

FITOINTOXICAÇÃO DE HERBICIDAS INIBIDORES DE FOTOSISTEMA II NA CULTIVAR CTC 9 DE CANA-DE-AÇÚCAR.

SIMÕES, P. S. (Nupam – Unesp, Botucatu/SP – pliniosaulosimoes@hotmail.com), CARBONARI, C. A. (Nupam – Unesp, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br), VELINI, E.D. (Nupam – Unesp, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br), STASIEVSKI, A (Arysta – Pereiras/SP - angelo.Stasievski@arysta.com), CASTRO, E. B. (Nupam – Unesp, Botucatu/SP – castroeb@hotmail.com), BEN, R. (Nupam – Unesp, Botucatu/SP – roneiben@hotmail.com).

RESUMO: Para o sucesso na execução do controle químico de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar, a seletividade dos herbicidas destaca-se como um fator determinante para a produção, porém os herbicidas podem causar determinadas injúrias às plantas, que não serão expressas em fitointoxicação visível mas que afetam o desenvolvimento da planta e por consequência sua produção. Os herbicidas com efeito residual prolongado no solo são empregados recorrentemente, dentre os quais, encontram-se alguns inibidores de fotossistema II. Para tanto, objetivou-se nesse trabalho avaliar os efeitos dos herbicidas amicarbazone, tebuthiuron e diuron + hexazinona em campo e casa de vegetação na variedade CTC 9, por meio de avaliações de taxa de transporte de elétrons, massa seca e fitointoxicação. Em síntese, durante o período avaliado os tratamentos com o herbicida tebuthiuron se mostrou mais seletivo que os demais. A aplicação de diuron + hexazinona promoveu maior fitointoxicação, bem como, reduziu a taxa de transporte de elétrons e a massa seca da variedade de cana-de-açúcar estudada.

Palavras-chave: amicarbazone, tebuthiuron, diuron, hexazinona e CTC 9

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar, como qualquer outra cultura pode ter sua produtividade reduzida pela presença de plantas daninhas, presentes durante seu desenvolvimento e dentre os diversos métodos de controle de plantas daninhas, o mais utilizado é o controle químico, que consiste no uso de produtos herbicidas seletivos para a cultura. Entende-se por seletividade a capacidade de determinados herbicidas de eliminar plantas daninhas que se encontram presentes na cultura, sem reduzir-lhe a produtividade e qualidade do produto final obtido (Velini et al., 2000). Sendo assim, objetivou-se no trabalho avaliar a fitointoxicação causada por herbicidas inibidores de fotossistema II (amicarbazone, tebuthiuron e diuron + hexazinone) na cultivar CTC 9 de cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos, sendo um em campo e outro em casa de vegetação ambos com a variedade (CTC 9) em cana soca. No campo a cana-de-açúcar foi cultivada em uma área pertencente a Arysta LifeScience no município de Cesário Lange/SP. O experimento conduzido em casa-de-vegetação foi desenvolvido no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu/SP.

No campo foram utilizadas 3 linhas da cultura por parcela com 7,5 m de comprimento. O experimento foi instalado em delineamento de blocos ao acaso, sendo 3 tratamentos e testemunha, com seis repetições. Foram utilizadas as doses recomendadas para cada produto, sendo: amicarbazone (Dinamic) 1,8 Kg ha⁻¹; tebuthiuron (Lava 800) 1,3 Kg ha⁻¹; diuron + hexazinone (Velpar-K) 2,5 Kg ha⁻¹. Na aplicação foi utilizado um pulverizador costal com cilindro de CO₂ munido de barra de aplicação com quatro bicos (XR 11002) com vazão de 200 L ha⁻¹.

Após a aplicação foram realizadas avaliações da taxa de transporte de elétrons (ETR) com um fluorômetro portátil, nos períodos de 1, 7, 14, 30, 49 e 139 dias após a aplicação (DAA).

Para condução do experimento em casa de vegetação foram utilizados vasos de 5 litros. O solo utilizado foi coletado de uma área experimental com textura argilosa, o qual foi adubado e condicionado nos vasos procedendo ao plantio dos toletes de cana-de-açúcar, sendo adicionados dois toletes por vaso. O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado, com nove tratamentos e a testemunha, com cinco repetições. As doses utilizadas foram: amicarbazone (Dinamic) 0,9; 1,8; 3,6 Kg ha⁻¹; tebuthiuron (Lava 800) 0,65; 1,3; 2,6 Kg ha⁻¹ e; diuron + hexazinone (Velpar-K) 1,25; 2,5; 5 Kg ha⁻¹, o que correspondeu para cada produto a 50, 100 e 200 % da dose recomendada.

A aplicação dos herbicidas foi realizada em pós-emergência inicial da cultura, e utilizou-se um pulverizador estacionário, instalado em laboratório, e munido de uma barra contendo quatro pontas do tipo XR11002, com consumo de calda de aplicação de 200 L ha⁻¹.

Após a aplicação os vasos permaneceram em casa-de-vegetação, sendo realizadas avaliações da taxa de transporte de elétrons (ETR), com um fluorômetro, nos períodos de 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 17, 21, 24, 27, 30 e 39 dias após a aplicação (DAA). Aos 15, 21, 28 e 35 (DAA) foram realizadas avaliações visuais nos diferentes tratamentos, utilizou-se critérios qualitativos da escala visual de notas (SBCPD, 1995), onde 0% corresponde à ausência de fitointoxicação e 100% totalmente intoxicada.

Os dados da taxa de transporte de elétrons (ETR) foram expressos em porcentagem em relação à testemunha. Foram calculadas as médias dos tratamentos e estabelecido intervalo de confiança (IC) pelo teste t a 10% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO.

No experimento realizado em campo foi verificado com 1 DAA a menor taxa de transporte de elétrons, aproximadamente 10% diuron+hexazinona e 20 % amicarbazone, havendo um comportamento ascendente nas ETR subseqüentes e estabilização, a partir de 14 DAA (Figura 1). A menor taxa foi constatada no tratamento com o herbicida diuron+hexazinona nas leituras iniciais, porém após o 14 DAA os produtos se mostraram similares na cultivar estudada.

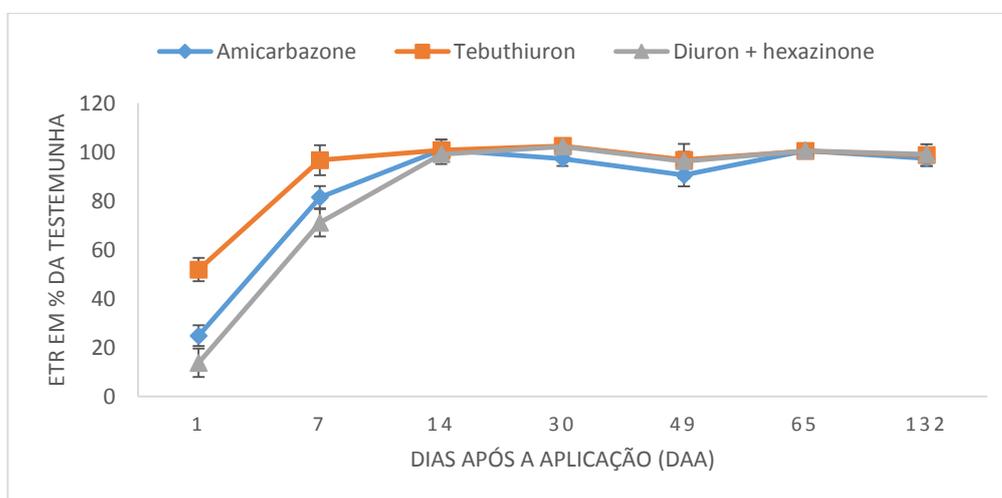


Figura 1. Taxa de transporte de elétrons (%) nos diferentes períodos de avaliação para cana-de-açúcar após aplicação em experimento realizado em campo. As barras de erros indicam o I.C dos períodos avaliados.

No experimento realizado em casa de vegetação os graficos estão descritos por herbicida e dentro deles as variações de doses utilizadas com as avaliações de taxa de transporte de elétrons (Figuras 2A, 2B e 2C). Na Figura 2C observou-se a menor redução de transporte de elétrons entre 4 e 7 DAA do amicarbazone, ocorrendo uma recuperação gradativa ao longo das avaliações. A dose de 3,6 kg ha⁻¹ promoveu maior fitointoxicação, porém quando comparada às demais não houve uma diferença significativa.

O herbicida tebuthiuron (Figura 2A) foi o produto que se apresentou mais estável dentre os testados com sua taxa mínima no 4 DAA chegando a 50 %, porém teve uma queda de transporte de elétrons significativa logo após a aplicação, com uma rápida recuperação perante ao diuron+hexazinona e amicarbazone. O tratamento com o herbicida diuron+hexazinona (Figura 2B) promoveu a maior redução no ETR, de 1 ao 6 DAA sendo que a ETR foi próxima a 0, em relação a testemunha no tratamento de 200 %, enquanto, o

tratamento com 50% da dose a partir do 5 DAA proporcionou uma recuperação que manteve-se constante até os 21 DAA..

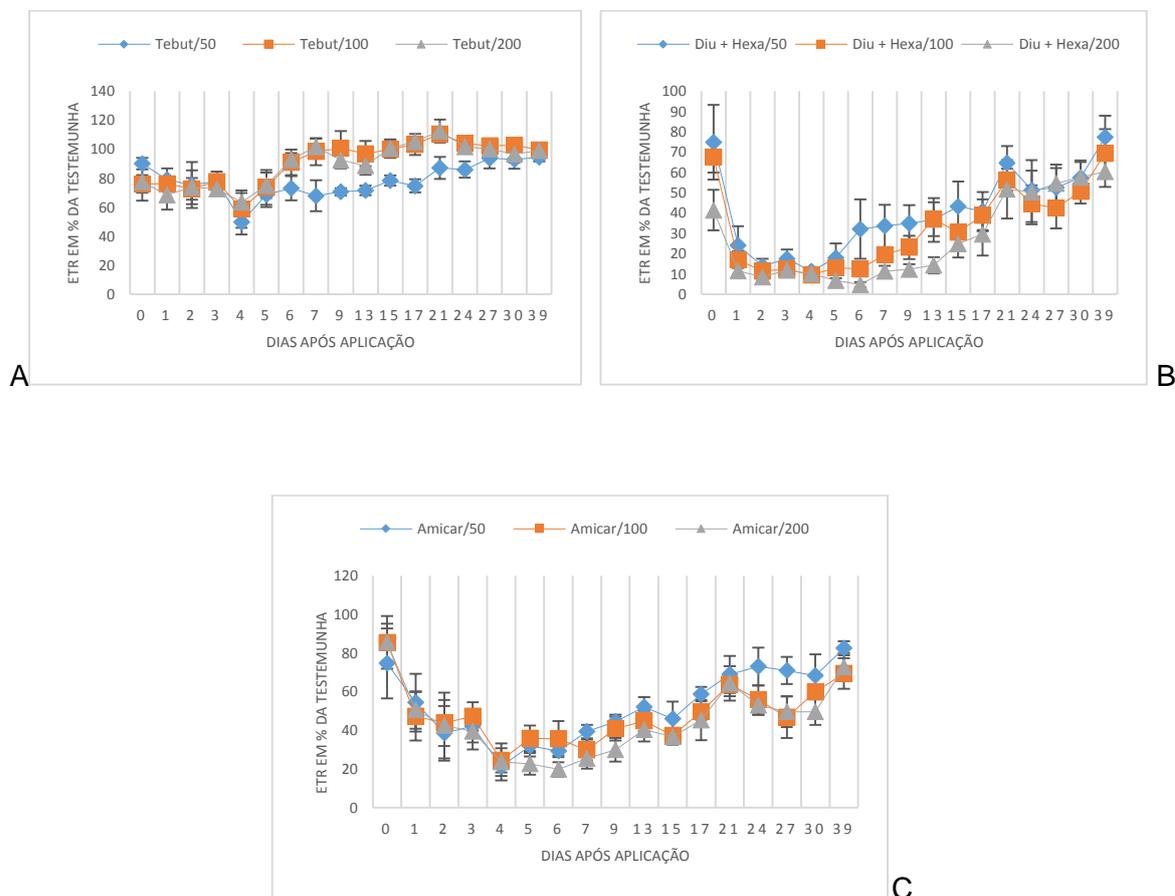


Figura 2. Taxa de transporte de elétrons (%) para cana-de-açúcar após aplicação dos herbicidas em casa de vegetação. As barras indicam o IC dos períodos avaliados. A:tebuthiuron, B:diuron+hexazinona, C: amicarbazone

Tal comportamento do (diuron + hexazinone), deve-se ao fato de que os dois herbicidas são inibidores no fotossistema II, os quais atuam em sítios diferentes na quinona b (Qb), e assim, não competem pelos sítios disponíveis e potencializam seus efeitos fitotóxicos à cultura (OLIVEIRA JR, 2011).

Na Tabela 1, verifica-se a redução de massa seca em todos os tratamentos comparados à testemunha, havendo uma diminuição mais pronunciada no tratamento com diuron + hexazinone, para a dose de 200%. As médias de fitointoxicação demonstram que os tratamentos com o amicarbazone e o diuron+hexazinona apresentaram fitointoxicação crescente de acordo com o aumento das doses. Todavia, o tebuthiuron, mostrou-se o herbicida mais seletivo para esta cultivar, não promovendo fitointoxicação ao longo do período de avaliação.

Tabela 1. Massa seca (g) da parte aérea de cana-de-açúcar submetida aos diferentes tratamentos herbicidas em diferentes doses. Botucatu/SP, 2014.

Herbicidas	Dose (% da dose recomendada)			
	0	50	100	200
Amicarbazone	3,23 a	2,71 a	2,58 a	2,34 ab
Tebuthiuron	3,23 a	3,34 a	3,28 a	3,02 b
Diuron + hexazinona	3,23 a	2,86 a	2,45 a	1,82 a
F Herbicida			0,0034 ^{ns}	
F Dose			0,0028 ^{ns}	
DMS			0,448	
CV			20,57 %	

* significativo a 5% de probabilidade; **significativo a 1% de probabilidade; ns não significativo. Médias seguidas por letras distintas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 2. Médias de fitotoxicidade em relação à testemunha na cana-de-açúcar (CTC 9), submetida à diferentes tratamentos com herbicidas inibidores do fotossistema II, em diferentes doses.

Tratamentos	Fitointoxicação (%)			
	Dias Após a Aplicação (DAA)			
	15DAA	21DAA	28 DAA	35 DAA
Amicarbazone /50%	12,5	15	13	21
Amicarbazone /100%	8,75	12	14	20
Amicarbazone /200%	20	16	17	18
Tebuthiuron /50%	0	0	0	0
Tebuthiuron /100%	0	0	0	0
Tebuthiuron /200%	0	0	0	0
Diuron + hexazi /50%	16,25	17,5	16	20
Diuron + hexazi /100%	16	16	18	21
Diuron + hexazi /200%	37	43	54	62

CONCLUSÕES

O tebuthiuron causou os menores níveis de intoxicação da cana-de-açúcar (pelas variáveis analisadas), o amicarbazone apresentou comportamento intermediário e a aplicação do herbicida diuron + hexazinone promoveu a maior redução na taxa de transporte de elétrons e fitointoxicação na cultivar CTC 9, independentemente, da dose utilizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OLIVEIRA JR, R.S. Mecanismo de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA JR, R.S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M.H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba: Omnipax, 2011. cap. 7, p. 141-192.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. SBCPD, 1995. 42p.
- VELINI, E. D.; PAGGIARO, C. M.; PEREIRA, W.S.P. Seletividade de Goal 240 CE aplicado em pós-emergência, à 10 variedades de cana-de-açúcar (cana-soca). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Foz do Iguaçu: SBCPD, 2000. p. 298.