

Controle de plantas daninhas na cultura da macaxeira, variedade Aipim-manteiga, com herbicidas e capinas no estado do Amazonas

José Roberto Antoniol Fontes¹, José Ricardo Pupo Gonçalves¹

¹ Embrapa Amazônia Ocidental, Rodovia AM 010, km 29, Caixa Postal 319, C.E.P. 69010-970, Manaus/AM

RESUMO

A macaxeira tem grande importância econômica e social para a população do Amazonas, e as plantas daninhas tem sido um problema enfrentado pelos agricultores. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de herbicidas e de capinas no controle de plantas daninhas e na produtividade de macaxeira, variedade Aipim-manteiga, cultivada em Latossolo Amarelo distrófico, em Manaus, AM. Foram avaliados os herbicidas alachlor, em pré-emergência (concentrado emulsionável, 480 g L⁻¹, 2,88 kg de i.a. ha⁻¹) mais glyphosate, em pós-emergência (concentrado solúvel, 360 g L⁻¹, 0,9 kg de i.a. ha⁻¹); linuron, em pré-emergência (suspensão concentrada, 450 g L⁻¹, 1,35 kg de i.a. ha⁻¹) mais glyphosate; glyphosate em pós-emergência (concentrado solúvel, 360 g L⁻¹, 0,9 kg de i.a. ha⁻¹), além de testemunhas capinada com enxada e sem capina. Todos os herbicidas testados e as capinas foram eficazes no controle de plantas daninhas, com níveis de controle acima de 97%. O herbicida alachlor pode ter provocado alguma fitotoxicidade em plantas de macaxeira, mas outras avaliações serão necessárias para comprovação. A livre interferência de plantas daninhas reduziu a produtividade da macaxeira em 62%.

PALAVRAS-CHAVE: *Manihot esculenta* Crantz., matocompetição, terra firme, controle mecânico, controle químico.

ABSTRACT

Weed control in cassava crop with herbicides and hoeing in Amazonas State, Brazil.

Cassava has a great economic and social importance for the population of Amazonas State, Brazil. However, weed control has been a problem faced by the farmers. The aim of this study was evaluate to influence of herbicides and hoeing on weed control

and cassava yield in a Oxisol of Manaus, Amazonas State, Brazil. The following controls were evaluated: Alachlor (EC, 480 g L⁻¹, 2,88 kg a.i. ha⁻¹) plus glyphosate (CS, 360 g L⁻¹, 0,9 kg a.i. ha⁻¹); Linuron, (CS, 450 g L⁻¹, 1,35 kg a.i. ha⁻¹) plus glyphosate; Glyphosate (CS, 360 g L⁻¹, 0,9 kg a.i. ha⁻¹); Mechanical control with hoeing; and without weed control. All the tested herbicides and hoeing were effective in the control of the weed with control levels above 97%. The herbicide alachlor can have been causing injuries for the cassava plants and other evaluations will be necessary for this confirmation. The free weed interference reduced the cassava yield in 62%.

KEY WORDS: *Manihot esculenta* Crantz., weed interference, upland, mechanical control, chemical control.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) é um alimento básico de milhões de habitantes dos trópicos, e no Brasil é cultivada em quase todas as regiões, sendo utilizada principalmente na forma de farinha e outros produtos industrializados (Mendonça et al., 2003). A farinha de mandioca constitui-se num dos alimentos mais consumidos pelas populações das regiões Norte e Nordeste. No entanto, a produtividade de mandioca no Amazonas é muito baixa, em torno de 12 toneladas por hectare. (Xavier et al., 1996).

Dentre os fatores bióticos responsáveis pela baixa produtividade está a interferência negativa de plantas daninhas, fato também verificado em outras regiões, com relato de redução de produtividade de até 90% (Carvalho, 2002).

Segundo Carvalho (2000), resultados de muitos trabalhos de avaliação da interferência de plantas daninhas na cultura indicam que o período crítico de competição das plantas daninhas é de 120 a 150 dias, indicando que há necessidade de 100 dias livre de interferência, a partir de 20 a 30 dias após a brotação.

A ação de controle mais empregada pelos agricultores no Amazonas é a mecânica, roçada com facão ou capina com enxada, de alta eficácia mas de baixa persistência e alto custo. O controle de plantas daninhas na cultura pode representar até 40% do custo total de produção (Carvalho, 2002). O uso de herbicidas ainda é incipiente, mas poderá ser responsável pela redução do custo de produção, além de ter elevada eficácia de controle e ação persistente, dependendo do herbicida.

O período de colheita no Amazonas é variável, e depende do local onde a macaxeira é cultivada. Na várzea, terreno que sofre inundação periódica, é comum

realizar a colheita por volta de 8 meses, permitindo a colheita antes do novo período de enchente (Cravo et al., 1996), enquanto em terra firme, ela pode ser realizada a partir de seis meses, com relatos de colheitas até 14 meses quando não há problema com podridão de raízes (Mendonça et al., 2003).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de controle de plantas daninhas por meio da aplicação de herbicidas e de capinas na cultura da macaxeira, variedade Aipim-manteiga, e a influência destas ações sobre a produtividade da macaxeira cultivada em terra firme no estado do Amazonas.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em área experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus, AM (2° 53' 40" S, 59° 59' 23" W, 100 m de altitude em relação ao nível do mar). O clima é classificado como do tipo Af, e o solo como um Latossolo Amarelo distrófico, cujas características granulométricas e químicas estão descritas na tabela 1.

Tabela 1 – Características granulométricas e químicas da amostra de solo coletada na camada de 0 a 20 cm de profundidade. Manaus, AM. 2007

Características	Resultados
Areia (dag kg ⁻¹)	12
Silte (dag kg ⁻¹)	23
Argila (dag kg ⁻¹)	65
Classificação textural	Muito argilosa
pH em água (1:2,5)	4,67
Al trocável (cmol _c dm ⁻³) ¹	0,58
H + Al (cmol _c dm ⁻³) ¹	5,77
Fósforo (mg dm ⁻³) ²	16
Cálcio (cmol _c dm ⁻³) ¹	0,96
Magnésio (cmol _c dm ⁻³) ¹	0,37
Potássio (mg dm ⁻³) ²	128
Matéria orgânica (dag kg ⁻¹) ³	39,78
Soma de bases (cmol _c dm ⁻³) ¹	1,67
CTC efetiva (cmol _c dm ⁻³) ¹	2,25
CTC total (cmol _c dm ⁻³) ¹	7,45
Saturação por bases (%)	22,5
Saturação por alumínio (%)	25,66

¹ Extrator Melich-1, ² Extrator KCl, 1 mol L⁻¹, ³ Método de Walkley e Black.

A área experimental é tradicionalmente utilizada para a condução de experimentos e a superfície do solo estava quase que totalmente coberta por plantas de puerária (*Pueraria phaseoloides*).

No dia 28 de janeiro de 2007 o solo foi revolvido com arado de discos e grade niveladora. A variedade de macaxeira (*Manihot esculenta* Crantz.) Aipim-manteiga foi plantada no dia 29 de janeiro, no espaçamento de um m entre fileiras de plantio e de 0,8 m entre plantas na fileira, utilizando-se manivas com bom vigor obtidas de plantas saudáveis. Para avaliar a eficácia de controle de plantas daninhas na cultura foram aplicados os seguintes tratamentos: **1-** aplicação em pré-emergência de alachlor (concentrado emulsionável, 480 g L⁻¹), 2,88 kg de ingrediente ativo (i.a.) ha⁻¹ mais aplicação em pós-emergência de glyphosate (concentrado solúvel, 360 g L⁻¹), 0,9 kg de i.a. ha⁻¹; **2-** aplicação em pré-emergência de linuron (suspensão concentrada, 450 g L⁻¹), 1,35 kg de i.a. ha⁻¹ mais aplicação em pós-emergência de glyphosate (concentrado solúvel, 360 g L⁻¹), 0,9 kg de i.a. ha⁻¹; **3-** aplicação em pós-emergência de glyphosate (concentrado solúvel, 360 g L⁻¹), 0,9 kg de i.a. ha⁻¹; **4-** capina com enxada duas vezes durante o período de condução do experimento; e **5-** testemunha sem capina. A aplicação dos herbicidas em pré-emergência foi realizada um dia após o plantio das manivas, com um pulverizador acoplado a trator e equipado com barra de pulverização munida de pontas de pulverização TT 110.02, adotando-se pressão de trabalho de 30 libras pol⁻², aplicando-se o equivalente a 300 L de calda ha⁻¹. As condições climáticas por ocasião da aplicação eram favoráveis, com vento leve, temperatura e umidade relativa do ar (UR) de 28°C e 75%, respectivamente. O herbicida glyphosate foi aplicado duas vezes, nos dias 02 de abril (vento leve, 26,5°C e 75% de UR) e 22 de junho (vento leve, 26,5°C e 83% de UR), com pulverizador costal manual equipado com ponta de pulverização TT 110.02, com pressão de 20 libras pol⁻², em aplicação dirigida e com protetor de deriva, aplicando-se o equivalente a 180 L de calda ha⁻¹. As capinas foram realizadas nos dias 01 de abril e 22 de junho.

A avaliação da eficácia de controle de plantas daninhas foi realizada por meio da comparação entre o número (plantas daninhas m⁻²) e massa seca de plantas daninhas (g m⁻²) estimados em duas épocas distintas: a primeira após a primeira aplicação do glyphosate e a segunda por ocasião da colheita, com quatro contagens em cada parcela. Para isso, utilizou-se um quadrado vazado de madeira de 0,5 m de lado. As plantas contidas na área do quadrado foram contadas e coletadas para secagem em estufa de circulação forçada de ar a 67°C até a massa atingir peso constante.

A colheita ocorreu no dia 06/08/2007, no sexto mês após o plantio.

A influência dos tratamentos sobre a macaxeira foi estimada pela produtividade de raízes, com a colheita de cinco plantas contíguas em cada parcela.

O experimento foi conduzido num delineamento em blocos casualizados com três repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias de tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas do número e da massa seca totais de plantas daninhas na primeira e na segunda época de avaliação e a produtividade da macaxeira, variedade Aipim-manteiga, obtida na área experimental, estão apresentadas na tabela 2.

Tabela 2- Número e massa seca total de plantas daninhas estimados na primeira e na segunda época de avaliação e produtividade de macaxeira, variedade Aipim-manteiga. Manaus, AM. 2007.

Tratamentos	Plantas daninhas m ⁻² ^A		Massa seca (g m ⁻²) ^A		Produtividade (kg ha ⁻¹) ^A	
	Época 1	Época 2	Época 1	Época 2		
Alachlor	26,51 ab	92,00	18,54	6,70 b	16.520,0	ab
Linuron	57,28 a	66,67	18,20	2,17 b	19.780,0	a
Glyphosate	21,58 b	61,00	9,21	3,55 b	20.226,7	a
Capina	19,91 b	119,33	22,23	4,13 b	16.393,3	ab
Sem capina	14,23 b	15,00	11,70	325,70 a	6.890,0	b
C.V. (%)	44,27	54,29	67,49	36,07	26,95	
D.M.S (5%)	34,81	-	-	69,13	12.149,1	

^A Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em ambas as épocas o número de plantas daninhas na testemunha sem capina foi inferior aos dos demais tratamentos. A espécie daninha mais importante identificada na área experimental foi a puerária (dado não apresentado). Ela é uma espécie perene, de porte herbáceo e de crescimento prostrado quando não encontra algum suporte, cobrindo com eficiência a superfície do solo (Vilela, 2000). Ao longo do período de condução do experimento o livre crescimento da puerária nas parcelas sem capina cobriu a superfície do solo e pode ter inibido a germinação e, ou o crescimento de outras espécies, mantendo constante o número de plantas por m². Ekeleme et al. (2003) verificaram redução de 55% no número de sementes de plantas daninhas no solo quando a puerária foi utilizada como cobertura viva em áreas cultivadas com macaxeira em comparação

àquelas sem o seu uso. Para Bond & Grundy (2001), a cobertura do solo por plantas, vivas ou pela palha formada por elas, tem a capacidade de prevenir a germinação de sementes e a emergência de plantas daninhas, reduzindo a intensidade de infestação. Fávero et al. (2001) relataram que a mucuna-preta (*Mucuna aterrima*) suprimiu o crescimento de plantas daninhas quando a superfície do solo foi integralmente coberta.

Na época 1, o número de plantas verificado com a aplicação de linuron foi quase três vezes superior à média dos outros tratamentos juntos. Uma possível explicação para este fato pode ser a característica de populações de plantas daninhas de ocorrer de forma heterogênea em áreas agrícolas, formando reboleiras (Dieleman & Mortensen, 1999). A contagem em uma repetição foi elevada (84 plantas m⁻²), o que pode ter influenciado tal resultado.

A massa seca de plantas daninhas estimada por ocasião da colheita confirmou que os tratamentos proporcionaram elevada eficácia de controle, acima de 95%, considerado excelente (SBCPD, 1995; Lorenzi, 2006). Tanto as capinas quanto a associação dos herbicidas em pré e em pós-emergência eliminaram as plantas daninhas emergidas durante o período de condução do experimento. Tal afirmação pode ser confirmada pela pequena massa seca das plantas daninhas por ocasião da colheita, mesmo com grande número de plantas.

A produtividade da macaxeira foi mais favorecida pela aplicação do glyphosate em pós-emergência ou desse com o linuron em pré-emergência. Carvalho (2000) cita que estes dois herbicidas têm alta eficácia no controle de plantas daninhas na cultura da mandioca e não causam efeito fitotóxico, entretanto sem registro de uso para esta cultura. As produtividades obtidas com a aplicação do alachlor e com as capinas, apesar de proporcionarem produtividades significativamente semelhantes às verificadas com a aplicação do linuron ou do glyphosate, foram cerca de 4.000 kg/ha menor. Tais resultados podem indicar que houve algum efeito fitotóxico do alachlor ou dano mecânico provocado pela enxada no momento da capina. O herbicida alachlor, pertencente ao grupo químico das cloroacetanilidas, é absorvido pelo coleótilo das gramíneas e pelo epicótilo ou hipocótilo das dicotiledôneas e inibe a divisão celular nas espécies sensíveis. As plantas de macaxeira emergiram normalmente e não foram observadas folhas retorcidas e, ou enroladas, os sintomas mais comuns de intoxicação (Rodrigues & Almeida, 2005).

A livre interferência das plantas daninhas reduziu a produtividade da macaxeira, em relação à média dos outros tratamentos, em 62%.

A aplicação dos herbicidas ou a realização de capinas permitiram controlar adequadamente as plantas daninhas durante o cultivo de macaxeira, variedade Aipim-

manteiga, nas condições do experimento. Os herbicidas glyphosate e linuron não causaram efeito fitotóxico nas plantas da variedade. O herbicida alachlor deve ser avaliado em outros experimentos para confirmar se causa algum tipo de efeito fitotóxico. Duas capinas foram suficientes para controlar as plantas daninhas, devendo-se adotar cuidados para evitar danos mecânicos às raízes, principalmente em estágio inicial de crescimento. A puerária pode ser utilizada como planta de cobertura de solo para reduzir a infestação por plantas daninhas, exigindo, entretanto, o seu manejo para evitar a interferência negativa na macaxeira.

LITERATURA CITADA

BOND, W.; GRUNDY, A.C. Non-chemical weed management in organic farming systems. **Weed Res.**, v. 41, n. 5, p. 383-405, 2001.

CARVALHO, J.E.B. Manejo de plantas daninhas em mandioca. In: OTSUBO, A.A.; MERCANTE, F.M.; MARTINS, C.S. **Aspectos do cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste. 2002. p. 147-168.

CARVALHO, J.E.B. Plantas daninhas e seu controle. In: MATOS, P.L.P.; GOMES, J.C. **O cultivo da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 2000. p. 42-52.

CRAVO, M.S. et al. Uso agrícola atual e potencial das várzeas do estado do Amazonas. **Anais...** In: I WORKSHOP SOBRE AS POTENCIALIDADES DE USO DO ECOSSISTEMA DE VÁRZEAS DA AMAZÔNIA, 1, Manaus: Embrapa. 1996. p. 69-83.

DIELEMAN, J.A.; MORTENSEN, D.A. Characterizing the spatial pattern of *Abutilon theophrasti* seedling patches. **Weed Res.**, v. 39, n. 6, p. 455-467, 1999.

EKELEME, F. et al. Cover crops reduce weed seedbank in maize-cassava systems in southwestern Nigeria. **Weed Sci.**, v. 51, n. 5, p. 774-780, 2003.

FÁVERO, C. et al. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 36, n. 11, p. 1355-1362, 2001.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. Nova Odessa: Plantarum. 391 p. 2006.

MENDONÇA, H.A.; MOURA, G.E.; CUNHA, E.T. Avaliação de genótipos de mandioca em diferentes épocas de colheita no estado do Acre. **Pesq, Agropec. Bras.**, v.38, n, 6, p. 761-769, 2003.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. Londrina: Ed. dos autores. 591 p. 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD. 42 p. 1995.

VILELA, H. **Seleção e escolha de espécies forrageiras. Formação de pastagens**. Viçosa: CPT. 128 p. 2000.

XAVIER, J.J.B.N. et al. Estudos sobre carotenóides com atividade de pró vitamina A em cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) em ecossistemas de terra firme de Manaus-AM. **Acta Amazonica**, v. 26, n. 3, p. 127-136, 1996.