

## EFEITOS DAS ALTERNATIVAS DE HERBICIDAS APLICADOS EM NÍVEL COMERCIAL NA CULTURA DA MANDIOCA NO BALANÇO DE MASSA FINAL DAS RAÍZES

Effects of alternative level of herbicides applied in trade in culture of cassava on the final mass balance of roots

Magno Luiz de ABREU<sup>1</sup>

Sílvio José BICUDO<sup>2</sup>

Felipe CURCELLI<sup>3</sup>

Eduardo Barreto AGUIAR<sup>1</sup>

Elizeu Luiz BRACHTVOGEL<sup>1</sup>

### RESUMO

O objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos das alternativas de herbicidas aplicadas em nível comercial na cultura da mandioca no balanço de massa final das raízes. O experimento foi instalado nos municípios de Botucatu/SP e São Manuel/SP, no ano agrícola de 2008. Os herbicidas utilizados foram: ametrine (1000g ha<sup>-1</sup>), clomazone (500g ha<sup>-1</sup>), ametrine + clomazone (750 + 500g ha<sup>-1</sup>) e Atrazine (500g ha<sup>-1</sup>), aplicados logo após o plantio em pré-emergência da mandioca e haloxyfop-methyl (48 g ha<sup>-1</sup>), sethoxydim (200 g ha<sup>-1</sup>), fluazifop-p-butyl (100 g ha<sup>-1</sup>), quizalofop-p-ethyl (75 g ha<sup>-1</sup>), fomezafem (225 g ha<sup>-1</sup>) e bentazon (720 g ha<sup>-1</sup>), aplicados sob pós emergência, além de uma testemunha sem aplicação e outra mantida com mato. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. Utilizou-se um pulverizador costal, pressurizado a CO<sub>2</sub> e equipado com barra de aplicação com cinco pontas Teejet XR 110 02VS, com um consumo de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. O material foi processado no laboratório de extração de amidos do CERAT (Centro de Raízes e Amidos Tropicais da UNESP/BOTUCATU). Os teores de amido encontrados são os mesmos que as indústrias conseguem extrair. O teor de amido não foi afetado em ambas as variedades e ambientes estudados.

**Palavras-chave:** *Manihot esculenta*, Fitotoxicidade, Balanço de massa.

### SUMMARY

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Agricultura, Departamento de Agricultura e Melhoramento Vegetal, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP, Brasil, Telefone: 014-3811-7132 Caixa Postal 237, CEP 18603-970 – Botucatu-SP. e-mail: magno\_abreu@hotmail.com, aguiareb@hotmail.com, elizeub@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônomicas – UNESP-Botucatu – Telefone: 014-3811-7132 Caixa Postal 237, CEP 18603-970 – Botucatu-SP – sjbicudo@fca.unesp.br

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Energia na Agricultura, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP, Brasil, Telefone: 014-3815 - 9050 Caixa Postal 237, CEP 18603-970 – Botucatu-SP. e-mail: felipecurcelli@yahoo.com.br

This essay aimed to evaluate of the effects of alternative herbicides applied on a commercial level in cassava crop in the mass end of the roots. The experiments were conducted in Botucatu / SP, Brazil, in a clay soil and São Manuel / SP, Brazil, in sandy soil, in 2008 cropping season. The treatments was combined in a 11 X 2 factorial (11 herbicides and 2 varieties) and disposed in a randomized block design. The treatments the herbicides tested was ametryne (1000g ha<sup>-1</sup>), clomazone (500 g ha<sup>-1</sup>), ametryne + clomazone (750 + 500 g ha<sup>-1</sup>) and atrazine (500 g ha<sup>-1</sup>) applied in pre-emergence of cassava, haloxyfop-methyl (48 g ha<sup>-1</sup>), sethoxydim (200 g ha<sup>-1</sup>), fluazifop-p-butyl (100 g ha<sup>-1</sup>), quizalofop-p-ethyl (75 g ha<sup>-1</sup>), fomezafen (225 g ha<sup>-1</sup>) and bentazon (720 g ha<sup>-1</sup>), applied post-emergence of culture as well as an control untreated end two varieties IAC14 and IAC576-70. For the implementation it was used a backpack sprayer, pressurized CO<sub>2</sub> and equipped with bar application with five Teejet XR 110 02vs spaced at 0.50 m, with consumption volume of 200 L ha<sup>-1</sup> of water. The material was processed in the laboratory for extraction of starch from CERAT (Centre for Tropical Root Starches UNESP / Botucatu). The starch content was found are the same industries that can extract. The starch content was unaffected in both varieties and environments studied.

**Keywords:** *Manihot esculenta*, Phytotoxicity, mass balance.

## INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma cultura tradicional nas regiões tropicais, produtora de carboidratos e de considerável importância na alimentação humana e animal (Andrade, 1989), sendo aproveitado desde as folhas até as raízes. O ciclo da mandioca pode atingir até dois anos, sendo que o manejo de plantas daninhas é bastante complexo, podendo reduzir drasticamente a produção de mandioca. Diversos autores têm procurado avaliar o período de competição entre a mandioca e as plantas daninhas que ocasiona as maiores perdas de produtividade e sua influencia na qualidade final das raízes. Em suma, a cultura é mais afetada pela interferência imposta pelas plantas daninhas durante os três ou quatro primeiros meses após o plantio. Pouco se sabe, no entanto, a

respeito do efeito e da eficácia de alternativas de controle químico de plantas daninhas na cultura da mandioca. Oliveira Jr. (1994), indica que a resposta da mandioca à aplicação de herbicidas varia desde a total seletividade até o completo comprometimento da produção, por causa da fitotoxicidade provocada à cultura. No entanto esse trabalho vem a ser desenvolvido com o objetivo deste trabalho é avaliar os efeitos das alternativas de herbicidas aplicadas em nível comercial na cultura da mandioca no balanço de massa final das raízes.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados nos municípios de Botucatu/SP, Brasil em solo argiloso e em São Manuel/SP, Brasil em solo arenoso, no ano agrícola de

2008. Foi utilizado o delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial 11 X 2, sendo causa de variação dez herbicidas ametryne ( $1000\text{g ha}^{-1}$ ), clomazone ( $500\text{g ha}^{-1}$ ), ametryne + clomazone ( $750 + 500\text{g ha}^{-1}$ ) e atrazine ( $500\text{g ha}^{-1}$ ), aplicados logo após o plantio em pré-emergência da mandioca: haloxyfop-methyl ( $48\text{g ha}^{-1}$ ), sethoxydim ( $200\text{g ha}^{-1}$ ), fluazifop-p-butyl ( $100\text{g ha}^{-1}$ ), quizalofop-p-ethyl ( $75\text{g ha}^{-1}$ ), fomezafen ( $225\text{g ha}^{-1}$ ) e bentazon ( $720\text{g ha}^{-1}$ ), aplicados em pós-emergência da cultura, mais uma testemunha capinada e duas variedades IAC14 e IAC576-70. Para a aplicação dos herbicidas foi utilizado um pulverizador costal, pressurizado a  $\text{CO}_2$  e equipado com barra de aplicação com cinco pontas Teejet XR 110 02vs espaçadas em 0,50m, com consumo de calda de  $200\text{L ha}^{-1}$ . O material foi processado no laboratório de extração de amidos do CERAT (Centro de Raízes e Amidos Tropicais da UNESP/BOTUCATU) obedecendo as seguintes etapas: lavagem de 2 kg de raiz, descascamento e retirada das pontas fibrosas, desintegração em liquidificador, extração em peneira extratora, após a desintegração e separação do leite de amido, o leite foi colocado para decantar por 12 horas, retirou-se a água sobrenadante. A fécula decantada foi lavada e novamente decantada, então, seca em estufa a  $50^\circ\text{C}$

durante 24 horas e posteriormente pesada e transformada em porcentagem para determinar o teor de amido das amostras.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 o balanço de massa e teor de amido na Fazenda Experimental São Manuel. Percebem-se que a aplicação dos herbicidas não influenciou o balanço de massa de ambas as cultivares. No entanto, quando aplicada à mistura de ametryne + clomazone em pré-emergência em ambas as variedades e a molécula fomezafen em pós-emergência na variedade IAC576-70, percebem-se melhores resultados, existe pequena diferença entre as variedades, diante da molécula de herbicida aplicada.

Quando observado o teor de amido diante das moléculas, houve uma variação de 16,3 a 24,6%, sendo que o tratamento com maior teor de amido foi na aplicação de bentazon na variedade IAC576-70 e o menor clomazone aplicado na variedade IAC576-70.

Tabela 1. Balanço de massa das raízes de mandioca nas variedades IAC14 e IAC576-70 no na Fazenda Experimental São Manuel em São Manuel-SP, 2009.

TRATAMENTOS	Modo de aplicação	Casca	Ponta	Polpa %	MS	Teor de amido
ametryne + IAC14	Pré	5,6	6,6	87,7	45,7	19,6
ametryne + 576-70	Pré	6,2	3,8	90,1	41,7	18,4
clomazone+ IAC14	Pré	6,2	4,4	89,4	48,2	21,8
clomazone+ IAC576-70	Pré	5,6	5,2	89,2	36,4	16,3
ametryne + clomazone + IAC14	Pré	4,3	1,2	94,4	26,1	18,4
ametryne + clomazone + IAC576-70	Pré	3,9	1,6	94,5	32,8	17,0
atrazine + IAC14	Pré	4,7	3,0	92,3	42,8	21,0
atrazine + IAC576-70	Pré	5,1	6,6	88,3	42,3	19,7
haloxyfop-methyl + IAC14	Pós	5,6	2,7	91,7	54,7	23,0
haloxyfop-methyl + IAC576-70	Pós	6,3	6,0	87,7	54,4	18,2
sethoxidim + IAC14	Pós	6,8	5,7	87,4	53,9	22,1
sethoxidim + IAC576-70	Pós	5,4	2,9	91,6	34,5	19,9
fluazifop-P-butyl + IAC14	Pós	5,0	5,0	89,9	45,4	21,4
fluazifop-P-butyl + IAC576-70	Pós	5,8	5,5	88,6	33,8	20,6
quizalofop-P-ethyl + IAC14	Pós	3,9	3,1	93,0	38,9	20,6
quizalofop-P-ethyl + IAC576-70	Pós	5,9	3,3	90,7	38,3	22,8
fomezafen + IAC14	Pós	16,8	4,0	79,2	43,5	21,8
fomezafen + IAC576-70	Pós	4,4	3,8	91,8	37,4	20,3
bentazon + IAC14	Pós	3,7	5,4	91,0	37,6	17,5
bentazon + IAC576-70	Pós	5,3	5,4	89,4	38,4	24,6
testemunha capinada + IAC14	----	5,5	3,2	91,3	48,4	20,0
testemunha capinada + IAC576-70	----	5,2	2,2	92,6	45,8	18,5

Pré- Aplicados em pré-emergência

Pós-Aplicados em pós-emergência

Na Tabela 2, verifica-se no experimento realizado na Fazenda Experimental Lageado que os herbicidas não afetaram o balanço de massa, sendo que alguns tratamentos produziram maior percentual de raiz, parâmetro importante para indústria e consumo *in natura*, os

tratamentos não distanciaram das porcentagens da testemunha capina. No entanto quando aplicada ametryne na variedade IAC14 percebe-se maiores percentuais de casca e ponta fibrosa o mesmo não ocorre com a mesma molécula aplicada na variedade IAC576-70.

Na mesma Tabela 2, registram-se os teores de amido dos tratamentos, porém não ocorre distanciamento das testemunhas sem aplicação de herbicidas, sendo que os maiores teores de amido foram

verificados na aplicação de clomazone+ IAC576-70 e ametryne + clomazone + IAC14. Os teores de amido encontrados são os mesmos que as indústrias conseguem extrair.

Tabela 2. Balanço de massa das raízes de mandioca nas variedades IAC14 e IAC576-70 na Fazenda Experimental Lageado em Botucatu-SP, 2009.

TRATAMENTOS	Modo de aplicação	Casca	Ponta	Polpa	MS	Teor de amido
				%		
ametryne + IAC14	Pré	5,6	8,6	85,8	39,8	19,4
ametryne + IAC576-70	Pré	3,0	4,1	92,9	48,4	21,1
clomazone+ IAC14	Pré	2,8	4,1	93,1	52,2	21,3
clomazone+ IAC576-70	Pré	2,9	5,7	91,4	38,9	24,7
ametryne + clomazone + IAC14	Pré	2,8	5,8	91,4	41,8	24,6
ametryne + clomazone + IAC576-70	Pré	4,7	7,9	87,5	44,1	19,5
atrazine + IAC14	Pré	3,4	5,4	91,3	40,7	22,7
atrazine + IAC576-70	Pré	3,0	5,9	91,1	38,2	22,7
haloxyfop-methyl + IAC14	Pós	3,5	5,3	91,2	43,5	23,9
haloxyfop-methyl + IAC576-70	Pós	2,2	4,3	93,4	39,9	21,4
sethoxidim + IAC14	Pós	2,5	6,3	91,2	41,3	24,9
sethoxidim + IAC576-70	Pós	2,8	4,9	92,3	41,4	20,9
fluazifop-P-butyl + IAC14	Pós	2,8	7,8	89,4	47,2	22,9
fluazifop-P-butyl + IAC576-70	Pós	2,6	6,3	91,2	41,7	16,9
quizalofop-P-ethyl + IAC14	Pós	4,1	7,6	88,3	43,2	20,6
quizalofop-P-ethyl + IAC576-70	Pós	3,1	6,4	90,5	42,9	19,6
fomezafen + IAC14	Pós	5,3	8,6	86,1	41,6	18,8
fomezafen + IAC576-70	Pós	3,0	6,6	90,4	38,8	20,0
bentazon + IAC14	Pós	2,2	4,1	93,7	43,5	18,2
bentazon + IAC576-70	Pós	3,6	5,1	91,3	43,8	21,7
testemunha capinada + IAC14	----	2,5	5,4	92,1	41,6	23,6
testemunha capinada + IAC576-70	----	2,7	5,5	91,8	43,6	20,8

Pré- Aplicados em pré-emergência

Pós-Aplicados em pós-emergência

Não se tem relatos de trabalhos nos quais os autores busquem verificar essa

influencia nos teores de amido, menos ainda que verifiquem residual de herbicidas no

amido da mandioca. O mesmo acontece para o balanço de massa, onde os trabalhos encontrados, com raras exceções, avaliaram a seletividade sem acompanhar o ciclo da cultura e os parâmetros finais da colheita, fato esse que dificulta a discussão e comparação com outros trabalhos.

## CONCLUSÃO

O teor de amido não foi afetado em ambas as variedades e ambientes estudados

## REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, E. N.; CARVALHO, J. E. B.; LIMA, P. C. Determinação do período crítico de competição das plantas daninhas com a cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). In: **EPAMIG**. Projeto Mandioca, relatório 76/79. 1982. Belo Horizonte, EPAMIG, 1982. p.147- 149.

ANDRADE, C. A. B. **Efeitos de espaçamentos, idades de colheita e anos de plantio sobre algumas características**

**de duas cultivares de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz)**. Lavras: ESAL: 1989. 63p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1989.

MIRANDA, I. J.; LAVINA, M. L.; POA, A. C. Controle de plantas daninhas na cultura da mandioca através de herbicidas pré-emergentes pós plantio em podzólico vermelho amarelo distrófico. In: Congresso Brasileiro de Herbicidas e Plantas Daninhas, 20, Florianópolis-SC. 1995. **Resumos...** Florianópolis, SBCPD, 1995. p.138-139.

OLIVEIRA JR., R. S. Seletividade e eficiência de trifluralin e diuron aplicados em diferentes formas na cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Revista Unimar**, v. 16, n. 2, p. 317-325, 1994.