

Tolerância de variedades de mandioca a herbicidas aplicados em pré-emergência



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Tabuleiros Costeiros
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
148**

Tolerância de variedades de mandioca a
herbicidas aplicados em pré-emergência

*Antonio Dias Santiago
Sergio de Oliveira Procópio
Guilherme Braga Pereira Braz*

***Embrapa Tabuleiros Costeiros
Aracaju, SE
2020***

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Avenida Beira Mar, nº 3250,
CEP 49025-040, Aracaju, SE
Fone: +55 (79) 4009-1300
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Ronaldo Souza Resende

Secretário-Executivo
Ubiratan Piovezan

Membros
Amaury da Silva dos Santos
Ana da Silva Lédo
Anderson Carlos Marafon
Joézio Luiz dos Anjos
Julio Roberto Araujo de Amorim
Lizz Kezzy de Moraes
Luciana Marques de Carvalho
Tânia Valeska Medeiros Dantas
Viviane Talamini

Supervisão editorial
Aline Gonçalves Moura

Normalização bibliográfica
Josete Cunha Melo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Aline Gonçalves Moura

Foto da capa
Sergio de Oliveira Procópio

1ª edição
Publicação digitalizada (2020)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Tabuleiros Costeiros

Santiago, Antonio Dias.

Tolerância de variedades de mandioca a herbicidas aplicados em pré-emergência /
Antonio Dias Santiago, Sergio de Oliveira Procópio, Guilherme Braga Pereira Braz. –
Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2020.

18 p. il. (Boletim de Pesquisa / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1961; 148).

1. Mandioca. 2. Cassava. 3. Controle de pragas. 4. Herbicida. I. Procópio, Sergio de
Oliveira. II. Braz, Guilherme Braga Pereira. III. Título. IV. Série.

CDD 664.23 Ed. 21

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	11
Conclusões.....	16
Agradecimentos.....	16
Referências	16

Tolerância de variedades de mandioca a herbicidas aplicados em pré-emergência

Antonio Dias Santiago¹

Sergio de Oliveira Procópio²

Guilherme Braga Pereira Braz³

Resumo – O alto custo da mão-de-obra de campo vem levando agricultores a utilizarem cada vez mais o uso do controle químico em lavouras de mandioca. Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a tolerância de variedades de mandioca cultivadas na Região Agreste de Alagoas aos herbicidas clomazone e flumioxazine aplicados sequencialmente. O experimento foi conduzido sob condições de campo, no município de Junqueiro, AL, na safra 2017/2018. Os tratamentos foram formados pela combinação de oito variedades de mandioca (Caravela, Pretinha, Sipeal 2, BRS Aramaris, São João da Barra, Cariri Branca, 8707-08 e 8740-10) com a aplicação ou não dos herbicidas clomazone (1.260 g ha^{-1}) e flumioxazine (100 g ha^{-1}) em pré-emergência. A fitointoxicação foi avaliada visualmente aos 25 e 50 dias após a emergência das plantas. No período da colheita foram realizadas as seguintes avaliações: massa verde de folhas e de hastes, produtividade de raízes, rendimento de farinha, peso de farinha e teor de amido. Não foram verificadas diferenças significativas entre as variedades em relação a todas as características avaliadas. Todas as variedades de mandioca são tolerantes à aplicação dos herbicidas clomazone e flumioxazine em pré-emergência.

Termos para indexação: *Manihot esculenta*, clomazone, flumioxazine.

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Unidade de Execução de Pesquisa de Rio Largo (UEP - Rio Largo) da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Rio Largo, AL.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP.

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, professor da Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO.

Tolerance of cassava varieties to herbicides applied in pre-emergence

Abstract – The high cost of field labor has led farmers to increasingly use chemical control in cassava crop. Therefore, the objective of this work was to evaluate the tolerance of representative cassava varieties for the Alagoas Agreste region for herbicides clomazone and flumioxazin applied sequentially. The experiment was carried out in a field in municipality of Junqueiro, AL, in the 2017/2018 season. The treatments were formed by the combination of eight cassava varieties (Caravela, Pretinha, Sipeal 2, BRS Aramaris, São João da Barra, Cariri Branca, 8707-08 and 8740-10) with or without application in pre-emergence of the herbicides clomazone ($1,260 \text{ g ha}^{-1}$) and flumioxazin (100 g ha^{-1}). At 25 and 50 days after crop emergence, plant phytotoxication was evaluated visually. At harvest time, the following evaluations were performed: biomass of leaves, stem and roots, flour yield, flour weight and starch content. There were no significant differences among varieties regarding all available characteristics. All cassava varieties are tolerant to the application of clomazone and flumioxazin herbicides in pre-emergence.

Index terms: *Manihot esculenta*, clomazone, flumioxazin.

Introdução

O controle das plantas daninhas em lavouras de mandioca na região Nordeste do Brasil vinha sendo realizado prioritariamente por meio de capinas manuais. Relatos de produtores de mandioca dessa região apontam a necessidade de realização de até seis capinas durante o ciclo da cultura. Fatores como a redução do número de filhos nas famílias brasileiras e o aumento do custo para a contratação de mão de obra rural, fizeram com que produtores de mandioca começassem a fazer uso do controle químico de plantas daninhas. No entanto, o emprego dos herbicidas na cultura da mandioca começou a se dar na região Agreste de Alagoas de forma inadequada, sem embasamento técnico, sendo verificados erros como a escolha de herbicidas com baixa eficácia em relação a comunidade infestante presente na área de produção, além da utilização de doses inadequadas (Santiago et al., 2015), podendo ocasionar intoxicação aos aplicadores, contaminação ambiental e prejuízos à própria cultura.

Diante desse cenário preocupante, trabalhos começaram a ser desenvolvidos nessa região, visando a elaboração de uma recomendação segura e eficaz quanto ao uso de herbicidas, como umas das estratégias a ser adotada no manejo integrado das plantas daninhas na cultura da mandioca. Agronomicamente, um herbicida para ser utilizado em uma cultura agrícola e em uma determinada região deve apresentar controle satisfatório da comunidade infestante presente nas áreas agrícolas e, também, ser seletivo às variedades mais plantadas.

A aplicação de um herbicida de longo período residual no solo pode eliminar a necessidade de duas a cinco capinas na cultura da mandioca, dependendo de fatores como a densidade de plantas daninhas e a capacidade de fechamento do dossel, que pode variar com o espaçamento, a cultivar utilizada, a qualidade da maniva e a profundidade de plantio. Estudos prévios identificaram os herbicidas clomazone e flumioxazine, como os mais eficientes para o controle da comunidade infestante presente em lavouras de mandioca da região Agreste de Alagoas, proporcionando período efetivo de controle de plantas daninhas superior a 100 dias (Santiago et al., 2018).

De acordo com Lippi et al. (2014), clomazone é um herbicida solúvel em água e de baixa probabilidade de se acumular em tecidos adiposos, per-

tencente ao grupo das isoxazolidinonas, estando presente em 24 formulações comerciais no Brasil (AGROFIT, 2019). Além da cultura da mandioca, apresenta grande importância para os sistemas de produção do arroz e da cana-de-açúcar. O herbicida flumioxazine pertence ao grupo das ciclohexanodicarboximidas, registrado também para outras culturas, além da mandioca, como soja, milho, algodão, feijão, café e citros, sendo recomendado principalmente para o controle de dicotiledôneas (AGROFIT, 2019).

Seletividade foi definida por Negrisoni et al. (2004) como a capacidade de um determinado herbicida em eliminar as plantas daninhas que se encontram em uma cultura, sem reduzir-lhe a produtividade e a qualidade do produto final obtido. Um herbicida pode causar sintomas tóxicos a uma planta cultivada que não se refletem em perdas na produtividade. Por outro lado, um herbicida pode não promover sintomas facilmente identificáveis, mas causar perdas na produtividade na cultura agrícola.

Relatos na literatura de variações entre cultivares de uma mesma espécie quanto à tolerância aos herbicidas são comuns, envolvendo diversas culturas, como: mamona (Maciel et al., 2007), cana-de-açúcar (Ferreira et al., 2005; Ferreira et al., 2010), trigo (Hartwig et al., 2008), soja (Brighenti et al., 2002; Barros et al., 2005), milho (Cavaliere et al., 2008) e algodão (Oliveira Neto et al., 2018).

Antes da elaboração e divulgação de uma recomendação de controle químico para a cultura da mandioca é de fundamental importância assegurar a seletividade dos herbicidas selecionados. Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a tolerância de variedades de mandioca representativas para a região Agreste de Alagoas aos herbicidas clomazone e flumioxazine aplicados sequencialmente.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido sob condições de campo, em uma área localizada no município de Junqueiro, AL, na safra 2017/2018. As coordenadas geográficas da área experimental são: 09°52'11" S, 36°28'34" O e 211 m de altitude. O experimento foi instalado em 3 de julho de 2017, sendo a colheita realizada em 18 de outubro de 2018, totalizando, aproximadamente, 16 meses de ciclo.

O clima predominante nesse município é o do tipo As (clima tropical com estação seca de verão). A média anual de temperatura e precipitação é de 24,6 °C e 1.040,6 mm, respectivamente (Weatherbase, 2019). Os dados de precipitação pluvial observados durante a condução do experimento são apresentados na Figura 1.

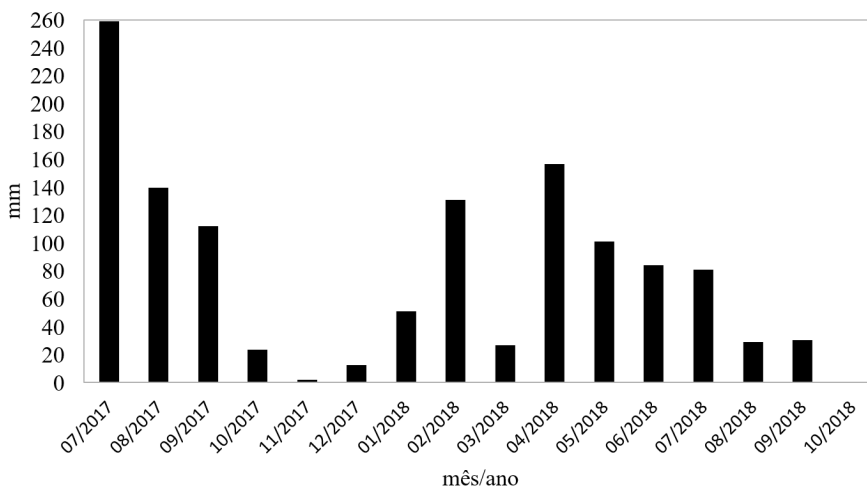


Figura 1. Dados de precipitação pluvial (mm) durante o período de condução do experimento sobre seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência de variedades de mandioca. Junqueiro, AL. 2017/2018.

O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Amarelo (EMBRAPA, 2013), tendo as seguintes características físico-químicas: pH em H₂O de 5,2; 2,9 cmol_c dm⁻³ de H⁺ + Al⁺³; 0,25 cmol_c dm⁻³ de Al⁺³; 0,5 cmol_c dm⁻³ de Ca⁺²; 0,6 cmol_c dm⁻³ de Mg⁺²; 31 mg dm⁻³ de K⁺; 31 mg dm⁻³ de P; 0,23% de M.O.; 185 g kg⁻¹ de argila, 302 g kg⁻¹ de silte, 513 g kg⁻¹ de areia (textura franco arenosa).

Anteriormente ao plantio, foi realizado o preparo do solo por meio de uma aração seguida por duas gradagens. Após o preparo do solo, sulcos de 15 cm de profundidade foram abertos de forma mecanizada, espaçados em 1,0 m. Para o plantio, utilizou-se manivas de 20 cm, sendo estas posicionadas a 10 cm de profundidade, com espaçamento de 60 cm entre manivas dentro da linha de plantio. No plantio foi realizada adubação no sulco utilizando o equivalente a 18 kg ha⁻¹ de ureia (45% de N), 70 kg ha⁻¹ de cloreto de

potássio (60% de K_2O) e 40 kg ha⁻¹ de superfostato simples (18% de P_2O_5) e uma adubação de cobertura, aos 45 dias após o plantio, fornecendo o equivalente a 73 kg ha⁻¹ de ureia (45% de N). As manivas das variedades utilizadas no experimento foram obtidas por meio de doação de produtores locais.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso, em esquema fatorial 8 x 2, sendo os tratamentos distribuídos em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Na parcela principal foram avaliadas oito variedades de mandioca (Caravela, Pretinha, Sipeal 2, BRS Aramaris, São João da Barra, Cariri Branca, 8707-08 e 8740-10). Nas subparcelas foram avaliadas a aplicação ou não dos herbicidas clo-mazone (1.260 g ha⁻¹) e flumioxazine (100 g ha⁻¹), em suas doses máximas registradas, sendo os herbicidas aplicados sequencialmente. As subparcelas apresentavam cinco linhas de cultivo com 7,2 m de comprimento (área total = 36,0 m²), sendo que a área útil para avaliação correspondeu às três linhas centrais, descontando-se 0,6 m das extremidades inicial e final da subparcela (área útil = 18 m²).

As aplicações dos herbicidas foram realizadas um dia após o plantio das variedades de mandioca, consistindo, portanto, em aplicações em pré-emergência da cultura, por meio da utilização de um pulverizador costal de pressão constante, equipado com barra com cinco pontas XR 110.02 (tipo leque), espaçadas 0,5 m entre si, proporcionando um volume de aplicação equivalente a 160 L ha⁻¹ de calda. Durante o experimento todas as parcelas foram capinadas com o intuito de deixar as plantas expostas apenas ao efeito dos herbicidas, eliminando-se os danos provocados pela interferência das plantas daninhas.

Aos 25 e 50 dias após a emergência das cultivares de mandioca (DAE), avaliou-se visualmente sua fitointoxicação por meio de uma escala percentual de tolerância, em que 0% significou a ausência de sintomas e 100% a morte total das plantas (SBCPD, 1995). No período da colheita, 16 meses após o plantio, foram realizadas as seguintes avaliações: massa verde de folhas (Mg ha⁻¹); massa verde de hastes (Mg ha⁻¹); produtividade de raízes (Mg ha⁻¹); rendimento de farinha (%); peso de farinha (Mg ha⁻¹); e teor de amido (%).

A análise estatística foi realizada utilizando o software Sisvar (Ferreira, 2011). Todos os dados foram submetidos à análise de variância e quando

observado efeito significativo entre os fatores testados ou entre os níveis de cada fator, as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

A partir da análise estatística dos resultados, não foram observadas interações entre os dois fatores avaliados, cultivares e uso de herbicidas, para todas as variáveis avaliadas.

Os níveis de fitointoxicação observados nas variedades de mandioca que receberam a aplicação dos herbicidas clomazone e flumioxazine foram considerados de leve intensidade, na avaliação realizada aos 25 DAE. Nessa avaliação, os níveis de intoxicação causados pela aplicação dos herbicidas clomazone e flumioxazine não apresentaram diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre as cultivares de mandioca, cuja variação foi de 4,33% (8740-10) a 9,33% (Caravela) (Tabela 1), valor inferior a 20%, sendo considerada de leve intensidade (EWRC, 1964). Os principais sintomas de intoxicação observados foram branqueamento na borda das folhas e pequenas deformações no limbo foliar das primeiras folhas emitidas (Figura 2).

Tabela 1. Fitointoxicação de variedades de mandioca submetidas a aplicação dos herbicidas clomazone (1.260 g ha^{-1}) e flumioxazine (100 g ha^{-1}) em pré-emergência. Junqueiro, AL. 2017/2018.

Variedade	Fitointoxicação (%) aos 25 DAE			
	Sem herbicidas		Com herbicidas	
8707-08	0,00	Aa	5,67	Ba
8740-10	0,00	Aa	4,33	Ba
BRS Aramaris	0,00	Aa	5,67	Ba
Caravela	0,00	Aa	9,33	Ba
Cariri Branca	0,00	Aa	7,00	Ba
Pretinha	0,00	Aa	7,00	Ba
São João da Barra	0,00	Aa	7,00	Ba
Sipeal 2	0,00	Aa	6,33	Ba
Média	0,00		6,54	
CV (%)	55,99			

* Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). DAE = dias após a emergência.

Fotos: Sergio de Oliveira Procópio



Figura 2. Sintomas de fitointoxicação em plantas de mandioca após a aplicação em pré-emergência dos herbicidas clomazone (1.260 g ha^{-1}) e flumioxazine (100 g ha^{-1}) sequencialmente. Junqueiro, AL.

Na avaliação realizada aos 50 DAE não foram observados sintomas de intoxicação em nenhuma das variedades avaliadas, constatando-se a plena recuperação das plantas. Franciscon et al. (2016) observaram, aos 50 dias após a aplicação (DAA), leve intoxicação (5%) ocasionada pelo herbicida clomazone (1.260 g ha^{-1}), aplicado em pré-emergência, na variedade de mandioca 'Baianinha', sendo que estes sintomas desapareceram na avaliação realizada aos 70 DAA.

A utilização dos herbicidas clomazone e flumioxazine em aplicações sequenciais não provocou reduções na produção de folhas, hastes e, principalmente, de raízes nas variedades de mandioca avaliadas na região Agreste de Alagoas (Tabela 2). Também, não foram verificadas diferenças na produção de folhas, hastes e raízes entre as variedades avaliadas, independentemente da utilização dos herbicidas.

Estes resultados demonstram que todas as variedades avaliadas apresentam potencial produtivo para serem utilizadas tanto em sistemas de produção que utilizam a ferramenta química de controle, quanto em sistemas em que o agricultor optar pela realização de capinas manuais regulares, de modo a impedir o início da matocompetição.

Tabela 2. Massa verde de folhas e hastes e produtividade de raízes de variedades de mandioca submetidas a aplicação dos herbicidas clomazone (1.260 g ha⁻¹) e flumioxazine (100 g ha⁻¹) em pré-emergência. Junqueiro, AL. 2017/2018.

Variedade	Massa Verde de Folha (Mg ha ⁻¹)				Média	Massa Verde de Haste (Mg ha ⁻¹)				Média	Produtividade de Raízes (Mg ha ⁻¹)				Média
	Sem Herbicidas		Com Herbicidas			Sem Herbicidas		Com Herbicidas			Sem Herbicidas		Com Herbicidas		
8707-08	1,71	Aa	1,47	Aa	1,59	11,10	Aa	9,83	Aa	10,46	31,30	Aa	27,01	Aa	29,15
8740-10	1,35	Aa	1,40	Aa	1,37	10,19	Aa	9,27	Aa	9,72	26,96	Aa	24,62	Aa	25,79
BRS Aramaris	1,83	Aa	1,35	Aa	1,59	10,06	Aa	8,44	Aa	9,24	27,27	Aa	23,79	Aa	25,52
Caravela	1,47	Aa	1,42	Aa	1,44	8,96	Aa	10,48	Aa	9,72	26,52	Aa	30,80	Aa	28,65
Cariri Branca	1,69	Aa	1,61	Aa	1,64	11,01	Aa	10,87	Aa	10,93	24,99	Aa	29,19	Aa	27,08
Pretinha	1,44	Aa	1,39	Aa	1,41	9,78	Aa	8,34	Aa	9,05	29,89	Aa	27,75	Aa	28,81
São João da Barra	1,63	Aa	1,95	Aa	1,79	9,94	Aa	9,47	Aa	9,70	31,19	Aa	31,86	Aa	31,52
Sipeal 2	1,75	Aa	1,60	Aa	1,67	9,80	Aa	8,76	Aa	9,27	28,59	Aa	27,56	Aa	28,07
Média	1,61		1,52			10,10		9,43			28,34		27,82		
CV (%)	17,89					13,41					14,15				

* Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Os resultados do presente experimento demonstram a excelente tolerância das variedades de mandioca aos herbicidas clomazone e flumioxazine, mesmo quando utilizados nas maiores doses recomendadas em suas bulas. Essa tolerância parece ser uma característica da espécie, com pouca influência varietal, o que proporciona maior segurança na utilização desses produtos, visto que no Brasil, as variedades de mandioca plantadas são, em geral, diferentes entre as regiões.

Outros trabalhos também demonstraram a tolerância satisfatória da mandioca aos herbicidas aplicados em pré-emergência. Oliveira Júnior et al. (2001) constataram que a utilização do herbicida clomazone (1.000 g ha⁻¹) em pré-emergência não afetou a produtividade de raízes das variedades de mandioca 'Espeto', 'Mico', 'Fécua Branca', 'IAC-14' e 'Fibra'. Costa et al. (2015) não observaram sintomas de intoxicação na variedade de mandioca 'Baianinha', após a aplicação de flumioxazine nas doses de 50 g ha⁻¹;

75 g ha⁻¹; 100 g ha⁻¹; e 125 g ha⁻¹, além de não haver redução na produtividade de raízes. Scariot et al. (2013) não verificaram redução na produtividade de raízes da variedade de mandioca 'Cascuda' com a utilização dos herbicidas clomazone (900 g ha⁻¹) e flumioxazine (50 g ha⁻¹) em pré-emergência, em comparação com a testemunha capinada.

A parte aérea da mandioca (folhas e ramas), principalmente do terço superior, vem sendo utilizada na alimentação animal, principalmente nas formas in natura, feno e silagem (Costa, 2016). Dessa forma, a utilização forrageira da parte aérea da mandioca vem se tornando uma importante fonte de alimentos para subsidiar a produção de leite em regiões do Nordeste, fornecendo nutrientes aos animais, principalmente no verão, período mais seco do ano nessa região. Decorrente disso, a comercialização da parte aérea das plantas de mandioca, também se tornou uma fonte de renda, em complementação a venda das raízes. Desse modo, é fundamental que a avaliação de seletividade de herbicidas a cultura da mandioca, não seja baseada apenas na produtividade de raízes, mas também no acúmulo de massa vegetal da parte aérea.

A produção média de raízes das variedades no experimento, onde foram disponibilizados todos os recursos necessário a produção da cultura, foi de 28,08 Mg ha⁻¹, bem acima da média do estado de Alagoas, que foi de 12,06 Mg ha⁻¹ na safra de 2018 (IBGE, 2019), o que demonstra a boa adaptabilidade desses materiais a região.

Como verificado para a produção de raízes, os herbicidas clomazone e flumioxazine não influenciaram no teor de amido, no rendimento e na produtividade da farinha de todas as variedades avaliadas (Tabela 3). Nessas avaliações, também não foram observadas diferenças entre as variedades.

Tabela 3. Teor de amido (%), rendimento (%) e produtividade de farinha (Mg ha⁻¹) de variedades de mandioca submetidas a aplicação dos herbicidas clomazone (1.260 g ha⁻¹) e flumioxazine (100 g ha⁻¹) em pré-emergência. Junqueiro, AL. 2017/2018.

Variedade	Teor de Amido (%)				Rendimento de farinha (%)				Produtividade de farinha (Mg ha ⁻¹)						
	Sem Herbicidas		Com Herbicidas		Média	Sem Herbicidas		Com Herbicidas		Média	Sem Herbicidas		Com Herbicidas		Média
8707-08	32,25	Aa	31,74	Aa	31,99	30,80	Aa	30,12	Aa	30,46	9,57	Aa	8,17	Aa	8,86
8740-10	33,04	Aa	32,42	Aa	32,73	31,85	Aa	31,02	Aa	31,44	8,59	Aa	7,62	Aa	8,10
BRS Aramaris	32,31	Aa	31,63	Aa	31,96	30,87	Aa	29,97	Aa	30,42	8,34	Aa	7,14	Aa	7,74
Caravela	32,64	Aa	32,14	Aa	32,39	31,33	Aa	30,65	Aa	30,98	8,32	Aa	9,48	Aa	8,90
Cariri Branca	32,31	Aa	33,43	Aa	32,87	30,87	Aa	32,38	Aa	31,62	7,69	Aa	9,45	Aa	8,56
Pretinha	31,97	Aa	31,80	Aa	31,88	30,42	Aa	30,20	Aa	30,31	9,09	Aa	8,41	Aa	8,75
São João da Barra	32,64	Aa	32,19	Aa	32,42	31,33	Aa	30,72	Aa	31,02	9,75	Aa	9,76	Aa	9,75
Sipeal 2	32,81	Aa	32,31	Aa	32,55	31,55	Aa	30,87	Aa	31,21	9,02	Aa	8,44	Aa	8,72
Média	32,50		32,21			31,13		30,74			8,80		8,56		
CV (%)	3,28					4,59					15,50				

*Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

Os teores de amido apresentados por todas as variedades foram superiores a 30% (Tabela 3), sendo esse o teor mínimo exigido pela indústria (Conceição, 1983). O rendimento de farinha dos materiais avaliados também apresentou níveis bastante satisfatórios, variando de 30,12% a 32,38% (Tabela 3). De acordo com Carvalho et al. (1991), o rendimento médio de farinha é de 25% a 30%, dependendo principalmente da variedade de mandioca.

Dados da Conab (2019) apontam um gasto com mão de obra durante um ciclo de produção de mandioca (18 meses), no município alagoano de Girau do Ponciano, de R\$ 3.690,00 por hectare, o que representa o item mais dispendioso no sistema de produção da cultura. Esses dados justificam o maior interesse dos produtores pela utilização de herbicidas na cultura, mesmo em pequenas propriedades. Todavia, a utilização do controle químico deve ser realizada sob supervisão técnica, considerando o registro dos produtos e resultados de pesquisas regionais, que englobem a avaliação de variedades adotadas localmente.

Conclusões

As variedades de mandioca Caravela, Pretinha, Sipeal 2, BRS Aramaris, São João da Barra, Cariri Branca, 8707-08 e 8740-10 apresentam tolerância satisfatória à aplicação dos herbicidas clomazone (1.260 g ha⁻¹) e flumioxazina (100 g ha⁻¹) em pré-emergência.

As variedades de mandioca Caravela, Pretinha, Sipeal 2, BRS Aramaris, São João da Barra, Cariri Branca, 8707-08 e 8740-10, com ou sem o uso dos herbicidas, não apresentam diferenças significativas em relação às variáveis massa verde de folhas, massa verde de hastes, produtividade de raízes, teor de amido, rendimento de farinha e produtividade de farinha.

Agradecimentos

Ao empresário rural João Bosco de Jesus, pela cessão da área, onde foram conduzidos os estudos.

Ao técnico da Embrapa Tabuleiros Costeiros Antônio de Sousa Vieira, pelo auxílio na condução dos trabalhos de campo.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas, pelo financiamento dos estudos em campo.

Referências

AGROFIT. **Consulta de ingrediente ativo**. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 08 ago. 2019.

BARROS, A. C.; MONTEIRO, P. M. F. O.; FURTADO, X. C.; NUNES JÚNIOR, J.; GUERZONI, R. A. Tolerância de cultivares de soja aos herbicidas imazaquin, diclosulam e sulfentrazone, aplicados em solo de textura arenosa. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 4, n. 1, p. 1-8, 2005.

BRIGHENTI, A. M.; ADEGAS, F. S.; BORTOLUZI, E. S.; ALMEIDA, L. A.; VOLL, E. Tolerância de genótipos de soja aos herbicidas trifluralin e imazaquin. **Planta Daninha**, v. 20, n. 1, p. 63-69, 2002.

CARVALHO, V. D.; CHAGAS, S. J. R.; JUSTE JÚNIOR, E. S. G. Influência da idade na colheita sobre a produtividade e valor nutritivo da parte aérea de seis cultivares de mandioca. **Revista Brasileira de Mandioca**, v. 10, n. 1/2, p. 47-58, 1991.

CAVALIERI, S. D.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D. F.; RIOS, F. A.; FRANCHINI, L. H. M. Tolerância de híbridos de milho ao herbicida nicosulfuron. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 203-214, 2008.

CONAB. **Série Histórica: Custos, Mandioca**, 2003 a 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao/item/1979-serie-historica-custos-mandioca-2003-2019>. Acesso em: 17 set. 2019.

CONCEIÇÃO, A. J. **A mandioca**. São Paulo: Nobel, 1983. 382 p.

COSTA, N. L. **Utilização da parte aérea da mandioca na alimentação de ruminantes**. 2016. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/-utilizacao-da-parte-aerea-da-mandioca-na-alimentacao-de-ruminantes_388115.html. Acesso em: 17 set. 2019.

COSTA, N. V.; RAMELLA, J. R. P.; SONTAG, D. A.; PAVAN, G. C.; DOURADO, R. F. Flumioxazin and S-metolachlor efficiency and selectivity in preemergence application of cassava 'Baianinha'. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 14, n. 3, p. 228-234, 2015.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBREERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

EWRC. Report of the 3rd and 4th meetings of EWRC – Committee of methods in Weed Research. **Weed Research**, v. 4, n. 1, p. 88, 1964.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA, E. A.; SANTOS, J. B.; SILVA, A. A.; VENTRELLA, M. C.; BARBOSA, M. H. P.; PROCÓPIO, S. O.; REBELLO, V. P. A. Sensibilidade de cultivares de cana-de-açúcar à mistura trifloxysulfuron-sodium + ametryn. **Planta Daninha**, v. 23, n. 1, p. 93-99, 2005.

FERREIRA, R. R.; OLIVEIRA, F. T. R.; DELITE, F. S.; AZEVEDO, R. A.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; FIGUEIRA, A. V. O. Tolerância diferencial de variedades de cana-de-açúcar a estresse por herbicidas. **Bragantia**, v. 69, n. 2, p. 395-404, 2010.

FRANCISCON, H.; COSTA, N. V.; COSTA, A. C. P. R.; FERREIRA, S. D.; MORATELLI, G.; SALVALAGGIO, A. C.; ARRÚA, M. A. M. Eficacia y selectividad de mezclas de herbicidas en el cultivo de mandioca. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 115, n. 2, p. 209-219, 2016.

HARTWIG, I.; BERTAN, I.; GALON, L.; NOLDIN, J. A.; CONCENÇO, G.; SILVA, A. F.; ASPIAZÚ, I.; FERREIRA, E. A. Tolerância de trigo (*Triticum aestivum*) e aveia (*Avena sp.*) a herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS). **Planta Daninha**, v. 26, n. 2, p. 361-368, 2008.

IBGE. **Rendimento médio, por ano da safra e produto das lavouras**. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/188#resultado>. Acesso em: 17 set. 2019.

LIPPI, A. M. F.; ANDRADE, D. G.; BOVO, J.; NOGUEIRA, L.; PINTO, M. M. Características físico-químicas e toxicológicas do Clomazona. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 24-39, 2014.

MACIEL, C. D. G.; POLETINE, J. P.; VELINI, E. D.; ZANOTTO, M. D.; AMARAL, J. G. C.; SANTOS, H. R.; ARTIOLI, J. C.; SILVA, T. R. M.; FERREIRA, R. V.; LOLLI, J.; RAIMOND, M. A. Seletividade de herbicidas em cultivares de mamona. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 11, n. 1, p. 47-54, 2007.

NEGRISOLI, E.; VELINI, E. D.; TOFOLI, G. R.; CAVENAGHI, A. L.; MARTINS, D.; MORELLI, J. L.; COSTA, A. G. F. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura de cana-de-açúcar tratada com nematocidas. **Planta Daninha**, v. 22, n. 4, p. 567-575, 2004.

OLIVEIRA JÚNIOR., R. S.; CONSTANTIN, J.; HERNANDES, A. I. F. M.; INOUE, M. H.; MARCHIORI JÚNIOR., O. e RAMIRES, A. C. Tolerância de cinco cultivares de mandioca (*Manihot esculenta*) a herbicidas. **Planta Daninha**, v. 19, n. 1, p. 119-125, 2001.

OLIVEIRA NETO, A. M.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; GUERRA, N.; DAN, H. A. Seletividade do herbicida fomesafen isolado ou em associação com diuron, trifluralin e prometryn para cultivares de algodoeiro. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 17, n. 2, p. 158-165, 2018.

SANTIAGO, A. D.; CAVALCANTE, M. H. B.; BRAZ, G. B. P.; PROCÓPIO, S. O. Efficacy and selectivity of herbicides applied in cassava pre-emergence. **Revista Caatinga**, v. 31, n. 3, p. 640-650, 2018.

SANTIAGO, A. D.; CAVALCANTE, M. H. B.; PROCÓPIO, S. O. **Manejo de plantas daninhas na cultura da mandioca no Agreste Alagoano**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. 12 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 74).

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBREERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

SCARIOT, C. A.; COSTA, N. V.; BOSQUESE, E. P.; ANDRADE, D. C.; SONTAG, D. A. Seletividade e eficiência de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura da mandioca. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 43, n. 3, p. 300-307, 2013.

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

WEATHERBASE. 2019. **Junqueiro, Alagoas**. Disponível em: <https://www.weatherbase.com/weather/weather.php?s=596647&cityname=Junqueiro-Alagoas-Brazil>. Acesso em: 08/ago/2019.&cityname=Junqueiro-Alagoas-Brazil. Acesso em: 08/ago/2019.



Tabuleiros Costeiros