



## Controle Residual De Capim Amargoso Na Soja Cultivada Em Região De Cerrado

Residual Control Of Brown Capim In Soy Cultivated In Closed Region

Eder Jorge Andrade Junior<sup>1</sup>, Alberto Leão de Lemos Barroso<sup>2</sup>, Victor Hugo Moraes<sup>1</sup>, Flávio Henrique Ferreira Gomes<sup>1\*</sup>, Alefe Viana Souza Bastos<sup>1</sup> & Luiz Cesar Lopes Filho.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> IFGoiano Campus Rio Verde [flaviohenriquefg@hotmail.com](mailto:flaviohenriquefg@hotmail.com)

<sup>2</sup> UniRv- Universidade de Rio Verde<sup>3</sup> Universidade Federal de Goiás

### Info

Recebido: 18/09/2018

Publicado: 14/11/2018

DOI: 10.29247/2358-260X.2018v5i3.p48-55

ISSN: 2358-260X

### Palavras-Chave

controle químico, *Digitaria insularis*, herbicida, planta-daninha

### Keywords:

Chemical control, *Digitaria insularis*, herbicide, weed.

### Resumo

Para tomada de decisão no controle de plantas daninhas em lavouras de soja, é necessária avaliação das espécies presentes, densidade e capacidade destas interferirem de forma negativa nos rendimentos da cultura. O estudo teve por objetivo avaliar o efeito residual de herbicidas aplicados em pré-emergência no controle do *Digitaria insularis* (capim-amargoso) na cultura da soja cultivada na região do Cerrado. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com 8 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos avaliados foram divididos em T1 (testemunha); T2- (paraquat); T3 (paraquat + flumioxazina); T4 (paraquat + imazethapyr); T5 (paraquat + [imazethapyr + flumioxazina]); T6 (paraquat +

diclosulan); T7 (paraquat + [clomazona + carfentrazone]); T8 (paraquat + s-metalaclor). A aplicação de herbicidas em pré-emergência na cultura da soja não causou danos a sua emergência e a alta infestação de plantas daninhas observada no tratamento testemunha acarretou o estiolamento da cultura da soja. Os tratamentos com herbicida aplicados em pré-emergência, promoveram efeito residual que culminou no controle da *Digitaria insularis* (capim-amargoso), na cultura da soja cultivada em região do Cerrado.

### Abstract

For decision-making in the control of weeds in soybean crops, it is necessary to evaluate the species present, their density and their capacity to negatively interfere in crop yields. The objective of this study was to evaluate the residual effect of herbicides applied in pre-emergence on the control of *Digitaria insularis* (biotype of sourgrass) in soybean cultivated in the Cerrado region. The experimental design was a randomized block design, with 8 treatments, with 4 replicates, involving 7 formulated herbicides. The evaluated treatments were divided into T1 (control); T2- (paraquat); T3 (paraquat + flumioxazine); T4 (paraquat + imazethapyr); T5 (paraquat + [imazethapyr + flumioxazine]); T6 (paraquat + diclosulan); T7 (paraquat + [clomazone + carfentrazone]); T8 (paraquat + s-metalaclor). The application of pre-emergence herbicides in the soybean crop did not cause damage to its emergence and the high infestation of weeds observed in the control treatment resulted in the soybean crop. Pre-emergence herbicide treatments promoted a residual effect that culminated in the control of *Digitaria insularis* (biotype of sourgrass), in the cultivation of soybeans grown in the Cerrado region.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores da cultura da soja, com uma área plantada de 33.914,9 mil hectares e produção de 114.095,8 mil toneladas. A produção do país teve uma evolução de 19% nas últimas cinco safras (CONAB, 2017). Esta oleaginosa está sujeita a condições negativas que influenciam seu desenvolvimento e produção, uma dessas condições é o manejo inadequado de plantas daninhas. Se não for controlada adequadamente, promovem competição por fatores-chave (luz, água e nutrientes), afetam negativamente a operação de colheita, depreciam a qualidade do produto, também são hospedeiras intermediárias de insetos, nematoides e agentes causadores de doenças. (SCHOLTEN et al., 2011).

Nos últimos anos surgiram algumas espécies de plantas daninhas resistentes ao herbicida glifosato, dentre essas destaca-se o capim-amargoso (*Digitaria insularis*). Melo (2016), fez um mapeamento das principais regiões produtoras de grãos do Brasil em que essa planta daninha está presente, além de avaliar a frequência da mesma. Foram encontradas plantas resistentes nos Estados do Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso.

Atualmente, com o crescente desenvolvimento tecnológico agrícola, a cultura da soja tem obtido destaque importante, principalmente a respeito da aplicação de herbicidas. Neste sentido, Procópio et al. (2006), explicaram que a aplicação de herbicidas

em pré-semeadura, tornou-se prática obrigatória em cultivos realizados no sistema de plantio direto. Para a maioria dos herbicidas recomenda-se a aplicação em pré-emergência ou pós-emergência inicial, de modo que o destino de grande parte das moléculas é o solo (CHRISTOFFOLETI et al., 2009). A utilização de herbicidas em pré-emergência associado ao efeito residual do mesmo, garante uma excelente alternativa no controle de plantas daninhas durante o período crítico de competição (MONQUERO et al., 2008).

Para tomada de decisão, no que se refere ao controle de plantas daninhas em lavouras de soja, é necessária avaliação das espécies presentes, sua densidade e a capacidade de interferirem negativamente nos rendimentos da cultura. Isto contribui com a perspectiva de executar uma agricultura mais eficiente (VOLL et al., 2002).

Por se tratar de um problema crescente no cenário nacional, objetivou-se no presente trabalho avaliar o efeito residual de herbicidas aplicados em pré-emergência no controle do *Digitaria insularis* (capim-amargoso) na cultura da soja cultivado na região do Cerrado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em condições de campo, no período entre outubro de 2016 a março de 2017, em área pertencente ao CPA (Centro de Pesquisa Agrícola), localizada no município de Rio Verde – GO. As coordenadas geográficas do local de instalação são 17° 46'56,18" S e 50° 59'37,41" O, com altitude

média de 760 m ao nível do mar. Neste período o volume acumulado de precipitação total pluviométrica foi de aproximadamente 1.400 mm (INMET, 2017). As condições climáticas foram favoráveis a instalação do experimento, sendo que no momento da aplicação dos herbicidas a temperatura estava em 26,1 °C, a

umidade relativa do ar em 65%, a velocidade do vento a 3,0 km h<sup>-1</sup>.

O solo no local do experimento foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico, de textura média (SANTOS et al., 2014). As características químicas do solo estão descritas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Características químicas do solo da área experimental.

Características químicas <sup>1</sup>									
Profundidade m	pH CaCl <sub>2</sub>	M.O g dm <sup>-3</sup>	P mg dm <sup>-3</sup>	H+Al -----	K mmolc dm <sup>-3</sup>	Ca -----	Mg -----	CTC -----	V %
0,0 - 0,20	5,50	33,70	15,63	1,69	0,19	1,31	0,68	3,87	56,30

<sup>1</sup>Extrator de P e K, Mehlich<sup>-1</sup>; Matéria Orgânica (M.O); Capacidade de troca de cátions (CTC); Porcentagem de saturação de bases (V).

A área experimental utilizada possui como característica um manjo em Sistema Plantio Direto (S.P.D) e a cultura antecessora a soja foi a cultura do milho. Após a colheita do milho, o solo permaneceu em pousio, até a instalação do experimento. A área experimental foi roçada e dessecada 30 dias antes da aplicação dos tratamentos.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, compostos por oito tratamentos (Tabela 2) e quatro repetições. No experimento, as parcelas foram constituídas por

cinco linhas de 5 m de comprimento, espaçadas em 0,50 m entre si. A área útil da parcela abrangeu três linhas centrais de cada parcela, desprezando-se 1 m em cada extremidade. A aplicação dos herbicidas foi realizada em pré-emergência, utilizando um pulverizador costal, pressurizado a CO<sub>2</sub>, o que correspondeu um volume de calda de 150 L ha<sup>-1</sup>, com barra de aplicação constituída de seis pontas do tipo leque simples “Teejet” XR 110.015.

**Tabela 2.** Resumo dos tratamentos impostos no experimento – Rio Verde - GO, 2016.

Tratamento	Ingrediente ativo	Concentração (g i.a ha <sup>-1</sup> )	Dose aplicada* (L ha <sup>-1</sup> )
1	Sem aplicação de herbicida	-	-
2	Paraquat	200	1,5
3	Paraquat + flumioxazina	200 + 500	1,5 + 0,1
4	Paraquat + imazethapyr	200 + 106	1,5 + 1,0
5	Paraquat + [imazethapyr + flumioxazina]	200 + [212 + 100]	1,5 + 0,5
6	Paraquat + diclosulan	200 + 840	1,5 + 0,03
7	Paraquat + [clomazona + carfentrazone]	200 + [600 + 15]	1,5 + 1,0
8	Paraquat + s-metalaclor	200 + 960	1,5 + 1,2

\*As doses aplicadas são as recomendadas pelo fabricante.

Logo após todos os tratamentos estarem devidamente aplicados, foi realizada a semeadura da soja, variedade W799 RRR, certificada e tratada, de modo que foram distribuídas 25 sementes por metro linear com espaçamento de 0,50 m entre linhas e o *stand* final com 21 plantas por metro.

As avaliações de controle das plantas daninhas foram realizadas de forma visual, utilizando-se escala percentual de 0% a 100%, onde 0% representa ausência de sintomas e 100% morte de todas as plantas, aos 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) (ALAM, 1974). Verificou-se o número de plantas de soja por metro linear e altura destas aos 14 DAA.

Todos os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste “F” e as suas médias comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $p > 0,05$ ), utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferentes níveis de respostas em relação ao controle de capim-amargoso (Tabela 3). Inicialmente, aos 14 DAA com exceção do T2, todos os demais herbicidas apresentaram desempenho superior a 95%, entretanto, mesmo com este resultado, o tratamento em questão ainda apresentou 86,25% de controle em relação a testemunha (T1), demonstrando eficácia de controle, mesmo sendo caracterizado como herbicida de contato. Gazola et al. (2016) descrevem que quando se

trata do controle de capim-amargoso em pré-emergência existem vários mecanismos de ação que possuem eficácia sobre esta planta nessa modalidade.

Os resultados apresentados por Gemelli et al. (2013) demonstraram que o herbicida s-metolachlor obteve efeito residual insignificativo na condição estudada, resultados esses que foram divergentes aos encontrados neste estudo, já que houve alto controle da planta daninha *Digitaria insularis*, o que pode ser observado no T8 (paraquat + s-metolachlor) que juntamente com os tratamentos 3, 4, 5, 6 e 7 obtiveram as melhores médias de controle nas avaliações aos 14DAA.

Aos 21 DAA os tratamentos com herbicida continuam com alta eficácia, variando de 61,25% (T1) a 98,75% (T5). Posteriormente contemplando a aplicação do Paraquat (T2), pode-se identificar o decréscimo de 25% na eficácia do controle na emergência do capim-amargoso em relação à avaliação anterior aos 14 DAA, mesmo que esteja sobressaindo em relação à testemunha (T1), o que demonstra a importância do manejo adequado através da associação de herbicidas aplicados em épocas diferentes e com efeito pré-emergente.

Gemelli et al. (2013), apontam que o melhor tratamento para manejo do capim-amargoso resistente ao glyphosate foi a combinação de paraquat na dessecação pré-colheita da soja, seguida da aplicação de cletodin dois dias após a colheita, e posteriormente, o uso de nicosulfuron em pós-emergência do

milho. Melo et al. (2012) citam que o uso de glyphosate a 1440 g ha<sup>-1</sup> em mistura com cletodin a 108 g ha<sup>-1</sup> consiste em alternativa viável, contudo a complementação deste tratamento com aplicação sequencial de [paraquat + diuron] a [400 + 200] g ha<sup>-1</sup> ou amônio-glufosinato a 600 g ha<sup>-1</sup>, representa a melhor alternativa de controle avaliada.

**Tabela 3 - Controle residual de capim amargoso aos 14, 21 e 28 DAA em função da aplicação pré-emergente de herbicidas em campo, Rio Verde - GO, 2016.**

T	Ingrediente ativo	Dose (L ha <sup>-1</sup> )	Controle residual de Capim Amargoso (%)		
			14 DAA	21 DAA	28 DAA
1	Sem aplicação de herbicida	-	35 c	36,25 e	38,75 d
2	paraquat	1,5	86,25 b	61,25 d	60 c
3	paraquat + flumioxazina	1,5 + 0,1	95,75 a	85 c	81,25 b
4	paraquat + imazethapyr	1,5 + 1,0	98 a	96 ab	88,75 ab
5	paraquat + [imazethapyr + flumioxazina]	1,5 + 0,5	100 a	98,75 a	92,5 a
6	paraquat + diclosulan	1,5 + 0,03	98,25 a	92,5 abc	86,25 ab
7	paraquat + [clomazona + carfentrazona]	1,5 + 1,0	98,25 a	90 bc	90 ab
8	paraquat + s-metalaclor	1,5 + 1,2	100 a	97,5 ab	91,25 a

Médias seguidas das mesmas letras, dentro da mesma época de avaliação, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T: tratamento.

Aos 28 DAA a variação de controle continua superior a 60%, com destaque para os tratamentos paraquat + [imazethapyr + flumioxazina] (T5- 92,5%), paraquat + s-metalaclor (T8- 91,25%), paraquat + [clomazona + carfentrazona] (T7- 90%), paraquat + imazethapyr (T4- 88,75%) e paraquat + diclosulan (T6- 86,25%). Segundo Gazola et al. (2016), para o manejo de *D. insularis* resistente ao glyphosate, o controle deve envolver o uso de gramínicas pós-emergentes e alguns herbicidas que atuam como pré-emergentes, assim como apresentado no presente trabalho.

Houve efeito significativo dos tratamentos na altura de planta avaliada aos 14DAA, de modo que na Tabela 4 estão presentes as médias gerais para a variável em questão. As plantas do tratamento testemunha (T1) apresentaram altura superior, em média 21%, em relação aos outros tratamentos com aplicação de herbicida. Esse resultado não foi decorrente do herbicida e sim pela mato-competição derivada do alto índice de plantas daninhas, que provavelmente acarretou o estiolamento das plantas de soja devido ao sombreamento proporcionado pelas plantas daninhas, aumentando a competição por luz. entretanto Nonemacher et al. (2017) salientam

que alguns herbicidas prejudicaram os componentes de rendimento da soja, porém nesse mesmo estudo somente a mistura de sulfometuron + chlorimuron-ethyl apresentou diminuição da produtividade de grãos. Manabe et al., (2015), concluiu que a mistura de herbicidas fomesafen + fluazifop-p-butyl reduz

o crescimento do sistema radicular do feijoeiro. Arantes et al. (2015), verificou que os danos provocados pela associação de três herbicidas em pré-emergência, além de reduzirem o crescimento das plantas, podem acarretar redução na produtividade.

**Tabela 4 - Efeito da aplicação pré-emergente de herbicidas no stand e altura de planta da cultura da soja aos 14 DAA, Rio Verde - GO, 2016.**

T	Ingrediente ativo	Dose (L ha <sup>-1</sup> )	14 DAA	
			<i>Stand de plantas</i>	Altura de Plantas (cm)
1	Sem aplicação de herbicida	-	20,75 a	16,00 a
2	paraquat	1,5	21,50 a	12,75 b
3	paraquat + flumioxazina	1,5 + 0,1	21,25 a	12,50 b
4	paraquat + imazethapyr	1,5 + 1,0	21,25 a	12,75 b
5	paraquat + [imazethapyr + flumioxazina]	1,5 + 0,5	21,25 a	12,50 b
6	paraquat + diclosulan	1,5 + 0,03	21,00 a	12,25 b
7	paraquat + [clomazona + carfentrazona]	1,5 + 1,0	20,75 a	12,00 b
8	paraquat + s-metalaclor	1,5 + 1,2	21,25 a	12,50 b

Médias seguidas das mesmas letras, dentro da mesma época de avaliação, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. T: tratamento;

Muitos estudos devem ser desenvolvidos sobre a metodologia de controle das plantas daninhas, principalmente as que apresentam resistência a algum mecanismo de ação dos herbicidas. Estudos devem observar a interação de moléculas e aplicação sequencial, assim como Vargas et al. (2005) que constataram uma correlação entre avaliação visual e produção de matéria seca, inferindo também sobre os efeitos de interação entre os mecanismos de ação da inibição da ACCase e da EPSPs.

## CONCLUSÃO

Os tratamentos com herbicida, aplicado em pré-emergência, promoveram efeito residual que culminou no controle da *Digitaria insularis* (capim-amargoso), na cultura da soja cultivada no Cerrado.

Não foi verificado efeito no *stand* de plantas e altura de plantas resultante da aplicação dos herbicidas aos 14 DAA na cultura da soja.

## REFERÊNCIAS

- ALAM (Asociación Latinoamericana de Malezas). **Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas**. ALAM, Bogotá, v. 1, n. 1, p. 35-38, 1974.
- ARANTES, J. G. Z.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; BRAZ, G. B. P.; TAKANO, H. K.; GEMELLI, A.; OLIVEIRA NETO, A. M.; BRUGNERA, P. Seletividade do clomazone no manejo químico de plantas daninhas da cultura do algodão LL®. **Planta Daninha**, v. 33, n. 2, p. 283-293, 2015. DOI: 10.1590/0100-83582015000200014
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO R. F.; DAMIN, V.; CARVALHO S. J. P.; NICOLAI, M. **Comportamento dos herbicidas aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar**. Piracicaba, CP 2. 72 p, 2009.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento safra brasileira grãos - Safra 2016/17 – Décimo segundo levantamento. Brasília, p. 1-178, setembro 2017. Disponível em:<<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>> Acesso em: 12 de dezembro de 2017.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computerstatisticalanalysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>
- GAZOLA, T.; BELAPART, D.; CASTRO, E. B.; CIPOLA FILHO, M. L.; DIAS, M. F. Características biológicas de *Digitaria insularis* que conferem sua resistência à herbicidas e opções de manejo. **Científica**, v.44, n.4, p.557-567, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2016v44n4p557-567>
- GEMELLI, A. Estratégias para o controle de capim-amargoso (*Digitaria insularis*) resistente ao glyphosate na cultura milho safrinha. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.12, n.2, p.162-170, 2013. DOI: <https://doi.org/10.7824/rbh.v12i2.201>
- INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA, 2017. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2017.
- MANABE, P. M. S.; MATOS, C. C.; FERREIRA, E. A.; SILVA, A. F.; SILVA, A. A.; SEDIYAMA, T.; MANABE, A.; ROCHA, P. R. R.; SILVA, C. T. Efeito da competição de plantas daninhas na cultura do feijoeiro. **Bioscience Journal**, v. 31, n. 2, p. 333-343, 2015. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/issue/view/1192> >
- MELO, M.S.C. **Levantamento de ocorrência, alternativas de manejo, mecanismos de resistência e herança genética do capim-amargoso (Digitaria insularis) resistente ao herbicida glyphosate**. 2016. 108 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11136/tde-04052016-105311/es.php>>
- MONQUERO, P.A., BINHA, D.P., SILVA, A.C., SILVA, P.V. e AMARAL, L.R. Eficiência de herbicidas pré-emergentes após períodos de seca. **Planta Daninha**, v. 26, n. 1, p. 185-193, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582008000100019>
- NEPOMUCENO, M., ALVES, P.L.C.A., DIAS, T.C.S. e PAVAN I, M.C.M.D.

- Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. **Planta Daninha**, v. 25, n. 1, p. 43-50, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582007000100005>
- NONEMACHER, F.; GALON, L.; SANTIN, C. O.; FORTE, C. T.; FIABANE, R. C.; WINTER, F. L.; AGAZZI, L. R.; BASSO, F. J. M.; PERIN, R. R. K. Associação de herbicidas aplicados para o controle de plantas daninhas em soja resistente ao glyphosate. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 16, n. 2, 2017. DOI: <https://doi.org/10.7824/rbh.v16i2.529>
- PROCÓPIO, S. O.; PIRES, F. R.; MENEZES, C. C. E.; BARROSO, A. L. L.; MORAES, R. V.; SILVA, M. V. V.; QUEIROZ, R. G.; CARMO, M. L. Efeitos de dessecantes no controle de plantas daninhas na cultura da soja. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 193-197, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582006000100024>.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 4 ed. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 2014
- SCHOLTEN, R.; PARREIRA, M. C.; ALVES, P. L. C. A. Período anterior à interferência das plantas daninhas para a cultivar de feijoeiro 'Rubi' em função do espaçamento e da densidade de semeadura. **Acta Scientiarum. Agronomy**. v. 33, n. 2, p. 313-320, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v33i2.5646>
- VARGAS, L.; ROMAN, E. S.; RIZZARDI, M. M.; SILVA, V. C. Alteração das características biológicas dos biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) ocasionada pela resistência ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 23, n.1, p. 153-160, 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582005000100018>
- VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P.; BRIGHENTI, A. A. M.; ADEGAS, F. S. Competição relativa de espécies de plantas daninhas com dois cultivares de soja. **Planta Daninha**, v. 20, n. 1, p. 17-24, 2002. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582002000100003>.