

EFICÁCIA DO HERBICIDA TRIFLURALINA NO CONTROLE DE CARURU-DE-MANCHA (*Amaranthus viridis*) NA CULTURA DO FEIJÃO.

Ricardo Balduino Ferreira PORTO¹ Eduardo NEGRISOLI⁴ Carlos Eduardo Batista ALVES¹
Renan José PARECIDO² Felipe Matheus Santos e SOUZA² Marcelo Rocha CORREA³
Roberto Estêvão Bragion de TOLEDO⁵

RESUMO: A interferência causada pelas plantas daninhas é um fator que pode afetar produtividade das culturas. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia de controle do herbicida trifluralina sobre caruru-de-mancha (*Amaranthus viridis*), presente na cultura do feijão. O experimento foi instalado na Estação Experimental da empresa Techfield em Botucatu São Paulo. Foi utilizado delineamento experimental inteiramente casualizado com 4 repetições, seis diferentes doses do herbicida trifluralina (Trifluralina Gold), totalizando 7 tratamentos, sendo uma testemunha sem aplicação do herbicida. Conforme os dados obtidos, pode-se observar que os resultados de porcentagem de controle da espécie caruru (*Amaranthus viridis*), de um modo geral independentemente do produto testado, todos os tratamentos apresentaram medias de porcentagem de controle considerada boas a excelentes das espécies avaliadas, não apresentando diferenças estatísticas entre os tratamentos testados independente do período avaliado. Não foi observado nenhum sintoma visual de fitointoxicação na cultura do feijão e incremento ou decréscimo significativo na produtividade estimada da cultura do feijão.

Palavra chave: caruru-de-mancha, planta daninhas, pré-emergente, *Phaseolus vulgaris*.

EFFICACY OF HERBICIDE TRIFLURALIN IN SLENDER AMARANTH (*Amaranthus viridis*) CONTROL IN DRYBEANS CROP.

ABSTRACT: The weeds interference is one of factor that can affect productivity of crops. The objective of this study was to evaluate the effectiveness of trifluralin herbicide to control slender amaranth (*Amaranthus viridis*). The experiment was conducted in TechField experimental area, located in Botucatu city (São Paulo State). The design used was a completely randomized with 4 replications with six different doses of the herbicide trifluralin (Trifluralina Gold) and a control without herbicide application resulted on 7 treatments. According to the data obtained, it could be observed that the control of *Amaranthus viridis* was good to excellent, independently the dose of trifluralin testesd, where was not observed statistical difference during the. However, it didn't observed any visual effect on dry beans crop and not influenced significant increase or decrease the productivity on dry beans harvest.

Key words: slender amaranth, weed control, pre-emergence, *Phaseolus vulgaris*.

¹ FIB-Faculdades Integradas de Bauru - Aluno do Curso de Agronomia, (ricardobfporto@yahoo.com.br)

² FCA-UNESP, Botucatu- São Paulo, Brasil, (renanjparecido@hotmail.com), (felipemss@outlook.com);

³ TECHFIELD/ Consultoria Agrícola Botucatu-SP, Brasil, (Marcelo.correa@techfield.agr.br);

⁴ FIB-Faculdades Integradas de Bauru – Prof. Dr do Curso de Agronomia / Techfield- Consultoria Agrícola (Eduardo.negrisoli@gmail.com/ eduardo.negrisoli@techfield.agr.br)

⁵ Eng. Agr. Dr. Pós-doutorando em Fitotecnia na área de concentração de Biologia e Manejo de Plantas Daninhas – ESALQ – USP (roberto.e.toledo@gmail.com)

1. INTRODUÇÃO

A interferência da comunidade infestante sobre uma cultura agrícola depende de (i) fatores ligados à própria cultura, como a variedade ou cultivar, espaçamento e densidade de plantio, (ii) fatores ligados à comunidade infestante, como composição específica, densidade e distribuição das plantas daninhas na lavoura e (iii) da época e extensão do período em que a cultura e a comunidade infestante estiveram em convivência. Além disso, a interação entre cultura e comunidade infestante pode ser influenciada por condições edafo-climáticas locais e pelas práticas culturais empregadas no preparo e manejo do solo e da cultura em si. De maneira geral, pode-se dizer que, quanto maior for o período de convivência múltipla, comunidade infestante e cultura, maior será o grau de interferência. (PITELLI, 1985).

Dentre outros autores (PITELLI, 1985, p. 20) e (CONSTANTIN; OLIVEIRA, 2005) comentaram que a busca por produtividade e o fator econômico na produção de grandes culturas esbarra na interferência das plantas daninhas, as quais tendem a aumentar o custo de produção, reduzir as margens de lucro e diminuir a qualidade do produto.

O controle químico é o método mais utilizado para controlar as invasoras. Suas vantagens são a economia de mão de obra e a rapidez na aplicação. Para que a aplicação dos herbicidas seja segura, eficiente e econômica, exigem-se técnicas refinadas. O reconhecimento prévio das invasoras predominantes é condição básica para a escolha adequada do produto, que resultará no controle mais eficiente das invasoras (RAJCAN, SWANTON, 2001).

A trifluralina é o ingrediente ativo de alguns herbicidas utilizado em diversas culturas como, por exemplo, a do feijão. De modo que ela age nas plantas inibindo a divisão celular nos tecidos meristemáticos, diminuindo assim a germinação das sementes e a formação de novas células na radícula e caulículo. Pertence ao grupo químico das dinitroanilinas (BYRD; MARKHAM; EMMERSON, 1995). Seu nome químico é a, a, a-trifluoro-2,6- dinitro-N-N-dipropil-p-toluidina. A trifluralina possui solubilidade em água de 0,221 ppm . Como outros defensivos agrícolas, pode degradar-se, volatilizar-se ou pode ser adsorvida ao solo. Referindo-se a degradação, a metade da vida desse herbicida é de aproximadamente 180 dias. Sua capacidade de volatilização é alta, pois a pressão de vapor é 9,5 mPa a uma temperatura de 25 °C,

comparativamente maior do que a maioria dos herbicidas. Em relação à sua adsorção ao solo, a trifluralina é altamente adsorvida, uma vez que apresenta alto valor de Koc, valor este de aproximadamente 8765 mL g⁻¹ (UNIVERSITY OF HERTFORDSHIRE, 2015).

Apresenta-se como um excelente herbicida controlando eficientemente gramíneas e algumas espécies dicotiledôneas de sementes pequenas (RAIMONDI et al., 2010; SOFIATTI et al., 2012). Segundo ROMAM et al. (2007), as dinitroanilinas agem na mitose ligando-se ao microtúbulo no lugar da tubulina, interrompendo a síntese da fibra e, conseqüentemente, impedindo a divisão dos cromossomos, resultando na má formação de células. As dinitroanilinas não têm efeito na divisão de células animais, o que lhes confere baixa toxicidade ao homem e fauna.

O método de controle químico das plantas daninhas com o uso de herbicidas geralmente é mais eficiente e econômico quando utilizado de forma racional, porém existem poucas informações para utilização dessa tecnologia na cultura. As características físicas e químicas do solo e a profundidade da semente estão diretamente ligadas à capacidade de adsorção dos herbicidas. Com isso seletividade dos herbicidas é afetada, variando o efeito residual, afetando a sua disponibilidade para o sistema radicular da planta (SILVA et al., 2012).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Sítio Capão Bonito, de propriedade da Empresa Techfield Consultoria Agrícola, com acesso pela Rodovia Marechal Rondon, SP 300, km 253, sentido interior capital no município de Botucatu, SP. A área experimental apresentava as seguintes coordenadas geográficas: latitude 22°52'18.89"S e longitude 48°29'2.41" O, e uma altitude de 810 metros.

A implantação da cultura ocorreu no dia 26 de janeiro de 2015, com o plantio no campo e, o experimento iniciou-se no dia 27 de janeiro de 2015 realização da primeira aplicação dos tratamentos com os herbicidas nas parcelas e, finalizado no dia 30 de abril de 2015, por ocasião da colheita.

Utilizou-se a cultivar de feijão BRS-Estilo (CATI), em espaçamento de 0,5 m entrelinhas a 4cm de profundidade, com 12 a 18 sementes por metro linear. Os tratamentos culturais durante todo o ciclo da cultura foram feitos de acordo com as

recomendações agronômicas recomendadas para a região. A adubação do plantio foi realizada com o adubo 8-28-16 na dose de 400 kg por hectare. As análises granulométricas e químicas do solo da área experimental foram realizadas no Departamento de Solos da FCA/UNESP - Botucatu (Tabela 1 e 2).

Tabela 1. Resultados de análise granulométrica do solo no experimento da área experimental. Botucatu, SP, 2015.

Areia	Argila	Silte
g dm ⁻³		
596	340	63

Tabela 2. Resultados de análise química do solo da área experimental. Botucatu, SP, 2015.

Prof. (cm)	PH	M.O. g.dm ⁻³	P res mg.d ⁻³	Mmol.dm ⁻³						V (%)
				K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	H ⁺ +Al ⁺³	SB	CTC	
0-20	4,6	13	7	0,84	7	2	25	10	36	29

Foram utilizados, neste estudo, 7 tratamentos, com aplicação de herbicidas em 6 deles, além de uma testemunha sem controle da infestação presente, tendo quatro repetições cada. As aplicações ocorreram em pré-emergência das plantas daninhas e da cultura. A descrição dos tratamentos pode ser visualizada na Tabela 3.

Tabela 3. Tratamentos utilizados no experimento. Botucatu, SP, 2015.

TRATAMENTOS	Dose	Dose
	g i.a. ha ⁻¹	L. ha ⁻¹
1 TRIFLURALINA GOLD	360	0,80
2. TRIFLURALINA GOLD	450	1,00
3. TRIFLURALINA GOLD	540	1,20
4. TRIFLURALINA GOLD	630	1,40
5. TRIFLURALINA GOLD	720	1,60
6. TRIFLURALINA GOLD	810	1,80
7. TESTEMUNHA	-	-

A data de início do experimento com a aplicação de pré-emergência foi em 27 de janeiro de 2015. Para o procedimento de aplicação dos produtos, foi utilizado um pulverizador costal, com pressurizador de CO₂, a uma pressão constante de 2,0 kgf cm⁻², e reservatório com capacidade para 2L de calda, conectado a uma barra equipada com seis pontas de pulverização, de fabricação Teejet, modelo TTi110.02, espaçados 0,5 m entre si, proporcionando um consumo de calda na ordem de 200 L ha⁻¹. As condições no momento das aplicações podem ser observadas na tabela 4.

Tabela 4. Condições ambientais durante as aplicações do experimento. Botucatu, SP.

CARACTERÍSTICAS	Dados climáticos.
Hora inicial	17h:12min
Hora final	17h:43min
Temperatura (°C):	29.3
Umidade relativa (%):	59
Velocidade do vento (km/h) e direção:	2,4w
Nebulosidade (%):	20%

Para a avaliação de controle das plantas daninhas pelos tratamentos herbicidas, baseou-se em critérios de observação visual dos efeitos, através de escala porcentual segundo proposto por SBCPD (1995), variando entre zero e 100, na qual “zero” representou ausência de controle e “100”, a morte total da planta daninha. Esta mesma escala foi utilizada para avaliar os efeitos de possíveis sintomas de fitotoxicidade sobre a cultura, considerando-se “zero” a ausência de injúria e “100”, a morte das plantas de feijão.

Foram realizadas quatro avaliações visuais da eficácia dos herbicidas no controle das espécies de plantas daninhas, assim como os sintomas de fitotoxicidade que poderiam ser provocados por esses produtos. As avaliações ocorreram aos 7; 14; 21 e 28 dias após a aplicação do produto (DAA), respectivamente. E ao final do ciclo da cultura foi realizada uma estimativa de produtividade.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, considerando 7 tratamentos com quatro repetições. Para efeitos comparativos, os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F, com nível de significância de 5% de probabilidade e suas médias comparadas pelo teste Tukey, com nível de significância de 10%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da eficácia de controle da espécie de planta daninha *Amaranthus viridis* e a estimativa de produção, proporcionada pela aplicação de diferente dose do herbicida trifluralina, estão apresentados nas tabelas de 3 e 4, respectivamente.

3.1. EFEITOS DA APLICAÇÃO DO HERBICIDA TRIFLURALINA NA ESPÉCIE *Amaranthus viridis*.

Na Tabela 5, observa-se as avaliações de porcentagem de controle causado pelos tratamentos testados sobre a espécie *Amaranthus viridis*. Dos 7DAA aos 14DAA, independentemente do produto testado, todos os tratamentos testados apresentaram excelentes médias de controle da espécie avaliada. Dos 21DAA aos 28DAA, ocorreram um decréscimo nas médias de controle, sendo que ao final das avaliações os menores resultados de controle da espécie foram observados no tratamento 2 (Aplicação do herbicida Trifluralina Gold, na dose de 450 g i.a. ha⁻¹), apesar de não ocorrer diferenças estatísticas entre os tratamentos testados, independente do período avaliado e dose aplicada. Esses resultados corroboram com os encontrados por Raimondi et al (2009), os quais avaliaram o efeito do herbicida trifluralina sobre a espécie, e encontraram valores de porcentagem de controle acima de 80%, demonstrando assim a boa performance do produto no controle de *Amaranthus viridis*.

Tabela 5. Porcentagem média de controle da espécie *Amaranthus viridis*. Botucatu, SP, 2015.

TRATAMENTOS	Dose g i.a. ha ⁻¹	Dias Após a aplicação (DAA)			
		7	14	21	28
1 TRIFLURALINA GOLD	360	92,5 a	92,5 a	87,5 a	92,5 a
2. TRIFLURALINA GOLD	450	93,7 a	93,7 a	93,7 a	87,5 a
3. TRIFLURALINA GOLD	540	93,7 a	93,7 a	95,0 a	93,7 a
4. TRIFLURALINA GOLD	630	93,7 a	93,7 a	91,2 a	92,5 a
5. TRIFLURALINA GOLD	720	92,50a	92,5 a	92,5 a	90,0 a
6. TRIFLURALINA GOLD	810	95,0 a	95,0 a	90,0 a	88,7 a
7. TESTEMUNHA	-	-	-	-	-
F	-	1 ^{ns}	1 ^{ns}	2 ^{ns}	1 ^{ns}
CV(%)	-	2,01	2,01	4,11	5,4

Obs: Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 6, pode-se observar que não foi ocorreu nenhum incremento ou decréscimo significativo na produtividade estimada da cultura do feijão, que pudessem ser atribuídas aos tratamentos testados nas diferentes dosagens aplicadas, independente do período avaliado.

Tabela 6. Avaliação da produtividade da cultura do feijão. Botucatu, SP, 2015.

TRATAMENTOS	Dose g i.a. ha ⁻¹	Produtividade (kg/ha)
1 TRIFLURALINA GOLD	360	2550 a
2. TRIFLURALINA GOLD	450	2475 a
3. TRIFLURALINA GOLD	540	2400 a
4. TRIFLURALINA GOLD	630	2225 a
5. TRIFLURALINA GOLD	720	2175 a
6. TRIFLURALINA GOLD	810	2500 a
7. TESTEMUNHA	-	2313 a
F	-	0,31 ^{ns}
CV(%)	-	21,43

Obs: Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As avaliações de porcentagem de fitotoxicidade causado pelos tratamentos testados sobre a cultura do Feijão pode-se notar que não foi observado sintomas visuais de fitotoxicidade, independentemente do produto testado e período avaliado.

4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados observados e as condições em que foi conduzido o presente ensaio, pode-se concluir que:

4.1. Caruru (*Amaranthus viridis*);

Dos 7DAA aos 14DAA, independentemente do produto testado, todos os tratamentos testados apresentaram excelentes medias de controle da espécie avaliada. Dos 21DAA aos 28DAA, ocorreram um decréscimo nas médias de controle, sendo que ao final das avaliações os menores resultados de controle da espécie foram observados no tratamento 2 (Aplicação do herbicida Trifluralina Gold, na dose de 450 g i.a. ha⁻¹), apesar de não ocorrer diferenças estatísticas entre os tratamentos testados, independente do período avaliado e dose aplicada.

4.2. Seletividade:

Não foi observado nenhum sintoma visual de fitointoxicação na cultura do feijão, que pudessem ser atribuídas aos tratamentos testados nas diferentes dosagens aplicadas, independente do período avaliado.

4.3. Produtividade:

Não foi observado nenhum incremento ou decréscimo significativo na produtividade estimada da cultura do feijão, que pudessem ser atribuídas aos tratamentos testados nas diferentes dosagens aplicadas, independente do período avaliado.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BYRD, R. A.; MARKHAM, J. K.; EMMERSON, J. L. Developmental toxicity of dinotroaniline herbicides in rats and rabbits. **Fundamental and Applied toxicology** , Orlando, v. 26, p. 181-190, 1995.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA, R.S.; Dessecação antecedendo a semeadura direta pode afetar a produtividade. **Potafós: Informações Agronômicas**, 2005. n.109, p.14-15.

PITELLI, R. A. Interferência de plantas daninhas em cultivos agrícolas. **Inf. Agropec.**, v. 11, p. 16-26, 1985.

RAIMONDI, M. A.; OLIVEIRA JR, R. S.; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D. F.; ARANTES, J. G. Z.; FRANCHINI, L. H.; RIOS, F. A.; BLAINSKI, E.; OSIPE, J. B. Atividade residual de herbicidas aplicados ao solo em relação ao controle de quatro espécies de *Amaranthus*. **Planta Daninha**, v.28, p.1073-1085, 2010.

RAIMONDI, M. A. Determinação da curva dose-resposta e atividade residual de herbicidas aplicados em pré-emergência utilizados na cultura do algodoeiro para o controle de *Amaranthus e Portulaca oleracea*. Maringá: UEM, 2009. 121 p. **Dissertação (Mestrado)** – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. 6. ed. Londrina: IAPAR, 2011. 697p.

ROMAM, E. S.; BECKIE, H.; VARGAS, L.; HALL, L.; RIZZARDI, M. A.; WOLF, T. **Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação**. Passo Fundo: Berthier, 2007. 159p.

SILVA, K. C.; SILVA, V. N. B.; SOFIATTI, V.; ZONTA, J. H.; LIMA, R. L. S.; SILVA, H. Tolerância de mamoneira ao herbicida pendimethalin em solos com diferentes capacidades de adsorção. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, p.1298-1304, 2012.

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

SOFIATTI, V.; SEVERINO, L. S.; SILVA, F. M. DE O.; SILVA, V. N. B.; BRITO, G. G. **Pre and post emergence herbicides for weed control in castor crop**. **Industrial Crops and Products**, v. 37, p.235-237, 2012.

UNIVERSITY OF HERTFORDSHIRE. PPDB : **Pesticide Properties DataBase**. Disponível em: <<http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/en/>>. Acesso em: 16 out. 2015.