

## Aplicação de diferentes herbicidas para o controle de *Conyza spp.* resistentes ao glifosato

Willian Joelson Ferraz<sup>1</sup>; Rafael Luis Pigozzo Tem Pass<sup>1</sup>; Alexandre Luis Muller<sup>1</sup>; Kleverson Luiz Gerhardt<sup>1\*</sup>; Dyogo Bortot Brustolin<sup>1</sup>; Ricardo Hubner<sup>1</sup>; Carlos Augusto Francisco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Ciências Agrárias, curso de Agronomia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, PUCPR, campus Toledo, Avenida da União, 500, 85902-532, Toledo, Paraná.

\* kleverson99\_gerhardt@homail.com;

**Resumo:** Tendo em vista o difícil manejo desta planta daninha presente no ambiente agrícola, o presente estudo tem como objetivo o avaliar o uso de diferentes herbicidas para o controle *Conyza spp.* resistentes ao herbicida glifosato. O experimento foi realizado na safra de verão 2018/2019 no município de Toledo-PR. Empregando o delineamento em blocos casualizados no fatorial 7x2 com quatro repetições. A unidade experimental constitui-se de quatro fileiras de 6m de comprimento por 3m de largura. Área propositalmente com presença de buva pós colheita da cultura do milho. O primeiro fator estudado foi a aplicação dos herbicidas: T1 Glifosato; T2 2,4-D; T3 Triclopir; T4 Sulfentrazona – diuron; T5 Glifosato + 2,4-D; T6 Glifosato + Triclopir; T7 Glifosato + Sulfentrazona – Diuron. O segundo fator estudado será a aplicação sequencial 14 dias após a primeira aplicação dos herbicidas carfentrazona e glufosinato de amônia. Os tratamentos foram aplicados com pulverizador costal pressurizado por CO<sub>2</sub>. As avaliações de controle de plantas daninhas foram realizadas aos 7, 14, 21, 28, 35 dias após a aplicação (DAA), onde os tratamentos com sequencial de glufosinato de amônia obtiveram melhores resultados em todas as épocas e tratamentos em comparativo ao carfentrazona e o tratamento glifosato + triclopir com sequencial de glufosinato de amônio alcançaram as melhores médias de controle ao final dos 35 dias do experimento.

**Palavras-chave:** Plantas daninhas; controle químico; biótipos resistentes.

## Use of different herbicides for control of *Conyza spp.*

**Abstract:** Considering the difficult management of this weed present in the agricultural environment, the present study aims to evaluate the use of different herbicides for the control of *Conyza spp* resistant to glyphosate herbicide. The experiment was carried out in the summer harvest 2018/2019, located in the city of Toledo-PR. Using the randomized block design in factorial 7x2 with four replications. The experimental unit consisted of four rows of six meters long for 3m wide. Area intentionally with presence of buva being kept post harvest of corn crop. The first factor studied was the application of herbicides: T1 Glyphosate; T2 2,4-D; T3 Triclopir; T4 Sulfentrazone-diuron; T5 Glyphosate + 2,4-D; T6 Glyphosate + Triclopir; T7 Glyphosate + Sulfentrazone - Diuron. After studied will be the sequential application 14 days after the first application of the herbicides carfentrazone, Ammonium Glufosinate. The treatments were applied with CO<sub>2</sub> pressurized spool sprayer. Weed control evaluations were performed at 7, 14, 21, 28, 35 days after application (DAA), where the treatments with ammonium glufosinate have obtained better results in all seasons and treatments compared to carfentrazone and the treatment glyphosate + triclopyr with sequential of ammonium glufosinate reached the best control averages at the end of the 35 days of the experiment.

**Keywords:** Weedhorse; chemical control; resistant biotypes.

## Introdução

Atualmente, agricultores de várias regiões produtivas encontram diversos problemas que dificultam a alta produção de soja e outras culturas de interesse. Segundo Lorenzi (2008), ele retrata que plantas daninhas são ervas infestantes que se propagam em regiões não desejadas, caracterizadas por grande capacidade de reprodução e competição com a cultura implantada. As plantas infestantes impactam na produtividade das culturas devido à competição por luz, água e nutrientes. Com isso, o manejo de controle dessas populações presentes afeta diretamente na produção de grãos e no andamento das plantas (RIZZARDI; FLECK, 2004).

O dano na produtividade causado pelas plantas daninhas difere em função da cultivar escolhida, do manejo adotado, da população de plantas e do estádio no qual competem (GALON *et al.*, 2007; EMYGDIO *et al.*, 2013). Em caso exagerado de população existente de plantas daninhas, exemplo em regiões de abandono, pode haver perda total da área de cultivo variando da espécie infestante presente, o grau de infestação e das condições climáticas, solo, densidade populacional e do estádio fenológico da cultura na qual ocorreu o período de convivência. (KOZLOWSKI, 2002; GALON *et al.*, 2008; GALON *et al.*, 2010).

O gênero *Conyza* engloba, em torno de 50 espécies, as quais se disseminam em quase mundo todo e são conhecidas popularmente como Buva, Voadeira e Rabo-de-foguete. As espécies desse gênero que mais se destacam por suas características danosas são *Conyza canadensis* e *C. bonariensis*. A grande facilidade de adaptação dessas espécies a sistemas de manejo de solo e pressão de seleção pelo uso dos mesmos herbicidas está auxiliando para o aparecimento de biótipos resistentes dessas espécies. O discernimento dos fatores que limitam a germinação e disseminação das sementes pode gerar formas de estratégias para manejo dessas espécies (YAMASHITA, GUIMARÃES, 2010).

A buva passou a ser uma das principais problemáticas da cultura. Com esse rápido crescimento, passou a ocasionar grandes prejuízos aos produtores que por sua vez, estão necessitando obter novos métodos de controle dessa erva daninha (LAMEGO, *et al.*, 2013).

A resistência de plantas daninhas a herbicidas é definida como a capacidade inerente e herdável de determinados biótipos, dentro de uma população, de sobreviver e se reproduzir após a exposição a doses de herbicidas que seriam letais a indivíduos normais (susceptíveis). Trata-se de um fenômeno natural que ocorre espontaneamente nas populações, não sendo, portanto, o herbicida o agente causador, e sim selecionador dos indivíduos resistentes que se encontram em baixa frequência inicial (CHRISTOFFOLETI, LÓPES-OVEJERO, 2008).

Oliveira Neto *et al.* (2010), cita a falta de pesquisa para buscar outras alternativas que auxiliem no controle desta planta daninha, com isso, havendo um sobre uso dos mesmos mecanismos de ação, levando uma pressão de seleção onde ocorre o aparecimento de genótipos resistentes tanto da *Conyza*, quanto de outras espécies daninhas no ambiente agrícola.

Foi observado o controle insatisfatório da buva com o uso do glifosato, a partir da safra agrícola de 2004, com pesquisas confirmado a ocorrência de biótipos resistentes. Com o aparecimento da resistência, os demais métodos de controle assumem maior importância, e os herbicidas precisam ser usados em combinação com o glifosato (VARGAS, ROMAN, 2004).

A mistura em tanque com herbicidas de mecanismos de ação distintos somados ao glifosato tornou- se uma das saídas adotadas para o manejo de plantas daninhas resistentes ou naturalmente tolerantes ao mesmo. Além disto, a aplicação sequencial de herbicidas de contato também é uma ferramenta eficaz para o manejo de plantas daninhas, principalmente as de difícil controle, e para prevenção ou controle de resistência (CORREIA *et al.*, 2008).

O manejo mais adequado da buva é feito com aplicação de herbicidas, principalmente em plantas pequenas, com no máximo 15 cm. Além disso, a adoção de rotação de culturas, obtendo uma palhada, conferindo numa boa cobertura de solo, diminui muito sua disseminação, assim como utilização de herbicidas de diferentes mecanismos de ação. O controle químico deve ser feito na entressafra para obter mais sucesso, porque se as plantas daninhas conviverem com a soja pode reduzir a produtividade entre 10 e 40%, devido à mato competição e, além disso, a buva aumenta a umidade e a impureza dos grãos colhidos (OSIPE *et al.*, 2010).

A rotação de herbicidas na dessecação antecedendo o plantio da cultura de interesse é uma das formas de se preservar as moléculas herbicidas por mais tempo a fim de evitar biótipos resistentes no campo. Desta forma, há o interesse em combinar herbicidas inibidores da enzima 5-enolpiruvilshikimate-3-fosfato sintase (EPSPs) com moléculas de outro mecanismo de ação, atualmente sendo a melhor forma para o controle de buva.

Tendo em vista o difícil manejo desta planta daninha presente no ambiente agrícola, o presente estudo tem como objetivo avaliar o uso de diferentes herbicidas para o controle de Buva.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado na safra de verão 2018/2019, linha São Luiz do Oeste ( $24^{\circ}44'3.16''S$   $53^{\circ}34'2.56''E$ , 658 metros de altitude), localizado no município de Toledo-PR, sob condições de campo, empregando o delineamento em blocos casualizados no fatorial  $7 \times 2$  com quatro repetições. A unidade experimental constituiu-se de seis metros de comprimento por três

metros de largura. Após a colheita do milho segunda safra não foi feito nenhum tipo de controle químico para o controle de buva no local do experimento.

O primeiro fator foi a aplicação dos herbicidas: T1 – Glifosato (1080 g i a ha<sup>-1</sup>), T2 – 2,4-D (1002 g i a ha<sup>-1</sup>), T3 – Triclopir (1002 g i a ha<sup>-1</sup>), T4 – Sulfentrazona - Diuron (262 - 525 g i a ha<sup>-1</sup>), T5 – Glifosato + 2,4-D (1080 + 1002 g i a ha<sup>-1</sup>), T6 – Glifosato + Triclopir (1080 + 1002 g i a ha<sup>-1</sup>) e T7 – Glifosato + Sulfentrazona – Diuron (1080 + 262-525 g i a ha<sup>-1</sup>). O segundo fator estudado foi a aplicação sequencial 14 dias após a primeira aplicação dos herbicidas Carfentrazona-etílica (25 g i a ha<sup>-1</sup>) e Glufosinato de amônia (500 g i a ha<sup>-1</sup>).

Os tratamentos foram aplicados com pulverizador costal pressurizado por CO<sub>2</sub>, regulado para volume de calda proporcional a 150 L ha<sup>-1</sup>, equipado com barra de seis pontas, modelo AXI 11002, espaçadas de 0,50 m.

As avaliações de controle de plantas daninhas foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a aplicação (DAA) do tratamento sequencial, utilizou-se a escala percentual de 0% a 100%, onde, 0 % representa nenhum controle e 100% ao controle total das plantas daninhas em comparativo à uma parcela controle, onde não houve nenhuma aplicação (SBCPD, 1995).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de Fisher e quando verificou efeito significativo dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p<0,05$ ), por meio do software computacional Sisvar.

### Resultados e Discussão

Segundo a análise de variância houve efeito significativo entre os tratamentos testados pelo teste F a 5% de probabilidade, em função disso a interação entre os tratamentos foi avaliado pelo teste de Tukey e as médias estão apresentadas na Tabela.

**Tabela** – Notas das avaliações visuais de controle de plantas de buva em função dos diferentes tratamentos de herbicidas testados, em função dos dias após a aplicação da sequencial.

Tratamentos	7 Dias		14 Dias		21 Dias		28 Dias	
	Carfent.	Glufosi.	Carfent.	Glufosi.	Carfent.	Glufosi.	Carfent.	Glufosi.
Glifosato + Triclopir	24	bB	64	aA	68	abB	99	aA
Triclopir	31	abB	53	abcA	56	bcdB	93	aA
Glifosato + Sulfen. - Diuron	29	abB	56	abA	73	aB	95	aA
2,4-D	31	abB	59	aA	61	abcB	96	aA
Glifosato + 2,4-D	42	aB	64	aA	68	abB	95	aA
Glifosato	16	bB	41	bcA	53	cdb	90	aA
Sulfentrazona - Diuron	23	bB	38	cA	43	dB	86	aA
					6	cB	93	aA
						9	6	bB
							92	aA

Fonte: Os autores, 2018.

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e da mesma letra maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, 5% de significância.

Nota: Sulfen = Sulfentrazona, Carfent. = Carfentrazona-etílica e Glufosi = e Glufosinato de amônia

Dentro do tratamento sequencial carfentrazona aos 7 DAA, pode se observar que os tratamentos glifosato + 2,4-D, 2,4-D, triclopir e glifosato + sulfentrazona – diuron obtiveram as melhores médias de controle, porém, o tratamento glifosato + 2,4-D foi o único que diferiu significativamente dos tratamentos glifosato + triclopir, glifosato e sulfentrazona - diuron. E dentro dos tratamentos com sequencial de glufosinato de amônia glifosato + triclopir, glifosato + 2,4-D, 2,4-D, glifosato + sulfentrazona – diuron e triclopir alcançaram os melhores resultados e se diferenciaram significamente dos tratamentos glifosato e sulfentrazona - diuron. Quando comparado os tratamentos sequenciais, o tratamento com sequencial de glufosinato foi superior ao de carfentrazona para todos os herbicidas testados.

Uma semana após a aplicação dos sequenciais, os resultados apresentam diferenças significativas entre eles, porém nenhum tratamento apresenta nota de controle acima dos 80%, demonstrando que o efeito dos produtos sobre as plantas infestantes ainda não ocorreu, necessitando de um tempo maior para que o produtor inicie a semeadura de uma nova cultura na área.

Os tratamentos glifosato + sulfentrazona – diuron, glifosato + triclopir, glifosato + 2,4-D e 2,4-D sob sequencial de carfentrazona, alcançaram resultados melhores em comparativo ao de sulfentrazona - diuron, mas os tratamentos glifosato + triclopir, glifosato + 2,4-D e 2,4-D não diferiram significativamente do tratamento com triclopir, demonstrando que no sequencial com carfentrazona o pior controle é feito com o uso isolado de sulfentrazona - diuron.

Na avaliação aos 21 DAA em sequenciais de carfentrazona, os tratamentos glifosato + triclopir e glifosato + sulfentrazona – diuron obtiveram melhores resultados, mas não diferiram significativamente dos tratamentos 2,4-D, glifosato e triclopir. O tratamento glifosato + 2,4-D não diferiu estatisticamente dos tratamentos citados anteriormente. O tratamento sulfentrazona - diuron obteve as piores médias, diferindo significativamente dos demais tratamentos. Onde iniciou-se o processo de rebrote da Conyza, havendo as menores médias de controle após 21 e 28 DAA. Estudos corroboram com Frans *et al.* (1986), onde os tratamentos com carfentrazona não atingiram 80%, porcentagem mínima de controle exigida a campo.

Ronchi *et al.* (2002) verificaram que a mistura de carfentrazona ( $30$  e  $50$  g  $ha^{-1}$ ) com glifosato ( $960$  g  $ha^{-1}$ ) proporcionou níveis de controle de *C. benghalensis* e *Ipomoea grandifolia*, tal qual, Barros (2001), assegura também que essa combinação proporcionou eficiente controle do capim-colchão, picão-preto, guanxuma-branca, guanxuma preta e erva-quente, equivalente ao padrão glyphosate+2,4-D.

Observa-se que carfentrazona combinado com glifosato proporciona controle efetivo para *Commelina benghalensis* e demais daninhas citadas nos parágrafos anteriores, porém, não promove controle eficaz em buva conforme visto no presente trabalho.

No período de 14 DAA nas aplicações sequenciais de glufosinato de amônio, todos os tratamentos obtiveram altas médias acima de 86% de controle e não se diferiram significativamente até 28 DAA, obtendo excelente valores de dessecação.

Respalda a ideia de Roman *et al.* (2007) que comprovaram que o glufosinato de amônia é uma opção para o controle de biótipos de *Conyza* resistentes a glifosato. Todavia, importante citar que devido à forma de ação desde herbicida ser de contato, deve se executar o controle em áreas em que as plantas estejam em estádio elevado, pois depende da maior cobertura foliar para que aja uma ação efetiva desse produto.

Tratamentos com herbicidas combinados alcançaram melhores respostas de controle de buva, comparados aos tratamentos com herbicidas isolados, exceto glifosato + 2,4D após 14 DAA. Uma suposição, seria a força de rebrote das plantas após 7 DAA pelo dano dos herbicidas combinados.

Estudo confirma com Takano *et al.* (2013), que para a buva, o uso da mistura em tanque de glifosato + 2,4-D proporciona um controle mais rápido e mais eficiente em relação aos herbicidas aplicados isoladamente em qualquer estádio de desenvolvimento até 14 DAA. No sequencial, com carfentrazona após 21 DAA mostra-se ineficiente comparado aos outros tratamentos como a mistura de glifosato + Sulfentrazona - diuron e glifosato + triclopir.

Observa-se também, até 7 DAA, o uso do herbicida triclopir isolado, obteve melhor resultado do que o uso combinado de glifosato + triclopir. Após 14 DAA, os herbicidas combinados do tratamento glifosato + triclopir, obtiveram melhores notas até o fim do experimento comparado ao herbicida isolado triclopir.

## Conclusões

Nos sequenciais com carfentrazona, o tratamento com glifosato + 2,4-D, teve melhor resultado nos primeiros 7 DAA. Glifosato + sulfentrazona - diuron obteve melhores médias nos 14 e 21 DAA. e 2,4-D, manteve melhor controle dos tratamentos com sequenciais de carfentrazona ao final de 28 DAA.

Os tratamentos com sequencial de Glufosinato de amônia obtiveram melhores resultados em todas as épocas e tratamentos em comparativo ao Carfentrazona.

Tratamento Glifosato + Triclopir com sequencial de Glufosinato de amônio alcançaram as melhores médias de controle ao final dos 35 dias do experimento.

## Referências

CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F. Definições e situação da resistência de plantas daninhas aos herbicidas no Brasil e no mundo. In: **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. 3.ed. Campinas: Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas aos Herbicidas, 2008. p.9-29.

CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C.; LEITE, G.J. **Seletividade da soja transgênica tolerante ao glyphosate e eficácia no controle de *Commelina benghalensis* com herbicidas aplicados isolados e em misturas**. Bragantia 67: 663-671. 2008

EMYGDIO, B. M.; ROSA, A. P. S. A. da; TEIXEIRA, M. C. C. LVIII Reunião Técnica Anual de 398 Milho e XLI Reunião Técnica Anual de Sorgo: indicações técnicas para o cultivo de milho 399 e de sorgo no Rio Grande do Sul safras 2013/2014 e 2014/2015. **Brasília: Embrapa**, 2013.

FRANS, R.; TALBERT, R.; MARX, D.; CROWLEY, H. Experimental design and techniques for measuring and analysing plant responses to weed control practices: In: CAMPER, N. D. (Ed.). **Research methods in weed science, Third ed.** USA Southern weed science society, 1986 p. 29 - 46.

GALON, L.; AGOSTINETTO, D.; MORAES, P.V.D.; DAL MAGRO, T.; PANZZO, L.E.; BRANDOLT, R.R.; SANTOS, L.S. Níveis de dano econômico para decisão de controle de capim-arroz (*Echinochloa spp.*) em arroz irrigado (*Oryza sativa*). **Planta Daninha**, v.25, p.709-718, 2007.

GALON, L.; CONCENÇO, G.; FERREIRA, E. A.; SILVA, A.F.; FERREIRA, F.A.; NOLDIN, J.A.; FREITAS, M. A. M. Competition between rice plants and *Echinochloa* spp. bio-types resistant or susceptible to quinclorac. **Planta Daninha** 27: 701-709. 2010.

GALON, L.; FERREIRA, E. A.; ASPIAZÚ, A. A.; CONCENÇO, G.; SILVA, A. F.; OLIVEIRA, J.A.; VARGAS, L. Glyphosate translocation in Hairy Fleabane (*Conyza bonariensis*) biotypes. **Planta daninha**, Viçosa, v. 26, n. 3, p. 637-643, 2008.

KOZLOWSKI, L.A. Período crítico de interferência das plantas daninhas na cultura do milho baseado na fenologia da cultura. **Planta daninha**. 2002, vol.20, n.3, pp.365-372. ISSN 0100-8358.

LAMEGO, F.P.; KASPARY, T.E.; RUCHEL, Q.; GALLON, M.; BASSO, C.J.; SANTI, A.L. Manejo de *Conyza bonariensis* resistente ao glyphosate: coberturas de inverno E herbicidas em pré-semeadura da soja. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 31, n. 2, p. 433-442, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pd/v31n2/22.pdf>> Acesso em: 29 set. 2018.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4 ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 2008. 672p.

OLIVEIRA NETO, A. M. de; GUERRA, N. DAN, H. de A.; BRAZ, G. B. P.; JUMES, T. M. de C.; SANTOS, G.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR, R. S. de. Manejo de *Conyza bonariensis* com glyphosate + 2,4-D e amônio-glufosinate em função do estádio de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.9, n.3, p.73-80, set-dez, 2010.

OSIPE, J. B.; FERREIRA, C.; OSIPE, R.; ADEGAS, F.S.; GAZZIERO, D.L.P.; BELANI, R.B. **Avaliação do controle químico de buva com o herbicida kixor associado a outros produtos.** XXVII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, julho de 2010 - Centro de Convenções - Ribeirão Preto - SP. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/862724/1/31262.pdf>> Acesso em: 29 set. 2018.

ROMAN ES et al. 2007. **Como funcionam os herbicidas: da biologia à aplicação.** Passo fundo: Gráfica Editora Berthier. 160p

ROMAN, E.S., VARGAS, L., RIZZARDI, M.A., MATTEI, R.W. Resistência de azevém (*Lolium multiflorum*) ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha** 22: 301-306. 2004.

RONCHI, C.P. et al. Carfentrazone, isolado e associado a duas formulações de glyphosate no controle de duas espécies de trapoeraba. **Planta daninha**. 2002, vol.20, n.1, pp.103-113. ISSN 0100-8358.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina - PR: **S.B.C.P.D.**, 42 p. 1995.

SOLANI, N.; TAZIAR A. N.; SHROPSHIRE, C.; ROBINSON, D. E.; LONG, M.; GILLARD, C. L.; SIKKEMA, P. H. **Sulfentrazone tank mix partners for weed control in white bean (*Phaseolus vulgaris L.*).** University of Guelph Ridgetown Campus, 120 Main Street East, Ridgetown, ON N0P 2C0, Canada. Received 28 January 2016. Accepted 18 April 2016.

VARGAS, L.; ROMAN, E.S. Manual de Manejo e Controle de Plantas Daninhas. **Embrapa Uva e Vinho.** 1 Ed. Bento Gonçalves-RS, 2004. 652p.

TAKANO, H. K.; OLIVEIRA JR, R. S. de; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D.F.; FRANCHINI, L. H. M.; BRAZ, G. B. P.; RIOS, F. A.; GHENO, E. A.; GEMELLI, A. Efeito da adição do 2,4-D ao glyphosate para o controle de espécies de plantas daninhas de difícil controle. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.12, n.1, p.1-13, jan./abr. 2013.

YAMASHITA, O.M.; GUIMARÃES, S.C. Germinação das sementes de *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* em função da disponibilidade hídrica no substrato **Planta daninha** Viçosa, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-83582010000200010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-83582010000200010)>. Acesso em: 01 out. 2018.