

Controle químico de biótipos de buva (*Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis*) resistentes ao glyphosate¹

Chemical Control of glyphosate-resistant horseweed (*Conyza Canadensis*) and hairy fleabane (*Conyza bonariensis*) biotypes

Micheli Satomi Yamauti^{2*}, Arthur Arrobas Martins Barroso³, Marcelo Claro de Souza⁴ e Pedro Luis da Costa Aguiar Alves⁵

Resumo - Estudos foram conduzidos na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, SP para avaliar a resposta de biótipos de buva resistentes aos herbicidas glyphosate, bromacil + diuron, diuron e paraquat isolados e em mistura, e o efeito de uma aplicação seqüencial com glyphosate. O delineamento foi o de blocos casualizados com quatro repetições e sete tratamentos. Os herbicidas foram aplicados com pulverizador costal, à pressão constante (mantido por CO₂ comprimido), munido com barra com três bicos do tipo TT110015 com um consumo de calda equivalente a 150 L ha⁻¹. O controle foi avaliado visualmente, através de escala percentual de notas. Para o controle geral das plantas daninhas os melhores resultados foram obtidos com diuron isolado e com glyphosate em mistura com bromacil + diuron, enquanto para o controle da buva não houve diferença entre os tratamentos. Depois da aplicação seqüencial, o melhor tratamento para o controle de buva foi com diuron e bromacil+diuron.

Palavras-chave - Controle. Planta daninha. Bromacil. Diuron. Paraquat.

Abstract - Studies were conducted at Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, SP to evaluate the response of glyphosate-resistant horseweed and hairy fleabane biotypes to herbicides glyphosate, bromacil + diuron, diuron e paraquat isolated and in mixture and effect of a sequential application of glyphosate. The experimental design was of complete randomized blocks with four replication and seven treatments. The herbicides were applied with costal sprayer, constant pressure with three nozzles TT110015, the equivalent spray volume was 150 L ha⁻¹. The control was visually evaluated, trough percentile note scale. The best results were obtained to general control of weed with diuron isolated and glyphosate in mixture with bromacil + diuron while to glyphosate-resistant horseweed and hairy fleabane there was no difference between the treatments. After sequential application to *Conyza* sp control, the best treatment was obtained associated with diuron and bromacil+diuron.

Key words - Control. Weed. Bromacil. Diuron. Paraquat.

* Autor para correspondência

¹Recebido para publicação em 27/05/2009; aprovado em 07/07/2010

Trabalho de pesquisa desenvolvido pelo Laboratório de Biologia e Manejo de Plantas Daninhas da FCAVJ/UNESP

²Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Departamento de Biologia Aplicada a Agropecuária, FCAVJ/UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil, 14.870-000, micheliyamauti@yahoo.com.br

³Graduando em Agronomia, Departamento de Biologia Aplicada a Agropecuária, FCAVJ/UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil, 14.870-000, arthuragro07@hotmail.com

⁴Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Departamento de Botânica/UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil, 13.506-900, marcelo_claro@yahoo.com.br

⁵Departamento de Biologia Aplicada a Agropecuária, FCAVJ/UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil, 14.870-000, plalves@fcav.unesp.br

Introdução

Conyza bonariensis (L.) e *Conyza canadensis* (L.) são espécies da família Asteraceae, com centro de dispersão nas Américas do Sul e Norte, respectivamente. *C. bonariensis* ocorre intensamente nas zonas subtropicais e temperadas da América do Sul (KISSMANN; GROTH, 1999), enquanto *C. canadensis* é uma das espécies mais distribuídas do mundo, principalmente nas regiões de clima temperado ou subtropical do hemisfério norte e nas regiões subtropicais do hemisfério sul (HOLM et al., 1997).

O controle dessas espécies é realizado basicamente com herbicidas, sendo o glyphosate, um inibidor da enzima enol-piruvil-shikimato-fosfato-sintetase (EPSPS) o mais usualmente utilizado nas áreas cultivadas com soja resistente ao glyphosate e/ou com frutíferas perenes (VIDAL et al., 2007), áreas estas onde esta planta daninha tem se destacado. Contudo, foram identificados biótipos resistentes ao glyphosate de *C. bonariensis* e *C. canadensis* em pomares de citros (CHRISTOFFOLETI et al., 2006; MONTEZUMA et al., 2006; MOREIRA et al., 2007) e o mesmo ocorre com *C. bonariensis* em áreas de soja transgênica (LAMEGO; VIDAL, 2008; VARGAS et al., 2006). Segundo Urbano et al. (2007) a resistência é significativa quando a aplicação é realizada com a planta no estágio de roseta ou após.

A resistência de plantas daninhas aos herbicidas é definida como a capacidade natural 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 (suscetíveis) da mesma espécie (CHRISTOFFOLETI; LÓPEZ-OVEJERO, 2004). *C. canadensis* tem apresentado altos níveis de resistência, de 8 a 13 vezes maiores que biótipos suscetíveis (VANGESSEL, 2001) ou quatro vezes a dose normal de uso de glyphosate (MUELLER et al., 2003). O número de espécies de plantas resistentes ao glyphosate está aumentando (VARGAS et al., 2004). A intensa utilização de glyphosate nas áreas citrícolas do estado de São Paulo, aliado a utilização de técnicas de controle inapropriadas, favorece o aumento da pressão de seleção, que, aliado à boa adaptabilidade ecológica das espécies de buva (*C. canadensis* e *C. bonariensis*) a sistemas conservacionistas de manejo de solo, contribui para o aparecimento de biótipos resistentes (GELMINI, 2005; LAZAROTO et al., 2008; MOREIRA et al., 2007). Além disso, as plantas de *Conyza bonariensis* apresentam barreiras foliares à penetração dos herbicidas, tais como, alta densidade tricômica e presença de cera epicuticular (PROCÓPIO, 2003).

A velocidade de ação do herbicida depende da espécie de planta daninha, do ambiente e da dose utilizada (CONTIERO, 2005). Uma das alternativas de manejo de

populações de plantas daninhas resistentes ao glyphosate é a aplicação sequencial ou em rotação com graminicidas (CHRISTOFFOLETI; LÓPEZ-OVEJERO, 2003).

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o potencial de herbicidas isolados ou em mistura no controle de biótipos de buva resistentes a herbicidas, bem como o efeito da aplicação sequencial.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em um pomar de citros, *Citrus sunki* Hort. ex. Tan., na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, Bebedouro - SP, em 2008 a 2009, em área com histórico de escape de plantas de buva (*C. canadensis* e *C. bonariensis*) ao controle convencional com glyphosate. As espécies foram identificadas morfológicamente através da descrição feita por Lazaroto et al. (2008).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com quatro repetições e sete tratamentos. As parcelas foram localizadas nas entrelinhas de plantio de citros (faixa de 3 metros, sendo 1,5 m de cada lado da planta) e o comprimento abrangeu três plantas de citros, totalizando uma área útil de 18 m². Os tratamentos herbicidas foram: glyphosate (720 g e.a. ha⁻¹), glyphosate (720 g e.a. ha⁻¹) + (bromacil+diuron) (1600 + 1600 g i.a. ha⁻¹), glyphosate (720 g e.a. ha⁻¹) + diuron (3200 g i.a. ha⁻¹), glyphosate (720 g e.a. ha⁻¹) + paraquat (600 g i.a. ha⁻¹), bromacil + diuron (1600 + 1600 g i.a. ha⁻¹), diuron (3200 g i.a. ha⁻¹) e paraquat (600 g i.a. ha⁻¹) e a aplicação sequencial de glyphosate (720 g e.a. ha⁻¹) em todos os tratamentos, incluindo na testemunha infestada.

Os herbicidas foram aplicados em duas épocas. A primeira foi em novembro de 2008, com temperatura ambiente de 28 °C e UR de 65%, temperatura do solo 30 °C (a 5 cm de profundidade), nebulosidade de 5% e as plantas de buva apresentavam, em sua maioria, altura média de 30 cm. A aplicação sequencial ocorreu em fevereiro de 2009, com temperatura ambiente de 31 °C e UR de 60%, temperatura do solo de 33 °C, nebulosidade de 15% e as plantas de buva apresentavam altura média de 10 cm.

As aplicações foram realizadas com pulverizador costal mantido a pressão constante com CO₂, munido com barra de 1,5 metros, contendo três pontas do tipo TT110015 e regulado para distribuir 150 L ha⁻¹ de calda.

O controle geral das plantas daninhas e o específico para buva foi avaliado visualmente aos 15; 30 e 45 dias após a aplicação (DAA), através de escala percentual de notas, que varia de 0 a 100% de controle (SBCPD, 1995).

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Resultados e discussão

No controle geral de espécies de plantas daninhas existentes na área experimental, aos 15 dias após aplicação (DAA), os tratamentos glyphosate + diuron, glyphosate + paraquat e paraquat proporcionaram os melhores resultados, controle entre 82 e 87%, em relação a mistura bromacil + diuron, que apresentou menor eficiência com controle de 46,39%. Aos 30 DAA, os tratamentos glyphosate + (bromacil + diuron) e glyphosate + diuron proporcionaram controle de 77,05 e 74,37%, respectivamente, considerados satisfatórios. No tratamento com diuron de forma isolada ocorreu o menor controle (55,43%) quando comparado aos demais tratamentos. Aos 45 DAA, os tratamentos glyphosate + (bromacil + diuron) e glyphosate + diuron foram os mais eficientes, controle médio de 75%, diferindo significativamente dos tratamentos glyphosate + paraquat e bromacil + diuron (TAB. 1).

Quanto o controle de *Conyza* spp., aos 15 DAA, os tratamentos glyphosate + (bromacil + diuron), glyphosate + diuron, glyphosate + paraquat e paraquat diferiram significativamente do tratamento utilizando diuron de forma isolada, o qual apresentou eficácia de controle inferior. Nas

avaliações realizadas aos 30 e 45 DAA, não houve variação significativa entre os tratamentos (TAB. 2), sendo que aos 45 DAA o percentual de controle variou de 73 a 87%.

Na aplicação sequencial de glyphosate em todos os tratamentos, o percentual máximo de controle foi de 70% aos 15 DAA, chegando ao percentual mínimo de controle de 50% aos 45 DAA, não havendo variações significativas entre os tratamentos dentro de cada período avaliado (TAB. 3).

Com a aplicação sequencial, o controle mais eficiente da buva ocorreu aos 15 DAA quando anteriormente havia sido aplicado diuron isolado, e menor controle quando foi aplicado glyphosate. Aos 30 DAA, os melhores resultados foram obtidos à partir da aplicação de glyphosate + diuron e diuron de forma isolada anteriormente a aplicação sequencial de glyphosate, sendo a aplicação de paraquat isolado + sequencial de glyphosate o tratamento com menor eficiência. Aos 45 DAA, os tratamentos que mantiveram controle superior foram os sequenciais de glyphosate após aplicação de (bromacil + diuron) e diuron isolado. Nesse período, os tratamentos paraquat + seq. de glyphosate e glyphosate + seq. de glyphosate apresentaram os resultados menos satisfatórios (TAB. 4).

Observou-se ainda que a aplicação repetitiva de glyphosate gerou uma redução no controle de buva de 28% considerando-se uma média de controle no período de 45 DAA. O mesmo ocorreu para os tratamentos com glyphosate + paraquat e paraquat.

Tabela 1 - Médias das porcentagens de controle geral das plantas daninhas aos 15; 30 e 45 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas

Tratamentos	Controle após a 1ª aplicação (%)		
	15 DAA	30 DAA	45 DAA
glyphosate ¹	79,22 AB	62,47 ABC	58,40 AB
glyphosate + (bromacil + diuron) ²	74,09 AB	77,05 A	75,85 A
glyphosate + diuron ³	82,79 A	74,37 A	75,50 A
glyphosate + paraquat ⁴	87,13 A	65,53 ABC	51,93 B
(bromacil + diuron) ⁵	46,39 C	56,14 BC	50,05 B
diuron ⁶	55,78 BC	55,43 C	57,10 AB
paraquat ⁷	84,96 A	72,89 AB	66,25 AB
F tratamento	8,32 **	5,91 **	4,89 **
DMS	25,45	16,83	22,36
CV (%)	14,95	10,88	15,41

¹Roundup Original; ²Roundup Original+Krovar; ³Roundup Original + Karmex; ⁴Roundup Original + Gramoxone; ⁵Krovar; ⁶Karmex; ⁷Gramoxone; NS - Não significativo; *, ** Significativo ao nível de 5 e 1% de significância respectivamente

Tabela 2 - Médias das porcentagens visuais de controle de *C. bonariensis* e *C. canadensis* aos 15; 30 e 45 dias após a aplicação (DAA) dos herbicidas

Tratamentos	Controle após a 1ª aplicação (%)		
	15 DAA	30 DAA	45 DAA
glyphosate ¹	64,91 AB	53,08 A	76,74 A
glyphosate + (bromacil + diuron) ²	84,96 A	74,54 A	73,10 A
glyphosate + diuron ³	84,96 A	63,47 A	76,74 A
glyphosate + paraquat ⁴	84,96 A	76,74 A	87,13 A
(bromacil + diuron) ⁵	68,14 AB	64,22 A	87,13 A
diuron ⁶	44,84 B	70,31 A	83,48 A
paraquat ⁷	83,48 A	79,70 A	87,13 A
F tratamento	6,21 **	1,07 NS	,79 NS
DMS	28,80	41,83	31,52
CV (%)	16,72	26,02	16,54

¹Roundup Original; ²Roundup Original+Krovar; ³Roundup Original + Karmex; ⁴Roundup Original + Gramoxone; ⁵Krovar; ⁶Karmex; ⁷Gramoxone; NS - Não significativo; *, ** Significativo ao nível de 5 e 1% de significância respectivamente

Tabela 3 - Médias das porcentagens de controle na avaliação geral das espécies aos 15; 30 e 45 dias após aplicação (DAA) seqüencial de glyphosate

Tratamentos	Controle após a 2ª aplicação (%)		
	15 DAA	30 DAA	45 DAA
[glyphosate] + seq. glyphosate	70,79 A	59,21 A	49,49 A
[glyphosate + (bromacil + diuron)] + seq. glyphosate	71,92 A	59,27 A	51,50 A
[glyphosate + diuron] + seq. glyphosate	68,95 A	66,11 A	54,24 A
[glyphosate + paraquat] + seq. glyphosate	66,66 A	63,69 A	53,73 A
[(bromacil + diuron)] + seq. glyphosate	72,89 A	67,27 A	63,05 A
[diuron] + seq. glyphosate	69,31 A	66,25 A	58,39 A
[paraquat] + seq. glyphosate	74,02 A	65,53 A	50,79 A
F tratamento	0,75 NS	0,90 NS	1,35 NS
DMS	13,68	16,59	19,19
CV (%)	8,29	11,12	15,10

NS - Não significativo

Inicialmente, a comunidade infestante geral foi composta, em sua maioria, por gramíneas, as quais foram 87% controladas pela aplicação de glyphosate + paraquat e 85% pela aplicação isolada de paraquat. Terminado o período de controle, ocorreu nova emergência de plantas daninhas, sendo a comunidade, desta vez,

formada basicamente por trapoeraba (*Commelina* sp.), apaga-fogo (*Alternanthera tenella*) e picão-preto (*Bidens pilosa*). A aplicação seqüencial de glyphosate (TAB. 3) ocorreu aos 45 dias após aplicação inicial dos herbicidas (TAB. 1) devido sua recomendação para controle da maioria da plantas daninhas presentes na área, controle

Tabela 4 - Médias das porcentagens de controle de *C. bonariensis* e *C. canadensis* aos 15, 30 e 45 dias após aplicação (DAA) seqüencial de glyphosate

Tratamentos	Controle após a 2ª aplicação (%)		
	15 DAA	30 DAA	45 DAA
[glyphosate] + seq. glyphosate	42,66 D	54,86 BC	41,97 C
[glyphosate + (bromacil + diuron)] + seq. glyphosate	70,31 ABC	75,64 AB	47,78 BC
[glyphosate + diuron] + seq. glyphosate	58,23 BCD	81,39 A	47,31 BC
[glyphosate + paraquat] + seq. glyphosate	50,05 CD	54,70 BC	35,18 C
[(bromacil + diuron)] + seq. glyphosate	81,39 AB	79,70 AB	69,90 AB
[diuron] + seq. glyphosate	87,13 A	80,51 A	77,53 A
[paraquat] + seq. glyphosate	52,55 CD	48,46 C	36,82 C
F tratamento	8,91 **	7,10 **	9,35 **
DMS	26,23	25,41	25,07
CV (%)	17,78	16,03	21,09

NS - Não significativo; *, ** Significativo ao nível de 5 e 1% de significância respectivamente

este, muitas vezes, não satisfatório para a trapoeiragem. O glyphosate apresentou redução em sua eficácia de controle, sendo esta reduzida para 67% no seqüencial de glyphosate + paraquat e para 74% no seqüencial de paraquat provavelmente devida tolerância da trapoeiragem a este herbicida (SANTOS et al., 2001), uma vez que esta espécie destacava-se na comunidade infestantes por ocasião da segunda aplicação.

Em relação ao controle de buva, os melhores resultados foram observados aos 45 DAA, com eficiência de 87% para os tratamentos com glyphosate + paraquat, (bromacil + diuron); assim como o observado por Vargas et al. (2007) e paraquat isolado (TAB. 2), sendo reduzido para 35; 70 e 37% respectivamente após aplicação seqüencial do glyphosate (TAB. 4). Tal variação pode ser devido à predominância de biótipos resistentes ao glyphosate, acarretando em uma provável substituição da população infestante. Na área onde o experimento foi desenvolvido, pode se constatar que o biótipo resistente ainda está em processo de colonização, sendo possível encontrar tanto biótipos resistentes como suscetíveis ao glyphosate. Portanto a rotação de moléculas herbicidas é essencial e deve ser feita o mais rápido possível, evitando assim a formação de um banco de sementes de plantas resistentes, (VIDAL et al., 2006).

Conclusão

Assim, para o controle geral das espécies de plantas daninhas presentes no pomar de citros, os melhores resultados foram obtidos pela aplicação de glyphosate +

(bromacil + diuron) e glyphosate + diuron, não havendo variação significativa com a aplicação seqüencial de glyphosate. Em relação ao controle de buva, não houve variação entre os tratamentos iniciais, sendo observada diferença somente após aplicação seqüencial, com glyphosate pós diuron resultando em melhor controle, com 78% de eficiência.

Agradecimentos

À Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro pela área cedida e apoio na realização deste trabalho.

Referências

- CHRISTOFFOLETI, P. J. *et al.* Herbicidas alternativos para o controle de biótipos de buva (*C. bonariensis* e *C. canadensis*) supostamente resistentes ao herbicida glyphosate. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS*, 2006, Brasília. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2006. p. 553.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F. Principais aspectos da resistência de plantas daninhas ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 21, n. 03, p. 507-515, 2003.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F. Definições e situação da resistência de plantas daninhas aos herbicidas no Brasil e no mundo. *In: CHRISTOFFOLETI, P. J. (Coord.). Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas*. 2. ed. Campinas: Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas aos Herbicidas, 2004. p. 3-22.

- CHRISTOFFOLETI, P. J. *et al.* Plantas daninhas à cultura da soja: controle químico e resistência a herbicidas. **Soja: tecnologia da produção**. Piracicaba: ESALQ, 2000. p. 179-202.
- CHRISTOFFOLETI, P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *Bidens pilosa* L. aos inibidores da ALS. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 03, p. 513-519, 2002.
- CONTIERO, L. R. Eficiência de herbicidas do grupo das sulfoniluréias no controle de plantas daninhas na cultura do milho. **Revista Ciência Agronômica**, v. 36, n. 03, p. 333-337, 2005.
- GELMINI, G. A. *et al.* Resistance of *Euphorbia heterophylla* L. to ALS-inhibiting herbicides in soybean. **Scientia Agricola**, v. 62, n. 05, p. 452-457, 2005.
- HOLM, E. *et al.* **World weeds: Natural histories and distribution**. Toronto: John Wiley & Sons, 1997. p. 226-235.
- KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1999. 978 p. v. 2
- LAMEGO, F. P.; VIDAL, R. A. Resistência ao glyphosate em biótipos de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Planta Daninha**, v. 26, n. 02, p. 467-471, 2008.
- LAZAROTO, C. A.; FLECK, N. G.; VIDAL, R. A. Biologia e ecofisiologia de buva (*Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*). **Ciência Rural**, v. 38, n. 03, p. 852-860, 2008.
- MONTEZUMA, M. C. *et al.* Avaliação da suspeita de buva (*C. bonariensis* e *C. canadensis*) ao herbicida glyphosate em pomares de citros no estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006, Brasília. **Resumos...** Londrina: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2006. p. 564.
- MOREIRA, M. S.; NICOLAI, M.; CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Resistência de *Conyza canadensis* e *C. bonariensis* ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, v. 25, n. 01, p. 157-164, 2007.
- MUELLER, T. C. *et al.* Shikimate accumulates in both glyphosate-sensitive and glyphosate-resistant horseweed (*Conyza canadensis* L. Cronq.). **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, n. 03, p. 680-684, 2003.
- PROCÓPIO, S. O. *et al.* Estudos anatômicos de folhas de espécies de plantas daninhas de grande ocorrência no Brasil. III - *Galinsoga parviflora*, *Crotalaria incana*, *Conyza bonariensis* e *Ipomoea caricica*. **Planta Daninha**, v. 21, n. 01, p. 1-9, 2003.
- SANTOS, I. C. *et al.* Eficiência de glyphosate no controle de *Commelina benghalensis* e *Commelina diffusa*. **Planta Daninha**, v. 19, n. 01, p. 135-143, 2001.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS (SBCPD). **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: 1995. 42 p.
- URBANO, J. M. *et al.* Glyphosate-resistant hairy fleabane (*Conyza bonariensis*) in Spain. **Weed technology**, v. 21, n. 02, p. 396-401, 2007.
- VANGESSEL, M. J. Glyphosate-resistant horseweed from Delaware. **Weed Science**, v. 49, n. 06, p. 703-705, 2001.
- VARGAS, L. *et al.* Identificação de biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) resistentes ao herbicida glyphosate em pomares de maçã. **Planta Daninha**, v. 22, n. 04, p. 117-122, 2004.
- VARGAS, L. *et al.* Resistência de *Conyza bonariensis* ao herbicida glyphosate. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., 2006, Brasília. **Resumos...** Londrina: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2006. p. 540.
- VARGAS, L. *et al.* Buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao glyphosate na região Sul do Brasil. **Planta Daninha**, v. 25, n. 03, p. 573-578, 2007.
- VIDAL, R. A.; LAMEGO, F. P.; TREZZI, M. M. Diagnóstico da resistência aos herbicidas em plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 24, n. 03, p. 567-604, 2006.
- VIDAL, R. A. *et al.* Impacto da temperatura, irradiância e profundidade das sementes na emergência e germinação de *Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis* resistentes ao glyphosate. **Planta Daninha**, v. 25, n. 02, p. 309-315, 2007.