

EFEITO DA ADIÇÃO DE ADJUVANTES A MISTURA EM TANQUE DE GLYPHOSATE + CHLORIMURON-ETHYL NO CONTROLE DE BUVA**EFFECT OF ADJUVANTES ADDITION IN MIX TANK OF GLYPHOSATE + CHLORIMURON ETHYL IN HORSEWEED CONTROL**Erosvaldo Vieira¹; Naiara Guerra²; Antônio Mendes de Oliveira Neto²

¹Acadêmico e ²Docentes - Curso de Agronomia da Faculdade Integrado de Campo Mourão – PR, BR 158, km 207, Campo Mourão – PR, e-mail para correspondência: gody_vieira@hotmail.com; naiaraguerra.ng@gmail.com; am.oliveiraneto@gmail.com

Resumo

Este trabalho teve como objetivo verificar a eficiência da mistura de glyphosate + chlorimuron-ethyl isolada ou associada a adjuvantes no controle de plantas de buva. O experimento foi realizado durante os meses de agosto, setembro, outubro e novembro de 2014, no Município de Mamborê - PR. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 12 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos testados continham a mistura dos herbicidas glyphosate e chlorimuron-ethyl, nas doses de 1080 g e.a. ha⁻¹ e 20 g i.a. ha⁻¹, respectivamente, isolado ou associado aos adjuvantes Hoefix, Agral, Nimbus, Iharol, Natur'oil, Veget'oil, pHRed, TA 35, Aminomax e 30N. A área experimental apresentava infestação de buva (*Conyza* spp.) com densidade de 4 planta por m², no momento da aplicação estas encontravam-se no estágio de 6 a 8 folhas, com 12 a 15 cm de altura. A aplicação de glyphosate+ chlorimuron-ethyl isolado ou associado a diferentes adjuvantes não foi eficiente para o controle das plantas de buva. O uso do adjuvante da classe dos redutores de pH (pH red), melhorou os níveis de controle, mas não o suficiente para atingir níveis satisfatórios.

Palavras-chave: *Conyza* spp.; Espalhante adesivo; Redutor de pH.

Abstract

This work aimed to verify the efficiency of mixing glyphosate + chlorimuron-ethyl alone or combined with adjuvants in control of horseweed plants. The experiment was conducted during the months of August, September, October and November 2014, in the municipality of Mamborê-PR. The experimental design was a randomized complete block design with 12 treatments and four replications. The treatments contained the mixture of glyphosate and chlorimuron-ethyl, at doses of 1080 g ha⁻¹ and 20 g ai ha⁻¹, respectively, isolated or associated with Hoefix adjuvant, Agral, Nimbus, Iharol, Natur'oil, Veget'oil, Phred, MT 35, AminoMax and 30N. Experimental infestation area presented Horseweed (*Conyza* spp.) 4 plant density per m², when applying these was at the stage of 6 to 8 leaves, 12 to 15 cm. The application of glyphosate + chlorimuron-ethyl alone or combined with different adjuvants was not efficient to control horseweed plants. The use of the adjuvant class of reducing the pH (pH red), improved levels of control, but not enough to reach satisfactory levels.

Key words: *Conyza* spp.; Adhesive spreader; pH reducer.

Recebido em: 15/02/2015.

Aceito em: 31/03/2015.

Introdução

O gênero *Conyza*, popularmente conhecido como buva, pertence à classe botânica das Magnoliopsidas e à família Asteraceae. É constituído por plantas herbáceas identificadas

como planta daninha em lavouras de soja no Brasil, sendo as espécies mais difundidas a *C. canadensis*, *C. bonariensis* e *C. sumatrensis*. Este gênero apresenta plantas com alto potencial competitivo e dispersivo, podendo causar danos

diretos e indiretos as culturas (THEBAUD; ABBOTT, 1995).

A agricultura no Brasil tem evoluído continuamente no sentido de desenvolver sistemas sustentáveis econômica e ambientalmente. Frequentemente os sistemas de produção conservacionistas estão fundamentados na aplicação de herbicidas, principalmente o glyphosate, para eliminação da cobertura vegetal (TIMOSSI et al. 2006; RODRIGUES; ALMEIDA, 2011).

No entanto, o uso continuado e praticamente exclusivo do herbicida glyphosate para o controle de plantas daninhas ocasionou a seleção de biótipos de plantas daninhas resistentes. O primeiro relato de biótipos de *C. canadensis* resistentes ao glyphosate ocorreu nos Estados Unidos no Estado do Delaware (VANGESSEL, 2001) e posteriormente no ano de 2004 nos estados do Mississipi e Tenessi (KOGER et al., 2004).

Após relatos do exterior, no Brasil, foram identificados biótipos de buva resistentes a este herbicida nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso, tornando-se hoje uma planta de difícil controle pelo manejo tradicional (VARGAS et al., 2007). No ano de 2011, foram identificados no Estado do Paraná, biótipos de *C. sumatrensis* com resistência múltipla aos herbicidas glyphosate e chlorimuron-ethyl (SANTOS, 2012). A crescente ocorrência de biótipos resistentes indica que devem ser tomadas medidas de controle alternativas as atualmente empregadas.

O uso de adjuvantes tem auxiliado e complementado a tecnologia de aplicação para manejo de plantas daninhas. Os adjuvantes são substâncias adicionadas à formulação herbicida ou à calda herbicida para aumentar a eficiência do produto ou modificar determinadas propriedades da solução, visando facilitar a aplicação ou minimizar possíveis problemas. Os adjuvantes têm por propósito melhorar o ambiente da calda de pulverização e as condições para a proteção e absorção dos herbicidas, uma

vez que boa parte desses produtos dificilmente obtém bons resultados sem estarem associados ao acréscimo de algum tipo de adjuvante (THEISEN et al., 2004).

Sabendo-se da necessidade e da relevância do uso de adjuvante na aplicação de herbicidas despertou o interesse pela pesquisa. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo verificar a eficiência da mistura de glyphosate + chlorimuron-ethyl isolada ou associada a adjuvantes no controle de plantas de buva.

Material e Métodos

O experimento foi realizado durante os meses de agosto, setembro, outubro e novembro de 2014, no Município de Mamborê - PR, na Fazenda Sagarana. As coordenadas da área são latitude 24°33'22" S, longitude 52°56'03" O e altitude aproximada de 620 metros. Os dados de precipitação, temperatura mínima e temperatura máxima da área experimental durante o período de condução do experimento estão apresentados na Figura 1.

O solo foi identificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico (EMBRAPA, 2013).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 12 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos testados continham a mistura dos herbicidas glyphosate e chlorimuron-ethyl, nas doses de 1080 g e.a. ha⁻¹ e 20 g i.a. ha⁻¹, respectivamente. Os produtos comerciais utilizados foram Roundup Original® e Classic®, nas doses de 3,0 L p.c. ha⁻¹ e 80 g p.c. ha⁻¹, respectivamente. As doses utilizadas foram baseadas nas recomendadas do fabricante, visando o manejo de buva (RODRIGUES; ALMEIDA, 2011). Em associação com o glyphosate e chlorimuron-ethyl foram testados diferentes adjuvantes, com classes distintas, todos os tratamentos testados neste experimento podem ser observados na Tabela 1.



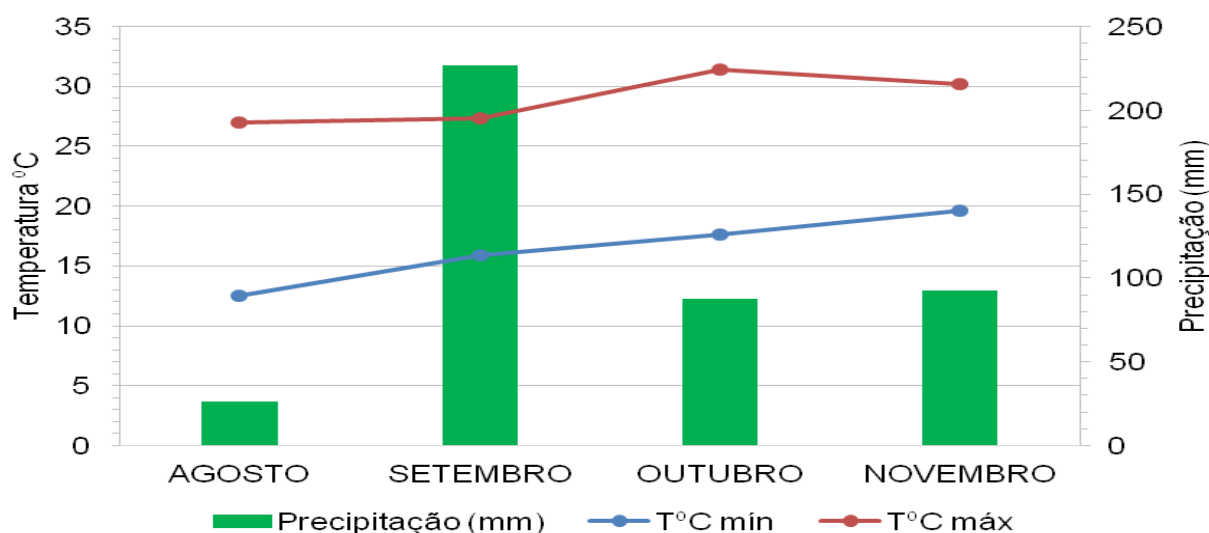


Figura 1. Dados de precipitação, temperatura mínima e máxima, do período de agosto a novembro de 2014. Climograma no Município de Mamborê – PR, 2014.

As unidades experimentais foram compostas por parcelas com as dimensões de 5,0 x 3,0 m, totalizando 15m² por parcela. Como área útil para as avaliações foram desprezados 0,5 metros das laterais de cada parcela, totalizando 8 m².

A aplicação dos tratamentos foi realizada no dia 05 de setembro às 9h00min horas, com pulverizador costal com pressurização por CO₂, munido de barra de 1,5 m, contendo quatro

pontas de pulverização do tipo leque TT110-02 com espaçamento de 0,5 m entre pontas e volume de calda de aproximadamente de 200 Lha⁻¹. As condições ambientais no momento da aplicação foram temperatura do ar de 24°C, umidade relativa do ar de 70% e velocidade do vento a 6 km h⁻¹. A água utilizada como veículo de aplicação dos tratamentos apresentou pH 10,33.

Tabela 1. Tratamentos utilizados para o controle de buva (*Conyza* spp.), Município de Mamborê -PR, 2014.

Tratamento	Dose (g e.a ou i.a. ha ⁻¹)	Classe do adjuvante
1. Testemunha sem herbicida	-	-
2. Gly ¹ + chlor ² (sem adjuvante)	1080 + 20	-
3. Gly ¹ + chlor ² + Hoefix	1080 + 20 + 500	Espalhante adesivo
4. Gly ¹ + chlor ² + Agral	1080 + 20 + 100	Espalhante adesivo
5. Gly ¹ + chlor ² + Nimbus	1080 + 20 + 1000	Óleo Mineral
6. Gly ¹ + chlor ² + iharol	1080 + 20 + 930	Óleo Mineral
7. Gly ¹ + chlor ² + Natur'loleo	1080 + 20 + 1000	Óleo vegetal
8. Gly ¹ + chlor ² + Vegetoil	1080 + 20 + 1000	Óleo vegetal
9. Gly ¹ + chlor ² + PH RED	1080 + 20 + 60	Mineral polifuncional siliconado
10. Gly ¹ + chlor ² + TA	1080 + 20 + 60	Mineral polifuncional siliconado
11. Gly ¹ + chlor ² + Aminomax	1080 + 20 + 1000	Aduto foliar
12. Gly ¹ + chlor ² + Microsoy 30-N	1080 + 20 + 2000	Aduto foliar

¹Gly: glyphosate (Roundup Original[®]); ²chlor: Chlorimuron-ethyl (Classic[®]).



A área experimental apresentava infestação de buva (*Conyza* spp.) com densidade de 4 planta por metro², no momento da aplicação estas encontravam-se no estágio de 6 a 8 folhas, com 12 a 15 cm de altura. Na área experimental havia sido cultivado o milho safrinha e no momento da aplicação não havia nenhuma cultura semeada.

Foram realizadas avaliações da porcentagem de dessecação das plantas de buva aos 3, 7, 15, 30 e 45 dias após aplicação (DAA), estas avaliações foram realizadas utilizando o critério proposto pela SBCPD (1995), no qual é avaliado visualmente o controle e atribuídos valores percentuais, sendo que 0 (zero) representa nenhum controle da planta daninha e 100% a morte da planta.

Os dados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F e teste de Scott-knott a 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

Os resultados de porcentagem de dessecação das plantas de buva nas avaliações realizadas aos 3, 7, 15, 30 e 45 DAA estão apresentados na Tabela 2. Na primeira avaliação (3 DAA) observou-se que nenhum tratamento promoveu controle satisfatório das plantas de buva. Não sendo verificada diferença significativa de controle entre os tratamentos que continham herbicida para o controle desta espécie. Isso pode estar relacionado ao modo de ação sistêmico dos produtos em avaliação, e também por necessitar de um período mais longo de tempo para expressar os primeiros sintomas de controle da planta daninha. Os herbicidas sistêmicos como o glyphosate provocam a dessecação lenta das plantas (JAREMTCHUK et al., 2008).

Aos 7 DAA não foi verificada grande diferença entre os tratamentos que receberam herbicidas. Porém, notou-se que os tratamentos 4 e 5 com glyphosate + chlorimuron-ethyl,+ agral

e glyphosate + chlorimuron-ethyl + microsoy 30N promoveram as maiores porcentagens de controle. O primeiro adjuvante (agral) é um espalhante adesivo, a característica principal deste produto é a diminuição da tensão superficial das gotículas reduzindo o ângulo de contato destas com a superfície da folha e proporcionam melhor absorção dos herbicidas (VARGAS; ROMAN, 2006). O segundo (microsoy 30N) é um adubo foliar com concentração de 30% de nitrogênio (MICROSOY, 2014), os compostos nitrogenados agem sobre a cutícula, rompendo ligações e abrindo caminho para a absorção do herbicida (VARGAS; ROMAN, 2006).

Aos 15 DAA notou-se que os tratamentos com os adjuvantes hoefix, pHred, e 30 N obtiveram os melhores resultados com relação aos demais tratamentos. A ação fitotóxica e a ação sinérgica do glyphosate, provocada pela adição de diferentes substâncias que envolvem a resposta do herbicida ao pH, como é o caso do pH red, e a sua complexação com íons metálicos influencia na melhor resposta do herbicida (NALEWAJA; MATYSIA, 1993). Ácidos e adubos nitrogenados (30N) são referidos como substâncias adjuvantes capazes de aumentar a eficiência de vários herbicidas aplicados em pós-emergência. A adição de determinados ácidos à solução contendo glyphosate supera a perda de eficiência de controle do herbicida causada por água dura (BUHLER; BURNSIDE, 1983).

Aos 30 e 45 DAA novamente todos os tratamentos herbicidas não promoveram controle satisfatório das plantas de buva. De modo geral os níveis de controle satisfatório para *Conyza* spp. devem ser superior a 80%, pois esta planta apresenta difícil controle e elevado potencial de rebrota (OLIVEIRA NETO et al., 2013).

O melhor tratamento na avaliação realizada aos 30 e 45 DAA foi o 9 (glyphosate + chlorimuron-ethyl,+ pH red), onde foi obtido uma maior eficiência de controle de buva (48,75%), mas não atingindo o nível de controle mínimo (\geq 80%).



Tabela 2. Porcentagem de controle de buva (*Conyza* spp.) após a aplicação de glyphosate + chlorimuron-ethyl isolado ou associado a adjuvantes. Município de Mamborê - PR, 2014.

Tratamentos	% de controle de buva				
	3 DAA	7 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
1. Testemunha sem herbicida	0,00 b	0,00 d	0,00 d	0,00 c	0,00 e
2. Gly ¹ + Chlor ²	5,00 a	13,00 b	16,75 b	22,50 b	18,75 d
3. Gly ¹ + Chlor ² + Hoefix	4,50 a	11,25 b	24,25 a	22,75 b	31,75 b
4. Gly ¹ + Chlor ² + Agral	4,00 a	15,00 a	20,50 b	21,25 b	24,25 c
5. Gly ¹ + Chlor ² + Nimbus	4,00 a	10,50 b	14,25 b	25,50 b	32,50 b
6. Gly ¹ + Chlor ² + Iharol	4,50 a	12,00 b	20,00 b	20,00 b	22,50 c
7. Gly ¹ + Chlor ² + Naturoil	4,00 a	5,00 c	11,25 c	24,25 b	25,00 c
8. Gly ¹ + Chlor ² + Vegetoil	4,00 a	6,00 c	15,00 b	20,50 b	32,50 b
9. Gly ¹ + Chlor ² + Phred	4,50 a	10,75 b	29,25 a	38,75 a	48,75 a
10. Gly ¹ + Chlor ² + Ta 35	4,50 a	10,00 b	18,75 b	18,00 b	18,75 d
11. Gly ¹ + Chlor ² + Aminomax	4,00 a	10,75 b	19,25 b	18,75 b	17,50 d
12. Gly ¹ + Chlor ² + 30 N	3,50 a	16,25 a	24,50 a	21,25 b	25,00 c
F calc	6,76	17,15	17,64	25,63	30,59
CV (%)	25,45	21,55	19,97	16,02	16,98

¹Gly: glyphosate (Roundup Original[®]); ²Chlor: Chlorimuron-ethyl (Classic[®]). Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si, segundo o Teste de Scott Knott à 5% de probabilidade.

Segundo a empresa fabricante, o produto pHred é um composto por 6% de nitrogênio e 12% de fósforo e apresenta a capacidade de reduzir a tensão superficial permitindo melhor e uniforme adesão do produto nas folhas, com rápido secamento, aumenta o rendimento dos produtos químicos, mesmo que chova após as aplicações, tem ação anti deriva evitando ou diminuindo as perdas nas aplicações com vento, dá peso nas gotas, atingindo a planta por completo, aumentando a quantidade de gotas por centímetros quadrado dando um melhor recobrimento das folhas. Além disso, reduz o pH da calda, facilitando a passagem dos produtos aplicados pela camada cerosa das folhas (MICROSOY, 2014).

Notou-se que durante as avaliações nenhum tratamento atingiu o controle satisfatório de buva. Isso pode ser explicado devido a associação de quatro fatores, a cobertura vegetal e o estágio de desenvolvimento da buva no momento da aplicação, ao estresse hídrico sofrido pela planta antes da aplicação do herbicida e o pH da água utilizada na aplicação.

O primeiro fator seria devido à cobertura vegetal de aveia preta, azevém e nabo forrageiro

em forma de consórcio, presente na área antes da aplicação, isso dificultou a deposição das gotas e o molhamento das plantas de buva.

O estágio de desenvolvimento da buva que se encontrava com 12 a 15 cm e 6 a 8 folhas no momento de aplicação do herbicida também pode ter influenciado no resultado dos testes.

Santos et al. (2014) verificaram que o estágio de desenvolvimento de *C. sumatrensis* afetam significativamente o nível de sensibilidade aos herbicidas chlorimuron-ethyl e glyphosate e à associação destes. Assim, o controle de *C. sumatrensis* com chlorimuron + glyphosate deve ser realizado em estágio de desenvolvimento de até quatro folhas (1 cm de altura).

Os baixos índices pluviométricos antes da aplicação dos tratamentos (Figura 1) também podem ter contribuído para o controle insatisfatório das plantas de buva. Como estas plantas haviam passado por período de restrição hídrica, estas se encontravam estressadas. Com isso apresentavam cutícula mais espessa o que dificulta a absorção dos herbicidas e o metabolismo mais lento. De acordo com Procópio et al. (2003), as principais barreiras foliares potenciais à penetração de herbicidas em *C. bonariensis* são: alta densidade tricômica;



grande espessura da cutícula da face adaxial; baixa densidade estomática na face adaxial; e a presença de cera epicuticular, principalmente na face adaxial. A presença de tricomas na superfície adaxial da folha pode interceptar gotas pulverizadas, impedindo que estas alcancem a epiderme propriamente dita, o que prejudica a absorção do herbicida (YAMASHITA; GUIMARÃES, 2011).

O pH da água utilizada como veículo para a aplicação dos herbicidas era de 10,33. Verificou-se que o tratamento que continha o redutor de pH (pH red) provavelmente reduziu o pH da calda de aplicação do herbicida, devido a utilização do adjuvante, aliado ao efeito espalhante, reduzindo a tensão superficial da gota. Desta forma, ocorreu uma melhor eficiência da aplicação, comparado com todos os demais tratamentos testados. Segundo Wills e Mc Whorter (1985) a fitotoxicidade de glyphosate é afetada por mudanças no pH da solução de pulverização. Propriedades físico-químicas e a atividade dos herbicidas podem ser alteradas com a redução do pH da calda (MCCORMICK, 1990). A acidificação da calda reduz a dissociação das moléculas, assim, herbicidas dissolvidos em condições de baixo pH são absorvidos com maior facilidade pelas plantas (WANAMARTA; PENNER, 1989).

Desta forma, pode-se verificar que para a eficiência de uma aplicação de herbicida diversos fatores devem ser levados em consideração. Sendo necessário que o responsável por essa operação esteja informado sobre quais são estes fatores, para que a aplicação seja a mais eficiente possível.

Referências

- BUHLER, D.D., BURNSIDE, O.C. Effect of water quality , carrier volume, and acid on glyphosate phytotoxicity. **Weed Science**, v.31,n.2, p.163 -169, 1983.
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed., Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2013. 353p.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

Conclusões

Por meio deste estudo constatou-se que a aplicação de glyphosate isolado ou associado a diferentes adjuvantes não foi eficiente para o controle das plantas de buva. E que o uso do adjuvante da classe dos redutores de pH (pH red), melhorou os níveis de controle, mas não o suficiente para atingir níveis satisfatório.

Todos os fungicidas avaliados reduziram a severidade da Helmintosporiose na cultura do milho pipoca.

Verificou-se uma tendência de menor AACPD com os tratamentos fungicidas piraclostrobina + epoxiconazol para todas as épocas de aplicação.

As menores AACPD foram observadas com a aplicação dos fungicidas piraclostrobina + epoxiconazol e carbendazim + tebuconazol + cresoxim-metílico aplicados em V8 e R2.

A melhor época de aplicação para os fungicidas Piraclostrobina + Epoxiconazol e Trifloxistrobina + Protiociconazol foi V8 e R2. Para o fungicida Carbendazim + Tebuconazol + Cresoxim Metílico, os melhores resultados foram apresentados quando aplicados nas épocas V8, VT e V8 e R2 apresentando severidades similares.

Não houve diferença significativa para o crescimento, produção e qualidade da cultura do milho pipoca, submetidos aos diferentes fungicidas e épocas de aplicação.



JAREMTCHUK, C.C.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S. et al. Efeito de sistemas de manejo sobre a velocidade de dessecação, infestação inicial de plantas daninhas e desenvolvimento e produtividade da soja. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.30, n.4, p.449-455, 2008.

KOGER, C. H.; POSTON, D. H.; HAYES, R. M. et al. Glyphosate-resistant horseweed (*Conyza canadensis*) in Mississippi. **Weed Technology**, v. 18, n. 3, p. 820-825, 2004.

MCCORMICK, R.W. Effects of CO₂, N₂, air and nitrogen salts on spray solution pH. **Weed Technology**, v.4, n.4, p.910-912, 1990.

MICROSOY, Produtos para a aplicação foliar e adjuvantes. 2014. Disponível em: <<http://www.microsoy.com.br/>>. Acesso em: 06 nov. 2014.

NALEWAJ A, J. D.; MATYSIA, K, R. Optimizing adjuvants to overcome glyphosate antagonistic salts. **Weed Technology**, v.7, n.2, p.337-342, 1993.

OLIVEIRA NETO, A.M.; CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JÚNIOR, R.S. et al. Sistemas de dessecação em áreas de trigo no inverno e atividade residual de herbicidas na soja. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.12, n.1, p.14-22, 2010.

PROCÓPIO, S.O.; FERREIRA, E.A.; SILVA, E.A.M. 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 cairica*. **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 1-9, 2003.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de Herbicidas**. 6. ed., Londrina: Edição dos autores, 2011, 697p.

SANTOS, F.M.; VARGAS, L.; CHRISTOFFOLETI, P.J. Estádio de desenvolvimento e superfície foliar reduzem a eficiência de chlorimuron-ethyl e glyphosate em *Conyza sumatrensis*. **Planta Daninha**, v.32, n.2, p.361-375, 2014.

SANTOS, G. **Resistência múltipla ao glyphosate e ao chlorimuron-ethyl em biótipos de *Conyza sumatrensis***. 79f. (Dissertação de Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil. 2012.

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

THEBAUD, C.; ABBOTT, R. J. Characterization of invasive *Conyza* species (Asteraceae) in Europe: Quantitative trait and isozyme analysis. **American Journal Botany**, v. 82, n.1, p. 360-368, 1995.

THEISEN, G.; RUEDELL, J.; BIANCHI, M.A. Tecnologia de Aplicação de Herbicidas:

Teoria e Prática. In: THEISEN, G.; RUEDELL, J. (Eds.). **Aspectos técnicos da aplicação de herbicidas**. Cruz Alta: Aldeia Norte, 2004, p.25-54.

TIMOSSI, P.C.; DURIGAN, J.C.; LEITE, G.J. Eficácia de glyphosate em plantas de cobertura. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p.475-480, 2006.

VANGESSEL, M.J. Glyphosate resistant horseweed from Delaware. **Weed Science**, v.49, p.703-705, 2001.

VARGAS, L. et al. Buva (*C. bonariensis*) resistente ao glyphosate na região Sul do Brasil. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3, p. 573-578, 2007.

VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Conceitos e aplicações dos adjuvantes**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 10 p. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 56). Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/pdo56.html>>. Acesso em: 02 nov. 2014.



- WANAMARTA, G.; PENNER, D. Foliar absorption of herbicides. **Review Weed Science**, v.4, p.215-232, 1989.
- WILLS, G.D.; McWHORTER, C.G. Effect of inorganics salts on the toxicity and translocation of glyphosate and MSMA in purple nutsedge (*Cyperus rotundus*). **Weed Science**, v.33, n.6, p755-761, 1985.
- YAMASHITA, O. M.; GUIMARÃES, S. C. Biologia e resistência a herbicidas de espécies do gênero *Conyza*. **Ambiência**, v. 7, n. 2, p. 383-398, 2011.

