

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS APLICADOS NA PÓS-EMERGÊNCIA DA CULTURA DO MILHETO (*Pennisetum glaucum*)

HUGO DE ALMEIDA DAN¹, ALBERTO LEÃO DE LEMOS BARROSO², LILIAN GOMES DE MORAES DAN³, VICTOR RODRIGUES TANNÚS³ e THIAGO REZENDE FINOTTI³

¹Mestrando do curso de Pós-Graduação em Produção Vegetal da Universidade de Rio Verde – FESURV, Caixa Postal 104, 75901-970 Rio Verde-GO. E-mail: halmeidadan@gmail.com

²Professor do Departamento de Agronomia, Universidade de Rio Verde – FESURV, Caixa Postal 104, 75901-970 Rio Verde-GO. E-mail: allbarroso@fesurv.br

³Graduando (a) em Agronomia da FESURV. E-mail: lilian-agronoma@hotmail.com, victortannus@hotmail.com, tfinotti@yahoo.com.br

Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.8, n.3, p. 297- 306, 2009

RESUMO - O milheto é uma espécie de destaque em cultivos de sucessão, na região dos Cerrados brasileiros, evidenciando a importância de novos estudos referentes à seletividade de herbicidas para o manejo de plantas daninhas nessa cultura. Com esse intuito, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a seletividade dos herbicidas mesotrione, tembotrione, atrazine, nicosulfuron, imazethapyr, haloxyfop-methyl e clethodim, aplicados na pós-emergência da cultura. As cultivares de milheto ADR 300 e ADR 500 foram conduzidas em unidades de 10 dm⁻³ de solo, em condições de casa-de-vegetação. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 8 x 2, com cinco repetições. As cultivares foram submetidas à aplicação dos herbicidas no estágio de quatro folhas completamente expandidas. Os herbicidas nicosulfuron, imazethapyr, haloxyfop-methyl e clethodim apresentaram fitotoxicidade, para ambas cultivares de milheto estudadas, diferente de atrazine, que apresentou grande seletividade para aplicações em pós-emergência na cultura do milheto. Para os herbicidas tembotrione e mesotrione, observa-se seletividade parcial ao milheto, com destaque para tembotrione, o qual revelou potencial de utilização nessa cultura.

Palavras chave: Poaceae, tricetonas, inibidores de ALS, inibidores de ACCase.

SELECTIVITY OF HERBICIDES APPLIED IN POST-EMERGENCE ON MILLET (*Pennisetum glaucum*)

ABSTRACT- Pearl millet is an important crop in succession cultivation in the Brazilian Cerrados (savanna), showing the importance of studies concerning the selectivity of herbicides for weed management in this culture. The present study objectified to evaluate the selectivity of the herbicides mesotrione, tembotrione, atrazine, nicosulfuron, imazethapyr, haloxyfop-methyl and clethodim, applied in post-emergence on millet culture. The millet cultivars ADR-300 and ADR-500 were cultivated in units of 10 dm⁻³ of soil, under greenhouse conditions. A completely randomized design was used, in a 8 x 2 factorial scheme with five replications. The cultivars were submitted to the application of herbicides at the stage of four expanded leaves. Herbicides nicosulfuron, imazethapyr, haloxyfop-methyl and clethodim caused phytotoxicity in both studied millet cultivars, unlike atrazine that presented great selectivity for application in post-emergence. Partial selectivity to pearl millet was observed for herbicides mesotrione and tembotrione, especially tembotrione, which indicates its potential use in this culture.

Key words: Poaceae, tricetones, ALS inhibitors, ACCase inhibitors.

O milheto (*Pennisetum glaucum*) é uma gramínea muito utilizada nas regiões de clima tropical, tanto para alimentação humana como para animal (Scaléa, 1998). É considerada uma planta de ciclo anual, de hábito de crescimento ereto, porte alto, com desenvolvimento uniforme e bom perfilhamento, mesmo em condições de baixa disponibilidade hídrica (Kissmann, 2007).

Devido a sua grande adaptação ao bioma dos Cerrados, o milheto vem ganhando destaque nos últimos anos, principalmente com a chegada de híbridos de alto potencial produtivo, oriundos do melhoramento genético. Isso fez com que essa planta deixasse

de ser uma simples espécie de cobertura ou de produção de palha para o plantio direto, passando a ser considerada uma cultura de valor econômico para produção de grãos e forragem, tornando-se difundida nessa região.

Apesar da rusticidade, o milheto apresenta crescimento inicial lento, tornando-se vulnerável à matointerferência. Nesse contexto, as plantas daninhas podem ser um fator limitante ao desenvolvimento da cultura. Segundo Carson (1987), o período crítico de competição vai até sete semanas após a emergência das plantas. Nesse período, a competição com as plantas daninhas pode reduzir a produtividade de grãos em até 36%.

Para Berglund (1998), o controle de plantas daninhas nessa cultura deve ser realizado precocemente, pois as plantas de milho só começam a tolerar a presença das mesmas após atingirem 15 a 20 cm de altura.

Na cultura do milho, principalmente em cultivos extensivos, o controle químico é uma ferramenta imprescindível no manejo integrado de plantas daninhas. Apesar de ser uma espécie que vem ganhando destaque na região dos Cerrados, não existem, no mercado brasileiro, herbicidas registrados para essa cultura (Pereira Filho et al., 2003). Além disso, a disponibilidade de herbicidas seletivos é limitada, principalmente para as gramíneas. O controle de espécies latifoliadas tem-se mostrado eficiente com a utilização dos herbicidas atrazine (Nadahi et al., 1980), propazine (Anderson, 1990), 2,4-D (Shaw & Arnold, 2002; Farinelli et al., 2005; Pacheco et al., 2007) e carfentrazone (Lyon et al., 2007).

Embora o milho esteja ganhando espaço na produção de grãos, na região dos Cerrados, poucos são os estudos referentes à seletividade de herbicidas para essa espécie. Pereira Filho et al. (2003) relataram que o milho é mais sensível a herbicidas que o sorgo, principalmente em relação aos graminicidas. Dowler & Wright (1995) verificaram baixa tolerância do milho a atrazine, propachlor e pendimethalin, utilizados isoladamente e em misturas. Nadahi et al. (1980), avaliando a seletividade de vários herbicidas do grupo das triazinas, verificaram que o milho mostrou-

se tolerante a atrazina quando a mesma foi aplicada na metade da dose recomendada para a cultura do milho. Em decorrência da carência de informações, objetivou-se, com este trabalho, avaliar a seletividade de herbicidas aplicados na pós-emergência do milho.

O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, no Campus da Faculdade de Agronomia da FESURV - Universidade de Rio Verde, em Rio Verde-GO, localizada nas coordenadas 17°48'S, 55°55'W e altitude de 760 m, durante o período de setembro a novembro de 2008.

As unidades experimentais foram compostas de vasos de 10 dm³ de capacidade, preenchidos com Latossolo Vermelho distroférrico, de textura argilosa, coletado na camada de 20 a 40 cm de profundidade. As características químicas e físicas da amostra do solo foram: pH em água: 4,9; Ca: 1,36 cmol_c dm⁻³; Mg: 0,73 cmol_c dm⁻³; Al: 0,45 cmol_c dm⁻³; H+Al: 4,8 cmol_c dm⁻³; K: 65 mg dm⁻³; P: 2,07 mg dm⁻³; CTC: 16,6 cmol_c dm⁻³; MO: 21,67 g kg⁻¹, argila 600 g kg⁻¹, silte 50 g kg⁻¹ e areia 350 g kg⁻¹.

A correção da acidez do solo foi realizada 30 dias antes da semeadura do milho (cv. ADR 300 e ADR 500), utilizando-se o equivalente a 1,78 tonelada de calcário dolomítico (PRNT 98%) por hectare. No momento da semeadura, realizou-se adubação de base com 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato simples), 30 kg ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio) e 20 kg ha⁻¹ de nitrogênio (sulfato de amônia).

O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições, em esquema fatorial 8 x 2, sendo sete herbicidas e uma testemunha, e duas cultivares (Tabela 1). Os herbicidas foram aplicados no estágio fenológico de quatro folhas completamente expandidas, aos 19 dias após a emergência das plantas.

A semeadura dos cultivares ADR-300 e ADR-500 foi realizada a 1,5 cm de profundidade. Sete dias após a emergência, as plântulas foram desbastadas, sendo mantidas três plantas por unidade experimental. A irrigação foi realizada conforme a necessidade da cultura.

A aplicação dos herbicidas foi realizada com pulverizador costal com pressurização por CO₂, munido de quatro pontas de pulverização do tipo TT 110-02 (barra de 2 m, 0,5 m entre pontas), utilizando um volume de calda equivalente a 100 L ha⁻¹. As condições ambientais durante a aplicação foram: temperatura média de 25,1°C, umidade relativa média de 81% e velocidade média do vento de 2,1 km h⁻¹.

As avaliações de fitointoxicação foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA), utilizando-se escala percentual de 0 (zero) a 100%, em que 0 (zero) representa ausência de sintomas e 100% representa morte de todas as plantas. Aos 35 dias após a emergência da cultura, foi determinada a altura das plantas (medida com uma régua do colo da planta à extremidade final da última folha) e a massa seca acumulada de toda a

parte aérea (secada em estufa com circulação de ar a 65°C, durante um período de 72 horas, e, posteriormente, pesada em uma balança analítica).

Os resultados referentes aos níveis de fitointoxicação foram submetidos à transformação ($\sqrt{x+1}$), para seguir os pressupostos necessários à análise de variância, que foi realizada com o programa estatístico Sisvar, sendo as médias significativas comparadas pelo teste de Scott-knott, a 5% de probabilidade.

Houve interação significativa para a variável fitointoxicação, apresentada pelas cultivares de milho, quando submetidas aos diferentes herbicidas. Aos sete dias após a aplicação dos tratamentos (DAA) (Tabela 1), clethodim e haloxyfop-methyl apresentaram maiores sintomas de fitointoxicação para as cultivares ADR 300 e ADR 500, que foi evoluindo nas demais avaliações, atingindo valor superior a 97% na última avaliação, realizada aos 21 DAA, mostrando que esses herbicidas não apresentaram seletividade a essas cultivares. Em contrapartida, as cultivares de milho apresentaram menores níveis de injúria tanto aos sete quanto aos 21 DAA, com a utilização de atrazine, corroborando os resultados encontrados por Anderson (1990). Entretanto, Nunes *et al.* (2007) não observaram baixos níveis de fitointoxicação de atrazine em plantas de cevada. Segundo Silva *et al.* (2007) umas das explicações plausíveis para a elevada tolerância de gramíneas ao atrazine relaciona-se

à menor absorção através dos tecidos foliares ou mesmo à existência de compostos como benzoxazinonas, capazes de proporcionar reações como hidroxilação, dealquilação e até mesmo conjugação, reduzindo a atividade do herbicida. Para Marcacci et al. (2005), o citocromo P450 é o grande responsável pela dealquilação do herbicida em plantas tolerantes. Prado et al. (1995) constataram que a seletividade de atrazine para *Panicum dichotomiflorum* ocorreu devido ao processo de conjugação com os compostos cisteína e glutatona.

Os herbicidas inibidores da enzima acetolato sintase (ALS), imazethapyr e nicosulfuron, proporcionaram relevantes percentuais de injúria aos sete DAA, para ADR-300 (28 e 20%) e para ADR-500 (34 e

28%), respectivamente. Durante o intervalo de avaliações, observou-se clorose seguida de necrose, com significativa redução no porte das plantas. Aos 21 DAA, atingiram elevados níveis de supressão da espécie, que não apresentou sinais de recuperação. Williams e Harvey (2000) obtiveram controle de 95% do *Pennisetum miliaceum*, com a utilização de 35 g ha⁻¹ de nicosulfuron, aplicado na pós-emergência da cultura do milho.

As diferentes cultivares de milheto, quando submetidas à aplicação dos herbicidas mesotrione e tembotrione, apresentam diferentes níveis de fitointoxicação. Aos sete dias após a aplicação do herbicida (DAA) (Tabela 1), observou-se branqueamento nas folhas ou sintomas algumas vezes rosados ou

TABELA 1. Fitointoxicação apresentada pelas cultivares de milheto em função da aplicação dos diferentes herbicidas. Rio Verde-GO, 2008.

Tratamentos ¹	Dose (g ha ⁻¹)	Fitointoxicação (%)			
		ADR 300		ADR 500	
		7 DAA ²		21 DAA	
Atrazine	1000	6,5 Ea ³	5,2 Fa	0,0 Ea	0,0 Ea
Clethodim	84	57,5 Ba	61,2 Ba	97,5 Aa	100 Aa
Haloxypop-methyl	60	68,7 Aa	66,1 Aa	100 Aa	100 Aa
Imazethapyr	40	28,7 Ca	34,5 Cb	90,2 Ba	97,2 Bb
Mesotrione	120	32,5 Cb	25,0 Da	12,5 Da	15,5 Da
Nicosulfuron	80	20,0 Da	28,2 Db	83,2 Ca	91,5 Cb
Tembotrione	75,5	20,7 Da	21,5 Ea	3,2 Ea	1,1 Ea
Testemunha	-	0,0 Fa	0,0 Ga	0,0 Ea	0,0 Ea
CV%		11,41		4,32	
Erro padrão		1,70		0,53	

¹Em todos os tratamentos herbicidas, foi adicionado 0,5 L ha⁻¹ do adjuvante Aureo®.

²DAA Dias após a aplicação dos herbicidas.

³Médias de tratamentos seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott $p \leq 0,05$.

violáceos, típicos dos herbicidas inibidores da síntese de pigmentos carotenóides, semelhantes aos observados por Felix & Doohan (2005). Durante esse período, todas as cultivares apresentaram fitointoxicação significativa em relação às plantas que não receberam o herbicida, sendo a intensidade dos sintomas variável entre 20 e 32%. Embora tenha havido injúrias perceptíveis em todas as cultivares, aos 7 DAA, todas apresentaram recuperação dos efeitos iniciais do herbicida, constatando-se injúrias inferiores a 15% para mesotrione e nenhum sintoma visual perceptível aos 21 DAA, para tembotrione. Abit *et al.* (2009) observaram que alguns genótipos de sorgo granífero chegaram a apresentar 60% de fitointoxicação, quando submetidos a 240 g ha⁻¹ do herbicida mesotrione. Segundo Mitchell *et*

al. (2001), a seletividade e a grande capacidade de recuperação dos sintomas causados pelos herbicidas pertencentes à família das tricetonas ocorre em função do rápido metabolismo do HPPD, através do processo da hidroxilação. Pataky *et al.* (2008) observaram que a hemoproteína citocromo P-450 é a responsável por esse processo de detoxificação.

A altura das plantas de milho foi severamente afetada com a utilização dos herbicidas nicosulfuron, imazethapyr, haloxyfop-methyl e clethodim (Tabela 2). Essa redução (>85%) foi resultado da injúria causada por esses herbicidas. Para mesotrione e tembotrione, observou-se ligeira redução da altura, quando comparada aos valores apresentados pela testemunha. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas

TABELA 2. Altura das plantas de milho obtida aos 40 dias após a emergência, em função dos diferentes tratamentos herbicidas. Rio Verde-GO, 2008.

Tratamentos	Dose (g ha ⁻¹)	Altura das plantas (cm)	
		ADR 300	ADR 500
Atrazine	1000	49,5 Ea ¹	47,5 Da
Clethodim	84	0,0 Aa	0,0 Aa
Haloxyfop-methyl	60	0,0 Aa	0,0 Aa
Imazethapyr	40	4,5 Ba	1,5 Aa
Mesotrione	120	44,2 Da	41,7 Ca
Nicosulfuron	80	6,1 Ca	5,3 Ba
Tembotrione	75,5	46,0 Da	44,7 Ca
Testemunha	-	50,0 Ea	48,43 Da
CV%		10,34	
Erro padrão		1,53	

¹Médias de tratamentos seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott $p \leq 0,05$.

entre as cultivares. Dos herbicidas avaliados, somente atrazine não reduziu significativamente a altura das plantas de milho, mostrando grande seletividade para as cultivares utilizadas.

Quanto ao acúmulo de biomassa seca da parte aérea, avaliado aos 40 dias após a aplicação dos herbicidas (Tabela 3), verificaram-se efeitos negativos da aplicação dos herbicidas para todas as cultivares de milho, com exceção de atrazine, que não mostrou potencial supressor. Maiores reduções no acúmulo de biomassa seca foram obtidas com a utilização de haloxyfop-methyl e clethodim (>99%). Em função dos baixos níveis de seletividade, esses herbicidas podem ser utilizados eventualmente como alternativa

de controle do milho em pós-emergência, nas culturas da soja, algodão e feijão, já que essa espécie é intensamente utilizada como planta de cobertura do solo, na região dos Cerrados, e apresenta efeitos daninhos sobre essas culturas. Resultados semelhantes foram observados com relação aos herbicidas nicosulfuron e imazethapyr, os quais apresentaram redução superior a 80% no acúmulo de biomassa seca para as cultivares de milho.

Ao analisar os percentuais de acúmulo da biomassa seca da parte aérea para mesotrione e tembotrione (Tabela 3), constatam-se reduções de 15% e 6%, respectivamente, para a cultivar ADR 300, sendo 14% e 8% para ADR 500.

TABELA 3. Redução média da biomassa seca acumulada das plantas de milho em relação aos valores obtidos pela testemunha, em função dos diferentes tratamentos herbicidas. Rio Verde-GO, 2008.

Tratamentos	Dose (g ha ⁻¹)	Biomassa seca (%)	
		ADR 300	ADR 500
Atrazine	1000	0,50 Fa ¹	0,00 Fa
Clethodim	84	99,0 Aa	100 Aa
Haloxyfop-methyl	60	100 Aa	100 Aa
Imazethapyr	40	89,5 Ba	86,9 Ca
Mesotrione	120	15,0 Da	14,1 Da
Nicosulfuron	80	80,70 Ca	93,2 Bb
Tembotrione	75,5	6,20 Ea	8,33 Ea
Testemunha	-	0,00 Fa	0,00 Fa
CV%		7,12	
Erro padrão		1,28	

¹Médias de tratamentos seguidas de mesma letra maiúscula, na coluna, e minúscula, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott $p \leq 0,05$.

Comparando-se os herbicidas, é possível observar que menores reduções foram obtidas com a utilização de tembotrione. Segundo Waddington & Young (2006), esse herbicida apresenta o safener isoxadifen-ethyl, que confere maior seletividade para as culturas do milho e milho pipoca. Ao avaliar os herbicidas mesotrione, topramesone e tembotrione no controle de plantas daninhas na cultura do milho, Bollman et al. (2008) constataram que o tembotrione causou menores percentuais de injúria, quando comparado aos demais. Esses resultados demonstram um potencial de uso desse herbicida também na cultura do milheto. Entretanto, são necessários estudos de dose-resposta para complementação das informações sobre seletividade desse herbicida.

Conclusões

Os herbicidas nicosulfuron, imazethapyr, haloxyfop-methyl e clethodim apresentaram fitotoxicidade para ambas cultivares de milheto estudadas.

Os herbicidas tembotrione e mesotrione apresentam seletividade parcial ao milheto, com destaque para tembotrione, o qual revela potencial de utilização nessa cultura.

Atrazine apresenta grande seletividade para aplicações em pós-emergência na cultura do milheto.

Literatura Citada

ABIT, J. M.; AL-KHATIB, K.; REGEHR, D. L.; TUINSTR, M. R.; CLAASSEN, M. M.; GEIER, P. W.; STAHLMAN, P. W.; GORDON, B. W.; CURRIE, R. S.. Differential response of grain sorghum hybrids to foliar-applied mesotrione. **Weed Technology**, Champaign, v. 23, n. 1, p. 28-33, 2009.

ANDERSON, R. L. No-till proso millet production. **Agronomy Journal**, Madison, v. 82, n. 1, p. 577-580, 1990.

BERGLUND, D. R. **Proso millet in North Dakota**. Fargo: North Dakota State University, 1998. 7 p.

BOLLMAN, J. D.; BOERBOOM, C. M.; BECKER, R. L.; FRITZ, V. A. Efficacy and tolerance to HPPD-inhibiting herbicides in sweet Corn. **Weed Technology**, Champaign, v. 22, n. 4, p. 666-674, 2008.

CARSON, A. G. Improvement weed management in the draft animal-based production of early pearl millet in Gambia. **Tropical Pest Management**, London, v. 33, n. 2, p. 359-363, 1987.

DOWLER, C. C.; WRIGHT, D. L. Weed management systems for pearl millet in the southestern United States. In: NATIONAL GRAIN PEARL MILLETS, 1., 1995, Tifton. **Proceedings...**Tifton: University of Georgia, 1995. p. 64-71.

FARINELLI, R.; PENARIOL, F. G.; LEMOS, L. B. Eficiência do herbicida 2,4-D no controle de

- Raphanus raphanistrum* L. em pós-emergência na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoa, v. 4, n. 2, p. 104-111, 2005.
- FELIX, J.; DOOHAN, D. J. Response of five vegetables crops to isoxaflutole soil residues. **Weed Technology**, Champaign, v. 19, n. 1, p. 391-396, 2005.
- KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF, 2007. v. 1, 824 p.
- LYON, D. J.; KNISS, A.; MILLER, S. D. Carfentrazone improves broadleaf weed control in proso and foxtail millets. **Weed Technology**, Champaign, v. 21, n. 3, p. 84-87, 2007.
- MITCHELL, G. D. W.; BARTLETT, T. E. M.; FRASER, T. R.; HAWKES, D. C.; HOLT, J. K.; TOWNSON, M.; WICHERT, R. A. Mesotrione: a new selective herbicide for use in maize. **Pest Management Science**, Hoboken, v. 57, n. 4, p. 120-128, 2001.
- MARCACCI, S.; RAVETON, M.; RAVANEL, P.; SCHWITZGUÉBEL, J. P. The possible role of hydroxylation in the detoxification of atrazine in mature vetiver (*Chrysopogon zizanioides* Nash) grown in hydroponics. **Journal of Biosciences**, Madison v. 60, n. 5, p. 427-434, 2005.
- NDAHI, W. B.; RUSS, O. G.; MOSHIER, L. J. Growth of pearl millet (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) as influenced by selected herbicide applications and delay in planting. In: VANDERLIP, R. L. (Ed.) **Improvement of pearl millet**: Second annual report. Manhattan: Kansas State University, 1980. p. 67-71.
- NUNES, A. L.; VIDAL, R. A.; GOULART, I. C. G. R.; KALSING, A. Tolerância de espécies de inverno a herbicidas residuais. **Scientia Agrária**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 443-448, 2007.
- PACHECO, L. P.; PETTER, F. A.; CÂMARA, A. C. F.; LIMA, D. B. C.; PROCÓPIO, S. O.; BARROSO, A. L. L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; SILVA, I. S. Tolerância do milho (*Pennisetum americanum*) ao 2,4-D. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 25, n. 1, p. 173-179, 2007.
- PATAKY, J. K.; MEYER, M. D.; BOLLMAN, J. D.; BOERBOOM, C. M.; WILLIAMS, M. M. Genetic basis for varied levels of injury to sweet corn hybrids from three cytochrome P450-metabolized herbicides. **Journal of the American Society Horticultural Science**, Mount Vernon, v.133, n. 1, p. 438-447, 2008.
- PEREIRA FILHO, I. A.; FERREIRA, A. da S.; COELHO, A. M.; CASELA, C. R.; KARAM, D.; RODRIGUES, J. A. S.; CRUZ, J. C.; WAQUIL, J. M. **Manejo da cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 17 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 29).
- PRADO, R.; ROMERA, E.; MENENDEZ, J. Atrazine detoxification in *Panicum dichotomiflorum* and target site *Polygonum lapathifolium*. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, New York, v. 52, p.1-11, 1995.
- SCALÉA, M. J. Perguntas & Respostas sobre o plantio direto. **Informações Agrônomicas**, Piracicaba, n. 83, p. 1-8. 1998. Encarte Técnico.

SHAW, D. R.; ARNOLD, J. C. Weed control from herbicide combinations with glyphosate. **Weed Technology**, Champaign, v. 16, p. 1-6, 2002.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em plantas daninhas**. UFV: Viçosa, 2007. 260 p.

WADDINGTON, M. A.; YOUNG, B. G. Interactions of herbicides and adjuvants with

AE 0172747 on postemergence grass control. **Weed Science**, Champaign, v. 61, n. 4, p. 108-115, 2006.

WILLIAMS, B. J.; HARVEY, R. G. Effect of nicosulfuron timing on wild-proso millet (*Panicum miliaceum*) control in sweet corn (*Zea mays*). **Weed Technology**, Champaign, v. 14, n. 3, p. 377-382, 2000.