

CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS COM HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES APLICADOS POR IRRIGAÇÃO, NA CULTURA DO TOMATE PARA INDÚSTRIA

PEDRO ANIBAL VERA OJEDA¹, DANNY RUBÉN RÍOS VELÁZQUEZ², RUBÉN ALCIDES FRANCO IBARS³, JUAN JOSÉ BONNÍN ACOSTA⁴, DENHISSE VIVIANA GUILLÉN⁵

¹ Mestre, Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, PY, Fone 595-992-686-193, pvera@agr.una.py

² Engenheiro Agrônomo, Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, PY, Fone 595-981-178-137, danny_riosvel92@hotmail.com

³ Mestre, Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, PY, Fone 595-971-151-445, rubenf27@yahoo.mx

⁴ Doutor, Facultad de Ciencias Agrarias/UNA, PY, Fone 595-985-229-061, jose.bonnin@hotmail.com

⁵ Bioquímica, Facultad de Ciencias Químicas/UNA, PY, Fone 595-992-333-278, dnicguillen@gmail.com

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: A presente pesquisa foi realizada no campo experimental da FCA/UNA, San Lorenzo, Paraguay, durante o período de fevereiro a junho de 2016, com o objetivo de avaliar a eficácia dos herbicidas Metribuzin, S-metolachlor e Oxifluorfen aplicados via irrigação na cultura do tomate para indústria. Os tratamentos foram constituídos pelos herbicidas S-metolachlor (1,3 L.ha⁻¹), S-metolachlor (1,8 L.ha⁻¹), Metribuzin (1,0 L.ha⁻¹), Metribuzin (1,5 L.ha⁻¹), Oxifluorfen (1 L.ha⁻¹) e Oxifluorfen (1,5 L.ha⁻¹), um controle com capina e outro sem capina. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. Cada unidade experimental constou de quatro linhas com 14 plantas. Os herbicidas foram aplicados por meio de fita de gotejamento, no momento da plantação da cultura. As variáveis avaliadas foram: porcentagem de controle de plantas daninhas, fitotoxicidade na cultura, altura da planta, diâmetro do caule e momento de floração das plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey ao 5% de erro. Determinou-se que todas as doses de S-metolachlor, Metribuzin e Oxifluorfen aplicado através da irrigação, são eficazes no controle das plantas daninhas, no entanto, afeta o crescimento da cultura comparando com a testemunha.

PALAVRAS-CHAVE: herbicidação, planta daninha, *Lycopersicon esculentum* M.

CONTROL OF WEEDS WITH PREEMERGENCE HERBICIDES APPLIED BY IRRIGATION, IN THE TOMATO CROP FOR INDUSTRY

ABSTRACT: The present research was carried out in the experimental field of the FCA/UNA, San Lorenzo, Paraguay, during the period from February to June by 2016, with the objective of evaluating the effectiveness of the herbicides Metribuzin, S-metolachlor and Oxifluorfen applied through irrigation in the tomato crop for industry. The treatments were herbicides S-metolachlor (1,3 L.ha⁻¹), S-Metolachlor (1,8 L.ha⁻¹), Metribuzin (1,0 L.ha⁻¹), Metribuzin (1,5 L.ha⁻¹), Oxifluorfen (1 L.ha⁻¹) and Oxifluorfen (1,5 L.ha⁻¹), a witness with weed control and other no weed control. The experimental design used was the randomized

complete blocks, with eight treatments and four replicates, totaling 32 experimental units. Each experimental unit consisted of four rows with 14 plants. The herbicides were applied through drip tapes, at the time of planting the crop. The variables evaluated were: percentage of weed control, crop phytotoxicity, plant height, stems diameter and flowering time of plants. The data were subjected to analysis of variance and means comparison Tukey at 5% error. It was determined that all doses of the herbicides S-metolachlor, Metribuzin and Oxifluorfen applied via irrigation are effective in weed control, but, they affect crop growth when compared to the control.

KEYWORDS: Herbigation, weed, *Lycopersicon esculentum* M.

INTRODUÇÃO: Desde o ponto de vista nutricional e econômico, o tomate representa o rubro hortícola mais importante no Paraguai. Um dos principais problemas enfrentados pelo produtor constitui a interferência causada pelas plantas daninhas. De acordo a NGOUAJIO et al. (2001), as plantas daninhas quando não são controladas no momento oportuno, podem ocasionar uma redução de até 90% na produtividade do tomateiro. No Paraguai, o uso de herbicidas na cultura de tomate vem ganhando grande impulso, principalmente em áreas onde se procura obter alta produtividade e rentabilidade. Como parte do manejo das plantas daninhas na cultura do tomate, a aplicação de herbicidas pré-emergentes é sempre desejável porque, nesse caso, as ervas daninhas não têm tempo de interferir nas plantas da cultura e não ocorrem perdas. As aplicações em pré-emergência muitas vezes são ineficientes por falta de umidade no solo no momento da aplicação de um produto. No caso de herbicidas de ação no solo e que são depositados na sua superfície, a água é o fator preponderante para sua ativação e retirada da superfície. Se não há umidade suficiente para sua solubilização, o herbicida permanece na superfície do solo, onde está sujeito às condições ambientais, podendo ser fotodecomposto e/ou volatilizado (SILVA et al., 1994). Por outro lado, a aplicação dos herbicidas pelo método convencional nesta área, às vezes é limitada pela disponibilidade de mão de obra qualificada, ademais de representar um alto custo para o produtor. A herbigação constitui uma alternativa para a aplicação dos herbicidas pré-emergentes visando diminuir os custos de aplicação e para o controle inicial das plantas daninhas. A utilização de água de irrigação para aplicar herbicidas foi citada pela primeira vez por LANGE et al. (1969); eles demonstraram sua efetividade para o controle de ervas daninhas em espécies ornamentais. Esta técnica tem muitas vantagens respeito ao método convencional como: a diminuição do tempo de aplicação e resolver a problemática de escassez de mão de obra, permite o aproveitamento econômico de equipamentos de irrigação, distribuição uniforme de herbicidas e reduz o risco de contaminação do operador (BARNES et al., 1992; VIEIRA & SILVA, 1998), ademais de garantir a umidade necessária do solo para a ativação do herbicida. Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a eficácia dos herbicidas Metribuzin, S-metolachlor e Oxifluorfen aplicados via irrigação na cultura do tomate para indústria.

MATERIAL E MÉTODOS: A pesquisa foi realizada no campo experimental da Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay, situada a 25° 21' de latitude S e 57° 21' de longitude O, a uma altitude de 125 msnm, durante o período de fevereiro e junho de 2016. O material genético utilizado foi o híbrido gaúcho, destinado geralmente para o processamento e também para o consumo em fresco; apresenta frutos com formato redondo-quadrangular e com tenor de sólidos solúveis que varia de 5,5 a 6,5 °Brix. As condições ambientais registrados durante o período experimental foram: temperatura mínima de 15,2; média de 15,2 e máxima de 32,2 °C com uma precipitação total e umidade relativa do ar de 830 mm e 77,7%, respectivamente. As mudas foram produzidas em bandejas de plástico de 50 células, utilizando substrato comercial. O transplante no lugar definitivo foi

realizado quando as mudas apresentaram entre dos e quatro folhas verdadeiras, utilizando um marco de plantação de 0,8 x 0,3 entre fileiras e plantas, respectivamente, totalizando uma densidade de 41.666 plantas por hectare. Os herbicidas utilizados no experimento foram Metribuzin 48% SC; S-metolachlor 96% EC e Oxifluorfen 24% EC. Os tratamentos foram constituídos por duas doses recomendadas dos herbicidas mencionados, mas duas testemunhas, uma com capina e a outra sem capina, nas quais foram aplicadas apenas água (TABELA 1).

TABELA 1. Tratamentos estudados no experimento.

Tratamentos	Doses (L.ha ⁻¹)	Símbolo
Metribuzin SC 48%;	1,0	METR 1,0
Metribuzin 48% SC	1,5	METR 1,5
S- metolachlor 96% EC	1,3	S-MET 1,3
S- metolachlor 96% EC	1,8	S-MET 1,8
Oxifluorfen 24% EC	1,0	OXIF 1,0
Oxifluorfen 24% EC	1,5	OXIF 1,5
Testemunha sem capina	-	Sem capina
Testemunha com capina	-	Com capina

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. A unidade experimental (UE) foi constituída de quatro fileiras da cultura do tomate, com quatro metros de comprimento, totalizando 56 plantas por cada UE. A área útil para avaliação constituiu-se das duas linhas centrais, tendo como bordaduras uma fileira de cada lado e 50 cm nos extremos das fileiras centrais. O preparo do solo foi feito com uma gradagem. Posteriormente, foram confeccionados canteiros de 4,5 m de largura. A adubação foi feita através da aplicação de 30 t.ha⁻¹ de esterco bovino e fertilização básica com a formulação química NPK 15:15:15, a razão de 400 kg.ha⁻¹. Durante a condução do experimento, foram efetuadas irrigações pelo sistema de gotejamento (FIGURA 1), colocando uma fita em cada fileira.

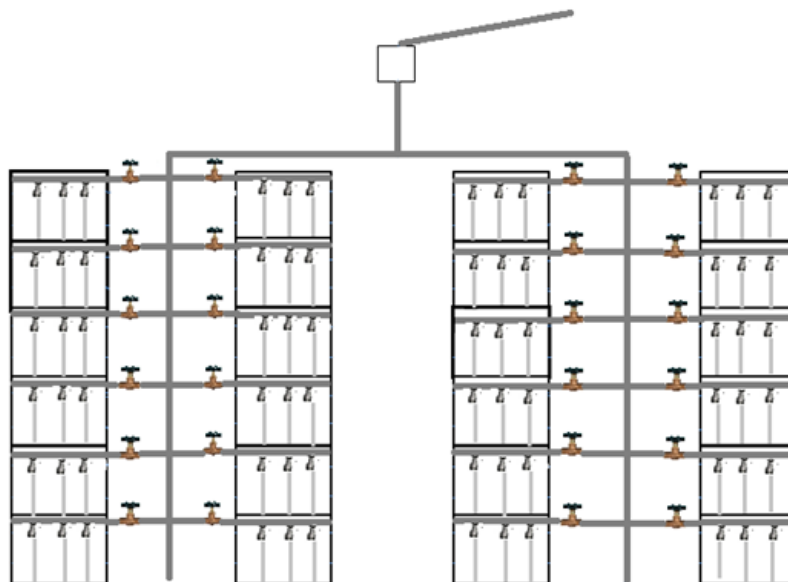


FIGURA 1. Modelo do sistema de irrigação por gotejamento utilizado para a aplicação dos herbicidas.

Os herbicidas foram aplicados em pré-emergência das plantas daninhas, no mesmo dia do transplante da cultura, utilizando irrigação localizada por gotejamento (FIGURA 1). A injeção dos produtos no sistema de irrigação foi realizada utilizando um tanque de derivação de pequeno volume, utilizado normalmente para aplicações de fertilizantes em pequenas parcelas. As doses de herbicidas ($L \cdot ha^{-1}$) foram extrapoladas a $cc \cdot m^{-2}$ e calculadas de acordo com a área do bulbo úmido das fitas ($0,2 \times 4 \text{ m}$), ao aplicar o regadio. O tempo de goteio para a aplicação de cada tratamento foi determinado considerando o volume do tanque de derivação (1,5 L) e o caudal do sistema ($5,6 L \cdot min^{-1}$), calculado com o tempo de irrigação por tratamento, que foi de cinco minutos. As variáveis avaliadas foram: identificação botânica, densidade absoluta e importância relativa (IR) das espécies da comunidade infestante de plantas daninhas, mediante o método proposto por CARVALHO (2011). As amostras foram efetuadas com um quadro de $0,5 \times 0,5 \text{ m}$ ($0,25 \text{ m}^2$) na área útil das parcelas. Para as avaliações da eficácia dos herbicidas foram utilizadas as espécies de plantas daninhas com maior IR. Para a avaliação da porcentagem de controle foi utilizada a densidade absoluta das plantas daninhas por espécie em relação à testemunha sem capina e o nível de controle foi determinado com a escala da Asociación Latinoamericana de Malezas (1974), aos sete, 14 e 21 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA). A fitotoxicidade na cultura foi determinada de acordo a escala de ALAM (1974) aos sete, 14, 21 e 28 DAA. As variáveis altura de plantas e diâmetro do caule foram mensuradas aos 42 dias após o transplante. O momento de floração foi determinado desde a semeadura das sementes até a abertura de 80% de botões florais das plantas. As variáveis altura de plantas, diâmetro do caule e momento de floração foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey ao 5% de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: As plantas daninhas com maior densidade absoluta e relativa no experimento foram: *Cyperus esculentus* L. (Cyperaceae) com 89 plantas m^{-2} (19,70%); *Euphorbia hirta* L. (Euphorbiaceae) com 78 plantas m^{-2} (16,16%); *S. rhombifolia* L. com 62 plantas m^{-2} (13,20%); *Portulaca oleraceae* L. (Portulacaceae) com 48 plantas m^{-2} (10,11%); *Alternanthera philoxeroides* Mart. (Amaranthaceae) com 48 plantas m^{-2} (8,95%); *Galinsoga parviflora* Cav. (Asteraceae) com 20 plantas m^{-2} (4,44%); *Amaranthus retroflexus* L. (Asteraceae) com 20 plantas m^{-2} (4,21%) e *Digitaria horizontalis* L. (Poaceae) com 15 plantas m^{-2} (3,82%). As plantas daninhas detectadas neste experimento também foram encontradas por LÓPEZ & SALAS (2005) quem destacam a presença de *S. rhombifolia*, *C. esculentus*, *P. oleraceae*, *A. spinosus* L., como as principais espécies encontradas na cultura de tomate. Na TABELA 2, estão apresentadas as porcentagens de controle de *C. esculentus* e *E. hirta*, obtidos com a aplicação dos tratamentos estudados no experimento.

TABELA 2. Porcentagens de controle de *C. esculentus* e *E. hirta* obtidos com os herbicidas aplicados via irrigação.

Plantas daninhas	<i>C. esculentus</i>			<i>E. hirta</i>		
	7	14	21	7	14	21
Tratamentos/DAA						
METR 1,0	57	54	41	77	65	46
METR 1,5	68	70	57	86	83	58
S-MET 1,3	61	57	56	72	65	54
S-MET 1,8	83	81	61	82	73	64
OXIF 1,0	71	60	51	69	70	51
OXIF 1,5	74	65	66	83	85	73
Com capina	-	-	-	-	-	-
Sem capina	-	-	-	-	-	-

Escala de ALAM (1974). 0-40% (Nenhum dano); 41-60% (Regular); 61-70% (Suficiente); 71-80% (Bom); 81-90% (Muito Bom); 91-100% (Excelente). DAA: dias após a aplicação.

Com relação à porcentagem de controle de ervas daninhas, encontrou-se que a espécie *C. esculentus* foi controlada com um nível muito bom até 14 DAA com o herbicida S-metolachlor (1,8 L.ha⁻¹). Os demais herbicidas controlaram com um nível que se manteve entre regular e suficiente em todos os momentos de avaliação. Por outro lado, os herbicidas Metribuzin e Oxifluorfen com as doses mais altas controlaram a espécie *E. hirta* com um nível Bom até a segunda avaliação. O S-metolachlor apresentou um controle Bom aos sete DAA (TABELA 2). Aos sete DAA, todos os herbicidas estudados apresentaram um controle Excelente da planta daninha *S. rhombifolia*. Foi determinado que os herbicidas S-metolachlor e Oxifluorfen controlaram esta espécie com um nível muito bom, sendo superiores ao Metribuzin. Por outro lado, todos os herbicidas avaliados produziram um controle que esteve entre Suficiente e bom em todas as avaliações efetuadas (TABELA 3).

TABELA 3. Porcentagens de controle de *S. rhombifolia* e *P. oleraceae* obtidos com os herbicidas aplicados via irrigação.

Plantas daninhas	<i>S. rhombifolia</i>			<i>P. oleraceae</i>		
	7	14	21	7	14	21
Tratamentos/DAA						
METR 1,0	100	75	57	71	67	62
METR 1,5	100	71	61	76	68	66
S-MET 1,3	92	85	72	76	70	65
S-MET 1,8	100	89	80	80	71	76
OXIF 1,0	100	92	74	75	65	64
OXIF 1,5	100	85	66	75	73	69
Com capina	-	-	-	-	-	-
Sem capina	-	-	-	-	-	-

Escala de ALAM (1974). 0-40% (Nenhum dano); 41-60% (Regular); 61-70% (Suficiente); 71-80% (Bom); 81-90% (Muito Bom); 91-100% (Excelente). DAA: dias após a aplicação.

A espécie *A. philloxeroides* e *G. parviflora* foram controladas com um nível excelente com todas as doses dos herbicidas estudados nesta investigação, em todas as avaliações realizadas (TABELA 4).

TABELA 4. Porcentagens de controle de *A. philloxeroides* e *G. parviflora* obtidos com os herbicidas aplicados via irrigação.

Plantas daninhas	<i>A. philloxeroides</i>			<i>G. parviflora</i>		
	7	14	21	7	14	21
Tratamentos/DAA						
METR 1,0	100	100	94	100	100	100
METR 1,5	100	100	100	100	100	100
S-MET 1,3	100	100	100	100	100	100
S-MET 1,8	100	100	100	100	100	100
OXIF 1,0	100	100	100	100	100	100
OXIF 1,5	100	100	100	100	100	100
Com capina	-	-	-	-	-	-
Sem capina	-	-	-	-	-	-

Escala de ALAM (1974). 0-40% (Nenhum dano); 41-60% (Regular); 61-70% (Suficiente); 71-80% (Bom); 81-90% (Muito Bom); 91-100% (Excelente). DAA: dias após a aplicação.

Todos os herbicidas estudados forneceram um controle excelente da espécie *A. retroflexus* até a segunda avaliação. A planta daninha *D. horizontalis* foi controlada com um nível Excelente aos sete DAA. Aos 14 e 21 DAA, os herbicidas Metribuzin (1 e 1,5 L.ha⁻¹) e Oxifluorfen (1,5 L.ha⁻¹) controlaram esta espécie de forma excelente até os 21 DAA (TABELA 5).

TABELA 5. Porcentagens de controle de *A. retroflexus* e *D. horizontalis* obtidos com os herbicidas aplicados via irrigação.

Plantas daninhas	<i>A. retroflexus</i>			<i>D. horizontalis</i>		
	7	14	21	7	14	21
Tratamentos/DAA						
METR 1,0	100	100	70	100	92	91
METR 1,5	100	100	72	100	94	91
S-MET 1,3	100	100	73	100	83	70
S-MET 1,8	100	100	75	100	85	89
OXIF 1,0	100	100	62	100	81	65
OXIF 1,5	100	100	67	100	96	92
Com capina	-	-	-	-	-	-
Sem capina	-	-	-	-	-	-

Escala de ALAM (1974). 0-40% (Nenhum dano); 41-60% (Regular); 61-70% (Suficiente); 71-80% (Bom); 81-90% (Muito Bom); 91-100% (Excelente). DAA: dias após a aplicação.

Ao aplicar o herbicida Metribuzin via irrigação na cultura de tomate, na primeira avaliação foi observada uma fitotoxicidade que corresponde a dano pobre e leve, com as doses de 1 e 1,5 L.ha⁻¹, respectivamente, posteriormente, os sintomas se mantiveram com um nível pobre até os 28 DAA. A maior dose do S-metolachlor ocasiona um dano leve até os 14 DAA, logo as plantas apresentaram uma recuperação aparente dos sintomas observados. Por outro lado, o herbicida Oxifluorfen com a menor dose causou um dano moderado até os 14 DAA, no entanto, com a maior dose de este mesmo herbicida, se observou um dano moderado desde os sete até os 28 DAA (TABELA 6).

TABELA 6. Nível de fitotoxicidade observada em plantas de tomate, obtido com a aplicação dos herbicidas Metribuzin, S-metolachlor e Oxifluorfen via irrigação.

Tratamentos	7	14	21	28
	Dias após a aplicação			
METR 1,0	1	1	1	1
METR 1,5	2	1	1	1
S-MET 1,3	2	1	1	1
S-MET 1,8	2	2	1	1
OXIF 1,0	3	3	2	2
OXIF 1,5	3	3	3	3
Com capina	0	0	0	0
Sem capina	0	0	0	0

Escala de fitotoxicidad da ALAM (1974). 0 = Nada (N); 1 = Dano pobre (DP); 2 = Dano leve (DL); 3 = Dano moderado (DM); 4 = Dano grave (DG); 5 = Morte total de plantas (MT).

Com relação à floração de plantas, foi determinado que existiram variações mínimas entre as medias, mas com diferenças significativas (Fisher p<0,05). Observasse que 80% das plantas presentes na testemunha com capina floresceram aos 79 dias após a semeadura das sementes nas bandejas, média que foi significativamente superior as encontradas com os tratamentos

constituídos pelo Metribuzin (1,5 L.ha⁻¹), S-metolachlor (1,3 L.ha⁻¹) e a testemunha sem capina (TABELA 7).

TABELA 7. Efeito dos herbicidas Metribuzin, S-metolachlor e Oxifluorfen aplicados via irrigação sobre o momento da floração, diâmetro do caule e altura de plantas.

Tratamentos	80% de plantas em floração	Diâmetro do caule (cm)	Altura de plantas (cm)
METR 1,0	76 abc	0,76 c	47,50 a
METR 1,5	74 c	0,74 c	44,70 b
S-MET 1,3	74 c	0,76 c	44,40 b
S-MET 1,8	76 abc	0,81 b	45,45 b
OXIF 1,0	79 a	0,44 d	34,50 d
OXIF 1,5	78 ab	0,47 d	35,35 cd
Com capina	79 a	0,90 a	47,75 a
Sem capina	75 bc	0,46 d	35,90 c
Fc	6,45*	865,53*	472,62*
CV	2,21%	1,86%	1,25%

Os valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$ Tukey). * significativo (Fisher $p < 0,05$). CV: coeficiente de variação. (Fc) F calculada.

O diâmetro do caule foi afetado significativamente pelos herbicidas e doses estudadas nesta investigação (Fisher $p < 0,05$). O maior diâmetro do caule foi determinado com a testemunha com capina, sendo superior estatisticamente aos demais tratamentos avaliados. Foi observado ademais, que o herbicida Oxifluorfen em todas as doses reduziu significativamente o diâmetro do caule, sem diferir estatisticamente da testemunha sem capina. Em relação à altura de plantas, o herbicida Metribuzin com sua menor dose, propiciou o maior valor, sem diferir da média obtida com a testemunha que se manteve livre da interferência das plantas daninhas, mais foi superior estatisticamente às alturas obtidas com os demais tratamentos avaliados. De acordo aos reportes de BARNES et al. (1992), FONTES et al. (1999) e FONTES et al. (2006), a herbicção e uma técnica eficaz para a aplicação de herbicidas pré-emergentes.

CONCLUSÕES: Nas condições em que o experimento foi conduzido, os resultados permitiram as seguintes conclusões: os herbicidas com as dosis aplicadas a traves de água de irrigação apresentam um controle que varia de Bom a Excelente sobre as espécies de plantas daninhas estudadas no experimento. Os herbicidas metribuzin, s-metolachlor e oxyflourfen apresentam um controle excelente das espécies *Alternanthera philloxeroides* e *Galinsoga parviflora* em todos os momentos de avaliação. O herbicida metribuzin em dosis de 1 L.ha⁻¹, ocasiona um dano pobre na cultura do tomate; O s-metolachlor ocasiona um dano leve na cultura até os 14 dias após a aplicação, posteriormente as plantas apresentam una recuperação aparente dos sintomas observados. A cultura do tomate e afetada severamente ao ser tratada com herbicida oxifluorfen. As variáveis diâmetro do caule e altura de plantas som afetadas significativamente pelos herbicidas com as doses estudadas. A maior altura de plantas se determina com o tratamento químico Metribuzin (1 L.ha⁻¹).

REFERÊNCIAS

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. ALAM, v. 1, p. 35-38, 1974.

BARNES, C.J.; LAVY, T.Ñ.; TALBERT, R.E. Leaching, dissipation and efficacy of metolachlor applied by chemigation or conventional methods. *Journal of Environmental Quality*. Madison, v. 21, n. 2, p. 232-236, 1992.

CARVALHO, L.B. Estudos ecológicos de plantas daninhas em agroecossistemas (en línea). Jaboticabal, Brasil, 58 p., 2011.

FONTES, J.R.A.; SILVA, A.A.; LEITE, J.A.O.; VIEIRA, R.F.; RAMOS, M.M. Aplicação de herbicidas em pós-emergência via água de irrigação na cultura de feijão. In: Reunião nacional de feijão, 6, 1999. Embrapa, p. 459-461, 1999.

FONTES, J.R.A.; SILVA, A.A.; VIEIRA, R.F.; RAMOS, M.M. Metolachlor e fomesafen aplicados via irrigação por aspersão em plantio direto e convencional. *Planta daninha*, v.24, n.1, p. 99-106, 2006.

LANGE, A.; AGAMALIAN, H.; SCIARONI, R. Timing of herbicide injection in sprinkler irrigation. In: BAYER, O. E. Research Progress Report of the Western Society of Weed Science, Logan, UT: Western Society of Weed Science, p.69, 1969.

LÓPEZ, H.; SALAS, P. Evaluación de la fitotoxicidad del herbicida metribuzin en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) y su eficacia en el control de malezas. *Investigación Agraria*. v.8m n.2, p.29-37, 2005.

NGOUAJIO M.; MCGIFFEN JUNIOR, M.E.; HEMBREE, K.J. Tolerance of tomato cultivars to velvetleaf interference. *Weed Science*, v.49, p.91-98, 2001.

SILVA, J. B. ; KARAM, D. ; COSTA, E. F. . Herbificação. In: Enio Fernandes da Costa; Rogério Faria Vierira; Paulo Afonso Viana. (Org.). Quimificação: aplicação de produtos químicos e biológicos via irrigação. Brasília: EMBRAPA-SPI, p. 281-307, 1994.

VIEIRA, R. F.; SILVA, A. A. Aplicação de defensivos via água de irrigação por aspersão. In: VIEIRA, C.; PAULA JR.,T. J.; BORÉM, A. (Ed.). Feijão - aspectos gerais e cultura no Estado de Minas. Viçosa, p. 13-17, 1998.