

MISTURAS DE FLUMIOXAZIN COM GLYPHOSATE E SULFOSATE PARA O MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM CITROS

Cleber Daniel de Goes Maciel¹ e Jamil Constantin²

¹ Pós-graduando. DPV/FCA/UNESP. Fazenda Lageado. Caixa Postal 237. Botucatu, SP 18603-970 maciel@fca.unesp.br

² Professor, Doutor. Depto de Agronomia/UEM. Av. Colombo, 5790. Maringá, PR 87020-900

RESUMO

Visando avaliar a eficácia de misturas de flumioxazin com glyphosate e sulfosate utilizadas em pós-emergência dirigida em citros, foi conduzido um experimento em Presidente Castelo Branco, PR, em pomar de laranja variedade "Pera" com 3 anos de idade. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com dezessete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos avaliados foram: flumioxazin (10, 15, 20 e 25 g/ha), flumioxazin + glyphosate (10+960, 15+960, 20+960, 20+1920 e 25+960 g/ha), flumioxazin + sulfosate (10+960, 15+960, 20+960, 20+1920 e 25+960 g/ha), glyphosate (960 g/ha), sulfosate (960 g/ha) e testemunha sem capina. As aplicações foram desenvolvidas em faixas de 8 m ao lado da linha de plantio. As espécies presentes na área foram: *Sida rhombifolia* (até 60 cm de altura), *Bidens pilosa* (até 50 cm de altura), *Richardia brasiliensis* (florescimento), *Digitaria horizontalis* (até 3 perfilhos) e *Brachiaria decumbens* (até 20 perfilhos). As misturas de flumioxazin com glyphosate e sulfosate, a partir das doses de 10+960 g/ha, foram eficazes no controle das plantas daninhas. Glyphosate e sulfosate isolados foram eficazes no controle das espécies presentes, não diferindo das misturas a partir dos 7 dias após aplicação (DAA). O flumioxazin isolado não proporcionou controle das plantas daninhas, mas quando em mistura com glyphosate ou sulfosate produziu efeito mais rápido de controle, observado aos 3 DAA. Para *B. decumbens*, glyphosate ou sulfosate a 1920 g/ha em mistura com flumioxazin a 20 g/ha proporcionaram controle mais prolongado, com poucos rebrotos. Nenhum tratamento químico causou danos visuais à cultura da laranja.

Palavras-chave: *Citrus sinensis*, fitotoxicidade, herbicida, laranja.

ABSTRACT

Mixtures of flumioxazin with glyphosate and sulfosate for weed management in citrus

To evaluate the efficacy of flumioxazin mixtures with glyphosate and sulfosate used in handling postemergence in citrus, an experiment was conducted in Presidente Castelo Branco, PR, in a 3 year old orange orchard, "Pear" variety. The experimental design was randomized blocks with seventeen treatments and four replicates. The evaluated treatments were: flumioxazin (10, 15, 20 and 25 g/ha), flumioxazin + glyphosate (10+960, 15+960, 20+960, 20+1920 and 25+960 g/ha), flumioxazin + sulfosate (10+960, 15+960, 20+960, 20+1920 and 25+960 g/ha), glyphosate (960 g/ha), sulfosate (960 g/ha) and check without weed control. The products were sprayed under the crop plants. The weeds present in the area were: *Sida rhombifolia* (up to 60 cm high), *Bidens pilosa* (up to 50 cm high), *Richardia brasiliensis* (flowering), *Digitaria horizontalis* (up to 3 tillers) and *Brachiaria decumbens* (up to 20 tillers). The flumioxazin mixtures with glyphosate and sulfosate, starting from rate of 10+960 g/ha, were efficient in the control of the weeds. The glyphosate and sulfosate alone were efficient in the control of the present species, no significant differences being observed between mixtures starting from 7 days after application (7 DAA). The flumioxazin alone did not provide adequate control of the weeds, but when in mixture with glyphosate and sulfosate presented faster control effect, observed at 3 DAA. For *B. decumbens*, glyphosate or sulfosate up to 1920 g/ha in mixture with flumioxazin at 20 g/ha provided longer weed control, with few tillers. No chemical treatment visible injured the orange crop.

Key words: *Citrus sinensis*, crop injury, herbicide, orange.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de citros, destacando-se no cenário internacional como maior produtor de sucos. Mesmo assim, a produtividade ainda é muito baixa quando comparada com países mais tecnificados. A interferência das plantas daninhas é um dos fatores de maior relevância a prejudicar a produtividade dos pomares cítricos, uma vez que os processos competitivos podem causar perdas bastante variáveis conforme a época e a duração em ocorrem (Rodriguez, 1957; Campos, 1976; Caetano, 1980; Blanco & Oliveira, 1978; Jordan, 1981; Carvalho et al., 1993). Desta forma, dentro do conjunto de práticas culturais, o manejo das plantas infestantes reveste-se de grande importância, tanto na formação dos pomares, quanto na manutenção dos mesmos, depois de formados (Deuber, 1997).

O controle das plantas daninhas em pomares citros pode ser desenvolvido de várias maneiras. Porém, o uso de herbicidas vem aumentando ano a ano devido a sua eficiência, ao custo elevado e aos prejuízos causados por outros métodos disponíveis de controle (Braz, 1990). Dentre os herbicidas sistêmicos, de amplo espectro de controle, utilizados nas diferentes regiões citricolas do país, estão o glyphosate e o sulfosate (Durigan, 1992; Oliveira et al., 1995 e Foloni, 1996).

O flumioxazin é um herbicida já consagrado na cultura da soja, para o uso em pré-emergência no controle de plantas daninhas (Guimarães & Valente, 1995; Barros et al., 1995; Lacabundia & Nislara, 1997). Trabalhos recentes de Costa et al. (1997), Melhorança & Souza Júnior (1997) e Rangel et al. (1997) confirmam também a eficiência deste herbicida no controle de plantas daninhas, principalmente latifoliadas, em pós-emergência. Com isto, estudos estão sendo realizados para se demonstrar que a mistura do flumioxazin ao glyphosate e/ou sulfosate aumenta a eficiência e o espectro destes herbicidas sistêmicos (Pereira & Souza Júnior, 1997; Pereira & Fukushima, 1998; Melhorança & Souza Junior, 1998; Pereira & Carmona, 2000). O flumioxazin quando utilizado em pós-emergência atua por contato, tornando possível seu uso em mistura com glyphosate e sulfosate, inclusive na cultura de citros, sendo mais uma opção de manejo de plantas daninhas.

O experimento teve como objetivos avaliar a fitotoxicidade e a eficácia agrônômica de diferentes misturas de flumioxazin com glyphosate e sulfosate, no controle de plantas daninhas na cultura de citros.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Sítio Bom Retiro, localizado no Município de Castelo Branco, Estado do Paraná. A área experimental foi constituída por um pomar de laranja variedade Pera (*Citrus sinensis* L. Osbeck) enxertada em porta-enxerto de limão-cravo (*Citrus limonia*, Osbeck) com aproximadamente três anos de idade, implantado em espaçamento de 4 metros

na linha por 8 metros na entre-linha. O solo da área experimental apresentava pH 5,8 em água, 3,62 meq de $H^+ + Al^{3+}$ / 100 ml de solo, 2,81 meq de $Ca^{+2} + Mg^{+2}$ / 100 ml de solo, 0,09 meq de K^+ / 100 ml de solo, 3,0 ppm de P, 0,76% de C, 21,0% de areia grossa, 51,0% de areia fina, 2,0% de silte e 26,0% de argila. Na Figura 1 encontram-se os dados de precipitação pluviométrica ocorridas antes e após a instalação do experimento.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com dezessete tratamentos e quatro repetições, constituídas por unidades experimentais com dimensões de 8,0 x 12,0 metros (96,0 m²), contendo três plantas de laranjas/parcela. Na Tabela 1 encontram-se dispostas informações referentes aos herbicidas utilizados no experimento.

As aplicações dos tratamentos foram realizadas em pós-emergência no dia 02/11/1997, sendo todas as pulverizações desenvolvidas em faixas de quatro metros, em cada lado das linhas de laranja. O jato de aplicação foi direcionado de forma a não atingir as folhas da cultura, evitando-se possíveis problemas de toxicidade devido a absorção foliar dos herbicidas pelas plantas da cultura. As aplicações foram desenvolvidas utilizando-se um pulverizador costal de pressão constante a base de CO₂, com pontas de jato plano 110-SF-02 em pressão de 1,8 Kgf/cm², o que proporcionou um consumo de calda de 150 litros por hectare. Por ocasião da aplicação o solo encontrava-se úmido, a temperatura do ar em 26,9 °C, a umidade relativa do ar em 70,0%, céu parcialmente nublado e a velocidade dos ventos de 2,2 Km/h.

A população das plantas daninhas presentes na área da testemunha sem capina era constituída por 52 plantas de *Sida rhombifolia*/m², 45 plantas de *Bidens pilosa*/m², 12 plantas de *Richardia brasiliensis*/m², 28 plantas de *Brachiaria decumbens*/m² e 20 plantas de *Digitaria horizontalis*/m². A infestação encontrava-se distinta conforme a distância da linha da cultura. Desta forma, a dois metros da linha de plantio, praticamente sob a copa da laranjeira, predominava a infestação de *S. rhombifolia*, *B. pilosa*, *R. brasiliensis* e *D. horizontalis*, e a partir de dois metros da linha predominava a infestação de *B. decumbens*, utilizada como cobertura viva da entre-linha. No momento da aplicação a *S. rhombifolia* estava com 10 a 60 cm de altura, a *B. pilosa* no estágio desde 2 folhas até plantas com 50 cm de altura, a *R. brasiliensis* ramificada e em florescimento, a *D. horizontalis* com 2 folhas até plantas com 3 perfolhos e a *B. decumbens* apresentava plantas com 3 folhas a 20 perfolhos.

As percentagens de controle das plantas daninhas e a toxicidade na cultura foram avaliadas aos 3, 7, 14, 21, 28 e 42 dias após a aplicação (DAA), sendo que para a *S. rhombifolia* e *B. decumbens* realizou-se uma avaliação complementar aos 49 DAA. As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas utilizando a escala de notas da EWRC (European Weed Research Council, 1964) de 1 a 9, onde: 1 = ausência de danos nas plantas e 9 = morte das plantas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade do erro.

Tabela 1. Nome comum, nome comercial, nome químico, grupo químico e classe toxicológica dos produtos utilizados no experimento.

Nome			Grupo químico	Classe Toxicológica	Formulação	
Comum	Comercial	Químico			Tipo	Concentração
Flumioxazin	Sumisoya	7-fluoro-6-[(3,4,5,6-tetraidro)ftalimida] 4-(2-propinil) 1,4 benzoxazino-3 (2H)-one	Ftalimidas	III	PM	500 g/kg
Glyphosate	Roundup	N - (fosfonometil) glicina	Derivados de glicina	IV	CS	480 g/L
Sulfosate	Zapp	Sal de N - fosfonometil glicina trimetilsulfônico	Derivados de glicina	IV	CS	480 g/L

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos com flumioxazin isolado proporcionaram controle regular de *S. rhombifolia* aos 3 DAA (Tabela 2), sendo que em sua maior dose (25 g/ha) o controle foi considerado satisfatório, igualando-se estatisticamente a alguns dos melhores tratamentos em mistura. Os produtos com ação exclusivamente sistêmica, tanto o glyphosate como o sulfosate, apresentaram menor eficiência aos 3 DAA, diferindo significativamente dos demais tratamentos, embora com níveis superiores a testemunha sem capina. No mesmo período, as diferentes misturas de flumioxazin com glyphosate ou sulfosate demonstraram eficácia superior a 96% no controle de *S. rhombifolia*. Aos 7 DAA, os tratamentos com flumioxazin isolado atingiram os maiores níveis de controle de *S. rhombifolia* a partir de 15 g/ha, sendo obtido controle de 88% com 25 g/ha, o qual não diferiu significativamente de alguns dos melhores tratamentos estudados.

A partir dos 14 DAA, os níveis de controle de *S. rhombifolia* com flumioxazin isolado foram reduzidos drasticamente, apresentando-se nulo a partir dos 28 DAA (Tabela 2). Entretanto, todas as diferentes misturas de flumioxazin com glyphosate e sulfosate proporcionaram excelentes níveis de controle até a última avaliação aos 49 DAA, o mesmo ocorrendo para o glyphosate e sulfosate isolados a partir dos 7 DAA. Desta forma, a partir dos 7 DAA, todas as misturas e o glyphosate e sulfosate isolados obtiveram excelentes níveis de controle ($\geq 96\%$), não diferindo significativamente entre si. Aos 42 DAA foi constatado início de superbrotamento principalmente na parte inferior das plantas de *S. rhombifolia*. Aos 88 DAA, as brotações apresentavam-se pequenas, encarquilhadas e amareladas, em forma generalizada para todos os tratamentos, com ressalva para as misturas nas quais os rebrotes não eram vigorosos, demonstrando ainda a possível presença de efeito dos herbicidas.

Tabela 2. Controle (%) de *Sida rhombifolia* na cultura de citros. Castelo Branco, PR. 1997/1998. (Média de quatro repetições. Dados originais).

Tratamento	Dose (g/ha)	Dias após a aplicação						
		3	7	14	21	28	42	49
Flumioxazin	10	56 d ¹	62 d	31 c	22 bc	3 b	0 c	0 b
Flumioxazin	15	78 c	80 c	31 c	16 c	2 b	0 c	0 b
Flumioxazin	20	75 c	78 c	30 c	18 c	1 b	0 c	0 b
Flumioxazin	25	82 bc	88 bc	65 b	32 b	8 b	0 c	0 b
Flumioxazin + glyphosate	10 + 960	97 a	100 a	100 a	100 a	100 a	99 a	97 a
Flumioxazin + glyphosate	15 + 960	99 a	100 a	100 a	100 a	100 a	99 a	98 a
Flumioxazin + glyphosate	20 + 960	97 a	100 a	100 a	100 a	100 a	98 ab	98 a
Flumioxazin + glyphosate	20 + 1920	99 a	100 a	100 a	100 a	100 a	99 a	99 a
Flumioxazin + glyphosate	25 + 960	99 a	100 a	100 a	100 a	100 a	98 ab	98 a
Flumioxazin + sulfosate	10 + 960	96 ab	99 ab	99 a	100 a	100 a	99 a	97 a
Flumioxazin + sulfosate	15 + 960	99 a	98 ab	100 a	100 a	100 a	99 a	98 a
Flumioxazin + sulfosate	20 + 960	98 a	96 ab	99 a	99 a	100 a	98 ab	98 a
Flumioxazin + sulfosate	20 + 1920	99 a	98 ab	99 a	99 a	100 a	99 a	99 a
Flumioxazin + sulfosate	25 + 960	99 a	98 ab	100 a	100 a	100 a	98 ab	99 a
Glyphosate	960	38 e	98 ab	99 a	100 a	100 a	96 b	97 a
Sulfosate	960	41 e	99 ab	100 a	100 a	100 a	97 ab	99 a
Testemunha sem capina	-	0 f	0 e	0 d	0 d	0 b	0 c	0 b
F	-	105,91*	122,28*	134,94*	275,27*	847,59*	10182,13*	11393,57*
C.V.(%)	-	7,1	5,1	7,4	6,2	4,4	1,3	1,2
D.M.S. (5%)	-	14,7	11,7	15,2	12,1	8,1	2,4	2,2

¹Médias, na mesma coluna, seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si.

*(p < 0,05)

O flumioxazin isolado não apresentou controle satisfatório de *B. pilosa* em todas as doses estudadas (Tabela 3), sendo sua eficácia considerada muito pouca aos 21 DAA ($\leq 23\%$), e não diferindo da testemunha sem capina aos 28 DAA. As misturas de flumioxazin com glyphosate ou sulfosate atingiram alto nível de controle a partir dos 3 DAA, e não diferiram significativamente entre si. O glyphosate e sulfosate isolados não foram eficientes aos 3 DAA no controle de *B. pilosa*, mas a partir dos 7 DAA controlaram completamente a planta daninha, igualando-se às misturas.

Para *R. brasiliensis* os resultados demonstraram que todos os tratamentos químicos proporcionaram níveis de controle ainda deficientes aos 3 DAA (Tabela 4). Aos 7 DAA, todos os tratamentos com flumioxazin isolado apresentaram controle inferior ao das misturas. A eficácia foi drasticamente reduzida a partir dos 28 DAA, a ponto de não diferirem significativamente da testemunha sem capina. As misturas de flumioxazin com glyphosate ou sulfosate, e o glyphosate e sulfosate isolados, foram consideradas eficazes aos 7 e aos 42 DAA. Todos os tratamentos químicos apresentaram controle mediano da *B. decumbens* aos 3 DAA, ficando entre 52 e 75% (Tabela 5). As diferentes doses de flumioxazin isolado apresentaram queda de controle a partir dos 7 DAA, e tornaram-se nulos aos 28 DAA. Para as misturas e o glyphosate e sulfosate isolados, a partir de 7 DAA o controle foi excelente e persistiu

até os 49 DAA. É importante ressaltar que a partir dos 7 DAA o glyphosate e sulfosate isolados proporcionaram eficiência semelhante às observadas para as misturas. No início do processo de rebrote da *B. decumbens* (35 DAA), as misturas de flumioxazin + glyphosate e flumioxazin + sulfosate, na dose de 20 + 1920 g/ha, foram os únicos tratamentos que mantiveram o controle em 100% até os 49 DAA (Tabela 5). Aos 88 DAA, constatou-se que os tratamentos flumioxazin + glyphosate e flumioxazin + sulfosate (20 + 1920 g/ha) ainda apresentavam controle próximo a 95% da *B. decumbens*, com apenas alguns inícios de rebrotas, enquanto que as demais misturas e o glyphosate e sulfosate isolados encontravam-se em torno de 87%, demonstrando rebrotas mais evidentes (dados não apresentados).

Com exceção das diferentes doses de flumioxazin isolado, todos os demais tratamentos químicos foram altamente eficientes no controle de *D. horizontalis*, atingindo 100% a partir dos 7 DAA (Tabela 6).

As misturas de flumioxazin com glyphosate e sulfosate, independente da dose, acelerou a morte da maioria das plantas daninhas avaliadas no experimento, concordando com os resultados de pesquisa apresentados por Pereira & Fukushima (1998) e Melhorança & Souza Junior (1998).

Aos 49 DAA, as plantas daninhas *B. pilosa*, *R. brasiliensis* e *D. horizontalis*, proveniente de reinfestação, apresentavam desenvolvimento vegetativo a ponto de uma

Tabela 3. Controle (%) de *Bidens pilosa* na cultura de citros. Castelo Branco, PR. 1997/1998. (Média de quatro repetições. Dados originais).

Tratamento	Dose (g/ha)	Dias após os tratamentos					
		3	7	14	21	28	42
Flumioxazin	10	38 b ¹	41 b	21 c	13 c	1 b	0
Flumioxazin	15	41 b	43 b	27 c	12 c	1 b	0
Flumioxazin	20	47 b	45 b	30 c	18 bc	2 b	0
Flumioxazin	25	43 b	41 b	45 b	23 b	3 b	0
Flumioxazin + glyphosate	10 + 960	93 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100
Flumioxazin + glyphosate	15 + 960	96 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100
Flumioxazin + glyphosate	20 + 960	99 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100
Flumioxazin + glyphosate	20 + 1920	99 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100
Flumioxazin + glyphosate	25 + 960	99 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100
Flumioxazin + sulfosate	10 + 960	94 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100
Flumioxazin + sulfosate	15 + 960	97 a	98 a	100 a	100 a	100 a	100
Flumioxazin + sulfosate	20 + 960	99 a	99 a	100 a	100 a	100 a	100
Flumioxazin + sulfosate	20 + 1920	99 a	99 a	100 a	100 a	100 a	100
Flumioxazin + sulfosate	25 + 960	99 a	99 a	100 a	100 a	100 a	100
Glyphosate	960	46 b	100 a	100 a	100 a	100 a	100
Sulfosate	960	42 b	100 a	100 a	100 a	100 a	100
Testemunha sem capina	-	0 c	0 c	0 d	0 d	0 b	0
F	-	91,07*	197,64*	420,08*	520,58*	3370,60*	-
C.V.(%)	-	9,4	5,7	4,5	4,8	2,2	-
D.M.S. (5%)	-	17,6	11,9	9,2	9,2	4,1	-

¹Médias, na mesma coluna, seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si.

* (p < 0,05)

Tabela 4. Controle (%) de *Richardia brasiliensis* na cultura de citros. Castelo Branco, PR. 1997/1998. (Média de quatro repetições. Dados originais).

Tratamento	Dose (g/ha)	Dias após tratamentos					
		3	7	14	21	28	42
Flumioxazin	10	51 abc	52 e	26 d	20 b	6 b	0 c
Flumioxazin	15	52 abc	67 de	32 cd	17 bc	5 b	0 c
Flumioxazin	20	52 abc	73 bcd	45 c	16 bc	0 b	0 c
Flumioxazin	25	55 abc	71 cd	63 b	33 b	7 b	0 c
Flumioxazin + glyphosate	10+960	55 abc	95 a	96 a	98 a	98 a	100 a
Flumioxazin + glyphosate	15+960	62 a	93 a	96 a	99 a	99 a	98 b
Flumioxazin + glyphosate	20+960	52 abc	97 a	98 a	99 a	99 a	100 a
Flumioxazin + glyphosate	20+1920	58 ab	98 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Flumioxazin + glyphosate	25+960	53 abc	97 a	99 a	99 a	99 a	99 a
Flumioxazin + sulfosate	10+960	52 abc	88 ab	98 a	99 a	99 a	98 b
Flumioxazin + sulfosate	15+960	57 abc	91 a	97 a	98 a	99 a	100 a
Flumioxazin + sulfosate	20+960	53 abc	90 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Flumioxazin + sulfosate	20+1920	57 abc	93 a	98 a	99 a	100 a	100 a
Flumioxazin + sulfosate	25+960	53 abc	94 a	98 a	99 a	100 a	100 a
Glyphosate	960	42 c	90 a	99 a	100 a	100 a	100 a
Sulfosate	960	44 bc	87 abc	97 a	99 a	99 a	100 a
Testemunha sem capina	-	0 d	0 f	0 e	0 c	0 b	0 c
F	-	22,66*	58,15*	110,29*	116,48*	494,58*	16667,83*
C.V.(%)	-	11,5	7,9	7,8	9,6	5,7	1,0
D.M.S. (5%)	-	15,0	16,6	16,1	18,6	10,5	1,9

¹Médias, na mesma coluna, seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si.

* (p < 0,05)

Tabela 5. Controle de (%) *Brachiaria decumbens* na cultura de citros. Castelo Branco, PR. 1997/1998. (Média de quatro repetições- Dados originais).

Tratamento	Dose (g/ha)	Dias após os tratamentos						
		3	7	14	21	28	42	49
Flumioxazin	10	62 bcde ¹	56 b	22 b	15 b	0 c	0 d	0 c
Flumioxazin	15	61 cde	56 b	21 b	15 b	0 c	0 d	0 c
Flumioxazin	20	65 abcd	57 b	28 b	16 b	0 c	0 d	0 c
Flumioxazin	25	65 abcd	51 b	30 b	16 b	0 c	0 d	0 c
Flumioxazin + glyphosate	10 + 960	72 abc	92 a	95 a	100 a	99 ab	98 ab	98 a
Flumioxazin + glyphosate	15 + 960	73 ab	95 a	98 a	100 a	98 b	98 bc	98 a
Flumioxazin + glyphosate	20 + 960	68 abc	96 a	100 a	100 a	98 b	98 abc	98 a
Flumioxazin + glyphosate	20 + 1920	75 a	99 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Flumioxazin + glyphosate	25 + 960	70 abc	97 a	100 a	100 a	98 b	97 c	93 b
Flumioxazin + sulfosate	10 + 960	70 abc	90 a	99 a	100 a	98 b	98 bc	98 a
Flumioxazin + sulfosate	15 + 960	72 abc	95 a	99 a	100 a	98 b	98 bc	98 a
Flumioxazin + sulfosate	20 + 960	68 abc	94 a	100 a	100 a	99 ab	99 ab	99 a
Flumioxazin + sulfosate	20 + 1920	74 a	95 a	99 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Flumioxazin + sulfosate	25 + 960	71 abc	95 a	100 a	100 a	98 b	98 bc	98 a
Glyphosate	960	55 de	95 a	97 a	100 a	99 ab	99 ab	98 a
Sulfosate	960	52 e	86 a	100 a	100 a	98 b	98 bc	98 a
Testemunha sem capina	-	0 f	0 c	0 c	0 c	0 c	0 d	0 c
F	-	58,38*	93,53*	414,12*	1165,91*	52731,45*	20007,23*	3391,60*
C.V.(%)	-	7,3	7,0	4,8	3,2	0,6	0,9	2,3
D.M.S. (5%)	-	11,9	14,4	9,5	6,2	1,0	1,7	4,1

¹Médias, na mesma coluna, seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si.

* (p < 0,05)

Tabela 6. Controle (%) de *Digitaria horizontalis* na cultura de citros. Castelo Branco, PR. 1997/1998. (Média de quatro repetições. Dados originais).

Tratamento	Dose (g/ha)	Dias após os tratamentos					
		3	7	14	21	28	42
Flumioxazin	10	11c ¹	11 bc	0 b	0	0	0
Flumioxazin	15	13 c	8 c	1 b	0	0	0
Flumioxazin	20	10 c	14 b	0 b	0	0	0
Flumioxazin	25	11 c	10 b	2 b	0	0	0
Flumioxazin + glyphosate	10 + 960	96 a	100 a	100 a	100	100	100
Flumioxazin + glyphosate	15 + 960	97 a	100 a	100 a	100	100	100
Flumioxazin + glyphosate	20 + 960	97 a	100 a	100 a	100	100	100
Flumioxazin + glyphosate	20 + 1920	100 a	100 a	100 a	100	100	100
Flumioxazin + glyphosate	25 + 960	97 a	100 a	100 a	100	100	100
Flumioxazin + sulfosate	10 + 960	93 ab	100 a	100 a	100	100	100
Flumioxazin + sulfosate	15 + 960	98 a	100 a	100 a	100	100	100
Flumioxazin + sulfosate	20 + 960	97 a	100 a	100 a	100	100	100
Flumioxazin + sulfosate	20 + 1920	99 a	100 a	100 a	100	100	100
Flumioxazin + sulfosate	25 + 960	98 a	100 a	100 a	100	100	100
Glyphosate	960	88 b	100 a	100 a	100	100	100
Sulfosate	960	88 b	100 a	100 a	100	100	100
Testemunha sem capina	-	0 d	0 d	0 b	0	0	0
F	-	694,79*	2435,87*	10508,76*	-	-	-
C.V.(%)	-	4,4	2,4	1,3	-	-	-
D.M.S. (5%)	-	8,0	4,5	2,3	-	-	-

¹Médias, na mesma coluna, seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si.

* (p < 0,05)

nova medida de controle. Nos tratamentos em que o flumioxazin foi misturado ao glyphosate ou sulfosate (20 + 1920 g/ha) o controle de *B. decumbens* foi mais prolongado, sendo uma alternativa para áreas com pouco problema de reinfestação. Nestes casos, apesar das doses serem o dobro das demais, pode haver uma considerável economia em tempo de durabilidade de controle, quando comparada às misturas de flumioxazin com glyphosate ou sulfosate na dose de 960 g/ha. Já em áreas onde o banco de propágulos não está relativamente sob controle, é possível a utilização das misturas com menor dose de glyphosate ou sulfosate, pois entre 42 e 49 DAA a reinfestação das outras plantas daninhas, e não da *B. decumbens*, foi quem determinou a necessidade de uma nova aplicação.

O flumioxazin isolado ou em mistura com glyphosate e sulfosate, em nenhuma das avaliações demonstrou efeito residual prolongado sobre as plantas daninhas estudadas, provenientes de reinfestação. Estes resultados não concordam com o uso atual do produto e as observações de Guimarães & Valente (1995), Barros et al. (1995) e Laca-Buendia & Nislara (1997). A falta de residual talvez possa ser explicada por três motivos. O primeiro deles refere-se a dose de flumioxazin, uma vez que em pré-emergência a recomendação mínima é de 45 g/ha, segundo Rodrigues & Almeida (1998), o que representa praticamente o dobro da dose utilizada no experimento. O segundo aspecto refere-se ao solo da área experimental apresentar textura arenosa, sendo que até os 24 DAA a precipitação total apresentou-se um montante de 363,1 mm (Figura 1), a qual pode ter hidrolisado e/ou lixiviado o produto, reduzindo o seu efeito residual. Em terceiro lugar, a cobertura vegetal no

momento da aplicação era quase que total, o que pode ter dificultado o produto em atingir ao solo.

Nenhum tratamento químico, independente de produto, mistura ou dose utilizada, ocasionou qualquer sintoma nas plantas de laranja que pudesse ser interpretado como proveniente de uma fitointoxicação.

CONCLUSÕES

O flumioxazin isolado, entre 10 e 25 g/ha, não propiciou controle satisfatório no manejo das espécies *S. rhombifolia*, *B. pilosa*, *R. brasiliensis*, *B. decumbens* e *D. horizontalis*;

As misturas flumioxazin + glyphosate e flumioxazin + sulfosate, a partir de 10 + 960 g/ha, foram eficazes no controle de *S. rhombifolia*, *B. pilosa*, *R. brasiliensis*, *B. decumbens* e *D. horizontalis*, acelerando a morte das plantas daninhas;

O glyphosate e sulfosate isolados, a 960 g/ha, foram eficazes no controle das plantas daninhas.

Não foi constatado efeito residual em nenhum dos tratamentos estudados. Nenhum tratamento químico causou injúria aparente na cultura de citros.

LITERATURA CITADA

BARROS, A.C.; ASSUNÇÃO, H.F.; ZOTARELLI FILHO, L. Eficiência e seletividade de herbicidas pré-emergentes no controle da *Nicandra physaloides* e *Pennisetum*

- setosum na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20. Florianópolis, 1995. **Resumos...** Florianópolis: SBCPD, 1995. p. 96-97.
- BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A. Estudos dos efeitos da época de controle do mato sobre a produção de citros e a composição da flora daninha. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.47, n.1, p. 25-36, 1978.
- BRAZ, B.A. Controle químico de planta daninhas em citrus (*Citrus sinensis* L. Osbeck). In: SEMANA DO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS, 10. Bandeirantes, 1990. **Anais...** Bandeirantes: Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel", 1990. p. 96-97.
- CAETANO, A.A. Tratos culturais. In: RODRIGUEZ, O. & VEIGAS, F.C.P., ed. **Citricultura Brasileira**. São Paulo: Fundação Cargill, 1980. p.431-444.
- CAMPOS, J.S. **Cultura dos citros**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1976. 100p.
- CARVALHO, J.E.B.; CALDAS, R.C.; CARDOSO, S.S.; COSTA NETO, A.O. Influência das épocas de controle das plantas daninhas na produção de laranja 'Pera'. **Planta Daninha**, Brasília, v.11, n.1/2, p.49-54, 1993.
- COSTA, E.R.; SILVA, A.A.; FERREIRA, F.A. Tolerância da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) ao herbicida flumioxazin aplicado em pós-emergência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21. Caxambú, 1997. **Resumos...**Caxambú: SBCPD, 1997. p.72.
- DEUBER, R. Cultura dos citros. In: **Ciência das plantas infestantes: manejo**. Campinas: Edição do autor, 1997. v.2. p.225-230.
- DURIGAN, J.C. Efeitos de adjuvantes na calda e do estágio de desenvolvimento das plantas, no controle de capim-colônio (*Panicum maximum*) com glyphosate. **Planta daninha**, Brasília, v.10, n. 1/2, p.39-44, 1992.
- EUROPEAN WEED RESEARCH COUNCIL-EWRC. Methods in weeds research. **Weed Research**, Oxford, v.4, p.88, 1964.
- FOLONI, L.L. Sistema de aplicação integrada, linha e entrelinha, no controle da comunidade infestante de plantas daninhas, na cultura de citrus, utilizando sulfosate e paraquat. In: **Zapp: o desafio do novo**. São Paulo: Zeneca Agrícola, 1996. p.147-159.
- GUIMARÃES, S.C.; VALENTE, T.O. Eficiência do flumioxazin na cultura da soja em ambiente de cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20. Florianópolis, 1995. **Resumos...** Florianópolis: SBCPD, 1995. p. 70.
- JORDAN, L.S. Weed control effects on tree physiology, growth, fruit, yield fruit quality and 'Valencia' orchards vegetation. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS. Tokio, 1981. **Abstracts...**Tokio, 1981, p.22.
- LACA-BUENDIA, J.P.; NISLARA, M.A. Atividade biológica e seletividade do flumioxazin, aplicado na pré-emergência para o controle de plantas daninhas latifoliadas anuais na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21. Caxambú, 1997. **Resumos...** Caxambú: SBCPD, 1997. p.102.
- MELHORANÇA, A. L.; SOUZA JÚNIOR, J.A. Efeito do herbicida flumioxazin aplicado em pós-emergência no controle das plantas daninhas na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21. Caxambú, 1997. **Resumos...** Caxambú: SBCPD, 1997. p.111.
- MELHORANÇA, A.L.; SOUZA JÚNIOR, J.A. Efeito do herbicida flumioxazin na dessecação das plantas daninhas para plantio da cultura da soja. **XI REPEC: Resultados de Pesquisas**, 1 ed. Ilha Solteira: EMBRAPA e FEIS/UNESP, 1998. p.42-50.
- OLIVEIRA JÚNIOR, R.; PIRES, N.M.; FORNAROLLI, D.A.; CHEHATA, A.; ANDRADE, O. Comportamento de glyphosate isolado ou formulado com diuron ou simazine no controle de plantas daninhas em citrus na época seca e chuvosa para as condições do noroeste do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20. Florianópolis, 1995. **Resumos...** Florianópolis: SBCPD, 1995. p. 377-378.
- PEREIRA, F.A.R.; SOUZA JÚNIOR, J.A. Dessecação de plantas daninhas problemáticas através da mistura de glyphosate mais flumioxazin. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21. Caxambú, 1997. **Resumos...** Caxambú: SBCPD, 1997. p.404.
- PEREIRA, F.A.R.; FUKUSHIMA, E.H. Avaliação do herbicida flumioxazin em mistura com glyphosate visando a dessecação de plantas daninhas da soja. **XI REPEC: Resultados de Pesquisas**, 1 ed. Ilha Solteira: EMBRAPA e FEIS/UNESP, 1998. p.20-24.
- PEREIRA, R.C.; CARMONA, R. Eficácia do flumioxazin, isolado e em mistura com sulfosate, no manejo de plantas daninhas em plantio direto de soja. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Brasília, v.1, n. 2, p.113-118, 2000.

RANGEL, M.A.; VALENTE, T.O.; SOUZA JUNIOR, J.A. Flumioxazin aplicado com espalhante adesivo na cultura da soja (*Glycine max*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21. Caxambú, 1997. **Resumos...** Caxambú: SBPCD, 1997. p.128.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. 4 ed. Londrina: Edição dos autores, 1998. 648p.

RODRIGUEZ, O. Manejo de solo em pomar cítrico. **O Agrônomo**, Campinas, v.9, p.17-22, 1957.
