

TOLERÂNCIA DA CANA-DE-AÇÚCAR (*Sacharum spp.*) AO FLAZASULFURON EM APLICAÇÕES ISOLADAS, SEQÜENCIAIS E EM MISTURAS COM OUTROS HERBICIDAS E SEUS EFEITOS SOBRE A TIRIRICA (*Cyperus rotundus L.*) E OUTRAS ESPÉCIES DE PLANTAS DANINHAS¹

Antônio Alberto da Silva²
Francisco Affonso Ferreira²
José Francisco da Silva³
Maurílio Fernandes de Oliveira²

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é gramínea semiperene que se adapta bem a climas tropicais e subtropicais, sendo cultivada até, aproximadamente, 35 graus de latitude norte e sul. O lento desenvolvimento inicial favorece o estabelecimento das plantas daninhas que acarretam prejuízos no rendimento final. Segundo dados do IAA-PLANALSUCAR (4), quando o controle das plantas daninhas foi iniciado aos 30 dias após a emergência da cultura, verificou-se queda de 31,2% na produção de colmos e, quando realizado a partir de 70 dias, a redução na produtividade foi de 68%.

Dependendo do sistema de exploração das espécies de plantas daninhas presentes e das condições edafoclimáticas, dentre outros fatores,

¹ Aceito para publicação em 26.06.1995.

² Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa. 36571-000 Viçosa, MG.

³ Universidade Estadual do Norte Fluminense. 28015-620 Campos dos Goytacases, RJ.

verificam-se diferentes períodos críticos de interferência sobre a cultura da cana-de-açúcar. Segundo Blanco *et alii* (1, 2) e COLLET *et alii* (3), estes períodos estão compreendidos entre 30 e 90 dias, 18 e 100 dias e 30 e 60 dias, para os sistemas de cana de ano (ciclo de 12 meses), cana de ano e meio (ciclo de 18 meses) e cana-soca (ciclo de 12 meses), respectivamente.

Dentre os métodos de controle de plantas daninhas, o uso de herbicidas é o mais comum, principalmente pela sua eficiência e praticidade para o cultivo de grandes áreas. Segundo VICTORIA FILHO (5), diversos são os herbicidas utilizados; dentre estes o tebuthiuron, o terbacil e o hexazinona são os que apresentam maior efeito residual no solo, de 12 a 15 meses, de 5 a 6 meses e de 4 a 5 meses, respectivamente. Quanto aos herbicidas recomendados para uso em pós-emergência, têm-se observado poucos produtos que garantem boa seletividade à cultura e que são eficientes no controle de espécies de plantas daninhas problemáticas, como a tiririca.

A maioria das espécies de plantas daninhas invasoras de culturas anuais são também importantes para a cultura da cana-de-açúcar, entretanto, a tiririca (*Cyperus rotundus* L.) é considerada uma das principais infestantes, tanto pela nocividade como pela distribuição e dificuldade de controle. A área infestada com tiririca vem aumentando em grandes proporções, porque esta espécie daninha apresenta eficiente sistema de propagação. Esta planta inicia a produção de tubérculos 15 a 20 dias após sua emergência, atingindo o máximo no florescimento. A maior parte dos tubérculos fica localizada na camada subsuperficial do solo (90% nos primeiros 15 cm), entretanto podem ser produzidos até a profundidade de 50 cm ou mais. Estes tubérculos são ligados entre si por rizomas que podem atingir mais de 1 m de comprimento e permanecerem ligados à planta-mãe por mais de oito meses. Só brotam após o desligamento da planta-mãe e a superação da dormência. Não havendo condições adequadas à brotação, estes tubérculos permanecem no solo em estado de dormência por vários anos.

O presente trabalho visou avaliar a tolerância da cana-de-açúcar ao flazasulfuron em aplicações isoladas, sequenciais e também combinado com outros herbicidas aplicados em pós-emergência, assim como o controle da tiririca e de outras espécies de plantas daninhas presentes no local dos ensaios.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos a campo, nas áreas de produção da usina Ana Florença, localizada no município de Ponte Nova, na Zona da Mata de Minas Gerais. O primeiro experimento foi implantado em solo argiloso, de meia encosta, de baixa fertilidade, com 2,0% de matéria orgânica e o segundo, em solo argiloso, de baixada, de média fertilidade, com 3,0% de matéria orgânica.

O flazasulfuron: 1-(4,6-dimethoxipirimidina - 2IL) - 3[(-trifluorometil-pirimidina - 2IL) sulfonil] uréia, formulado em grânulos dispersos em água (250 g do i.a./kg), foi avaliado, no primeiro experimento, em diferentes doses, em aplicações isoladas e em misturas com diuron e ametryne (Quadro 1) em pós-emergência da variedade 'CB-45-3'. No segundo experimento, o flazasulfuron foi avaliado em aplicações isoladas, seqüenciais e em misturas com glyphosate e 2,4-D, em 16 tratamentos (Quadro 2), em pós-emergência da cana 'SP-70-1143'. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por uma área útil de 15 m² (três fileiras espaçadas de 1 m com 5 m de comprimento). Os herbicidas foram aplicados 30 dias após a emergência da cultura, sendo, no momento das aplicações, feito o levantamento das plantas daninhas por espécie botânica na área do experimento 2. A cobertura da área experimental atingia 90%, sendo 64% de *Cyperus rotundus*, 22% de *Cyperus esculentum*, 6,5% de *Commelina benghalense*, 4,5% de *Cenchrus echinatus* e 3% de *Cynodon dactylon*. No experimento 1 a infestação com plantas daninhas foi muito baixa, não sendo considerada na avaliação da eficiência dos tratamentos.

As aplicações dos herbicidas foram realizadas no período de 6 até 11 horas, estando o solo úmido e as seguintes condições climáticas: céu claro, temperatura do ar 23°C (experimento 1) e 25°C (experimento 2), umidade relativa do ar 78,0% e velocidade do vento próxima a zero, utilizando um pulverizador costal pressurizado com CO₂, equipado com barra de 2,5 m de largura, bicos Teejet 80.03, mantendo a pressão constante em 3,0 kgf/cm², obtendo-se vazão equivalente a 200 litros/ha.

A fitotoxicidade dos herbicidas à cultura, no experimento 1, foi avaliada aos 30, 60 e 100 dias após as aplicações e, no segundo experimento, aos 20 dias após a primeira aplicação e 20 e 40 dias após a aplicação seqüencial. As eficiências de controle das espécies de plantas daninhas presentes na área experimental (experimento 2) foram realizadas aos 28 e 56 dias após as aplicações dos tratamentos. Nestas avaliações atribuíram-se notas de zero (0,0) a cem (100), de acordo com os sintomas de fitotoxicidade e eficiência de controle observados, sendo zero para a

QUADRO 1 - Efeitos do flazasulfuron em aplicações isoladas e em misturas com diuron e ametryne sobre o desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar

Tratamentos ²	Doses g.i.a/ha	Fitotoxicidade ¹			Número perfilhos
		30 dat	60 dat	100 dat	
1. Flazasulfuron	50	11,3 cd	1,3 bc	0,0	31,0 abc
2. Flazasulfuron	60	9,5 d	0,0 c	0,0	33,0 ab
3. Flazasulfuron	100	10,5 cd	0,0 c	0,0	32,5 ab
4. Flazasulfuron	125	12,3 cd	1,3 bc	0,0	33,5 a
5. Flazasulfuron	150	12,8 cd	1,3 bc	0,0	32,5 ab
6. Flazasulfuron	200	16,5 c	4,6 b	0,0	30,3 abc
7. Flazasulfuron + Diuron	50 + 1000	24,5 b	11,0 a	0,0	22,5 cde
8. Flazasulfuron + Diuron	75 + 1000	26,0 b	13,0 a	0,0	19,8 de
9. Flazasulfuron + Diuron	100 + 1000	29,3 ab	12,5 a	0,0	24,5 abcd
10. Flazasulfuron + Ametryne	50 + 1000	26,3 b	12,5 a	0,0	19,0 e
11. Flazasulfuron + Ametryne	75 + 1000	26,3 b	11,8 a	0,0	20,8 de
12. Flazasulfuron + Ametryne	100 + 1000	27,3 b	12,5 a	0,0	24,3 bcde
13. Ametryne	2.500	27,5 b	12,5 a	0,0	18,5 e
14. Diuron	2.500	33,8 a	15,0 a	0,0	19,5 de
15. Teste c/capina	----	0,0 e	0,0 c	0,0	28,3 abcd
16. Teste s/capina	----	0,0 e	0,0 c	0,0	24,0 bcde
C.V. (%)		13,20	2,53	----	13,8

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

² Em todos os tratamentos químicos adicionou-se à calda o Assist a 0,02% em volume.

QUADRO 2 – Fitotoxicidade do flazasulfuron, glyphosate e 2,4-D em aplicações isoladas e em misturas, sobre a cultura da cana-de-açúcar em diferentes intervalos após as aplicações

Tratamentos	Doses (g/ha i.a)	Fitotoxicidade ¹		
		20 dat (1ª apl.)	20 dat (2ª apl.)	40 dat (2ª apl.)
1. Flazasulfuron ²	37,5 + 37,5	11,3 fg	4,8 c	0,0
2. Flazasulfuron ²	50,0 + 50,0	12,5 ef	6,5 c	0,0
3. Flazasulfuron ²	62,5 + 62,5	10,0 fg	5,8 c	0,0
4. Flazasulfuron ²	75,0 + 75,0	26,0 cd	13,8 b	0,0
5. Flazasulfuron ²	100,0 + 100,0	27,5 cd	17,0 a	0,0
6. Flazasulfuron	75,0	23,0 cde	0,0 d	0,0
7. Flazasulfuron	100,0	28,5 c	0,0 d	0,0
8. Flazasulfuron	125,0	25,5 cd	0,0 d	0,0
9. Flazasulfuron	150,0	31,3 bc	0,0 d	0,0
10. Flazasulfuron	200,0	40,0 b	0,0 d	0,0
11. Glyphosate	2400,0	71,3 a	0,0 d	0,0
12. Flazasulfuron + Glyphosate ³	50,0 + 1200,0	76,3 a	0,0 d	0,0
13. Flazasulfuron + Glyphosate ³	75,0 + 1200,0	82,3 a	0,0 d	0,0
14. Flazasulfuron + 2, 4 - D ³	100,0 + 1000,0	17,0 def	0,0 d	0,0
15. 2, 4 - D	2000,0	8,0 fg	0,0 d	0,0
16. Teste s/ capina	-----	0,0 g	0,0 d	0,0
C. V. (%)	-----	4,4	28,5	---

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras, em uma coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

² Aplicação sequencial.

³ Misturas de tanque.

ausência de fitotoxicidade na cultura ou ausência de controle e cem para a morte da cultura ou controle total da espécie daninha. O número de perfilhos foi avaliado somente aos 120 dat (dias após o tratamento) no experimento 1.

Todas as características avaliadas foram analisadas estatisticamente. Para comparação das médias utilizou-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O flazasulfuron (Quadros 1 e 2), nas diferentes doses utilizadas, causou moderada fitotoxicidade à cultura da cana-de-açúcar, não afetando o estande e, ou, o desenvolvimento da cultura. Os sintomas de fitotoxicidade se caracterizaram pelo aparecimento de manchas cloróticas próximo às bainhas foliares, as quais não progrediram em tamanho. Aos 30 dat estes sintomas já eram quase imperceptíveis, indicando boa tolerância das variedades testadas a este herbicida. Nos tratamentos que receberam aplicação seqüencial do flazasulfuron, a fitotoxicidade foi menor com o uso das mesmas doses (Quadro 2), indicando possível correlação entre idade da cana-de-açúcar e tolerância ao produto. Os herbicidas diuron e ametryne, principalmente devido à baixa capacidade adsorvente do solo, onde foi instalado o experimento 1, provocaram severa fitotoxicidade à cultura, 33,8 e 27,5%, respectivamente, inclusive com reduções significativas no número de perfilhos (Quadro 1). As misturas do flazasulfuron com diuron e ametryne provocaram sintomas de fitotoxicidade semelhantes aos observados em aplicações separadas do diuron e, ou, ametryne, não sendo possível isolar os efeitos, uma vez que estes herbicidas não foram testados separadamente nas doses avaliadas em misturas. A mistura do flazasulfuron com 2,4-D não proporcionou incremento da fitotoxicidade sobre a cultura.

A eficiência do flazasulfuron em uma única aplicação, avaliada aos 28 dias após, foi regular para *Cyperus rotundus*, boa para *Cyperus esculentum* e fraca para *Commelina benghalense* (Quadro 3), sendo a dose 62,5 g/ha mais eficiente. A mistura com glyphosate ou 2,4-D não melhorou a eficiência de controle para *Cyperus rotundus* e *Cyperus esculentum*, todavia, com 2,4-D, o controle de *Commelina benghalense* foi melhor. A mistura com glyphosate provocou severa redução do estande.

O flazasulfuron, em aplicação seqüencial, da dose 62,5 g/ha, 28 dias após, garantiu excelente controle de *Cyperus rotundus* e *Cyperus esculentum* até 56 dias após a primeira aplicação. O controle também foi excelente para *Cenchrus echinatus* e fraco para *Commelina benghalense* e *Cynodon dactylon* (Quadro 4).

QUADRO 3 - Efeitos do flazasulfuron, glyphosate e 2,4-D em aplicações isoladas e em misturas no controle de espécies de plantas daninhas em lavoura de cana-de-açúcar, 28 dias após a primeira aplicação do flazasulfuron e dos demais tratamentos

Tratamentos	Doses (g/ha i.a.)	Percentagem de controle ¹		
		<i>C. rotundus</i>	<i>C. esculentum</i>	<i>C. benghalensis</i>
1. Flazasulfuron ²	37,5 + 37,5	63,3 de	86,3 ab	51,3 e
2. Flazasulfuron ²	50,0 + 50,0	68,8 cde	90,0 ab	52,5 e
3. Flazasulfuron ²	62,5 + 62,5	80,8 abc	91,8 ab	55,0 de
4. Flazasulfuron ²	75,0 + 75,0	77,8 abcd	90,0 ab	61,3 cde
5. Flazasulfuron ²	100,0 + 100,0	73,8 abcde	86,3 ab	57,5 de
6. Flazasulfuron	75,0	71,3 bcde	90,0 ab	60,0 cde
7. Flazasulfuron	100,0	67,0 de	91,3 ab	58,5 cde
8. Flazasulfuron	125,0	76,5 abcd	89,0 ab	55,0 de
9. Flazasulfuron	150,0	83,3 ab	93,0 a	57,5 de
10. Flazasulfuron	200,0	76,8 abcd	89,0 ab	58,8 cde
11. Glyphosate	2400,0	62,5 e	53,8 c	61,0 cde
12. Flazasulfuron + Glyphosate ³	50,0 + 1200,0	79,5 abcd	88,3 ab	66,8 bcd
13. Flazasulfuron + Glyphosate ³	75,0 + 1200,0	86,3 a	90,0 ab	71,8 abc
14. Flazasulfuron + 2,4-D ³	100,0 + 1000,0	73,0 abcde	81,00 b	84,0 a
15. 2,4 - D	2000,0	21,0 f	32,5 d	76,0 ab
16. Teste s/ capina	-----	0,0 g	0,0 e	0,0 f
C. V. (%)	-----	8,0	5,5	9,0

¹Médias seguidas pelas mesmas letras, em uma coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

²Aplicação sequencial.

³Mistura de tanque.

QUADRO 4 – Efeitos do flazasulfuron, glyphosate e 2,4-D em aplicações isoladas e em misturas, sobre espécies de plantas daninhas em lavoura de cana-de-açúcar aos 56 dias após a primeira aplicação e aos 28 dias após a aplicação seqüencial do flazasulfuron

Tratamentos	Doses (g/ha i.a.)	Porcentagem de controle ¹		
		<i>C. rotundus</i>	<i>C. esculentum</i>	<i>C. benghalensis</i>
1. Flazasulfuron ²	37,5 + 37,5	85,0 abc	89,3 ab	23,8 e
2. Flazasulfuron ²	50,0 + 50,0	83,9 abc	86,3 ab	35,8 de
3. Flazasulfuron ²	62,5 + 62,5	93,0 a	94,8 a	52,5 bc
4. Flazasulfuron ²	75,0 + 75,0	91,3 a	95,3 a	55,0 bc
5. Flazasulfuron ²	100,0 + 100,0	90,0 ab	90,0 ab	53,8 bc
6. Flazasulfuron	75,0	59,3 e	87,5 ab	42,5 cd
7. Flazasulfuron	100,0	68,3 de	88,3 ab	45,0 bcd
8. Flazasulfuron	125,0	74,5 cd	86,8 ab	53,8 bc
9. Flazasulfuron	150,0	73,0 cd	83,8 bc	48,8 bcd
10. Flazasulfuron	200,0	69,5 de	83,9 bc	52,5 bc
11. Glyphosate	2400,0	58,8 e	76,3 c	52,3 bc
12. Flazasulfuron + Glyphosate ³	50,0 + 1200,0	68,8 de	83,8 bc	52,5 bc
13. Flazasulfuron + Glyphosate ³	75,0 + 1200,0	77,5 bcd	82,5 bc	47,5 bcd
14. Flazasulfuron + 2, 4 - D ³	100,0 + 1000,0	70,0 de	81,3 bc	56,3 b
15. 2, 4 - D	2000,0	33,8 f	63,8 d	73,0 a
15. Teste S/ Capinas	-----	0,0 g	0,0 e	0,0 f
C. V. (%)	-----	7,70	4,43	11,30

¹Médias seguidas pelas mesmas letras, em uma coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

²Aplicação seqüencial.

³Mistura de tanque.

4 . RESUMO

Para avaliar a seletividade do flazasulfuron em relação à cultura da cana-de-açúcar, em aplicações isoladas, seqüenciais e em misturas de tanque com diuron, ametryne, glyphosate e 2,4-D, e seus efeitos sobre o controle de tiririca e outras espécies de plantas daninhas, foram conduzidos dois experimentos em condições de campo, em blocos ao acaso com quatro repetições. As pequenas manchas cloróticas próximo às bainhas foliares desapareceram cerca de 30 dias após as aplicações, indicando que as variedades 'CB-45-3' e 'SP-70-1143' mostraram-se bastante tolerantes ao flazasulfuron até na maior dose testada, de 200 g/ha. A mistura com outros herbicidas não aumentou a fitotoxicidade do flazasulfuron. Na aplicação seqüencial, em que a dose foi parcelada, a tolerância foi maior ainda, e a eficiência para o controle de *Cyperus rotundus* e *Cyperus esculentum* atingiu 90% aos 28 dias após a segunda aplicação. O controle também foi excelente para *Cenchrus echinatus* e fraco para *Commelina benghalense* e *Cynodon dactylon*.

5. SUMMARY

(SUGARCANE TOLERANCE TO FLAZASULFURON IN ISOLATED AND SEQUENTIAL APPLICATIONS AND IN A MIXTURE WITH OTHERS HERBICIDES, AND ITS EFFECTS FOR CONTROLLING *Cyperus rotundus* L. AND ALSO OTHER SPECIES OF WEEDS)

In order to evaluate the selectivity of flazasulfuron in a sugar cane crop in isolated, and sequential applications and in a tank mixed with diuron, ametryne, glyphosate and 2,4-D, also to evaluate its effects on the control of nutsedge and other species of weeds, two field experiments were carried out using a randomized block design, with four replicates. The little chlorotic spots next to the leaves'sheath disappeared about 30 days after the applications. It indicates that the cultivars CB-45-3 and SP-70-1143 are very tolerant to flazasulfuron up to the biggest dose tested (200 g/ha). In the sequential application where the doses were parcelled, the tolerance was even better and the efficiency at controlling *Cyperus rotundus* and *Cyperus esculentum* reached 90% about 28 days after the second application. The control of *Cenchrus echinatus* was excellent, but poor in *Commelina bengalense* and *Cynodon dactylon*.

6. LITERATURA CITADA

1. BLANCO, H. G. ; BARBOSA, J. C. & OLIVEIRA, D. A. Competição de uma comunidade natural de mato em uma cultura de cana-de-açúcar de ano e meio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 14^º; e CONGRESSO DE LA ASSOCIATION LATINOAMERICANA DE MALEZAS, 6^º, Campinas, 1982. Resumos, Campinas, SP., SBHED/ALAM. p. 30-31.
2. BLANCO, H. G.; OLIVEIRA, D. A. & ARAUJO, J. B. M. Competição entre plantas daninhas e cultura da cana-de-açúcar. I - Período crítico de competição produzido por uma comunidade natural de dicotiledôneas em cultura de ano. *O Biológico*, 45:131-140, 1979.
3. COLETI, J. T. ; RODRIGUES, J. C. S. & GIACOMINI, G. M. Influência da época de controle da matocompetição na produtividade de cana-de-açúcar, ciclo de 12 meses. In : CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 13^º, Ilhéus/Itabuna, 1980. Resumos, Itabuna, Bahia, SBHED, CEPLAC, 1980. p. 35.
4. IAA-PLANALSUCAR. *Cultura da Cana-de-Açúcar. Manual de Orientação*. Piracicaba, Coordenação Regional,. 1986. 56p.
5. VICTORIA FILHO, R. *Controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar*. Piracicaba, s/ ed., 1991. 7 p. mimeo.