

Nova metodologia para avaliação da seletividade de herbicidas para a cultura da cana-de-açúcar

Júlio Roberto Fagliari^{1*}, Rubem Silvério de Oliveira Júnior² e Jamil Constantin²

¹Engenheiro Agrônomo, Av. Cerro Azul, 1335, 87010-000 Maringá, Paraná, Brasil. ²Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil.

RESUMO. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em soqueira de cana-de-açúcar, *Saccharum* spp (Poaceae), sem interferência de plantas daninhas e utilizando-se testemunhas duplas. Os dados foram analisados de duas formas: no primeiro caso, comparou-se áreas tratadas com herbicidas com a média de todas as testemunhas duplas dentro de cada repetição e, no segundo caso, com a média das testemunhas duplas adjacentes. No primeiro caso, que é o método convencional utilizado para se estudar a seletividade, nenhum herbicida afetou de forma significativa as características avaliadas e, desta forma, poder-se-ia concluir que todos os herbicidas utilizados são seletivos para a cultura da cana. No entanto, no segundo caso, quando os dados foram analisados comparando-se cada herbicida com as médias das suas respectivas testemunhas duplas, verificaram-se comportamentos distintos para a maioria deles, ou seja, a maioria dos herbicidas estudados foi considerada não seletiva para a cultura da cana-de-açúcar.

Palavras-chave: *Saccharum* spp, tolerância, métodos experimentais.

ABSTRACT. *New methodology of evaluating herbicide selectivity to sugarcane crop.*

The present research aimed at evaluating the selectivity of herbicides applied to sugarcane, *Saccharum* spp (Poaceae), without interference from weeds and using twofold checks. Data were analyzed in two different ways: in the first case, areas treated with herbicides were compared to the average value of all twofold checks. In this case, which is the conventional method of study in selectivity, no herbicides affected either growth or yield characteristics, leading to the conclusion that all herbicides applied were selective to sugarcane. However, in the second way of analyzing data, when each herbicide was compared to the average values of its own twofold check, a quite different behavior of most herbicides was observed. The majority of the herbicides used was considered to be non selective to sugarcane crop.

Key words: *Saccharum* spp, tolerance, experimental methods.

Introdução

A produtividade da cana-de-açúcar, *Saccharum* spp (Poaceae), é diretamente influenciada, entre outros fatores, pela presença de plantas daninhas, as quais, além de dificultarem o corte e a colheita, fazem com que o rendimento industrial decresça em função da interferência que exercem sobre o desenvolvimento da cultura. Essas perdas podem ser evitadas com o emprego do controle químico, o qual é o método mais utilizado, uma vez que, além de ser uma lavoura mecanizada e mecanizada, as áreas de cultivo são muito extensas (Pitelli, 1985).

Assim como em outras culturas, a característica mais estudada em relação ao comportamento de herbicidas na cana-de-açúcar é a eficácia dos produtos. Geralmente, trabalhos direcionados à

avaliação da seletividade são feitos juntamente com o estudo da eficácia em um mesmo trabalho. Quando se conduz um ensaio para se testar essas duas características ao mesmo tempo, corre-se o risco de se comprometer os resultados, pois a presença de plantas daninhas convivendo com a cultura interfere na avaliação da seletividade (Velini, 1995). Em ensaios que têm por objetivo avaliar especificamente a seletividade, é importante isolar o efeito do herbicida utilizado, tornando-se indispensável a eliminação das plantas daninhas presentes, uma vez que essas espécies apresentam escape de plantas, podendo haver interferência devido a possíveis liberações de substâncias alelopáticas, além dos efeitos da matocompetição sobre a cultura. Desta forma, ao avaliar-se os prejuízos à cultura, seria difícil determinar se os

mesmos são o resultados da toxicidade dos produtos, da interferência das plantas daninhas ou de ambas.

Um outro fato é que a seletividade não deve ser avaliada observando-se somente os sintomas visuais de intoxicação pois se sabe que existem produtos que reduzem a produtividade da cultura sem manifestar sintomas visuais e outros que provocam injúrias acentuadas, mas que permitem à cultura manifestar plenamente seu potencial produtivo. Portanto, na avaliação da seletividade, além dos sintomas de intoxicação, é importante considerar os aspectos relacionados ao desenvolvimento da cultura (SBCPD, 1995).

Outra questão importante é que, na maioria dos casos, as áreas experimentais são heterogêneas quanto à fertilidade do solo, profundidade de plantio e infestação de plantas daninhas. Tradicionalmente nos delineamentos experimentais convencionais utiliza-se uma única testemunha dentro de cada repetição. Esta prática não tem se mostrado eficiente para tirar o efeito da variabilidade, pois com o uso de uma única testemunha as análises de variação geralmente apresentam altos coeficientes de variação e, por consequência, maiores valores para as diferenças mínimas significativas, indicando grande variabilidade na área experimental e pequena precisão dos dados coletados. Um dos meios para se tentar minimizar os efeitos externos e reduzir a variabilidade na área seria aumentar o número de repetições do experimento, mas alguns trabalhos mostram que tal procedimento também não tem sido suficiente (Velini *et al.*, 1996).

Portanto, há a necessidade de se adotar metodologias experimentais que realmente possam evidenciar diferenças significativas para se compatibilizar as diferenças mínimas detectáveis experimentalmente e as diferenças máximas aceitáveis em termos práticos (Constantin, 1996).

Com isso, foi desenvolvida na Universidade Estadual de Maringá, Estado do Paraná, uma metodologia onde são utilizadas testemunhas duplas para o estudo da seletividade de herbicidas. Esta metodologia é uma outra forma para se tentar reduzir a variabilidade e consiste no aumento do número de testemunhas dentro de cada repetição, o que corresponde a uma área não tratada ao lado de cada área que recebeu o tratamento e com toda a área experimental capinada durante todo o ciclo da cultura. Esta técnica tem sido adotada com sucesso no estudo da seletividade de herbicidas em cana (Monrório, 1997), alfaca (Giordani *et al.*, 2000) e soja (Lee, 2001).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade de herbicidas aplicados em soqueira de cana-de-açúcar com a utilização de testemunhas duplas.

Material e métodos

O experimento foi instalado em área pertencente à Usina de Açúcar e Alcool e Açúcar Cooperval no período de 1999/2000, no município de Bom Sucesso, Estado do Paraná.

O solo da área experimental é classificado como NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico (Embrapa, 1999), com 58% de argila e pH (CaCl₂) de 6,3. A variedade utilizada foi a RB 835089, soqueira, 2º corte, plantada no espaçamento de 1,40 m entre linhas.

Os tratamentos e as doses (em g i.a./ha) avaliados foram metribuzin (1920), diuron+hexazinone (936+264), diuron+hexazinone (1170+330), isoxaflutole (150), clomazone (1000), ametryne+clomazone (1500+1000) e diuron+hexazinone (1599+201), além das testemunhas duplas. Todas as parcelas do experimento foram capinadas a cada 15 dias para se evitar a interferência. O metribuzin foi aplicado em pré e pós-emergência e os demais tratamentos em pós-emergência, quando as plantas de cana tinham aproximadamente 30 cm de altura.

O corte da cana-de-açúcar foi feito em 19/01/99, as aplicações em pré e pós-emergência foram realizadas em 21/01 e 23/02/99, respectivamente, e a colheita no dia 18/12/99.

O equipamento utilizado na aplicação dos herbicidas foi um pulverizador costal de pressão constante, pressurizado com CO₂, pressão de 2 Kgf cm⁻², com capacidade para quatro litros, equipado com bicos tipo leque 110-SF-02, proporcionando um volume de 200 L/ha.

Na aplicação em pré-emergência, o solo apresentava-se com boa umidade, a temperatura era de 29°C, a umidade relativa do ar era 70% e sem ocorrência de ventos. Na aplicação em pós-emergência, o solo encontrava-se úmido, a temperatura era de 28°C, a umidade relativa do ar era 78% e a velocidade do vento, de 4,0 km/h.

As precipitações mensais ocorridas durante a condução do ensaio, de janeiro a dezembro, foram de 450, 195, 172, 143, 234, 161, 145, 90, 89, 57, 52 e 213 mm, respectivamente. A média das temperaturas máximas do mês mais quente é 36,82°C e a média das temperaturas mínimas do mês mais frio é de 10,98°C.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os herbicidas foram os fatores estudados nas parcelas (tratamentos principais) e a ausência (condição SEM) ou presença (condição COM) do herbicida o fator estudado nas subparcelas (tratamentos secundários).

Na execução do experimento no campo, as parcelas foram divididas em três subparcelas, sendo

uma central, representada pelos tratamentos com herbicidas e duas outras subparcelas laterais, representadas pelos tratamentos sem herbicidas. Na análise estatística dos resultados, foram consideradas apenas duas subparcelas, ou seja, ausência e presença do herbicida, isto porque foi feito a análise dos resultados das duas subparcelas sem herbicida e comparada com a subparcela com herbicida. Dentro de cada bloco, havia 8 parcelas e 17 subparcelas e, como foram utilizadas quatro repetições, havia um total de 68 subparcelas. Portanto, cada subparcela que recebeu o herbicida ficou com duas outras subparcelas adjacentes sem herbicidas, as testemunhas duplas. As parcelas e subparcelas foram dispostas no sentido da linha de plantio da cana-de-açúcar. Cada subparcela era composta por cinco linhas de plantas de 10 m de comprimento, com área total de 70 m² e uma área útil de 56 m² para as avaliações. As características de crescimento estudadas foram a altura de plantas e o número de perfilhos.

Para a determinação da altura (cm) média de plantas, mediu-se a altura de 15 plantas ao acaso, desde a sua base até o colarinho da folha +1 (Lucchesi, 1995). As plantas foram medidas ao acaso dentro da área útil de cada unidade experimental e, posteriormente, obtiveram-se as médias. As avaliações de altura foram feitas aos 35, 50, 65, 80, 240 e 305 dias após o corte (DAC) da cana-de-açúcar.

A contagem do número de perfilhos foi realizada em dez metros das três linhas centrais, totalizando trinta metros, dentro da área útil de cada unidade experimental. Os dados foram transformados em número de perfilhos por metro. As avaliações do

número de perfilhos foram realizadas aos 35, 50, 65, 80, 240 e 305 DAC da cana-de-açúcar.

Os dados foram analisados de duas formas: no primeiro caso, onde se analisou a altura média de plantas e o número de perfilhos por metro, na ausência ou na presença do herbicida, e a interação entre essas duas condições no esquema de parcelas subdivididas, utilizou-se o teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. No segundo caso, foi feita a análise de todas as testemunhas duplas (ausência do herbicida), como se houvesse uma única testemunha para cada repetição, como nos delineamentos convencionais, e comparou-se esta média com cada um dos herbicidas (presença do herbicida) através do teste de Dunnett, em nível de 5% de probabilidade.

É importante ressaltar que estes dois tipos de análise estatística foram realizados para efeito de comparação entre os métodos experimentais, onde, geralmente, o contraste entre médias é feito comparando-se os herbicidas com uma única testemunha dentro de cada repetição.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos para altura de plantas e para número de perfilhos de cana-de-açúcar, quando cada herbicida foi analisado em função da média de todas as testemunhas duplas dentro de cada repetição (análise convencional), encontram-se nas Tabelas 1 e 2, respectivamente. Os resultados obtidos para essas mesmas características, quando cada tratamento com herbicida foi analisado e comparado com a média de suas testemunhas duplas, encontram-se nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 1. Valores médios de altura (cm) de plantas nos tratamentos com herbicidas e na testemunha (média de todas as testemunhas duplas dentro de cada repetição), diferenças entre esses tratamentos, valores de F, coeficientes de variação e D' obtidos nas avaliações aos 35, 50, 65, 80, 240 e 305 dias após o corte da cana-de-açúcar

Tratamentos	Doses (g i.a./ha)	Épocas de aplicação	Herbicida/ Testemunha Diferença) ¹	Épocas de avaliação / Dias após o corte					
				35	50	65	80	240	305
Metribuzin	1920	pré-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	28,54 0,69 _{ns}	44,42 1,46 _{ns}	66,96 0,29 _{ns}	111,25 0,50 _{ns}	185,00 1,56 _{ns}	195,00 2,30 _{ns}
Metribuzin	1920	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	29,55 0,32 _{ns}	44,36 1,52 _{ns}	64,19 2,48 _{ns}	106,00 4,75 _{ns}	182,25 1,19 _{ns}	192,75 0,05 _{ns}
Diuron+hexazinone	936+264	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	29,42 0,19 _{ns}	40,54 5,34 _{ns}	61,12 5,55 _{ns}	97,50 13,25 _{ns}	173,75 9,69 _{ns}	181,50 11,20 _{ns}
Diuron+hexazinone	1170+330	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	28,29 0,94 _{ns}	39,65 6,23 _{ns}	56,69 9,98 _{ns}	92,75 18,00 _{ns}	165,25 18,19 _{ns}	179,50 13,20 _{ns}
Isoxaflutole	150	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	29,64 0,41 _{ns}	44,05 1,83 _{ns}	62,69 3,98 _{ns}	101,50 9,25 _{ns}	179,25 4,19 _{ns}	185,00 7,70 _{ns}
Clomazone	1000	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	29,49 0,26 _{ns}	41,61 4,27 _{ns}	59,58 7,09 _{ns}	95,25 15,50 _{ns}	171,00 12,44 _{ns}	172,25 20,45 _{ns}
Clomazone+ametryne	1000+1500	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	29,59 0,36 _{ns}	38,57 7,31 _{ns}	54,69 11,98 _{ns}	90,65 20,10 _{ns}	160,50 22,94 _{ns}	168,25 24,45 _{ns}
Diuron+hexazinone	1599+201	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	29,91 0,68 _{ns}	42,36 3,52 _{ns}	64,28 2,39 _{ns}	106,00 4,75 _{ns}	176,75 6,69 _{ns}	184,50 8,20 _{ns}
Testemunha	-	-	-	29,23	45,88	66,67	110,75	183,44	192,70
F Tratamentos				0,23 [*]	1,68 [*]	1,91 [*]	1,50 [*]	1,01 [*]	1,11 [*]
C.V. (%)				7,52	8,72	9,67	9,97	9,55	9,40
D'				4,45	7,43	12,03	20,20	33,86	36,88

¹ Diferença entre cada herbicida e a testemunha; Diferenças não significativas (ns), em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett

Tabela 2. Número de perfilhos por metro nos tratamentos com herbicidas e na testemunha (número de todas as testemunhas duplas dentro de cada repetição), diferença entre esses tratamentos, valores de F, coeficientes de variação e D' obtidos nas avaliações aos 35, 50, 65, 80, 240 e 305 dias após o corte da cana-de-açúcar

Tratamentos	Doses (g i.a./ha)	Épocas de aplicação	Herbicida/ Testemunha (Diferença) ¹	Épocas de avaliação / Dias após o corte					
				35	50	65	80	240	305
Metribuzin	1920	pré-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	18,88 1,6hs	26,92 0,95s	21,94 0,83s	23,99 0,65s	17,15 0,62s	19,97 1,48s
Metribuzin	1920	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	17,72 0,45s	24,80 1,17s	22,10 0,99s	23,23 0,1hs	18,04 0,27s	18,81 0,32s
Diuron+hexazinone	936+264	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	17,61 0,34s	21,47 4,50s	17,21 3,90s	20,74 2,60s	16,41 1,36s	17,45 1,04s
Diuron+hexazinone	1170+330	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	17,92 0,65s	24,63 1,34s	18,65 2,46s	22,27 1,07s	18,64 0,87s	18,78 0,29s
Isoxaflutole	150	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	17,70 0,43s	28,17 2,20s	21,65 0,54s	22,17 1,17s	17,27 0,50s	18,65 1,06s
Clomazone	1000	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	17,91 0,64s	23,64 2,33s	18,43 2,68s	21,42 1,92s	17,84 0,07s	18,12 0,37s
Clomazone+ametryne	1000+1500	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	17,74 0,47s	23,91 2,06s	18,99 2,12s	21,52 1,82s	18,54 0,77s	17,72 0,77s
Diuron+hexazinone	1599+201	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	17,55 0,28s	25,85 0,12s	19,65 1,46s	23,03 0,3hs	18,84 1,07s	18,77 0,28s
Testemunha	-	-	-	17,27	25,97	21,21	23,34	17,77	18,49
F Tratamentos				0,20	1,26	1,62	0,88	1,78	1,65
C.V. (%)				10,97	13,97	13,99	10,07	6,65	6,13
D'				3,95	7,07	5,65	4,56	2,40	2,30

¹ Diferença entre cada herbicida e a testemunha; Diferenças são significativas (ns), em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Dunnett

Tabela 3. Valores médios de altura (cm) de plantas, valores de F, coeficientes de variação e D.M.S. obtidos nas avaliações aos 35, 50, 65, 80, 240 e 305 dias após o corte da cana-de-açúcar com a utilização de testemunhas duplas

Herbicidas	Doses (g i.a./ha)	Épocas de aplicação	CONDIÇÃO ¹	Épocas de avaliação / Dias após o corte					
				35	50	65	80	240	305
Metribuzin	1920	pré-emergência	SEM COM	29,67 a 28,54 a	44,50 a 44,42 a	65,49 a 66,96 a	110,25 a 111,25 a	185,50 a 185,00 a	196,75 a 195,00 a
Metribuzin	1920	pós-emergência	SEM COM	29,28 a 29,55 a	45,04 a 44,36 a	67,85 a 64,19 a	112,75 a 106,00 a	186,25 a 182,25 a	197,25 a 192,75 a
Diuron+hexazinone	936+264	pós-emergência	SEM COM	29,21 a 29,42 a	43,80 a 40,54 a	65,98 a 61,12 a	107,75 a 97,50 b	185,25 a 173,75 b	189,50 a 181,50 a
Diuron+hexazinone	1170+330	pós-emergência	SEM COM	28,76 a 28,29 a	45,77 a 39,65 b	65,94 a 56,69 b	109,25 a 92,75 b	178,25 a 165,25 b	193,00 a 179,50 b
Isoxaflutole	150	pós-emergência	SEM COM	29,71 a 29,64 a	47,14 a 44,05 b	67,49 a 62,69 b	114,25 a 101,00 b	188,97 a 179,25 a	195,98 a 185,50 b
Clomazone+ametryne	1000+1500	pós-emergência	SEM COM	28,70 a 29,59 a	46,20 a 38,57 b	67,40 a 54,69 b	107,50 a 90,65 b	182,50 a 160,50 b	191,15 a 168,25 b
Diuron+hexazinone	1599+201	pós-emergência	SEM COM	29,86 a 29,91 a	47,06 a 42,36 b	68,19 a 64,28 a	115,00 a 106,00 b	183,25 a 176,75 a	194,95 a 184,50 b
F Herbicidas (H)				0,30 ^{ns}	2,61*	2,72*	2,81*	0,53 ^{ns}	0,81 ^{ns}
C.V. (%) parcelas				7,17	9,91	10,82	11,42	11,57	10,77
F Condição (C)				0,02 ^{ns}	55,12*	44,83*	62,32*	26,67*	20,96*
F Interação (HxC)				0,26 ^{ns}	3,96*	4,32*	3,28*	2,68*	3,04*
C.V. (%) subparcelas				6,14	5,20	5,45	5,62	3,98	4,62
D.M.S. interação (C/H)				2,62	3,32	5,08	8,61	9,70	10,43

¹ Condição SEM (ausência do herbicida) e condição COM (presença do herbicida); Médias na mesma coluna, para cada herbicida, seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Analisando-se de maneira geral esses resultados, observa-se que as características estudadas foram ou não afetadas de forma significativa em função de cada herbicida utilizado e também de acordo com a forma de analisar os dados.

Quando os herbicidas foram analisados, em função da média de todas as testemunhas duplas dentro de cada repetição, como se houvesse uma única testemunha, como nos delineamentos convencionais, nenhum deles afetou de forma

significativa a altura das plantas (Tabela 1) e o número de perfilhos da cultura (Tabela 2). Desta forma, poder-se-ia concluir que todos os herbicidas utilizados são seletivos para a cultura da cana-de-açúcar.

No entanto, quando os dados foram analisados, comparando-se os herbicidas com as médias das testemunhas duplas adjacentes, verificaram-se comportamentos distintos para a maioria dos herbicidas estudados (Tabelas 3 e 4).

Tabela 4. Número médio de perfilhos por metro, valores de F, coeficientes de variação e D.M.S. obtidos nas avaliações aos 35, 50, 65, 80, 240 e 305 dias após o corte da cana-de-açúcar com a utilização de testemunhas duplas

Herbicidas	Doses (g i.a./ha)	Épocas de aplicação	CONDIÇÃO ¹	Épocas de avaliação / Dias após o corte					
				35	50	65	80	240	305
Metribuzin	1920	pré-emergência	SEM	17,81 a	25,67 a	20,34 a	23,27 a	15,17 a	12,12 a
			COM	18,88 a	26,92 a	21,94 a	23,99 a	15,15 a	12,97 a
Metribuzin	1920	pós-emergência	SEM	17,69 a	26,98 a	21,81 a	24,17 a	16,15 a	11,90 a
			COM	17,72 a	24,80 a	22,10 a	23,23 a	16,04 a	11,81 a
Diuron+hexazinone	936+264	pós-emergência	SEM	18,36 a	24,35 a	19,56 a	22,31 a	15,68 a	10,80 a
			COM	17,61 a	21,47 a	17,21 a	20,74 a	14,41 a	10,45 a
Diuron+hexazinone	1170+330	pós-emergência	SEM	17,06 a	27,08 a	29,79 a	23,69 a	16,08 a	12,17 a
			COM	17,92 a	24,63 a	18,65 b	22,27 a	16,64 a	11,78 a
Isoxaflutole	150	pós-emergência	SEM	17,32 a	28,18 a	21,95 a	24,93 a	15,27 a	11,08 a
			COM	17,70 a	28,17 a	21,65 a	22,17 b	15,27 a	11,65 a
Clomazone	1000	pós-emergência	SEM	17,40 a	25,57 a	19,92 a	23,14 a	15,48 a	11,31 a
			COM	17,91 a	23,64 a	18,43 a	21,42 a	15,84 a	11,12 a
Clomazone+ametryne	1000+1500	pós-emergência	SEM	16,05 a	24,08 a	21,07 a	22,01 a	15,89 a	11,46 a
			COM	17,74 a	23,91 a	18,99 a	21,52 a	16,54 a	10,72 a
Diuron+hexazinone	1599+201	pós-emergência	SEM	16,43 a	25,90 a	21,57 a	23,81 a	16,50 a	11,12 a
			COM	17,55 a	25,85 a	19,65 a	23,03 a	16,84 a	11,77 a
F Herbicidas (H)				0,51 ^{ms}	1,16 ^{ms}	0,95 ^{ms}	0,73 ^{ms}	1,00 ^{ms}	2,51 [*]
C.V. (%) parcelas				10,70	16,50	17,52	12,31	9,65	6,48
F Condção (C)				2,31 ^{ms}	3,02 ^{ms}	9,61 [*]	4,84 [*]	0,04 ^{ms}	0,03 ^{ms}
F Interação (HxC)				0,43 ^{ms}	0,75 ^{ms}	2,25 ^{ms}	0,43 ^{ms}	0,53 ^{ms}	0,95 ^{ms}
C.V. (%) subparcelas				9,16	9,50	8,15	8,28	6,51	4,48
D.M.S. interação (C/H)				2,35	3,53	2,43	2,76	1,69	1,21

¹ Condção o SEM (ausência do herbicida) e condção oCOM (presença do herbicida); Més dias na mesma coluna, para cada herbicida, seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

O herbicida metribuzin (1920 g i.a./ha) aplicado em pré ou pós-emergência, como na análise anterior, dos 35 aos 305 DAC, não afetou nenhuma das características avaliadas, sendo considerado, portanto, um tratamento totalmente seletivo para a cultura.

O diuron+hexazinone (936+264 g i.a./ha) afetou a altura das plantas aos 80 e aos 240 DAC da cana-de-açúcar, mas, na pré-colheita (305 DAC), essa diferença não foi observada. Este tratamento não afetou o número de perfilhos da cultura em nenhuma época de avaliação. O diuron+hexazinone (1170+330 g i.a./ha) afetou a altura das plantas de cana dos 50 aos 305 DAC e o número de perfilhos aos 65 DAC. O isoxaflutole (150 g i.a./ha) afetou a altura das plantas dos 80 aos 305 DAC da cana-de-açúcar e o número de perfilhos aos 80 DAC. O clomazone (1000 g i.a./ha) afetou a altura das plantas dos 50 aos 80 DAC e também na pré-colheita (305 DAC). O número de perfilhos da cultura não foi afetado por esse tratamento em nenhuma época de avaliação.

O clomazone+ametryne (1000+1500 g i.a./ha) afetou a altura das plantas de cana dos 50 aos 305 DAC. O número de perfilhos não foi afetado por esse tratamento.

O diuron+hexazinone (1599+201 g i.a./ha) afetou a altura das plantas aos 50, 80 e 305 DAC da cana. Em nenhuma época de avaliação esse tratamento afetou o número de perfilhos da cultura.

Pelo exposto, verifica-se que, em relação à altura de plantas, com exceção do metribuzin (1920 g i.a./ha) aplicado em pré e pós-emergência e do diuron+hexazinone (936+264 g i.a./ha), todos os demais herbicidas foram considerados não seletivos para a cultura da cana-de-açúcar. Esses resultados são similares aos encontrados por Velini *et al.* (1996), mas diferem daqueles observados por Mello Filho *et al.* (1997), Ramalho e Graciano (1998) e Dario *et al.* (1999).

Observa-se através dos dados apresentados na Tabela 5 que, com o uso de uma única testemunha (número dia de todas as testemunhas duplas) dentro de cada repetição, as análises de variância apresentaram coeficientes de variação (C.V.%) e valores de diferenças mínimas significativas (D.M.S.) mais altos para todas as variáveis estudadas quando comparamos com a análise feita com a utilização de testemunhas duplas. Com o uso de testemunhas duplas, conseguiu-se um maior controle sobre a variabilidade dentro da área experimental e, consequentemente, evidenciar diferenças significativas entre os tratamentos estudados. Montório (1997) e Giordani *et al.* (2000) observaram resultados semelhantes.

Todos os herbicidas utilizados foram considerados seletivos para a cultura da cana-de-açúcar quando os dados foram analisados pelo método todo convencional, ou seja, quando comparados com uma única testemunha, dentro de cada repetição.

Tabela 5. Coeficientes de variação e D.M.S. das variáveis estudadas com testemunhas duplas (TT) e com uma testemunha (T) pelo teste de Tukey e Dunnett, respectivamente, em nível de 5% de probabilidade

Variáveis	C.V. (%)		D.M.S.	
	TT	T	TT	T
Altura 35 DAC ¹	6,14	7,52	2,62	4,45
Altura 50 DAC	5,20	8,72	3,32	7,43
Altura 65 DAC	5,45	9,67	5,08	12,03
Altura 80 DAC	5,62	9,97	8,61	20,20
Altura 240 DAC	3,98	9,55	9,70	33,86
Altura 305 DAC	4,62	9,40	10,43	36,88
Perfílo 35 DAC	9,16	10,97	2,35	3,95
Perfílo 50 DAC	9,50	13,97	3,53	7,07
Perfílo 65 DAC	8,15	13,99	2,43	5,65
Perfílo 80 DAC	8,28	10,07	2,76	4,56
Perfílo 240 DAC	6,51	6,65	1,69	2,40
Perfílo 305 DAC	4,48	6,13	1,21	2,30

¹ Dias após o corte

Com a utilização de testemunhas duplas, o metribuzin (1920 g i.a./ha), aplicado em pré ou pós-emergência, e o diuron+hexazinone (936+264 g i.a./ha) também não afetaram a altura das plantas na pré-colheita (305 DAC), sendo, portanto, considerados seletivos para a cultura. Os demais herbicidas foram considerados não seletivos por afetarem a altura das plantas nessa mesma época avaliada.

Todos os herbicidas estudados foram considerados seletivos para o mero de perfilhos da cana-de-açúcar na pré-colheita.

Referências

- CONSTANTIN, J. *Avaliação da seletividade do herbicida halosulfuron à cana-de-açúcar (Saccharum sp)*. 1996. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1996.
- DARIO, G.J.A. et al. Eficácia de herbicidas no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum sp*). *STAB - Açúcar, Alcool e Subprodutos*, Piracicaba, v.17, n.4, p.18-19, 1999.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPq, 1999.
- GIORDANI, G.M.R.C. et al. Seletividade de herbicidas aplicados em pré e pós-transplante da cultura da alface. *Acta Scientiarum*, Maringá, v.22, n.4, p.985-991, 2000.
- LEE, S.S. *Avaliação da seletividade de herbicidas em duas variedades de soja sobre duas densidades de semeadura*. 2001. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2001.
- LUCCHESI, A.A. *Processos fisiológicos da cultura da cana-de-açúcar (Saccharum sp)*. Piracicaba: Esalq/Cena, 1995.
- MELLO FILHO, A.T. et al. Estudo comparativo de herbicidas de pós-emergência no controle de plantas daninhas na cana-de-açúcar. *STAB - Açúcar, Alcool e Subprodutos*, Piracicaba, v.12, n.2, p.32-35, 1997.
- MONTÓRIO, G.A. *Avaliação da seletividade de herbicidas aplicados em pré e pós-emergência da cultura da cana-de-açúcar (Saccharum sp cv. RB 835089) utilizando-se testemunhas laterais*. 1997. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1997.
- PITELLI, R.A. Interferência de plantas daninhas em culturas agrícolas. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v.11, n.129, p.16-27, 1985.
- RAMALHO, J.F.G.P.; GRACIANO, P.A. Efeito de ametryne e outros herbicidas em quatro variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum sp*). *Planta Daninha*, Londrina, v.17, n.1, p.59-62, 1998.
- SBCPD-SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. *Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas*. Londrina: SBCPD, 1995.
- VELINI, E.D. *Estudo e desenvolvimento de métodos experimentais e amostrais adaptados à matologia*. 1995. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1995.
- VELINI, E.D. et al. Avaliação da seletividade do clomazone aplicado em pré e pós-emergência a dez variedades de cana-de-açúcar. *STAB - Açúcar, Alcool e Subprodutos*, Piracicaba, v.10, n.17, p.13-16, 1996.

Received on July 13, 2001.

Accepted on June 21, 2002.