

Métodos de avaliação da seletividade de herbicidas para a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.)

Júlio Roberto Fagliari¹, 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. *Author for correspondence.

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 testemunhas duplas adjacentes. Os dados foram analisados de duas formas: no primeiro caso, compararam-se as áreas tratadas com herbicidas com a média de todas as testemunhas duplas adjacentes 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 a produtividade ou as características tecnológicas 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 adjacentes, verificaram-se comportamentos distintos para a maioria deles, ou seja, a grande maioria dos herbicidas estudados foi considerada não seletiva para a cultura da cana-de-açúcar.

Palavras-chave: cana-soca, seletividade e métodos experimentais.

ABSTRACT. Methods of evaluation of the selectivity of herbicides for sugarcane (*Saccharum* spp.). Research evaluated the selectivity of herbicides applied to sugarcane, *Saccharum* spp. (Poaceae), with no weed interference. Twofold checks were undertaken and data were analyzed in two different ways. First, areas treated with herbicides were compared to the average value of all twofold checks. In this case, the conventional method for studying selectivity, herbicide affected neither growth nor yield characteristics. This led to the conclusion that all herbicides applied were selective to sugarcane. Second, when each herbicide was compared to the average values of its own twofold check, a different behavior was observed. Many herbicides were non selective to sugarcane crop.

Key words: cane-knuckle, selectivity; experimental methods.

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, que é o método mais utilizado, uma vez que, além de ser uma lavoura tecnificada 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 eficiência dos produtos. Geralmente, trabalhos direcionados à avaliação da seletividade são feitos juntamente com o estudo da eficiência no 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 germinação e emergência desuniformes, ocorrendo 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 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 visuais de intoxicação, é importante considerar os dados de produtividade da cultura (Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 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 variância 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 têm 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).

Em vista disso, foi desenvolvida na Universidade Estadual de Maringá, Estado do Paraná, uma metodologia onde são utilizadas testemunhas duplas adjacentes 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 (Montório, 1997), alfaca (Giordani *et al.*, 2000) e soja (Lee, 2001).

Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo estudar especificamente a seletividade de herbicidas aplicados em soqueira de cana-de-açúcar, com a utilização de testemunhas duplas adjacentes, e compará-la com a seletividade obtida pelo método convencional.

Material e métodos

O experimento foi instalado em área pertencente à Usina de Alcool e Açúcar Cooperval no período de 1999/2000, 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 adjacentes. 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 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 a CO₂, pressão de 2 Kgf cm⁻², com capacidade para quatro litros, equipado com bicos tipo leque 110-SF-02, proporcionando um volume de pulverização 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.

O delineamento experimental utilizado foi o dos 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 adjacentes,

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 feita a média 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 área útil de 56 m² para as avaliações.

Durante a colheita, as plantas de cana foram cortadas e despalhadas manualmente. Para a avaliação da produtividade (t/ha), foi colhida a área útil de cada unidade experimental e, posteriormente, foram coletados ao acaso 15 colmos determinando-se o número de entrenós, o diâmetro (mm) na posição mediana e o comprimento (m) de cada colmo. Para as análises tecnológicas, foram coletados ao acaso 15 colmos dentro da área útil de cada unidade experimental e determinados os teores (em %) de brix, fibra, pol, açúcares redutores e pureza, conforme metodologia recomendada pela Coopersucar (1987) e utilizada pela usina.

Os dados foram analisados de duas formas: no primeiro caso, onde se analisou a produtividade e as

características tecnológicas dos colmos 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, a 5% de probabilidade. No segundo caso, foi feita a média de todas as testemunhas duplas adjacentes (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) por meio do teste de Dunnet, a 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 diâmetro, comprimento, número de entrenós, produtividade de colmos, teor de brix, fibra, pol, açúcares redutores e pureza da cana-de-açúcar, quando cada herbicida foi analisado em função da média de todas as testemunhas duplas adjacentes dentro de cada repetição (análise convencional), encontram-se nas Tabelas 1 e 2. Os resultados obtidos para essas mesmas características, quando cada tratamento com herbicida foi analisado e comparado com a média de suas testemunhas duplas adjacentes, são mostrados nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 1. Valores médios de diâmetro, comprimento, número de entrenós e produtividade de colmos de cana-de-açúcar nos tratamentos com herbicidas e na testemunha (média de todas as testemunhas duplas adjacentes dentro de cada repetição), diferença entre esses tratamentos, valores de F, coeficientes de variação e D' obtidos no experimento

Tratamentos	Doses (g i.a./ha)	Épocas de aplicação	Herbicida/Testemunha (Diferença) ¹	Diâmetro de colmos (mm)	Comprimento de colmos (m)	Número de entrenós (por colmo)	Produtividade de colmos (t/ha)
Metribuzin	1920	pré-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	23,88 0,35 ns	1,87 0,01 ns	18,80 0,75 ns	86,36 2,54 ns
Metribuzin	1920	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	23,53 0,00 ns	1,91 0,03 ns	18,55 0,50 ns	85,41 3,49 ns
Diuron+hexazinone	936+264	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	22,98 0,55 ns	1,75 0,13 ns	17,77 0,28 ns	68,51 20,39 ns
Diuron+hexazinone	1170+330	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	24,19 0,66 ns	1,74 0,14 ns	17,80 0,25 ns	72,75 16,15 ns
Isoxalflutole	150	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	23,22 0,31 ns	1,80 0,08 ns	18,27 0,22 ns	75,71 13,19 ns
Clomazone	1000	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	24,77 1,24 ns	1,70 0,18 ns	17,77 0,28 ns	67,91 20,99 ns
Clomazone+ametryne	1000+1500	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	22,17 1,36 ns	1,67 0,21 ns	17,52 0,53 ns	69,34 19,56 ns
Diuron+hexazinone	1599+201	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	23,12 0,41 ns	1,81 0,07 ns	18,00 0,05 ns	79,10 9,80 ns
Testemunha	-	-	-	23,53	1,88	18,05	88,90
F Tratamentos				1,69 ^{ns}	0,62 ^{ns}	0,33 ^{ns}	1,12 ^{ns}
C.V. (%)				5,94	10,97	7,86	20,08
D'				2,35	0,40	2,87	31,32

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

Tabela 2. Teores médios de brix, fibra, pol, açúcares redutores (A.R.) e pureza da cana-de-açúcar nos tratamentos com herbicidas e na testemunha (média de todas as testemunhas duplas adjacentes dentro de cada repetição), diferença entre esses tratamentos, valores de F, coeficientes de variação e D' obtidos no experimento

Tratamentos	Doses (g i. a./ha)	Épocas de aplicação	Herbicida/ Testemunha (Diferença) ¹	BRIX (%)	FIBRA (%)	POL (%)	A.R. (%)	PUREZA (%)
Metribuzin	1920	pré-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	21,17 0,39 ns	14,32 0,24 ns	18,75 0,34 ns	0,84 0,15 ns	88,52 0,30 ns
Metribuzin	1920	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	21,17 0,39 ns	14,96 0,40 ns	18,92 0,17 ns	0,72 0,03 ns	88,34 0,12 ns
Diuron+hexazinone	936+264	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	21,00 0,56 ns	15,67 1,11 ns	18,80 0,29 ns	0,73 0,04 ns	88,33 0,11 ns
Diuron+hexazinone	1170+330	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	20,72 0,84 ns	15,45 0,89 ns	18,61 0,48 ns	0,65 0,04 ns	89,18 0,96 ns
Isoxalutole	150	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	21,55 0,01 ns	15,41 0,85 ns	19,29 0,20 ns	0,75 0,06 ns	89,55 1,33 ns
Clomazone	1000	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	20,60 0,96 ns	15,07 0,51 ns	18,06 1,03 ns	0,70 0,01 ns	87,68 0,54 ns
Clomazone+ametrync	1000+1500	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	20,85 0,71 ns	16,14 1,58 ns	18,17 0,92 ns	0,74 0,05 ns	85,98 2,24 ns
Diuron+hexazinone	1599+201	pós-emergência	HERBICIDA DIFERENÇA	21,62 0,06 ns	15,45 0,89 ns	18,53 0,56 ns	0,74 0,05 ns	85,78 2,44 ns
Testemunha	-	-	-	21,56	14,56	19,09	0,69	88,22
F Tratamentos				0,68 ^{ns}	1,86 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,24 ^{ns}	1,03 ^{ns}
C.V. (%)				4,31	5,74	5,18	27,73	2,89
D'				1,85	1,75	1,96	0,40	5,14

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

Tabela 3. Valores médios de diâmetro, comprimento, número de entrenós e produtividade de colmos de cana-de-açúcar, valores de F, coeficientes de variação e D.M.S. obtidos no experimento com a utilização de testemunhas duplas adjacentes

Tratamentos	Doses (g i.a./ha)	Épocas de aplicação	CONDIÇÃO ¹	Diâmetro (mm)	Comprimento (m)	Número de entrenós	Produtividade (t/ha)			
Metribuzin	1920	pré-emergência	SEM COM	23,16 23,88	a a	1,90 1,87	a a	18,15 18,80	a a	86,83 86,36
Metribuzin	1920	pós-emergência	SEM COM	23,63 23,53	a a	1,93 1,91	a a	18,15 18,55	a a	91,66 85,41
Diuron+hexazinone	936+264	pós-emergência	SEM COM	22,47 22,98	a a	1,79 1,75	a a	17,52 17,77	a a	84,31 68,51
Diuron+hexazinone	1170+330	pós-emergência	SEM COM	23,84 24,19	a a	1,85 1,74	a b	17,92 17,80	a a	90,05 72,75
Isoxalutole	150	pós-emergência	SEM COM	23,42 23,22	a a	1,92 1,80	a b	18,05 18,27	a a	92,10 75,71
Clomazone	1000	pós-emergência	SEM COM	24,24 24,77	a a	1,85 1,70	a b	17,92 17,77	a a	84,10 67,91
Clomazone+ametrync	1000+1500	pós-emergência	SEM COM	23,90 22,17	a b	1,88 1,67	a b	18,00 17,52	a a	88,68 69,34
Diuron+hexazinone	1599+201	pós-emergência	SEM COM	23,60 23,12	a a	1,92 1,81	a b	18,62 18,00	a a	93,48 79,10
F Herbicidas (H)				1,29 ^{ns}		0,45 ^{ns}		0,37 ^{ns}		0,44 ^{ns}
C.V. (%) parcelas				5,82		13,04		7,75		24,91
F Condição (C)				0,03 ^{ns}		18,22*		0,03 ^{ns}		67,15*
F Interação (HxC)				1,96 ^{ns}		2,77*		0,52 ^{ns}		2,99*
C.V. (%) subparcelas				4,85		4,89		4,76		7,84
D.M.S. interação (C/H)				1,66		0,10		1,89		9,44

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, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

Analisando 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 adjacentes dentro de cada repetição, como se houvesse uma única testemunha, como nos delineamentos convencionais, nenhum deles afetou

de forma significativa o diâmetro, o comprimento, o número de entrenós e a produtividade de colmos (Tabela 1). Ainda nesta análise, também nenhum herbicida afetou os teores de brix, fibra, pol, açúcares redutores e pureza da cana-de-açúcar (Tabela 2). Portanto, por este método de avaliação, todos os herbicidas foram considerados seletivos. Desta forma, poder-se-ia concluir que todos os herbicidas utilizados são seletivos para a cultura da cana-de-açúcar.

Tabela 4. Teores médios de brix, fibra, pol, açúcares redutores (A.R.) e pureza da cana-de-açúcar, valores de F, coeficientes de variação e D.M.S. obtidos no experimento com a utilização de testemunhas duplas adjacentes

Tratamentos	Doses (g i.a./ha)	Épocas de aplicação	CONDIÇÃO ¹	BRIX (%)	FIBRA (%)	POL (%)	A.R. (%)	PUREZA (%)
Metribuzin	1920	pré-emergência	SEM	21,15	14,31	18,79	0,80	88,75
			COM	21,17	14,32	18,75	0,84	88,52
Metribuzin	1920	pós-emergência	SEM	21,70	14,47	19,24	0,78	88,65
			COM	21,17	14,96	18,92	0,72	88,34
Diuron+hexazinone	936+264	pós-emergência	SEM	21,92	14,53	19,20	0,76	87,51
			COM	21,00	15,67	18,80	0,73	88,33
Diuron+hexazinone	1170+330	pós-emergência	SEM	21,60	14,52	19,40	0,57	89,63
			COM	20,72	15,45	18,61	0,65	89,18
Isoxaflutole	150	pós-emergência	SEM	21,80	15,05	19,40	0,73	88,30
			COM	21,55	15,41	19,29	0,75	89,55
Clomazone	1000	pós-emergência	SEM	21,62	14,27	19,13	0,62	88,51
			COM	21,60	15,07	18,06	0,70	87,68
Clomazone+ametryne	1000+1500	pós-emergência	SEM	21,07	14,80	18,45	0,65	87,69
			COM	21,85	16,14	18,17	0,74	85,98
Diuron+hexazinone	1599+201	pós-emergência	SEM	21,60	14,53	18,90	0,64	86,72
			COM	21,62	14,45	18,53	0,74	85,78
F Herbicidas (H)				0,85 ^{ms}	2,50*	0,70 ^{ms}	0,66 ^{ms}	1,07 ^{ms}
C.V. (%) parcelas				3,65	7,21	5,73	29,57	3,28
F Condição (C)				6,18*	4,26*	5,26*	1,16 ^{ms}	0,62 ^{ms}
F Interação (HxC)				0,61 ^{ms}	3,65*	2,44*	0,29 ^{ms}	0,78 ^{ms}
C.V. (%) subparcelas				3,56	4,38	3,87	21,12	1,72
D.M.S. interação (C/H)				1,10	0,95	1,03	0,22	2,21

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 a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

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

O herbicida metribuzin (1920 g i.a./ha) aplicado em pré ou pós-emergência, como na análise anterior, 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 o teor de fibra e a produtividade de colmos da cana-de-açúcar. Por ocasião da colheita, observou-se uma redução de 15,80 t/ha de colmos.

O diuron+hexazinone (1170+330 g i.a./ha) afetou o comprimento e a produtividade de colmos da cana-de-açúcar. Por ocasião da colheita, observou-se uma redução de 17,30 t/ha de colmos.

O isoxaflutole (150 g i.a./ha) afetou o comprimento e a produtividade de colmos da cana-de-açúcar. Por ocasião da colheita, observou-se uma redução de 16,39 t/ha de colmos.

O clomazone (1000 g i.a./ha) afetou o teor de pol, o comprimento e a produtividade de colmos da cana-de-açúcar. Por ocasião da colheita, observou-se uma redução de 16,19 t/ha de colmos.

O clomazone+ametryne (1000+1500 g i.a./ha) afetou o teor de fibras, o diâmetro, o comprimento e a produtividade de colmos da cana-de-açúcar. Por ocasião da colheita, observou-se uma redução de 19,34 t/ha de colmos.

O diuron+hexazinone (1599+201 g i.a./ha) afetou o comprimento e a produtividade de colmos da cana-de-açúcar. Por ocasião da colheita, observou-se uma redução de 14,38 t/ha de colmos.

Diante do exposto, verifica-se que, em relação à produtividade de colmos, com exceção do metribuzin (1920 g i.a./ha) aplicado em pré e pós-emergência, 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 (média de todas as testemunhas duplas adjacentes) 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 comparados com a análise feita com a utilização de testemunhas duplas adjacentes. Com o uso de testemunhas duplas adjacentes, conseguiu-se um maior controle sobre a variabilidade dentro da área experimental e conseqüentemente evidenciar diferenças significativas entre os tratamentos estudados.

Todos os herbicidas utilizados foram considerados seletivos para a cultura da cana-de-açúcar quando os dados foram analisados pelo método convencional, ou seja, quando foram

comparados com uma única testemunha dentro de cada repetição. Em relação à produtividade de colmos, para esse tipo de análise detectar diferença significativa seria necessário que o herbicida reduzisse a produtividade em no mínimo 31,32 t/ha.

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

Variáveis	C.V. (%)		D.M.S.	
	TT	T	TT	T
Diâmetro (mm)	4,85	5,94	1,66	2,35
Comprimento (m)	4,89	10,97	0,10	0,40
Nº entrenós/colmo	4,76	7,86	1,89	2,87
Produtividade (t/ha)	7,84	20,08	9,44	31,32
Brix (%)	3,56	4,31	1,10	1,85
Fibra (%)	4,38	5,74	0,95	1,75
Pol (%)	3,87	5,18	1,03	1,96
Açúç. redutores (%)	11,20	27,73	0,22	0,40
Pureza (%)	1,72	2,89	2,21	5,14

Com a utilização de testemunhas duplas adjacentes, o metribuzin (1920 g i.a./ha), aplicado em pré ou pós-emergência, não afetou quaisquer características avaliadas, sendo, portanto, o único herbicida considerado seletivo para a cultura. Os demais herbicidas afetaram a produtividade de colmos e pelo menos uma das outras características estudadas. Com esse método foi possível detectar diferença significativa a partir de 9,44 t/ha.

Todos os herbicidas estudados foram seletivos, independentemente da forma de análise dos dados para número de entrenós, teor de brix, açúcares redutores e pureza da cana-de-açúcar.

Com a utilização de testemunhas duplas adjacentes no experimento, foi possível conseguir um maior controle sobre a variabilidade dentro da área experimental e, com isso, encontrar diferenças significativas entre os tratamentos, as quais são mais compatíveis com a prática agrícola, em relação ao método convencional.

Referências

CONSTANTIN, J. *Avaliação da seletividade do herbicida halossulfuon à cana-de-açúcar (Saccharum spp.)*. 1996. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1996.

COOPERSUCAR. Terceira geração de variedades de cana. Piracicaba: Coopercucar, 27 p. 1987.

DARIO, G.J.A. et al. Eficiência de herbicidas no controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum sp.*). *STAB – Açúcar, Álcool e Subprodutos*, Piracicaba, v.17, n.4, p. 18-19, 1999.

EMBRAPA-EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. 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 alfaca. *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.

MELLO FILHO, A.T. et al. Estudo comparativo de herbicidas de pós-emergência no controle de plantas daninhas na cana-de-açúcar. *STAB – Açúcar, Álcool 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 spp. 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. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.129, p. 16-27, 1985.

RAMALHO, J.F.G.P.; GRACIANO, P.A. Efeito de ametryne em quatro variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*). *Planta Daninha*, Londrina, v.17, n.1, p. 59-62, 1998.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS-SBCPD. *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. et al. Avaliação da seletividade do clomazone aplicado em pré e pós-emergência, a dez variedades de cana-de-açúcar. *STAB – Açúcar, Álcool e Subprodutos*, Piracicaba, v.10, n.17, p. 13-16, 1996.

Received on May 23, 2001.

Accepted on August 28, 2001.