

COMPETIÇÃO ENTRE QUATRO HERBICIDAS INDICADOS PARA O CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum* sp)

* L.S.P. Cruz e L. Leiderman

* Pesquisadores Científicos do Instituto Biológico.
Seção de Herbicidas. Caixa Postal 70 - 13.100
Campinas, SP.

Bolsistas do CNPq

Trabalho apresentado no 24.º Congresso Nacio-
nal de Botânica, realizado em janeiro de 1973
em Pelotas, RS.

Recebido para publicação em 25/maio/78

RESUMO

Com a finalidade de estudar a ação dos herbicidas oxadiazon, napropamide, methazole e A-3587 na cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum* sp), foram conduzidos em 1971/72 dois ensaios de campo nos municípios paulistas de Capivari e Leme.

Os herbicidas acima citados foram comparados, em três doses, com 2,4-D amine e atrazine, aplicados em pré-emergência.

Oxadiazon a 2,0 kg/ha e A-3587 a 3,0 kg e 4,0 kg/ha foram eficientes no controle das principais plantas daninhas que apareceram nos experimentos: capim-marmelada, *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch; capim-de-colchão, *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop; capim-pé-de-galinha, *Eleusine indica* (L.) Gaertn.; beldroega, *Portulacca oleracea* L e guanxumas, *Sida* spp. Napropamide a 3,0 kg/ha e methazole a 3,5 kg e 4,0 kg/ha só não controlaram as guanxumas.

Nas doses empregadas, nenhum dos herbicidas mostrou-se prejudicial às plantas e à produção de cana-de-açúcar.

SUMMARY

COMPETITION ON FOUR HERBICIDES FOR CONTROLLING WEEDS IN SUGARCANE

(*Saccharum* sp)

This paper reports on two field trials carried out during 1971/72, in Capivari and Leme, with the herbicides oxadiazon, napropamide, methazole and A-3587, in sugar-cane crops.

In these experiments the four herbicides, in three doses, were compared, in preemergence, with 2,4-D amine and atrazine.

Oxadiazon at 2.0 kg/ha and A-3587 at 3.0 kg and 4.0 kg/ha gave good control against *Brachiaria plantaginea*, *Digitaria sanguinalis*, *Eleusine indi-*

ca, *Portulacca oleracea* and *Sida* spp, wich were found in the trials. Napropamide at 3.0 kg/ha and methazole at 3.5 kg and 4.0 kg/ha gave good control against those weeds but except *Sida* spp.

None of the herbicides caused injuries to the crop or reduced yield.

INTRODUÇÃO

O uso de herbicidas no controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar é prática cada vez mais difundida, por suas vantagens, tanto cultural como econômica (2, 5 e 7).

Já há algum tempo a Seção de Herbicidas vem se interessando no estudo do controle químico das plantas daninhas infestantes dessa cultura (3). Diversos herbicidas residuais foram testados, destacando-se como promissores, atrazine e 2,4-D, entre outros.

Com o aparecimento de quatro outros herbicidas de ação residual, promissores para uso na cultura de cana-de-açúcar, foram conduzidos dois experimentos de campo em 1971/72, sendo os herbicidas testados em pré-emergência.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em 1971 foram conduzidos dois ensaios de campo, idênticos, com apli-

cação de herbicidas em pré-emergência em cana-de-açúcar, variedade CB 41-76. Os ensaios foram instalados em Capivari, SP e em Leme, SP, e os resultados das análises de amostras compostas de solos das áreas utilizadas, efetuadas pela Seção de Fertilidade de Solo, e de Pedologia, do Instituto Agrônômico, encontram-se no Quadro 1.

O delineamento experimental escolhido foi o de blocos ao acaso, com 15 tratamentos repetidos quatro vezes. Parcelas com cinco linhas de cana-de-açúcar de 10,00 m de comprimento, espaçadas de 1,20 m em Capivari e 1,50 m em Leme. As áreas úteis de 36,00 m² e de 45,00 m² respectivamente, eram formadas pelas três linhas centrais de cada parcela.

Os herbicidas seletivos testados encontravam-se em fase experimental por ocasião do desenvolvimento dos ensaios, sendo indicados pelos códigos RP 17.623, R 7465, VCS 438 e A-3587.

A amostra experimental de RP 17.623 [1], fornecida pelo fabricante, é um concentrado emulsionável contendo 25% de oxadiazon, ou seja, de tertibutil 2-(dicloro-2,4 isopropiloxi-5-fenil)4-oxo-5 oxadiazoline-1,3,4. Oxadiazon foi aplicado nas doses de 1,0 kg, 1,5 kg e 2,0 kg/ha.

R 7465 [2], fornecido pelo fabricante, é um pó molhável contendo 50% de

QUADRO 1 - Resultados das análises de solos realizados pela Seção de Fertilidade de Solo e de Pedologia do Instituto Agrônômico.

	CAPIVARI	LEME
pH	6,10	6,30
M.O. (%)	1,54	3,65
Argila (%)	17,5	32,5
Limo (%)	8,7	7,5
Areia fina (%)	57,2	41,4
Areia grossa (%)	16,6	18,6
Classe textural	fraco areno barrento	barrento

Produto comercial usado: [1] Ronstar

[2] Devrinol 50 WP

2-(a naftoxi)N,N-dietilpropionamida, cujo nome comum é napropamide. Nos ensaios foram usadas as doses de 2,0 kg, 2,5 kg e 3,0 kg/ha de ingrediente ativo.

VCS 438 [3] é um pó molhável com 75% de methazole 2-(3,4-diclorofenil)-4-metil-1,2,4-oxadiazolidine-3,5-dione. Foi usado a 3,0 kg, 3,5 kg e 4,0 kg/ha, de ingrediente ativo.

A-35-87[4], é um pó molhável contendo 40% de 2-cloro-4-etilamino-6-terbutilamino-s-triazina e 40% de 2-metoxi-4-etilamino-6-terbutilamino-s-triazina. Foi usado a 2,0 kg, 3,0 kg e 4,0 kg/ha de ingrediente ativo.

Como padrão foram empregados

2,4-D amina [5], e atrazine [6]. 2,4-D foi empregado na dose de 2,0 kg/ha e a atrazine a 3,0 kg/ha.

Todos os herbicidas foram aplicados em pré-emergência, no dia seguinte ao plantio da cana-de-açúcar, em 30.09.71 em Capivari, e em 12.10.71 em Leme. As aplicações foram feitas com pulverizadores do tipo costal manual, com capacidade para 15 litros, munidos de bico de jato em leque, trabalhando a 35 lb/po¹ de pressão, propiciando uma cobertura total da parcela, com um gasto de 500 l de calda/ha

Foi incluído um tratamento testemunha, capinado com enxada.

Para a avaliação da eficiência dos herbicidas experimentados foi considerada a porcentagem de controle das plantas infestantes, tomada em relação à testemunha. Para a obtenção da porcentagem de controle foi realizada contagem das plantas daninhas aos 30 dias após a aplicação dos herbicidas, em quatro amostras por parcela, em área de 0,50 m² (1,00 x 0,50 m) cada, representativa da infestação média. As principais plantas daninhas que formavam a infestação natural dos experimentos foram:

Monocotiledóneas:

Brachiaria plantaginea (Link) Hitch.

capim-marmelada

Digitaria sanguinalis (L.) Scop.

capim-de-colchão

Eleusine indica (L.) Gaertn.

capim-pé-de-galinha

Dicotiledóneas:

Portulacca oleracea L.

beldroega

Sida spp

guanxumas

Foram feitas observações visuais sobre possíveis sintomas de fitotoxicidade causados pelos herbicidas à cultura, assim como, foi tomado o número de colmos por parcela aos 60 dias após a aplicação dos produtos. O corte da cana-de-açúcar foi feito somente no ensaio de Leme, em 18.08.72.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As porcentagens de controle das plantas daninhas obtidas encontram-se nos Quadros 2 e 3.

No Quadro 4 são apresentados os números de colmos e a produção de cana-de-açúcar, esta somente do ensaio de Leme, visto que em Capivari o experimento não teve continuidade por motivos alheios à vontade dos autores.

A análise estatística das médias dos dados de controle geral das plantas daninhas, depois de transformadas para arcsen raiz quadrada de porcentagem, no ensaio de Capivari, mostraram que oxadiazon, nas três doses testadas, methaloz e a 3,5 e 4,0 kg/ha e A-3587 a 3,0 e 4,0 kg/ha apresentaram os melhores resultados, com índices de controle geral superiores a 80%. Esses herbicidas ofereceram um controle acima de 90% para cada uma das principais plantas daninhas que apareceram

Produto comercial usado: [3] Probe

[4] Corogard 80;

[5] DMA/6

[6] Gesaprim 80

QUADRO 2 - Porcentagem de controle das plantas daninhas e médias de controle geral com dados transformados para arc sen $\sqrt{\%}$, 30 dias após a aplicação de herbicidas em pré-emergência em cana-de-açúcar, em Capivari, SP. Os dados são médias de quatro repetições, em 1971/72.

Herbicidas	Ingrediente ativo (kg/ha)	Porcentagem de controle					Geral	Média de controle geral (transf. arc sen $\sqrt{\%}$)
		<i>Brachiaria plantaginea</i>	<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Eleusine indica</i>	<i>Portulacca oleracea</i>			
Oxadiazon	1,0	97,4	95,0	98,3	100,0	97,0	81,5	cd
	1,5	98,1	97,7	99,1	100,0	98,2	83,1	d
	2,0	98,9	96,5	99,1	100,0	98,5	84,5	d
Napropamide	2,0	84,9	87,9	96,6	60,0	85,1	67,5	b
	2,5	85,5	98,0	97,5	60,0	87,7	69,7	bc
	3,0	89,3	98,0	97,5	84,4	91,5	73,4	bcd
Methazole	3,0	98,1	92,2	68,9	98,9	94,9	77,6	bcd
	3,5	98,7	92,9	93,3	98,9	97,1	81,7	cd
	4,0	99,3	97,2	93,3	98,9	98,5	83,9	d
A-3587	2,0	98,1	92,9	79,8	100,0	95,9	79,3	bcd
	3,0	98,0	92,9	99,1	98,9	97,0	80,7	cd
	4,0	98,4	95,5	100,0	100,0	98,0	82,5	d
2,4-D	2,0	54,8	75,3	68,1	86,7	61,2	51,5	a
Atrazine	3,0	95,0	86,1	100,0	98,9	93,6	75,8	bcd
Testemunha (n.o de plantas daninhas p/m ²)		1213	397	119	90	1891	-	

Médias assinaladas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

C.V. (%) 5,6
F. 14,39*
D.M.S. 12,2

no experimento. Com controle geral um pouco inferior ao daqueles herbicidas anteriormente citados, aparecem: napropamide a 3,0 kg/ha, methazole quando empregado a 3,0 kg/ha e A-3587 a 2,0 kg/ha, além de atrazine. Napropamide a 3,0 kg/ha não conseguiu índices superiores a 90,0% para *B. plantaginea* e *P. oleracea*; methazole a 3,0 kg/ha controlou *E. indica* em apenas 68,9%; e, A-3587 a 2,0 kg/ha também não foi eficiente no controle de *E. indica*, com Índice de apenas 79,8%.

Os resultados oferecidos pelos herbicidas testados, no ensaio de Leme, foram inferiores aos de Capivari. Atribui-se essa menor porcentagem de controle aos teores de argila e de matéria orgânica, mais elevados no solo de Leme, e também, ao aparecimento de *Sida* spp, plantas daninhas mais difíceis de serem controladas pelos herbicidas usuais. Neste município, oxadiazon, apenas na dose mais elevada, de 2,0 kg/

ha, conseguiu bons resultados de controle. A-3587, a 3,0 kg e 4,0 kg/ha, mesmo nestas condições também ofereceu bons resultados de controle de *D. sanguinalis* e *Sida* spp, que foram as principais plantas daninhas incidentes. Estão em categorias imediatamente inferior: atrazine a 3,0 kg/ha, oxadiazon a 1,5 kg/ha e 2,4-D a 2,0 kg/ha.

Atrazine, usado como padrão, apresentou os resultados esperados. Whitehead (8), em experimento conduzido na África do Sul, também encontrou bons resultados de controle de plantas daninhas até a cana-de-açúcar cobrir todo o solo, com atrazine, o qual superou 2,4-D. Os resultados com 2,4-D, também usado como padrão, foram inferiores aos esperados, principalmente no experimento de Capivari. Porém, na época da aplicação dos herbicidas o solo encontrava-se bastante úmido, continuando nesse estado por mais do que sete dias, devido a elevada queda plu-

QUADRO 3 - Porcentagem de controle de plantas daninhas, 30 dias após a aplicação de herbicidas em pré-emergência e médias de controle geral com dados transformados para arc sen $\sqrt{\%}$, em cana-de-açúcar, em Leme, SP, em 1971/72. Os dados são médias de quatro repetições.

Herbicidas	Ingrediente ativo (kg/ha)	Porcentagem de controle			Média de controle geral (transf. arc. sen $\sqrt{\%}$)
		<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Sida spp</i>	Geral	
Oxadiazon	1,0	95,1	50,8	68,3	55,8 bcde
	1,5	98,8	62,7	76,9	61,4 ef
	2,0	98,8	88,9	92,6	75,2 gh
Napropamide	2,0	87,8	0,0	32,8	34,8 a
	2,5	93,9	27,0	53,4	47,0 b
	3,0	95,1	28,6	54,8	47,8 bc
Methazole	3,0	64,6	55,5	59,1	50,3 bcd
	3,5	78,0	62,7	68,7	56,0 bcde
	4,0	87,8	61,1	71,6	57,8 cdef
A-3587	2,0	84,1	61,1	70,2	57,0 bcde
	3,0	92,7	88,1	89,9	71,8 gh
	4,0	97,6	96,8	97,1	81,7 h
2,4-D	2,0	78,0	68,2	74,0	59,4 def
Atrazine	3,0	86,6	84,1	85,1	67,4 fg
Testemunha (n.o de plantas daninhas p/m ²)		82,	126	208	-
				C.V. (%)	6,7
				F.	38,65*
				D.M.S.	10,2

Médias assinaladas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ao nível de 5% (*), pelo teste de Tukey.

QUADRO 4 - Médias do número de colmos e de produção (kg/tratamento) de cana-de-açúcar dos ensaios em pré-emergência, em Capivari, SP e Leme, SP, em 1971/72. Os dados são médias de quatro repetições.

Herbicidas	Ingrediente ativo (kg/ha)	Capivari		Leme	
		Médias de n.o de colmos	Médias de produção	Médias de n.o de colmos	Médias de produção (x 1000)
Oxadiazon	1,0	752,0 a	-	749,0	2,0 ab
	1,5	727,0 a	-	798,0	2,1 bc
	2,0	761,0 a	-	721,0	2,1 bc
Napropamide	2,0	631,0 a	-	742,2	2,1 bc
	2,5	705,0 a	-	703,0	1,8 a
	3,0	768,0 a	-	804,0	2,0 ab
Methazole	3,0	800,0 b	-	789,0	1,9 ab
	3,5	802,0 b	-	818,0	2,1 ab
	4,0	735,0 a	-	817,0	2,2 c
A-3587	2,0	729,0 a	-	699,0	2,1 bc
	3,0	719,0 a	-	723,0	1,9 ab
	4,0	837,0 b	-	744,0	1,9 ab
2,4-D	2,0	677,0 a	-	771,0	2,0 ab
Atrazine	3,0	681,0 a	-	796,0	2,1 bc
Testemunha	-	667,0 a	-	791,0	1,8 a
C.V. (%)		15,6		6,1	4,2
F.		7,55*		3,08 n.s.	6,97*
D.M.S.		104,3			0,2

Médias assinaladas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ao nível de 5% (*), pelo teste de Tukey.

viométrica no período. Essa condição pode ter prejudicado a ação de 2,4-D, considerando que esse herbicida é de fácil percolação. Alguns autores têm encontrado resultados diferentes de controle de plantas daninhas com 2,4-D. Assim é que Hughan & Booth (4), em Zâmbia, em ensaios com aplicações de herbicidas em pré e pós-emergência, encontraram bons resultados de controle de gramíneas, exceto para *E. indica*, e de folhas largas por 2,4-D em Nakambala, enquanto que em Kafué os resultados foram inferiores. Oliveira et al. (5) compararam a ação de diuron, terbacil, atrazine, 2,4-D, fluometuron e as misturas de diuron com terbacil e com 2,4-D e de terbacil com atrazine, encontrando os melhores resultados de controle geral, entre 85 e 90%, para as misturas, seguidas, com controle de 80 a 85%, de diuron. Atrazine e fluometuron conseguiram um controle geral de 75 a 80%, e 2,4-D amina apresentou também os piores resultados, com índices variando de 70 a 75%.

Nenhum dos produtos testados foi prejudicial ao perfilhamento e à produção de cana-de-açúcar. As produções obtidas, quando analisadas estatisticamente, mostraram diferenças significativas ao nível de 5%. Todos os tratamentos com herbicidas mostraram-se superiores à testemunha. Azzi & Fernandes (1), estudando a possibilidade de influência dos herbicidas ametrine, atrazine, diuron e 2,4-D na produção de cana-de-açúcar, também concluíram pela influência no seu aumento, tanto nas aplicações em pré como em pós-emergência. Os maiores estímulos foram encontrados por atrazine a 4,0 kg/ha em pré-emergência, e a 2,0 kg/ha em pós-emergência.

Dos resultados obtidos nos experimentos relatados pode-se tirar as seguintes conclusões:

1 - Em solo franco areno barrento, oxadiazon a 1,0 kg, 1,5 kg e 2,0 kg/ha, methazole a 3,5 kg e 4,0 kg/ha e A-3587 a 3,0 kg e 4,0 kg/ha e, em solo barrento,

A-3587 a 3,0 kg e 4,0 kg/ha e oxadiazon a 2,0 kg/ha apresentaram os melhores resultados de controle das plantas daninhas incidentes nos ensaios.

2 - Atrazine usado como padrão, apresentou um controle acima de 80% para todas as plantas daninhas dos dois experimentos. 2,4-D, também usado como padrão, controlou apenas *P. oleacea*, e ofereceu controle geral entre 50 e 60%.

3 - Nenhum dos herbicidas estudados, nas doses em que foram testados, mostrou-se prejudicial ao perfilhamento, ao desenvolvimento normal e à produção da cultura.

LITERATURA CITADA

1. Azzi, G.M. & Fernandes, J. Estímulo em cana-de-açúcar tratada com ametrin, atrazin, diuron e 2,4-D. In: *Sem. Bras. Herb. Ervas Dan.*, 8.º, Botucatu, 1970. Resumos, p.V-07.
2. Baroni, O. Cultivo químico e cultivo mecânico em cultura de cana-de-açúcar - comparação de custos. In: *Sem. Bras. Herb. Ervas Dan.*, 2.º, Belo Horizonte, 1958. Anais, p.229-35.
3. Cruz, L.S.P. & Leiderman, L. Nova triazina para cana-de-açúcar (*Saccharum hybridus*). In: *Sem. Bras. Herb. Ervas Dan.*, 9.º, Campinas, 1972. Resumos, p. 28.
4. Hughan, D.S. & Booth, D.R.C. Weed control on a newly developing estate at Mazabuka, Zambia. In: *S. Afri. Sug. Technol. Ass.*, Proc. 312-14 e 16, 1966.
5. Oliveira, O.; Gregori, R. & Paranhos, S.B. Experiência com herbicidas empregados a sós e combinados, em aplicações de pré e pós-emergência em cana-de-açúcar. In: *Sem. Bras. Herb. Ervas Dan.*, 6.º, Sete Lagoas, 1966. Anais, p. 211-18.
6. Oliveira, O.; Fernandes, R.S.; Gregori, R.; Paranhos, S.B. & Espironelo, A. Emprego de herbicidas na cana-de-açúcar com a finalidade de controlar as ervas daninhas e verificar a sensibilidade de variedades. In: *Sem. Bras. Herb. Ervas Dan.*, 8.º, Botucatu, 1970. Resumos, p. V-03.
7. Souza, H.D. Aspectos econômicos da aplicação de Herbicidas em cana-de-açúcar. In: *Sem. Bras. Herb. Ervas Dan.*, 2.º, Belo Horizonte, 1958. Anais, p. 237-42.
8. Whitehead, C. Sugarcane in South Africa - its production and management. *Bull. S. Afr. Sug. Ass. Exp. Stn.*, 1, 1965. 24p.