

Eficácia de Controle de Plantas Daninhas e Seletividade da Nova Mistura Formulada de [Hexazinona+Diuron] para a Cultura da Cana-de-açúcar – Modalidade Cana-planta

Fabiano Aparecido Rios¹; Rubem Silvério de Oliveira Jr.¹; Jamil Constantin¹; Diego Gonçalves Alonso¹; Luiz Henrique Moraes Franchini¹; Denis Fernando Biffe¹; Eder Blainski¹; João Guilherme Zanetti de Arantes¹; Sidnei Douglas Cavalieri².

¹Núcleo de Estudos Avançados em Ciência das Plantas Daninhas (NAPD/UEM), Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-PR. ² FCA/UNESP, C. Postal 237, 18603-907, Botucatu, SP.

RESUMO:

Este experimento teve como objetivo avaliar a eficiência agrônômica do novo herbicida NTX 1300 Mix (mistura formulada de hexazinona+diuron) para o controle de plantas daninhas em pós-emergência na cultura da cana-de-açúcar (cana-planta), bem como sua seletividade. O experimento foi instalado em área conduzida pela COPERVAL na Fazenda Santa Lúcia, no município de Bom Sucesso, PR. O solo da área apresentava pH em água de 5,9; 15,88 g/dm³ de C; 12,00% de areia e 84,00% de argila. Os tratamentos herbicidas (respectivas doses em g. i.a./ha) foram: NTX 1300 MIX [hexazinona+diuron] nas doses de [237,6+842,4], [330,0+1170,0], [396,0+1404,0] e Velpar K [hexazinona+diuron] [396,0+1404,0], além de uma testemunha capinada e uma sem capina. As aplicações foram realizadas em pós-emergência das plantas daninhas e com a cana na fase de esporão, em 12/12/2005. As plantas daninhas avaliadas aos 90 dias após a aplicação (DAA) foram: *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Panicum maximum*, *Ipomoea nil*, *Sida glaziovii* e *Commelina benghalensis*. Também foi avaliada a seletividade da cultura aos 15, 30, 60 e 90 DAA. Por meio da análise dos resultados foi possível observar que todos os tratamentos químicos foram eficazes no controle das plantas invasoras, sendo que nenhum controle ficou abaixo de 99,25%, o que do ponto de vista agrônômico é considerado excelente, além disso os componentes de desenvolvimento da cana não foram afetados de forma negativa. Portanto, a nova formulação herbicida [hexazinona+diuron] pode ser usada na cultura da cana para controlar as plantas daninhas estudadas, sem que ocorram prejuízos para cultura.

Palavras-chave: *Saccharum spp*, controle químico, novo herbicida.

ABSTRACT – Weed Control Effectiveness and selectivity of the New Formulated Mixture of [Hexazinona+Diuron] for Sugarcane Crop – Cane plant Modality

The objective of the experiment was to evaluate the agronomic efficiency of the new herbicide NTX 1330 Mix (formulated mixture of hexazinona+diuron), for post-emergence control of weeds in sugarcane (cane plant), as well as its selectivity. The experiment was established in area conducted by COPERVAL, at Santa Lúcia Farm in Bom Sucesso city, Paraná state. Soil in experimental area presented pH (water) 5,9; 15,88 g/dm³ of C; 12,00% sand and 84,00% clay. The herbicides treatments (doses in g. i.a./ha) were: NTX 1300 MIX [hexazinona+diuron] at [237,6+842,4]; [330,0+1170,0]; [396,0+1404,0] and Velpar K [hexazinona+diuron] at [396,0+1404,0], besides weed-free control and non-weeded control. Applications were performed in post-emergence of weeds at the beginning of sugarcane emergence, on 12/12/2005. The weeds that were evaluated at 90 days after application (DAA) were: *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Panicum maximum*, *Ipomoea nil*, *Sida glaziovii* and *Commelina benghalensis*. The selectivity was evaluated at 15, 30, 60 and 90 DAA. All the herbicide treatments were effective for controlling weeds, and none herbicide control was lower than 99,25%. This value is regarded as excellent, considering agronomic aspects. Besides, the sugarcane development components were not affected negatively. Therefore, the new formulation of herbicide [hexazinona+diuron] may be used on sugarcane to control these weeds, without damage the crop.

Key Words: *Saccharum spp*, chemical control, new herbicide.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*), planta da família *Poaceae*, é uma das culturas de maior importância econômica do Brasil, em função de sua grande área plantada e de seus produtos e subprodutos, como o açúcar e o álcool, gerando, assim, uma série de benefícios para a sociedade, bem como empregos e avanços tecnológicos (Silva et al., 2003). A cultura da cana-de-açúcar é a segunda em utilização de herbicidas no Brasil, atrás apenas da cultura da soja (Oliveira Jr., 2001).

Assim como em outras culturas, a característica mais estudada com relação ao comportamento de herbicidas na cana-de-açúcar é a eficiência dos produtos (Constantin et al., 2003). Nesta cultura, em função da amplitude de regiões, condições climáticas, períodos do ano e tipos de solos nos quais é cultivada, ocorrem grande número de espécies de plantas daninhas que apresentam importância em termos de controle. Desta forma, quanto maior o espectro de controle do herbicida e seu período de efeito residual, de maior interesse para a cultura ele deverá ser, respeitando-se, obviamente, as questões ligadas à seletividade do produto para a cana.

A mistura formulada de hexazinona+diuron é um dos herbicidas mais tradicionais e mais intensivamente utilizados nas áreas de cana. Constitui-se numa opção de grande uso em função do seu amplo espectro de ação e também em função de seu reconhecido efeito residual. Quanto à seletividade para a cultura, pesquisas anteriores revelaram que as aplicações em pré-emergência ou logo após a emergência da cana são as mais seguras do ponto de vista da produtividade da cultura, devendo-se evitar aplicações após a cana ter atingido o estágio de 20 cm após a emergência (Constantin et al, 2003).

De acordo com Barela et al. (2004), esta mistura formulada apresenta ainda a vantagem de ser compatível com nematicidas utilizados na cultura para o controle de nematóides nocivos à cultura. Em virtude da importância de tal herbicida, sempre que novos herbicidas comerciais com esta composição forem lançados no mercado, espera-se que estes apresentem utilização intensa. Para garantir a eficácia esperada e a seletividade necessária, é necessário que se realizem testes a campo para observar tais aspectos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência agronômica do novo herbicida NTX 1300 Mix em comparação com Velpar k (ambos mistura formulada de hexazinona+diuron), para o controle de plantas invasoras em pós-emergência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar (cana-planta), bem como sua seletividade para esta cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado em área arrendada e conduzida pela COPERVAL, na Fazenda Santa Lúcia, localizada na estrada Bom Sucesso-Ivaiporã, no município de Bom Sucesso, no Estado do Paraná, em área de cana-planta.

O solo da área do experimento apresentava pH em água de 5,9; 15,88 g/dm³ de C; 2,00% de areia grossa; 10,00% de areia fina; 4,00% de silte e 84,00% de argila.

As aplicações dos herbicidas foram realizadas em pós-emergência das plantas daninhas e com a cana tendo algumas plantas ainda não emergidas e outras já emergidas na fase de esporão, em 12/12/2005. Utilizou-se um pulverizador costal de pressão constante a base de CO₂, equipado com barra de cinco bicos tipo leque XR-110.02, espaçados entre si de 0,50 m, sob pressão de 2,0 Kg/cm², o que proporcionou um volume de 200 litros de calda por hectare. Por ocasião da aplicação, o solo estava úmido, a temperatura do ar era de 25,0°C, a umidade relativa do ar estava em 92,0%, com ventos de 5 km/h e céu sem nuvens. Na tabela 1 encontram-se os tratamentos, marcas dos produtos, formulação, concentração e respectivas doses utilizadas no experimento.

O plantio da área havia sido realizado em 01/12/2005, utilizando-se a variedade RB 72454, com aproximadamente 20 gemas por metro linear. A adubação de plantio foi de 413 kg/ha do adubo formulado 00-20-20. O espaçamento entre linhas era de 1,40 m. Durante a condução deste experimento, nenhum pesticida foi aplicado às plantas de cana.

As plantas daninhas presentes, determinadas na área da testemunha sem capina no momento da aplicação dos tratamentos, eram constituídas de 27 plantas/m² de corda-de-viola (*Ipomoea nil*) (estádio: desde cotiledonar até 2 folhas, predominando plantas com 2 folhas), 18 plantas/m² de guanxuma (*Sida glaziovii*) (estádio: desde cotiledonar até 2 folhas, predominando plantas com 2 folhas), 19 plantas/m² de trapoeraba (*Commelina benghalensis*) (estádio: de 1 a 4 folhas, com predominância de plantas com 3 folhas), 23 plantas/m² de picão-preto (*Bidens pilosa*) (estádio: desde cotiledonar até 2 folhas, predominando plantas com 2 folhas), 14 plantas/m² de capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*) (estádio: de 2 a 4 folhas, predominando plantas com 3 folhas) e 30 plantas/m² de capim-colonião (*Panicum maximum*) (estádio: de 2 a 5 folhas, com predominância de plantas com 3 a 4 folhas).

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições, sendo as parcelas de 5,0 m de comprimento por 8,0 m de largura (40,0 m²), contendo, desta forma, cinco linhas de cana por parcela. Tomou-se como área útil apenas as duas entrelinhas centrais de cada parcela.

Foram avaliadas as porcentagens de controle (escala visual, 0 a 100%) aos 90 dias após a aplicação (DAA), a fitointoxicação da cultura (Escala EWRC) aos 15, 30, 60 e 90 DAA, o estande da cultura, por meio da contagem do número de perfilhos de cana emergidos em uma amostra de dois metros lineares por parcela aos 60 e 90 DAA, e a altura das plantas (do solo até a inserção da folha +1), aos 60 e 90 DAA.

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se a tabela 2, pode-se afirmar que tanto o novo herbicida utilizado, independente da dose, quanto o Velpar k, foram eficazes no controle de *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Panicum maximum*, *Ipomoea nil*, *Sida glaziovii* e *Commelina benghalensis*. Nenhum controle ficou abaixo de 99,25% para os tratamentos químicos o que, do ponto de vista agrônômico é considerado excelente. Pode-se observar ainda que algumas plantas daninhas se mostraram mais sensíveis ao princípio ativo utilizado, tais como o *C. echinatus* e o *P. maximum*, os quais apresentaram um controle total para todos os

tratamentos com herbicidas, independente das doses utilizadas. Já para *Sida glaziovii*, não houve 100% de controle. Portanto, *S. glaziovii* requer melhor observação quanto ao momento e condições para aplicação da mistura formulada de [hexazinona+diuron]. O picão preto (*Bidens pilosa*) foi controlado efetivamente pelos tratamentos químicos, sendo que estes não diferiram significativamente da testemunha capinada, porém, na menor dose de [hexazinona+diuron] o controle caiu levemente, demonstrando que em condições adversas ou em estádios mais avançados de desenvolvimento devem ser usadas doses maiores, garantindo melhor estabilidade no controle.

A fitotoxicidade (escala EWRC) sobre a cana-de-açúcar aos 15, 30, 60 e 90 DAA encontra-se na Tabela 3. Observou-se que visualmente a cana não demonstrou qualquer sintoma de injúria que pudesse ser atribuído aos herbicidas testados. Os dados de altura e estande da cana aos 60 e 90 DAA encontram-se na tabela 4, e demonstram que estes componentes do desenvolvimento e da produtividade não foram negativamente afetados pelo uso dos herbicidas. Somente observa-se um leve efeito sobre a altura da cultura aos 60 DAA, mas aos 90 DAA a cana tinha desenvolvimento normal em todos os tratamentos com herbicidas, não havendo diferenças significativas entre estes e a testemunha capinada. Outros trabalhos realizados no Brasil têm concluído que a mistura formulada [hexazinona+diuron] é seletiva para a cana-de-açúcar (Pontin et al. 1991 Carvalho & Pereira, 1997; Moura et al., 1997; Rolim & Silva, 2000), o que ratifica as informações obtidas neste trabalho.

Nas condições em que o experimento foi conduzido, pode-se concluir que as doses testadas, proporcionaram um excelente controle de *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Panicum maximum*, *Ipomoea nil*, *Sida glaziovii* e *Commelina benghalensis*, não diferindo significativamente da testemunha capinada. Nenhum dos tratamentos químicos afetou o desenvolvimento da cana-planta, sendo que, altura e estande em ambas as avaliações não diferiram da testemunha capinada.

O [hexazinona+diuron] pode ser utilizado em cana-planta, até o momento em que a cultura se encontra no estágio de esporão, para o controle de *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Panicum maximum*, *Ipomoea nil*, *Sida glaziovii* e *Commelina benghalensis* em pós-emergência.

LITERATURA CITADA

BARELA, J.F.; NICOLAI, M.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; CORRENTE, J.E.; MARAL, F.C.R. Efeitos da aplicação de herbicidas pré-emergentes e nematicidas na cultura da cana-de-açúcar. **Boletim Ciência das Plantas Daninas**, v.10, suplemento, p.148, 2004.

CARVALHO, J.C.; PEREIRA, W.P. Seletividade das misturas de oxyfluorfen e outros herbicidas à cana-soca, cv. RB 72454 em três estádios de crescimento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21, 1997. Caxambu. **Resumos...** Caxambu: SBPCPD, 1997. p.252.

CONSTANTIN, J.; OLIVEIRA JR., R.S.; MARCHIORI JR., O.; CARREIRA, S.A.M.; FAGLIARI, J.R.; PAGLIARI, P.H.; PIVETTA, J.P. Seletividade de isoxaflutole aplicado isoladamente e conjuntamente com [diuron+hexazinone] em cana-de-açúcar em pré e pós-emergência. **STAB Açúcar, álcool e subprodutos**, v.22, n.1, p.34-38, 2003.

MOURA, E.; BARROS, A.C.; QUEIROZ, P.R.M. Eficiência e seletividade do novo herbicida isoxaflutole sozinho ou em mistura comparado com outros herbicidas utilizados na seca na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21, 1997. Caxambu. **Resumos...** Caxambu: SBPCPD, p.268, 1997.

OLIVEIRA JR., R.S. Introdução ao controle químico. In: OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J. **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba, RS: Livraria e Editora Agropecuária, 2001. p.187-206.

PONTIN, J.C.; SILVA, S.C.; DAMACENO, A.C.; SILVA, J.E. Avaliação da formulação herbicida contendo nova concentração de diuron e hexazinone no controle de plantas daninhas e na seletividade para a cultura da cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 19, 1991. Brasília. **Resumos...** Brasília: SBHPD, p.235-6, 1991.

ROLIM, J.C.; SILVA, J. J. Tolerância de variedades de cana-de-açúcar à herbicidas: Cana-soca, solo argiloso, em pós-emergência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, 2000. Foz do Iguaçu. **Resumos...** Foz do Iguaçu: SBPCPD, p.299, 2000.

SILVA, M.A.; CARLIN, S.D.; CAMPANA, M.P.; LANDELL, M.G.A.; PERECIN, D.; VASCONCELOS, A.C.M. Brotação da cana-de-açúcar em condições de casa-de-vegetação. **STAB Açúcar, álcool e subprodutos**, v.22, n.1, p.28-33, 2003.

Tabela 1. Tratamentos, marca do produto, formulação, concentração e respectivas doses utilizadas no experimento realizado com [hexazinona+diuron] aplicado em pós-emergência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar (cana-planta). Bom Sucesso, PR – 2005/2006.

Tratamentos	Produto	Formulação^{1/}	Concentração	Dose (g i.a./ha)
1. [Hexazinona+Diuron] ^{2/}	NTX 1300 Mix	WG	[132+468] g/kg	[237,6+842,4]
2. [Hexazinona+Diuron] ^{2/}	NTX 1300 Mix	WG	[132+468] g/kg	[330,0+1170,0]
3. [Hexazinona+Diuron] ^{2/}	NTX 1300 Mix	WG	[132+468] g/kg	[396,0+1404,0]
4. [Hexazinona+Diuron] ^{2/}	Velpar K	GRDA	[132+468] g/kg	[396,0+1404,0]
5. Testemunha capinada	-	-	-	-
6. Testemunha sem capina	-	-	-	-

^{1/} WG = GRDA = Granulado Dispersível em Água.

^{2/} Acrescentou-se Agral a 0,5% v/v.

Tabela 2. Porcentagem de controle aos 90 DAA para *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Panicum maximum*, *Ipomoea nil*, *Sida glaziovii* e *Commelina benghalensis*. Bom Sucesso, PR – 2005/2006.

Tratamentos	Produto	Dose (g i.a./ha)	Plantas Daninhas					
			<i>Bidens pilosa</i>	<i>Cenchrus echinatus</i>	<i>Panicum maximum</i>	<i>Ipomoea nil</i>	<i>Sida glaziovii</i>	<i>Commelina benghalensis</i>
[Hexazinona+Diuron]	NTX 1300 Mix	[237,6+842,4]	99,25 a	100,00	100,00	99,75 a	99,50 a	100,00 a
[Hexazinona+Diuron]	NTX 1300 Mix	[330,0+1170,0]	100,00 a	100,00	100,00	100,00 a	99,00 a	99,75 a
[Hexazinona+Diuron]	NTX 1300 Mix	[396,0+1404,0]	100,00 a	100,00	100,00	99,75 a	99,50 a	100,00 a
[Hexazinona+Diuron]	Velpar K	[396,0+1404,0]	100,00 a	100,00	100,00	100,00 a	99,25 a	100,00 a
Testemunha capinada	-	-	100,00 a	100,00	100,00	100,00 a	100,00 a	100,00 a
Testemunha sem capina	-	-	0,00 b	0,00	0,00	0,00 b	0,00 b	0,00 b
F			17725,5 *	-	-	74923,9 *	12985,1 *	15984,2 *
CV (%)			0,74	-	-	0,36	0,86	0,25
DMS			1,41	-	-	0,69	1,64	0,47

Médias na mesma coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Tabela 3. Avaliações de fitointoxicação da cultura (escala EWRC) em quatro avaliações realizadas após a aplicação de [hexazinona+diuron] em pós-emergência na cultura da cana-de-açúcar. Bom Sucesso, PR – 2005/2006.

Tratamentos	Produto	Dose (g i.a./ha)	Fitointoxicação (escala EWRC*)			
			15 DAA	30 DAA	60 DAA	90 DAA
[Hexazinona+Diuron]	NTX 1300 Mix	[237,6+842,4]	1,0	1,0	1,0	1,0
[Hexazinona+Diuron]	NTX 1300 Mix	[330,0+1170,0]	1,0	1,0	1,0	1,0
[Hexazinona+Diuron]	NTX 1300 Mix	[396,0+1404,0]	1,0	1,0	1,0	1,0
[Hexazinona+Diuron]	Velpar K	[396,0+1404,0]	1,0	1,0	1,0	1,0
Testemunha capinada	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0
Testemunha sem capina	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0

*Escala E.W.R.C., onde 1,0 = ausência de sintomas e 9,0 = morte de 100% das plantas.

Tabela 4. Avaliações do efeito dos tratamentos sobre a altura de plantas de cana (aos 60 e 90 DAA) e sobre o estande da cultura (aos 60 e 90 DAA) no experimento de [hexazinona+diuron] aplicado em pós-emergência na cultura da cana-de-açúcar. Bonsucesso, PR – 2005/2006.

Tratamentos	Produto	Dose (g i.a./ha)	Altura (cm)		Estande (perfilhos/m)	
			60 DAA	90 DAA	60 DAA	90 DAA
[Hexazinona+Diuron]	NTX 1300 Mix	[237,6+842,4]	16,00 a	38,65 a	9,00 a	12,25 a
[Hexazinona+Diuron]	NTX 1300 Mix	[330,0+1170,0]	18,58 a	32,70 a	10,25 a	11,88 a
[Hexazinona+Diuron]	NTX 1300 Mix	[396,0+1404,0]	18,20 a	34,05 a	11,00 a	8,75 a
[Hexazinona+Diuron]	Velpar K	[396,0+1404,0]	19,20 a	38,50 a	17,50 a	10,88 a
Testemunha capinada	-	-	21,63 a	45,95 a	13,25 a	14,00 a
Testemunha sem capina	-	-	21,63 a	46,45 a	13,50 a	9,63 a
F			2,60 ^{ns}	4,36 ^{ns}	1,60 ^{ns}	1,41 ^{ns}
CV (%)			13,96	18,51	38,72	28,43
DMS			6,17	16,06	11,06	7,34

Médias na mesma coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey