

## INFLUÊNCIA DE DIFERENTES PERÍODOS DE RESTRIÇÃO HÍDRICA NO CONTROLE QUÍMICO DE GRAMÍNEAS DE DIFÍCIL MANEJO E INFESTANTES DE CANAVIAIS.

TOLEDO, R. B. E (Dupont / Piracicaba-SP, roberto.e.toledo@bra.dupont.com); GIANCOTTI, P.R.F. (Unesp Jaboticabal, paulogiancotti@gmail.com), CONGIO, G. (DuPont / Paulínia, SP, guilhermo.congio@bra.dupont.com), ROCHA, M.G. (Unicampo / Piracicaba, SP, mugrespan@yahoo.com.br); VICTORIA FILHO, R. (Esalq – USP, Piracicaba, SP, rvictori@esalq.usp.br); RODRIGUES ALVES, S. (DuPont / Paulínia, SP, samuel.n.alves@bra.dupont.com); ALVES, P.L.C.A. (Unesp Jaboticabal, Jaboticabal/SP, plalves@fcav.unesp.br), MARCHIORI, L.F.S.(Esalq-USP, Piracicaba, SP, lfsmarch@esalq.usp.br)

### RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a influência de diferentes períodos de restrição hídrica na eficácia agrônômica de diferentes herbicidas para *Digitaria sp* e *Panicum maximum*. As espécies destas plantas daninhas foram semeadas em vasos. Os herbicidas, aplicados em pré-emergência total das plantas daninhas, foram: diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl nas doses de 1387 + 391 + 33,35 g i.a. ha<sup>-1</sup>, 1507,5 + 425 + 36,25 g i.a. ha<sup>-1</sup>, 1658,25 + 467,5 + 39,87 g i.a. ha<sup>-1</sup> e 1809 + 510 + 43,5 g i.a. ha<sup>-1</sup>; amicarbazone (1190 g i.a. ha<sup>-1</sup>); associação de amicarbazone + isoxaflutole (840 + 82,5 g i.a. ha<sup>-1</sup>) e uma testemunha sem aplicação. Após a aplicação, as parcelas foram submetidas a 0, 30, 60 e 90 dias de restrição hídrica. Foram realizadas avaliações visuais de controle e 28 dias após o restabelecimento da umidade, foi determinada a biomassa das plantas daninhas. As doses de diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl, foram eficazes no controle de capim-colchão (*Digitaria sp*) e de capim-colônião (*Panicum maximum*) para todos os períodos de restrição hídrica. No entanto, amicarbazone aplicado isoladamente apresentou deficiência no controle das plantas daninhas sob a condição de 60 dias de seca e amicarbazone + isoxaflutole, apresentou bom controle das plantas daninhas, com exceção de *Digitaria sp*, quando na condição a 60 dias de seca.

**Palavras-Chave:** herbicidas, pré-emergência, cana-de-açúcar, períodos de seca, capim-colônião, capim-colchão

### INTRODUÇÃO

Um dos pontos mais críticos no processo produtivo da cana-de-açúcar é a capacidade de interferência no desenvolvimento e na produtividade imposta pelas plantas daninhas (Pitelli, 1995, Toledo & Negrisoli 2011).

Na cultura da cana-de-açúcar, as plantas daninhas, em especial as diferentes espécies de gramíneas, são capazes de causar sérios prejuízos por apresentarem alta competitividade (Pitelli, 1995). O controle químico das plantas daninhas em canaviais pode ser realizado em várias épocas do ano, conforme destacam Carbonari et al (2009), em estudo sobre os efeitos de diferentes condições de umidade do solo e profundidades de germinação de gramíneas e a eficácia de herbicidas.

A crescente aplicação de herbicidas no período de estiagem, em função, principalmente, de questões de planejamento das operações agrícolas, e logística quanto ao uso de equipamentos e mão-de-obra.

Como alternativa para o controle químico de plantas daninhas em cana-de-açúcar na época seca, Toledo et al. (2011) destacam resultados do herbicida Front® (diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl) de controle de várias espécies de corda-de-viola (*Ipomoea hederifolia*, *Merremia cissoides*, *Ipomoea grandifolia*, *Ipomoea quamoclit* e *Ipomoea nil*), bem como excelente controle de gramíneas (*Brachiaria decumbens*, *B. plantaginea*, *P. maximum* e *Digitaria* sp).

Dentro deste contexto, a presente pesquisa teve como objetivo estudar a influência de diferentes períodos de restrição hídrica na eficácia agrônômica de diferentes herbicidas para *Digitaria* sp e *Panicum maximum*.

## MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi conduzida em casa-de-vegetação, na área experimental do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal (FCAV – UNESP).

Cada parcela constituiu-se de uma caixa com capacidade de 15 L de solo, nas quais foram semeadas *Digitaria nuda*, e *Panicum maximum* (DIGSP e PANMA, respectivamente). O solo utilizado foi um Latossolo vermelho distrófico retirado de uma camada arável, em Jaboticabal- SP.

Os tratamentos foram dispostos segundo o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial (4 x 7), com três repetições. Foram utilizados os tratamentos químicos: diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl (1387 + 391 + 33,35 g i.a. ha<sup>-1</sup>) diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl (1507,5 + 425 + 36,25 g i.a. ha<sup>-1</sup>) diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl (1658,25 + 467,5 + 39,87 g i.a. ha<sup>-1</sup>), diuron + hexazinone

+ sulfometuron-methyl (1809 + 510 + 43,5 g i.a. ha<sup>-1</sup>) amicarbazone (1190 g i.a. ha<sup>-1</sup>) amicarbazone + isoxaflutole (840 + 82,5 g i.a. ha<sup>-1</sup>) e uma testemunha sem aplicação. A aplicação dos herbicidas foi realizada por meio de um equipamento costal pressurizado (CO<sub>2</sub>), munido de barra com seis bicos XR 110.02, com volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>. Após a aplicação ou não dos herbicidas, as parcelas foram submetidas a diferentes períodos de restrição hídrica, protegidas da chuva dentro da casa-de-vegetação em 0, 30, 60 e 90 dias de restrição hídrica (DRH).

Foram realizadas avaliações visuais de controle das plantas daninhas nos períodos de 7, 14, 21 e 28 dias após o restabelecimento da umidade (DARU), utilizando-se uma escala variando de 0 a 100%, sendo 0% nenhuma injúria e 100% morte total das plantas. Após a última avaliação (28 DARU), as plantas foram cortadas rente ao solo, separadas por espécie e períodos de restrição hídrica, em estufa com ventilação forçada de ar, a 70 °C, até atingir massa constante. Em seguida, o material foi pesado em balança eletrônica de precisão de 0,0001 g.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando detectadas diferenças significativas entre os tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro dos períodos de 0, 30 e 90 DRH, os tratamentos químicos não diferiram entre si para *Digitaria nuda*. No entanto, com 60 DRH, a superioridade da associação diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl ficou evidente a partir de 14 DARU. Nesse período, o amicarbazone diferiu dos demais, proporcionando controle de 40% sobre *D. nuda*; seguido de amicarbazone + isoxaflutole (58,4%) e a segunda menor dose do tratamento diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl (83,3%). No decorrer das avaliações, o amicarbazone foi perdendo seu efeito de controle, sendo que aos 28 DARU, proporcionou controle de apenas 16,7% isolado e 50,0% com a adição de isoxaflutole. Aos 60 DRH a biomassa da *D. nuda*, neste tratamento, não diferiu da testemunha. Aos 28 DARU, com 60 DRH, a associação diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl foi superior aos outros dois tratamentos só não controlando totalmente a planta daninha (91,7%) quando na sua dose mais baixa.

Assim como *Digitaria sp nuda*, para o controle de *Panicum maximum* os tratamentos químicos só diferiram entre si com 60 DRH. As duas maiores doses da associação diuron + hexazinone + isoxaflutole mantiveram controle total nas últimas avaliações. Amicarbazone + isoxaflutole apresentou o menor controle aos 14 DARU, diferindo dos demais tratamentos;

porém ao final de 28 DARU, atingiu um bom controle (83,3%). Na última avaliação, o amicarbazone isolado diferiu dos demais, proporcionando controle insatisfatório de *P. maximum* (46,7%) e biomassa de 35,8% em relação à testemunha.

Tabela 1: Controle visual (%) de *Digitaria nuda* (DIGNU) aos 7, 14, 21 e 28 DARU. Jaboticabal, SP. 2011.

Tratamentos	Dose (g ha <sup>-1</sup> )	Controle de DIGNU aos 7 DARU.				Controle de DIGNU aos 14 DARU.			
		0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH	0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH
Diu+Hex+Sul fom <sup>1</sup>	387 + 391 + 33,35	60,00 Aa	86,67 Aa	85,00 Aa	83,33 Aa	100,00 Aa	80,00 Aa	86,67 Aa	88,33 Aa
Diu+Hex+Sul fom	1507,5 + 425 + 36,25	60,00 Aab	86,67 Aa	20,00 Bb	96,67 Aa	99,33 Aa	82,33 Aa	83,33 Aa	85,00 Aa
Diu+Hex+Sul fom	1658,25 + 467,5 + 39,87	41,67 Aa	86,67 Aa	65,00 ABa	91,67 Aa	99,67 Aa	94,00 Aa	98,33 Aa	93,33 Aa
Diu+Hex+Sul fom	1809 + 510 + 43,5	60,00 Aa	86,67 Aa	46,67 ABa	83,33 Aa	100,00 Aa	85,00 Aa	96,67 Aa	88,33 Aa
Amicarbazone	1190	40,00 Aa	96,67 Aa	36,67 ABa	86,67 Aa	100,00 Aa	80,00 Aab	40,00 Bb	61,67 Aab
Amicarbazone + Isoxaflo <sup>2</sup>	840 + 82,5	43,33 Aa	86,67 Aa	58,33 ABa	86,67 Aa	100,00 Aa	98,33 Aab	58,33 Abb	80,00 Aab
		C.V.(%)	38,7	F trat.	0,52ns	C.V.(%)	21,75	F trat.	2,72*
		D.M.S.				D.M.S.			
		trat.	32,19	F época.	11,52**	trat.	22,83	F época.	4,70**
		D.M.S.		F trat x época.	0,76ns	D.M.S.		F trat x época.	1,13ns
		époc.	23,58			époc.	16,71		
Tratamentos	Dose (g ha <sup>-1</sup> )	Controle de DIGNU aos 21 DARU.				Controle de DIGNU aos 28 DARU.			
		0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH	0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH
Diu+Hex+Sul fom <sup>1</sup>	387 + 391 + 33,35	100,00 Aa	99,00 Aa	96,67 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	91,67 Aa	94,33 Aa
Diu+Hex+Sul fom	1507,5 + 425 + 36,25	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	95,33 Aa
Diu+Hex+Sul fom	1658,25 + 467,5 + 39,87	100,00 Aa	100,00 Aa	91,67 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	98,67 Aa
Diu+Hex+Sul fom	1809 + 510 + 43,5	100,00 Aa	99,67 Aa	99,67 Aa	98,33 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	96,00 Aa
Amicarbazone	1190	100,00 Aa	100,00 Aa	30,00 Bb	86,67 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	16,67 Cb	86,67 Aa
Amicarbazone + Isoxaflo <sup>2</sup>	840 + 82,5	100,00 Aa	100,00 Aa	81,67 Aa	93,33Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	50,00 Bb	92,33 Aa
		C.V.(%)	13,58	F trat.	4,61**	C.V.(%)	12,55	F trat.	8,46**
		D.M.S.				D.M.S.			
		trat.	15,6	F época.	6,86**	trat.	14,08	F época.	16,63**
		D.M.S.		F trat x época.	3,00**	D.M.S.		F trat x época.	6,45**
		époc.	11,43			époc.	10,31		

Médias seguidas de mesma letra dentro de cada avaliação, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. \*\* significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

<sup>1</sup>diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl, <sup>2</sup>amicarbazone + isoxaflole.

Neste estudo, os resultados comprovam o controle excelente das gramíneas proporcionado pela associação diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl, que após 28 DARU, foi extremamente eficaz para capim-colchão (*Digitaria sp*) e capim-colonião (*Panicum maximum*).

## CONCLUSÕES

As doses de diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl, foram eficazes no controle de capim-colchão (*Digitaria sp*) e de capim-colonião (*Panicum maximum*) para todos os períodos de restrição hídrica. No entanto, amicarbazone aplicado isoladamente apresentou deficiência no controle das plantas daninhas sob a condição de 60 dias de seca e

amicarbazone + isoxaflutole, apresentou bom controle das plantas daninhas, com exceção de *Digitaria sp*, quando na condição a 60 dias de seca.

Tabela 2: Controle visual (%) de *Panicum maximum* (PANMA) aos 7, 14, 21 e 28 DARU. Jaboticabal, SP. 2011.

Tratamentos	Dose (g ha <sup>-1</sup> )	Controle de PANMA aos 7 DARU.				Controle de PANMA aos 14 DARU.			
		0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH	0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH
Diu+Hex+Su lfom <sup>1</sup>	387 + 391 + 33,35	71,67 Aa	48,33 Aa	73,33 Aa	52,67 Aa	98,33 Aa	100,00 Aa	86,67 Ab	100,00 Aa
Diu+Hex+Su lfom	1507,5 + 425 + 36,25	70,00 Aa	65,00 Aa	31,67 Aa	69,00 Aa	99,00 Aa	100,00 Aa	95,00 Aa	100,00 Aa
Diu+Hex+Su lfom	1658,25 + 467,5 + 39,87	63,33 Aa	35,00 Aa	45,00 Aa	51,67 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	95,00 Aa	100,00 Aa
Diu+Hex+Su lfom	1809 + 510 + 43,5	63,33 Aa	46,67 Aa	53,33 Aa	63,33 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	96,67 Aa	100,00 Aa
Amicarbazon e	1190	45,00 Aa	50,00 Aa	26,67 Aa	43,33 Aa	98,33 Aa	100,00 Aa	90,00 Ab	100,00 Aa
Amicarb+Iso xafi <sup>2</sup>	840 + 82,5	30,00 Aa	73,33 Aa	61,67 Aa	70,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	75,00 Bb	100,00 Aa
		C.V.(%)	48,06	F trat.	1,06ns	C.V.(%)	4,63	F trat.	2,46*
		D.M.S.				D.M.S.			
		trat.	31,63	F época.	0,52ns	trat.	5,45	F época.	22,47**
		D.M.S.		F trat x		D.M.S.		F trat x	
		époc.	23,16	époc.	0,95ns	époc.	3,99	époc.	2,47*
Tratamentos	Dose (g ha <sup>-1</sup> )	Controle de PANMA aos 21 DARU.				Controle de PANMA aos 28 DARU.			
		0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH	0 DRH	30 DRH	60 DRH	90 DRH
Diu+Hex+Su lfom <sup>1</sup>	387 + 391 + 33,35	100,00 Aa	100,00 Aa	88,33 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa
Diu+Hex+Su lfom	1507,5 + 425 + 36,25	100,00 Aa	100,00 Aa	97,33 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa
Diu+Hex+Su lfom	1658,25 + 467,5 + 39,87	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	98,33 Aa
Diu+Hex+Su lfom	1809 + 510 + 43,5	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa
Amicarbazon e	1190	100,00 Aa	100,00 Aa	66,67 Bb	100,00 Aa	96,67 Aa	96,67 Aa	46,67 Bb	100,00 Aa
Amicarb+Iso xafi <sup>2</sup>	840 + 82,5	100,00 Aa	100,00 Aa	87,67 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	83,33 Aa	100,00 Aa
		C.V.(%)	6,81	F trat.	2,74*	C.V.(%)	12,33	F trat.	3,01*
		D.M.S.				D.M.S.			
		trat.	8,05	F época.	10,19**	trat.	14,46	F época.	3,97*
		D.M.S.		F trat x		D.M.S.		F trat x	
		époc.	5,90	époc.	2,74**	époc.	10,59	époc.	2,26*

Médias seguidas de mesma letra dentro de cada avaliação, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. \*\* significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

<sup>1</sup>diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl, <sup>2</sup>amicarbazone + isoxaflutole.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARBONARI, C. A.; TOLEDO, R. E. B.; VELINI, E. D.; NEGRISOLI, E.; CORREA, M. R.; ROSSI, C. V.S. Efeitos de diferentes condições de umidade do solo e profundidades de germinação de *Brachiaria plantaginea* e *Digitaria spp.* sobre a eficácia do herbicida amicarbazone. **Rev. Bras. Herb.**, v.8, n.3, p.68-74, set./dez. 2009.
- PITELLI, R.A. Interferência das plantas daninhas em culturas agrícolas. **Inf. Agropec.**, v.11, n.129, p. 16-27, 1985.

TOLEDO, R.E.B.; NEGRISOLI, E. *Biologia e Manejo de Plantas Daninhas em Cana-de-açúcar*. In: BALDIN, E. L. (Ed.) - II SIMPROT – Avanços em Fitossanidade. Botucatu. Unesp / FEPAF, 2011. p.105 – 120.