

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DO HERBICIDA FRONT (SULFOMETURON + DIURON + HEXAZINONA) SOBRE DIFERENTES ESPÉCIES DE PLANTAS DANINHAS IMPORTANTES PARA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR

CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - pjchrist@usp.br), NICOLAI, M. (AGROCON - Santa Bárbara D'Oeste/SP - mnicolai2009@gmail.com), MELO, M. S. C. (ESALQ - USP, Piracicaba/SP - mscmelo@yahoo.com.br), FIORELLI, J. (Dupont do Brasil, Ribeirão Preto/SP - jedir.fiorelli@dupont.com)

RESUMO: Em função da grande necessidade de controle de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar observa-se o uso indiscriminado de mistura em tanque de diferentes herbicidas, quando o produtor tenta controlar simultaneamente gramíneas e folhas largas na mesma aplicação. Com o intuito de elucidar o potencial de controle do herbicida Front (sulfometuron + hexazinona + diuron) sobre diferentes e importantes plantas daninhas da cana-de-açúcar, bem como demonstrar a possibilidade de controle de plantas daninhas tanto de folha larga como de gramíneas, conduziu-se este experimento, em casa-de-vegetação do departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ - USP), em Piracicaba, SP. Foram avaliadas as plantas daninhas *Ipomoea grandifolia* (IAOGR), *Ipomoea hederifolia* (IPOHF), *Ipomoea nil* (IPONI), *Ipomoea quamoclit* (IPOQU), *Ipomoea purpurea* (PHPBU), *Merremia cissoides* (MRRCI), *Merremia aegyptia* (IPOPE), *Panicum maximum* (PANMA), *Digitaria nuda* (DIGNU), *Digitaria horizontalis* (DIGHO), *Brachiaria decumbens* (BRADC) e *Brachiaria plantaginea* (BRAPL). A aplicação dos tratamentos herbicidas deu-se em abril de 2014, sob condições meteorológicas normais, em pré-emergência total de todas as espécies de plantas daninha avaliadas. As parcelas foram caracterizadas por vasos plásticos de 1,1 L, preenchidos por solo médio, irrigados diariamente. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos herbicidas testados, em gramas de ingrediente ativo por hectare (g ia ha^{-1}) foram: sulfometuron + hexazinona + diuron a 1417,5 (26,1 + 306 + 1085,4), 1575 (29 + 340 + 1206) e 1811,25 (33,35 + 391 + 1386,90), amicarbazone a 700 + isoxaflutole a 70; sulfentrazone a 700 + clomazone a 800, bem como a testemunha sem aplicação. As avaliações ocorreram aos 15, 30 e 60 dias após a aplicação (DAT), que correspondem ao período almejado como residual quando irrigados os vasos. Foi avaliado o controle, sendo 0% correspondente a ausência de controle e 100% o controle total. Os resultados obtidos mostraram grande eficácia do herbicida Front (sulfometuron + hexazinona + diuron) sobre as plantas daninhas *P. Maximum*, *D. nuda*, *D. horizontalis*, *B. decumbens* e *B. plantaginea*, as gramíneas do ensaio, com destaque obviamente para a dose mais alta, 1811,25 g ia ha^{-1} . Também para as folhas largas, *I. grandifolia*, *I. hederifolia*, *I. nil*, *I. quamoclit*, *I. purpurea*, *M.*

cissoides e *M. aegyptia* o herbicida Front (sulfometuron + hexazinona + diuron) mostrou excelente controle. Tal desempenho indica o herbicida Front (sulfometuron + hexazinona + diuron) como ferramenta eficaz de controle das principais espécies de plantas daninhas da cana-de-açúcar, sem necessidade de mistura em tanque com outros herbicidas.

Palavras-chave: Controle, cana-de-açúcar, planta daninhas, amplo espectro.

INTRODUÇÃO

Com o constante aumento das perspectivas do uso do álcool em mistura com gasolina em diversos países do globo, associado à liderança brasileira no cenário mundial de produção de açúcar de cana-de-açúcar, esta cultura exerce um papel cada vez mais importante no cenário agrícola nacional (SILVA et al., 2009). Contudo, essa importante cultura sofre com a influência de fatores edafoclimáticos, bem como com o ataque de pragas e doenças, além da interferência das plantas daninhas (PROCÓPIO et al., 2003). As plantas daninhas podem reduzir a produtividade da cultura de cana-de-açúcar em vários níveis, sendo que a literatura tem dados sobre plantas daninhas importantes como o capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) com 82% de redução de produtividade de colmos (KUVA et al., 2001), o capim-colonião (*Panicum maximum*), com potencial de redução de produtividade total até 40% (KUVA et al., 2003) e a corda-de-viola (*Ipomoea hederifolia*) com potencial de redução do número final de colmos e de produtividade de 34% e 46%, respectivamente (SILVA et al., 2009).

As plantas daninhas provocam uma série de danos secundários a cana-de-açúcar como o decréscimo na longevidade do canavial, queda na qualidade industrial da matéria-prima e dificuldade nas operações de colheita e transporte (PROCÓPIO et al., 2003). O controle das plantas daninhas em áreas canavieiras corresponde a grande parte do custo final de produção do canavial. Para isso são utilizados compostos químicos denominados herbicidas, que devem ser utilizados de acordo com o tipo de infestação, momento fenológico da cultura e características ligadas ao solo e ao clima do local de uso (OLIVEIRA Jr et al., 2011).

Em cana-de-açúcar as características físico-químicas dos herbicidas são muito importantes em função da necessidade do uso de herbicidas em pré-emergência e com efeito residual de longa duração, a fim de se usar esses agroquímicos em períodos com alta disponibilidade de água, como também na época seca do ano (CHRISTOFFOLETI et al., 2009). O tipo de solo, com relação aos parâmetros matéria orgânica e argila, principalmente, interagem com a suscetibilidade das plantas daninhas aos herbicidas, para definição da dose correta para o manejo químico destas plantas daninhas (OLIVEIRA JR et al., 2011; FERREIRA et al., 2010).

Os ingredientes ativos herbicidas presentes na composição do herbicida Front são o sulfometuron, a hexazinona e o diuron. A hexazinona e o diuron possuem o mecanismo de ação dos inibidores de fotossíntese, que apresenta como local de ação o fotossistema II, na fase luminosa da fotossíntese, portanto, nos cloroplastos. Uma planta é susceptível aos herbicidas inibidores da fotossíntese se o herbicida se acoplar ao composto Q_B componente do sistema fotossintético e, assim, impossibilitar a ocorrência do transporte do elétron até a plastoquinona. Dessa forma não existe a produção de ATP, pois o transporte de elétrons é interrompido, bem como a produção de $NADPH_2$ (CHRISTOFFOLETI et al., 2008). O sulfometuron é pertencente ao mecanismo de ação de inibidores da acetolactato sintetase (ALS), sendo classificado como integrante do grupo químico das sulfonilúreas (RODRIGUES & ALMEIDA, 2011).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre abril e junho de 2014, em casa-de-vegetação do departamento de Produção Vegetal da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ - USP), em Piracicaba, SP. O ensaio foi conduzido em vasos plásticos, de 1,1 L de volume, preenchidos por solo médio (17,8% argila / 2,1 % MO / pH 5,6), irrigados diariamente. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições de um conjunto de 6 tratamentos, totalizando 24 vasos por espécie de planta daninha. As plantas daninha utilizadas foram *I. grandifolia*, *I. hederifolia*, *I. nil*, *I. quamoclit*, *I. purpurea*, *M. cissoides*, *M. aegyptia*, *P. Maximum*, *D. nuda*, *D. horizontalis*, *B. decumbens* e *B. plantaginea*. As plantas daninha foram semeadas em solo seco, imediatamente antes da aplicação, na proporção de 100 plantas por metro quadrado. Os tratamentos herbicidas foram aplicados em 02/04/2014, em pré-mergência total das plantas daninhas do ensaio, com a utilização de pulverizador costal manual com pressão constante (2 bar), propelido à CO_2 , com 2 pontas de jato tipo "leque" XR110:02 VS, espaçadas 0,5 m, calibrado para um consumo de calda proporcional a 200 L ha^{-1} . Os tratamentos herbicidas testados, em gramas de ingrediente ativo por hectare ($g\ ia\ ha^{-1}$) foram: sulfometuron + hexazinona + diuron a 1417,5 (26,1 + 306 + 1085,4), 1575 (29 + 340 + 1206) e 1811,25 (33,35 + 391 + 1386,90), amicarbazone a 700 + isoxaflutole a 70; sulfentrazone a 700 + clomazone a 800, bem como a testemunha sem aplicação. Os dados meteorológicos da aplicação indicaram situação normal de aplicação. A irrigação dos vasos iniciou-se logo após a aplicação dos tratamentos herbicidas. As avaliações de eficácia de controle foram realizadas aos 15, 30 e 60 dias após aplicação dos tratamentos herbicidas (DAT). Foi avaliado o controle, sendo 0% correspondente a ausência de controle e 100% o controle total, conforme preconizado por SBCPD (1995). Foi utilizado o teste de Tukey ($P \leq 0,05$), no caso de diferença significativa entre os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desempenho geral dos tratamentos herbicidas do ensaio foi bastante positivo. Não houve reduções em eficácia que comprometessem qualquer das doses e composições herbicidas testadas (FRANS et al., 1986). Contudo um tratamento herbicida recomendado para o controle de plantas daninhas em cana-de-açúcar deve apresentar um residual muitas vezes maior que 60 dias (PROCOPIO et al., 2003). Assim é mais bem aceito resultados de controle acima de 95% pois indicam que o tratamento herbicida em questão deva atingir maior período residual (OLIVEIRA Jr. et al., 2011; CHRISTOFFOLETI et al., 2009). A Tabela 1 contem os resultados avaliados no ensaio para as plantas daninhas *I. grandifolia*, *I. hederifolia*, *I. nil*, *I. quamoclit*, *I. purpurea*, *M. cissoides*, *M. aegyptia*, *P. maximum*, *D. nuda*, *D. horizontalis*, *B. decumbens* e *B. plantaginea*.

Tabela 1. Avaliações visuais de eficácia para as plantas daninhas *I. grandifolia*, *I. hederifolia*, *I. nil*, *I. quamoclit*, *I. purpurea*, *M. cissoides*, *M. aegyptia*, *P. maximum*, *D. nuda*, *D. horizontalis*, *B. decumbens* e *B. plantaginea*, aos 60 dias após a aplicação dos tratamentos herbicidas de Front (sulfometuron + hexazinona + diuron), em pré-emergência. Piracicaba, SP. 2014.

TRATAMENTOS	Avaliações de controle (%) (SBCPD, 1995)						
	DOSE ⁷ (g ha ⁻¹)	IAOGR	IPOHF	IPONI	IPOQU	PHPBU	IPOPE
01. Testemunha	-	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 c
02. SUL ¹ + HEX ² + DIU ³	1417,50	91,3 b	90,5 b	91,0 b	90,5 b	90,0 b	90,0 b
03. SUL ¹ + HEX ² + DIU ³	1575,00	94,3 a	96,5 a	95,8 a	95,0 a	95,0 a	95,8 a
04. SUL ¹ + HEX ² + DIU ³	1811,25	96,8 a	95,8 a	98,0 a	95,5 a	97,0 a	97,5 a
05. Amicarbazone + ISO ⁴	700+70	97,0 a	96,5 a	97,0 a	97,0 a	96,5 a	96,3 a
06. Sulfentrazone + CLO ⁵	700+800	91,0 b	90,8 b	94,3ab	95,8 a	95,0 a	92,3 b
	DMS ⁶	3,65	3,85	3,78	4,11	4,21	4,51
		MRCCI	PANMA	DIGNU	DIGHO	BRADC	BRAPL
01. Testemunha	-	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 b	0,0 b	0,0 b
02. SUL ¹ + HEX ² + DIU ³	1417,50	91,3 b	93,0 b	93,8 b	95,0 a	95,0 a	97,3 a
03. SUL ¹ + HEX ² + DIU ³	1575,00	95,8 a	96,8 a	96,5 a	95,8 a	97,8 a	97,8 a
04. SUL ¹ + HEX ² + DIU ³	1811,25	97,0 a	99,0 a	99,0 a	98,8 a	99,0 a	98,0 a
05. Amicarbazone + ISO ⁴	700+70	97,3 a	94,5 b	94,5 b	95,8 a	96,3 a	97,8 a
06. Sulfentrazone + CLO ⁵	700+800	90,0 b	99,0 a	99,0 a	97,5 a	97,0 a	96,5 a
	DMS ⁶	3,65	4,12	4,21	4,51	4,15	3,26

¹ sulfometuron; ² hexazinona; ³ diuron; ⁴ isoxaflutole; ⁵ clomazone; ⁶ diferença mínima significativa; ⁷ dose em gramas de ingrediente ativo por hectare; Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Observou-se que o tratamento herbicida de Front (sulfometuron + hexazinona + diuron) a 1417,5 g ia ha⁻¹ apresentou o menor desempenho do ensaio, para todas as especies avaliadas, menos *D. horizontalis*, *B. decumbens* e *B. plantaginea*, justamente por ser uma dose recomendada para um solo arenoso (RODRIGUES & ALMEIDA, 2011). Ainda,

o fato do ensaio ser irrigado e a densidade de plantas daninhas por metro quadrado muito alta, ajudam a comprometer o residual do tratamento. Contudo, ao analisarmos o conjunto geral de plantas daninhas avaliado, nos tratamentos herbicidas de Front (sulfometuron + hexazinona + diuron) a 1575 e 1811,25 g ia ha⁻¹, nota-se que o desempenho foi o melhor do ensaio, superando os padrões amicarbazone + isoxaflutole nas plantas daninhas, nas plantas daninhas *P. maximum* e *D. nuda* e sulfentrazone + clomazone nas plantas daninhas *I. Grandifolia*, *M. Cissoides* e *M. aegyptia*.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o ensaio foi conduzido, o herbicida Front (sulfometuron + hexazinona + diuron) a 1417,5, 1575 e 1811,25 g ia ha⁻¹ foi eficaz para o controle das plantas daninhas *I. grandifolia*, *I. hederifolia*, *I. nil*, *I. quamoclit*, *I. purpurea*, *M. cissoides*, *M. aegyptia*, *P. maximum*, *D. nuda*, *D. horizontalis*, *B. decumbens* e *B. plantaginea*, sem necessidade de associação a outros herbicidas da cultura de cana-de-açúcar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. **Comportamento dos herbicidas aplicados ao solo na cultura da cana-de-açúcar**. Piracicaba: CP 2, 2009. 72p.
- CHRISTOFFOLETI, P. J. et al. **Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Coordenação: CHRISTOFFOLETI, P. J., 3ª ed. Atua. e rev. Piracicaba: HRAC-BR, 120 p., 2008.
- FRANS, R. E. et al. Experimental Design and the Techniques for measuring and Analysis Plant Responses to Weed Control Practices. In: **Research Methods in Weed Science**, 3ª ed., Southern Weed Science Society, 1986, p.29-46.
- KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. II - Capim-braquiária (*B. decumbens*). **Planta Daninha**, v. 19, n. 3, p. 323-330, 2001.
- KUVA, M. A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar. III - Capim-braquiária (*B. decumbens*) e Capim-colônião (*P. maximum*). **Planta Daninha**, v. 21, n. 1, p. 37-44, 2003.
- OLIVEIRA JR, R. S., CONSTANTIN, J.; INOUE, M. H. **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba, PR: Omnipax, 2011, p. 243-262.
- PROCÓPIO, S. O. et al. **Manejo de Plantas Daninhas na Cultura da Cana-de-açúcar**. Viçosa, MG. 2003. 150p.
- RÓDRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. (ed.). **Guia de herbicidas**. Londrina, PR: Edição dos autores, 6 Edição, 697 p, 2011.
- SILVA, I. A. B. et al. Interferência de uma comunidade de plantas daninhas com predominância de *I. hederifolia* na cana-soca. **P. daninha**, vol.27, n.2, pp. 265-272, 2009.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995.