

EFICÁCIA DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS E SELETIVIDADE DA ASSOCIAÇÃO ÓLEO FÚSEL E HERBICIDAS EM CANA-DE-AÇÚCAR

IGOR V. PIZZO¹; CARLOS A. M. AZANIA²; ANDRÉA A. P. M. AZANIA³; ANA R. SCHIAVETTO⁴

Nº 0800015

Resumo

O trabalho objetivou estudar a eficácia de controle de plantas daninhas e a seletividade do óleo fúsel (OF) em associação com herbicidas em cana-de-açúcar. O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados com 10 tratamentos e 04 repetições. As parcelas foram constituídas de 36 m², sendo metade submetida à semeadura de plantas daninhas para avaliação de controle e a outra metade sendo mantida no limpo para avaliação da seletividade. Os tratamentos foram constituídos por aplicações de herbicidas utilizados isolados e em associação com o OF, sendo diurom+hexazinona (1,170 + 0,330 kg ha⁻¹); diurom+hexazinona (1,170 + 0,330 kg ha⁻¹) + OF (25,0 L ha⁻¹); diurom+hexazinona (0,819 + 0,231 kg ha⁻¹) + OF (25,0 L ha⁻¹); metribuzim (1,920 kg ha⁻¹); metribuzim (1,920 kg ha⁻¹) + OF (25,0 L ha⁻¹); metribuzim (1,344 kg ha⁻¹) + OF (25,0 L ha⁻¹); amicarbazona (1,400 kg ha⁻¹); amicarbazona (1,400 kg ha⁻¹) + OF (25,0 L ha⁻¹); amicarbazona (0,980 kg ha⁻¹) + OF (25,0 L ha⁻¹). O OF em associação com os herbicidas diurom+hexazinona, metribuzim e amicarbazona, excetuando-se a associação metribuzim e OF, que não controlou satisfatoriamente *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea quamoclit*, controlaram *E. heterophylla*, *I. quamoclit*, *Panicum maximum*, *Brachiaria decumbens*, *Amaranthus deflexus*. Essas mesmas associações foram seletivas à cultivar IACSP93-3046, que não apresentou prejuízos quanto aos sintomas de intoxicação, altura, estande e diâmetro médio de colmos, estimativa de produção e características tecnológicas.

Abstract

This research aimed study the fusel oil (FO) associated with herbicides in the weed control and in the sugarcane selectivity. The experimental designer was in casualized blocks with 10 treatments, 4 repetitions and plots with 36 m² partite in two equal parts, where one part was designed to weed control and other part to selectivity study. The treatments were diuron+hexazinone (1,170 + 0,330 kg ha⁻¹); diuron+hexazinone (1,170 + 0,330 kg ha⁻¹) + FO (25,0 L ha⁻¹); diuron+hexazinone (0,819 + 0,231 kg ha⁻¹) + FO (25,0 L ha⁻¹); diuron+hexazinone (1,920 kg ha⁻¹); diuron+hexazinone (1,920 kg ha⁻¹) + FO (25,0 L ha⁻¹); diuron+hexazinone (1,344 kg ha⁻¹) + FO (25,0 L ha⁻¹); diuron+hexazinone (1,400 kg ha⁻¹); diuron+hexazinone (1,400 kg ha⁻¹) + FO (25,0 L ha⁻¹); diuron+hexazinone (0,980 kg ha⁻¹) + FO (25,0 L ha⁻¹).

¹Bolsista CNPq: Graduação em Eng. Agrônoma, CUML, Ribeirão Preto, SP, igorpizzo@hotmail.com;

²Orientador: Pesquisador, IAC, Ribeirão Preto, SP; ³Colaboradora: Pesquisadora Voluntária, IAC, Ribeirão Preto, SP; ⁴Colaboradora: Mestranda/estagiária, UNESP/IAC, Jaboticabal/Ribeirão Preto, SP.

metribuzin (1,920 kg ha⁻¹); metribuzin (1,920 kg ha⁻¹) + FO (25,0 L ha⁻¹); metribuzin (1,344 kg ha⁻¹) + FO (25,0 L ha⁻¹); amicarbazone (1,400 kg ha⁻¹); amicarbazone (1,400 kg ha⁻¹) + FO (25,0 L ha⁻¹) and amicarbazone (0,980 kg ha⁻¹) + FO (25,0 L ha⁻¹). The FO associated with herbicides metribuzin didn't control *Euphorbia heterophylla* and *Ipomoea quamoclit*, but FO associated with diuron+hexazinone, amicarbazone and metribuzin isolated controlled *E. heterophylla*, *I. quamoclit*, *Panicum maximum*, *Brachiaria decumbens*, *Amaranthus deflexus*. The associations were selectivity to sugarcane, cv IACSP93-3046, because didn't damage leaves intoxication symptoms and didn't damage the sugarcane height, stand, medium diameter, production and technologic analyses.

Introdução

O óleo fúsel é um subproduto resultante do processo de obtenção do álcool (AZANIA, 2007), produzido na proporção de 2,5L para cada 1000L de etanol e possui como principal constituinte o álcool isoamílico e secundariamente os álcoois n-butílico e n-amílico (NASCIMENTO et al., 2003). Na agricultura sua utilização foi cogitada pela primeira vez por Azania (2003), que observou o secamento e morte de plantas de cana-de-açúcar, inibição da emergência de *Sida rhombifolia* e *Brachiaria decumbens* e desenvolvimento satisfatório das plantas de amendoim cultivadas em sucessão. Entretanto, Azania (2007) observou que o óleo fúsel associado com glifosato, ambos em doses menores, não erradicaram completamente as plantas de cana-de-açúcar, mas controlaram satisfatoriamente *Cenchrus echinatus*, *Panicum maximum*, *Amaranthus* spp., dentre outras. Segundo Pérez et al. (2001), o baixo valor comercial do óleo fúsel (cerca de R\$0,30 L⁻¹) associado ao seu alto volume de produção por safra, são fatores que devem estimular propostas de desenvolvimento de tecnologia para sua exploração. Nesse sentido, torna-se interessante pesquisar a potencialidade agrônômica de seu uso na agricultura, que é totalmente desconhecido e com falta de literatura. Assim, o trabalho objetivou estudar a eficácia de controle de plantas daninhas e a seletividade do óleo fúsel em associação com herbicidas em cana-de-açúcar.

Material e métodos

O experimento foi instalado no Centro de Cana do Instituto Agronômico de Campinas, localizado em Ribeirão Preto, SP, em Latossolo Vermelho, textura muito argilosa com 61,2% de argila, 16,63% de areia e 22,17% de silte. A cultura foi a cana-de-açúcar, cultivar IACSP93-3046, que foi plantada em março de 2005 e atualmente é soqueira de 2º corte, cuja última colheita foi realizada em setembro de 2007.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso (DBC), sendo que no local de avaliação de controle de plantas daninhas o delineamento experimental ficou em blocos casualizados em esquema de parcelas-subdivididas, sendo os 10 herbicidas aplicados nas parcelas e as 05 espécies de plantas daninhas semeadas nas sub-parcelas. Já, no local de avaliação da seletividade o delineamento estatístico ficou em blocos casualizados com 10 tratamentos e 04 repetições. As parcelas foram separadas ao meio, utilizando-se uma das metades para a semeadura das plantas daninhas, visando às avaliações de controle e a outra metade da parcela foi mantida no limpo, para as avaliações de seletividade. Os herbicidas foram alocados nas parcelas e as espécies de plantas daninhas nas sub-parcelas. As parcelas foram constituídas de seis linhas de cana-de-açúcar de 4m espaçadas de 1,50m totalizando 36 m² de área útil, enquanto que as sub-parcelas foram constituídas por uma entre linha de 1,5m totalizando 2,0 m² de área útil.

A flora infestante foi composta por *Ipomoea quamoclit*, *Amaranthus deflexus*, *Panicum maximum*, *Euphorbia heterophylla* e *Brachiaria decumbens*, sendo semeadas nas entre linhas da cultura (sub-parcelas) no dia 09/11/2007. Os tratamentos foram constituídos por aplicações de herbicidas utilizados isolados e em associação com o óleo fúsel, sendo diurom+hexazinona (1,170 + 0,330 kg ha⁻¹); diurom+hexazinona (1,170 + 0,330 kg ha⁻¹) + óleo fúsel (25,0 L ha⁻¹); diurom+hexazinona (0,819 + 0,231 kg ha⁻¹) + óleo fúsel (25,0 L ha⁻¹); metribuzim (1,920 kg ha⁻¹); metribuzim (1,920 kg ha⁻¹) + óleo fúsel (25,0 L ha⁻¹); metribuzim (1,344 kg ha⁻¹) + óleo fúsel (25,0 L ha⁻¹); amicarbazona (1,400 kg ha⁻¹); amicarbazona (1,400 kg ha⁻¹) + óleo fúsel (25,0 L ha⁻¹); amicarbazona (0,980 kg ha⁻¹) + óleo fúsel (25,0 L ha⁻¹). Estes, foram aplicados nas parcelas no dia 16/12/2007 com um pulverizador costal pressurizado (CO₂), pontas TT 11002, com pressão de 151,3 N m⁻² (34 psi) e volume de calda de 250 L ha⁻¹, em pós-emergência às plantas de cana-de-açúcar e plantas daninhas. Nesta data, as espécies de *B. decumbens* e *P. maximum* apresentaram altura não superior a 10 cm e as demais com porte pouco mais elevado, não superior a 20 cm.

Aos 0, 15, 30 e 60 dias após tratamento (DAT) foi avaliada em cada sub-parcela a eficácia de controle sobre as plantas daninhas, utilizando-se de uma escala variando de 0 a 100%, onde 0 corresponde a sem efeito de controle e 100 a controle excelente das plantas daninhas. As notas percentuais visuais atribuídas a cada sub-parcela foram utilizadas para estimativa de controle através da escala da EWRC (1964) adaptada por Rolim (1989). Aos 15 e 30 DAT foram avaliados nas plantas de cana-de-açúcar, os sintomas de injúrias causados pela aplicação dos tratamentos, utilizando-se da parte da parcela mantida sem a presença de plantas daninhas. As avaliações constaram de notas percentuais e visuais variando de 0 a 100%, sendo que 0% corresponde à ausência de injúrias e 100%

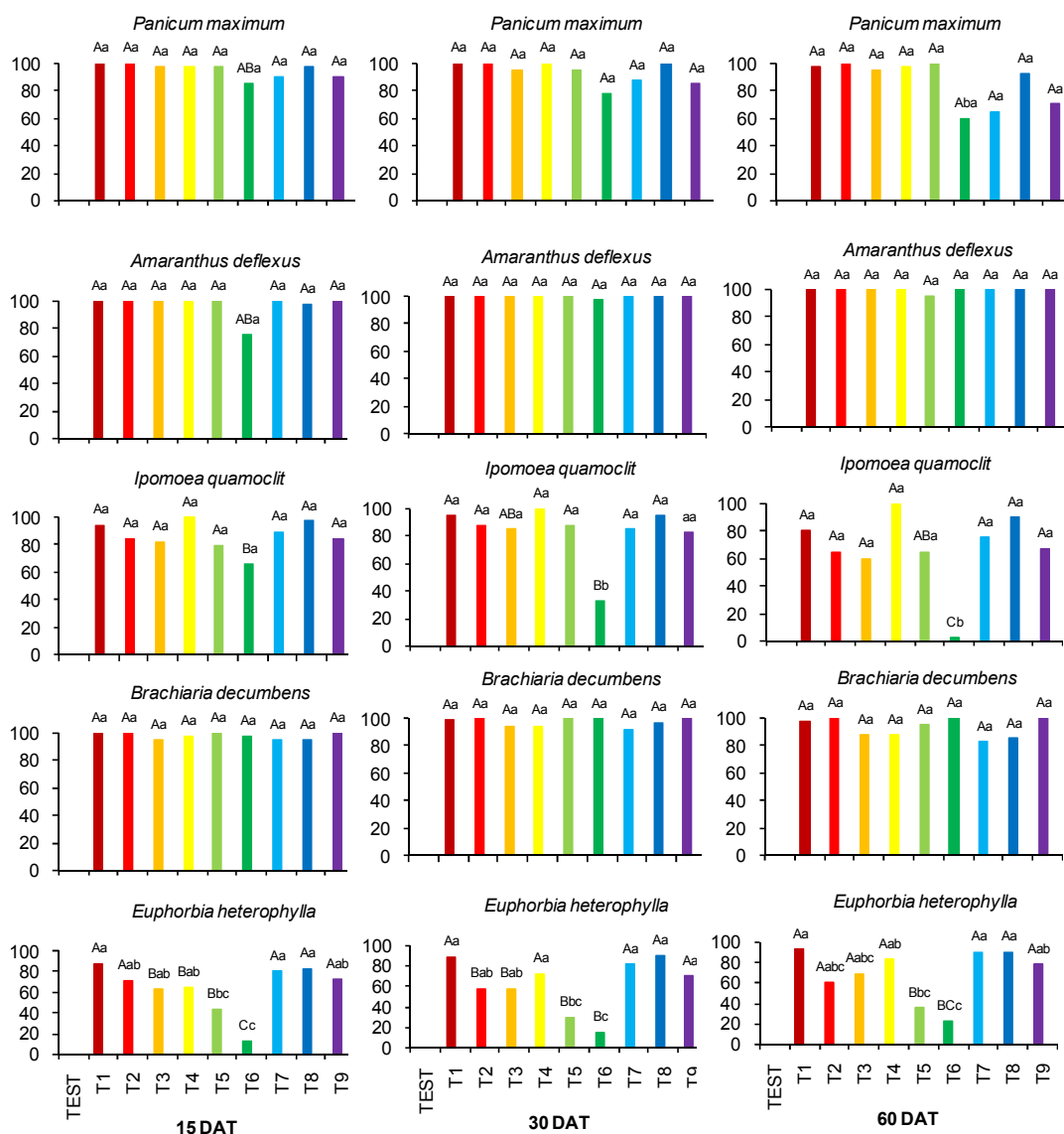
corresponde à morte das plantas. Aos 30 e 90 DAT foram avaliados o estande da cultura contando-se todos os colmos das três linhas centrais da parcela e a altura de 10 colmos escolhidos ao acaso. Aos 90 DAT foi aferido o diâmetro no terço médio de 10 colmos também escolhidos ao acaso; o peso de 30 colmos coletados em três feixes com 10 colmos cada, coletados seqüencialmente em cada uma das três linhas da área útil para estimativa de produção e a estimativa do açúcar teórico recuperável (ATR), realizada em laboratório especializado, a partir da coleta de 10 colmos colhidos seqüencialmente na linha central da parcela.

Resultados e discussão

No momento da aplicação, as diferentes espécies apresentaram densidade suficiente para aplicação dos tratamentos, que também foi mantida durante todo período de avaliação nos tratamentos testemunhas (dados não apresentados).

No período de avaliação compreendido até aos 60 DAT observou-se que o óleo fúsel associado a metribuzim não foi interessante ao controle de *I. quamoclit* e *E. heterophylla*, que apresentaram controles de 2,5% e inferiores a 35% aos 60 DAT, respectivamente. Entretanto, a associação do óleo fúsel com a mistura pronta de diurom+hexazinona, com amicarbazone e metribuzim sem a adição de óleo fúsel foi suficiente para controlar *P. maximum*, *B. decumbens*, *A. deflexus*, *I. quamocli* e *E. heterophylla*, que apresentaram controles superiores a 80% (Figura 1).

As associações do óleo fúsel com a mistura pronta de diurom+hexazinona, metribuzim e amicarbazona proporcionaram injúrias leves nas folhas da cultura aos 15 DAT com total recuperação aos 30 DAT (dados não apresentados). A seletividade dos tratamentos também foi observada na cultura durante seu desenvolvimento, não constatando prejuízos à altura, estande, diâmetro médio dos colmos até aos 90 DAT. As características tecnológicas (ATR) indicaram que as plantas de cana-de-açúcar ainda não estavam aptas à colheita, porém, quando comparadas ao peso dos colmos não demonstraram prejuízos devido à aplicação dos herbicidas (Tabela 1). Os resultados obtidos para alguns tratamentos quanto à estimativa de produção foram elevados, possivelmente devido à competição intraespecífica entre os perfilhos que ainda não haviam se estabilizado. Entretanto, a estimativa da produção demonstrou uma tendência dos tratamentos a se igualarem ao tratamento testemunha na ocasião da maturação fisiológica da cultura.



DAT- dias após tratamento; **T1**- diurom+hexazinona ($1170+0,330 \text{ g ha}^{-1}$); **T2**- diurom+hexazinona ($1170+0,330 \text{ g ha}^{-1}$) + OF (25 L ha^{-1}); **T3**- diurom + hexazinona ($0,819 + 0,231 \text{ g ha}^{-1}$) + OF (25 L ha^{-1}); **T4**- metribuzim (1920 g ha^{-1}); **T5**- metribuzim (1920 g ha^{-1}) + OF (25 L ha^{-1}); **T6**- metribuzim (1344 g ha^{-1}) + OF (25 L ha^{-1}); **T7**- amicarbazona (1400 g ha^{-1}); **T8**- amicarbazona (1400 g ha^{-1}) + OF (25 L ha^{-1}); **T9**- amicarbazona ($0,980 \text{ g ha}^{-1}$) + OF (25 L ha^{-1}); **TEST**- Testemunha; **OF**- Óleo Fúsel; Letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%, maiúsculas compara-se entre espécies e minúsculas entre tratamentos.

Figura 1. Desdobramento da interação herbicidas x espécies para porcentagem de controle das plantas daninhas, Ribeirão Preto, SP, 2008.

Conclusão

O óleo fúsel em quantidade de 25 L ha^{-1} em associação com os herbicidas diurom+hexazinona, metribuzim e amicarbazona, excetuando-se a associação metribuzim e óleo fúsel que não controlou satisfatoriamente *Euphorbia heterophylla* e *Ipomoea quamoclit*,

controlaram *E. heterophylla*, *I. quamoclit*, *Panicum maximum*, *Brachiaria decumbens*, *Amaranthus deflexus*. Essas mesmas associações foram seletivas à cultivar IACSP93-3046 de cana-de-açúcar, que não apresentou prejuízos quanto aos sintomas de intoxicação, altura, estande e diâmetro médio de colmos, estimativa de produção e características tecnológicas.

Tabela 1. Efeitos da aplicação de diferentes herbicidas isolados e associados ao óleo fúsel sobre o estande, altura, diâmetro médio de colmos, produção e açúcar teórico recuperável (ATR) da cana-de-açúcar, nas diferentes épocas de avaliação, Ribeirão Preto, SP, 2008.

Trata/os	DAT						
	Estande (colmos m ⁻¹)		Altura (m)		Diâmetro (cm)	Produção (t ha ⁻¹)	ATR (kg açúcar t)
	30	90	30	90	90	90	90
T1	24,28 A	17,00 A	0,85 A	1,89 A	2,90 A	114,26 AB	68,59 A
T2	21,48 A	15,48 A	0,77 A	1,79 A	2,80 A	100,37 AB	53,08 A
T3	20,90 A	14,50 A	0,74 A	1,70 A	2,78 A	83,35 AB	60,45 A
T4	27,08 A	17,56 A	0,84 A	1,96 A	2,88 A	112,96 AB	56,87 A
T5	23,45 A	15,28 A	0,77 A	1,64 A	2,80 A	91,51 AB	64,42 A
T6	22,28 A	16,20 A	0,68 A	1,80 A	2,73 A	99,88 AB	66,70 A
T7	21,35 A	14,88 A	0,77 A	1,73 A	2,75 A	91,32 AB	63,94 A
T8	19,43 A	14,53 A	0,76 A	1,63 A	2,93 A	80,78 B	62,84 A
T9	20,73 A	14,08 A	0,75 A	1,69 A	2,85 A	82,42 AB	60,20 A
T10	24,08 A	17,28 A	0,91 A	1,87 A	2,83 A	124,02 A	67,81 A
	F						
Blocos	4,35*	0,47 NS	3,9*	0,57 NS	1,92 NS	3,10*	4,69**
Trata/os	1,53 NS	0,90 NS	1,76 NS	2,25 NS	0,79 NS	2,62*	2,18 NS
CV (%)	16,09	16,96	12,51	8,44	5,17	9,58	10,69

T1- diurom+hexazinona (1170+0,330 g ha); T2- diurom+hexazinona (1170+0,330 g ha) + OF (25 L ha⁻¹); T3- diurom+hexazinona (0,819+0,231 g ha) + OF (25 L ha⁻¹); T4- metribuzim (1920 g ha⁻¹); T5- metribuzim (1920 g ha⁻¹) + OF (25 L ha⁻¹); T6- metribuzim (1344 g ha⁻¹) + OF (25 L ha⁻¹); T7- amicarbazona (1400 g ha⁻¹); T8- amicarbazona (1400 g ha⁻¹) + OF (25 L ha⁻¹); T9- amicarbazona (0,980 g ha⁻¹) + OF (25 L ha⁻¹); T10- Testemunha; OF- Óleo Fúsel; DAT- Dias após tratamento.

Referências bibliográficas

- AZANIA, A. A. P. M. **Potencialidade herbicídica do óleo fúsel**. 2007. 81f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Jaboticabal, 2007.
- NASCIMENTO, E. A.; MORAIS, S. L.; CASTRO, A. M. de. **Análise dos constituintes do óleo fúsel**. Disponível em: <<http://www.destilariaslenzi.com.br>>. Acesso em 2 mar. 2003.
- AZANIA, A. A. P. M. **Influência de subprodutos da indústria alcooleira nos atributos químicos do solo e em plantas de cana-de-açúcar, guanxuma e capim-braquiária**. 2003. 81f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Jaboticabal, 2003.
- PÉREZ, E. R.; CARDOSO, D. R.; FRANCO, D. W. Análise dos álcoois, ésteres e compostos carbonílicos em amostras de óleo fúsel. **Química Nova**, São Paulo, v.24, n.1, p.10-12, 2001.
- ROLIM, J.C. **Proposta de utilização da escala EWRC modificada em ensaios de campo com herbicidas**. Araras: IAA/PLANALSUCAR. Coordenadoria Regional Sul, 1989. 3 p.