

## AVALIAÇÃO DO POTENCIAL USO DE ÓLEO FÚSEL APLICADO NA OPERAÇÃO MANEJO EM PLANTIO DIRETO NO SISTEMA ORGÂNICO.

BALDINI, V.<sup>1</sup>; ALVES, K.A.<sup>2</sup>; GANDOLFO, M.A.<sup>3</sup>; ADEGAS, F.S.<sup>4</sup>. OSIPE, R.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> UENP-CLM; [vinciobaldini@hotmail.com](mailto:vinciobaldini@hotmail.com)

<sup>2</sup> UENP-CLM; [karinaaline\\_alves@hotmail.com](mailto:karinaaline_alves@hotmail.com)

<sup>3</sup> UENP-CLM; [gandolfo@ffalm.br](mailto:gandolfo@ffalm.br)

<sup>4</sup> EMBRAPA/CNPSo; [adegas@cnpso.embrapa.br](mailto:adegas@cnpso.embrapa.br)

<sup>5</sup> UENP-CLM; [robosipe@fflam.br](mailto:robosipe@fflam.br)

### Resumo

Os trabalhos foram realizados no campus da UENP-CLM, Bandeirantes-PR, no ano de 2009, objetivando avaliar o óleo fúsel aplicado em diferentes doses, com e sem Ácido Nítrico e também com elevação de temperatura, no controle de *Commelina benghalensis* e *Digitaria insularis* no primeiro ensaio e *Amaranthus hybridus* e *Sonchus oleraceus* no segundo e terceiro ensaios em manejo em plantio direto. Na aplicação foi utilizado um pulverizador tratorizado, equipado com uma barra de oito pontas de pulverização tipo AXI 11002 espaçados em 40 cm, com pressão de pulverização de 276 kPa, o que resultou uma taxa de aplicação de 220 L.ha<sup>-1</sup> do óleo fúsel puro. As doses do óleo fúsel testadas foram 220; 440; 660 e 880 L.ha<sup>-1</sup>, comparadas com uma testemunha sem aplicação. O efeito do ácido nítrico foi avaliado nas concentrações de: 0,1 mol.L<sup>-1</sup> (19,2 gr.), 0,2 mol.L<sup>-1</sup> (38,4gr.), 0,5 mol.L<sup>-1</sup> (96 gr.) e 1,0 mol.L<sup>-1</sup> (192 gr.), quando em mistura com óleo fúsel puro, aplicado em dose de 220 L.ha<sup>-1</sup>, comparadas com testemunha sem capina. A avaliação da ação da temperatura elevada foi realizada com óleo fúsel nas doses 220 e 440 L.ha<sup>-1</sup> e também nas concentrações de: 25%, 50% e 75%, com calda aquecida na temperatura de 40° Celsius, comparadas com testemunha sem aplicação. O delineamento adotado foi em blocos ao acaso, com 05 repetições em cada ensaio, com parcelas de 04 x 06 metros. Os resultados obtidos permitem concluir que o óleo fúsel é eficiente no controle das daninhas nas doses testadas (220, 440, 660 e 880 L.ha<sup>-1</sup>). Conclui-se ainda que não se obteve efeito aditivo na eficiência de controle da mistura do óleo fúsel com ácido nítrico e com a elevação de temperatura da calda.

**Palavras-chave:** óleo fúsel, plantio direto, dessecação

### Abstract

The works were realized in UENP-CLM campus, Bandeirantes – PR, year 2009, objecting evaluate the fusel oil applied in different doses, with an without nitric acid and with increasing of temperature in control of *Commelina benghalensis* and *Digitaria insularis* in the first work and *Amaranthus hybridus* and *Sonchus oleraceus* in second and third work in handling of no tillage. In application was used the tratorized sprayer equipped with boom of eight sprayers nozzles model AXI 11002 distant en 0,4 m, with 276 kPa of pressure, resulting in flow rate of 220 L.ha<sup>-1</sup> of pure fusel oil. The doses of fusel oil tested were 220, 440, 660 and 880 L.ha<sup>-1</sup>, compared with a test without application. The effect of nitric acid was evaluated in 0,1 mo.L<sup>-1</sup> (19,2 g), 0,2 mo.L<sup>-1</sup> (38,4 g), 0,5 mo.L<sup>-1</sup> (96 g) and 1,0 mo.L<sup>-1</sup> (192 g), when in mixer with pure fusel oil applied in doses of 220 L.ha<sup>-1</sup>, compared with test without mechanic control. The evaluation of action of high temperature was realized with fusel oil in doses of 220 and 440 L.ha<sup>-1</sup> and in the concentration of 25%, 50% and 75%, with higher temperature of slurry of 40° C, compared with check without application. The statistic delineation adopted was blocks randomized, with 05 times in each work. Is possible conclude that fusel oil é efficient in weds control in tested doses (220, 440, 660 and 880 L.ha<sup>-1</sup>). Conclude yet not was observed better efficiency control of mixer fusel oil and nitric acid ou with increasing slurry temperature.

**Keywords:** oil fúsel, till platations,

## Introdução

No Brasil, aproximadamente 56% dos agrotóxicos são gastos com herbicidas, o que é superior a média mundial de 48%. Estima-se que o perfil de uso de herbicidas nos diversos países do mundo está associado às culturas predominantemente cultivadas em cada país. Estas diferenças possibilitam manejo integrado para o controle de plantas daninhas, como é o caso do controle mecânico do mato nas entrelinhas de culturas perenes. Destaca-se a importância dos herbicidas na agricultura brasileira, o que indica a necessidade de profissionais adequadamente capacitados para prescrevê-los de forma racional, segura e econômica. (Vidal, 2002).

Um dos principais benefícios do uso dos herbicidas é o controle rápido e eficiente das plantas daninhas, destacando que algumas plantas podem não ser controladas satisfatoriamente. Isto ocorre por várias razões, sendo a aplicação em época inadequada, uma das causas mais comuns.

A eficiência de herbicidas pós-emergentes pode ser influenciada por diversos fatores: espécies, tamanho de plantas daninhas, condições ambientais no momento de aplicação, dose de aplicação, interação com outros herbicidas e uso de surfactante (Bridges, 1989; York et al. 1990). São estes que reduzem a tensão superficial do líquido de pulverização, diminuindo o ângulo de contato das gotas isoladas sobre a superfície foliar, fazendo com que elas deixem de ser esféricas (Sing & Mack, 1993; Mc Werther & Ouzts, 1994).

O óleo ao entrar em contato com as folhas de plantas daninhas aumentam a superfície de contato com o ar e acelera a evaporação, outras pesquisas demonstram que o acúmulo dentro da cutícula, prejudica a subsequente absorção, diminuindo dessa forma, a velocidade de penetração para o interior das folhas (Gaskin & Stevens, 1993).

Segundo Enriquez et al. (1989), o óleo fúsel está entre os principais subprodutos da destilação do caldo de cana para produção de álcool, sendo constituído por impurezas de alto grau de volatilização. A maioria dos componentes do óleo fúsel são alcoóis e ésteres, entretanto, de acordo com Pérez et al. (2001), ele ainda não é devidamente aproveitado pelas usinas, pois é vendido para indústrias químicas por um baixo valor comercial.

O objetivo dos trabalhos desenvolvidos foi avaliar o potencial do uso do óleo fúsel como herbicida quando aplicado na operação de manejo em plantio direto, estudando o possível efeito aditivo do ácido nítrico e da elevação de temperatura.

## Material e Métodos

Os ensaios foram desenvolvidos no campus experimental da Universidade Estadual do Norte do Paraná – Campus Luiz Meneghel, Bandeirantes – PR, no ano de 2009, com apoio do NITEC - Núcleo de Investigação em Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos e Máquinas Agrícolas.

Na avaliação do óleo fúsel aplicado isoladamente foram testadas quatro doses ( $T_1$ : 220L.ha<sup>-1</sup>,  $T_2$ : 440L.ha<sup>-1</sup>;  $T_3$ : 660L.ha<sup>-1</sup>;  $T_4$ : 880L.ha<sup>-1</sup>), comparadas com uma testemunha sem aplicação ( $T_5$ ).

O efeito do ácido nítrico foi avaliado nas concentrações de:  $T_1$  0,1 mol.L<sup>-1</sup> (19,2 gr.),  $T_2$  0,2 mol.L<sup>-1</sup> (38,4gr.),  $T_3$  0,5 mol.L<sup>-1</sup> (96 gr.) e  $T_4$  1,0 mol.L<sup>-1</sup> (192 gr.), quando em mistura com óleo fúsel puro, aplicado em dose de 220 L.ha<sup>-1</sup>, comparadas com testemunha sem capina ( $T_5$ ).

A avaliação da ação da temperatura elevada foi realizada com óleo fúsel nas doses  $T_1$  220 e  $T_2$  440L.ha<sup>-1</sup> e também nas concentrações de:  $T_3$  25%,  $T_4$  50% e  $T_5$  75% do óleo em água, com calda aquecida na temperatura de 40° Celsius, comparadas com testemunha sem aplicação ( $T_6$ ). Para aquecimento do óleo fúsel utilizou-se água na temperatura de 100° Celsius até se obter a temperatura de 40° do óleo, em “banho maria” com auxílio de um termômetro.

O delineamento adotado foi em blocos ao acaso, com 05 repetições em cada ensaio, com parcelas de 04 x 06 metros (24 m<sup>2</sup>)

Na aplicação foi utilizado um pulverizador tratorizado, equipado com uma barra de oito pontas de pulverização tipo AXI 11002 espaçados em 40 cm, com pressão de pulverização de 276 kPa. A velocidade de deslocamento foi de 1,0 m.s<sup>-1</sup>, como uma taxa de aplicação de 220 L.ha<sup>-1</sup>.

As aplicações foram realizadas entre 10 e 12 horas do dia 18 de maio de 2009, com temperatura do ar de 23° C e umidade relativa de 60%, sendo que no dia 17 de maio de 2009 havia sido feita uma pré-avaliação das plantas daninhas predominantes na área experimental, destacando-se no primeiro

ensaio a presença de *Digitaria insularis* (capim amargoso) – 60% de cobertura e *Commelina benghalensis* (trapoeraba) – 30% de cobertura; no segundo e terceiro ensaio constatou-se a presença de: *Amaranthus hybridus* (caruru) - 60% de cobertura e *Sonchus oleraceus* (serralha) – 30% de cobertura. Destaca-se que as invasoras presentes encontravam-se em pleno desenvolvimento vegetativo.

As avaliações de eficiência no matocontrole foram realizadas visualmente aos 04, 07, 14 e 21 dias após aplicação dos produtos (d.a.a.), estabelecendo-se porcentagens de controle através da comparação visual com a testemunha sem aplicação e também adotando-se conceitos segundo a Sociedade Brasileira da Ciência de Plantas Daninhas.

Para análise dos dados foi utilizado o software Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas (SASM – Agri), com aplicação de variância e teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

Tabela 01. Descrição dos conceitos aplicados às avaliações de controle.

Conceitos	Descrição
<b>A</b>	Controle excelente ou total da espécie em estudo.
<b>B</b>	Controle bom, aceitável para a infestação da área.
<b>C</b>	Controle moderado, insuficiente para a infestação da área.
<b>D</b>	Controle deficiente ou inexpressivo.
<b>E</b>	Ausência de controle.

## Resultados e Discussões

Na Tabela 02 estão às médias referentes às porcentagens de controle sobre *Commelina benghalensis*, onde nota-se que nas doses 220 e 440 L.ha<sup>-1</sup> a eficiência de controle ficou entre 84 e 85% aos 21 d.a.a., sendo que nas diferentes avaliações não se constatou efeito crescente de controle, ou seja, aos 04 d.a.a. o controle já havia se estabilizado. Nas doses 660 e 880L.ha<sup>-1</sup>, é possível constatar que o controle foi superior a 90% a partir da avaliação aos 07 d.a.a. Vale destacar que a partir da avaliação aos 07 d.a.a. as duas maiores doses do óleo fúsel já havia superado estatisticamente as demais doses. Os conceitos adotados em todas avaliações e doses do óleo fúsel foi “**B**” que significa “**Controle bom, aceitável para a infestação da área**”.

Tabela 02: Médias das porcentagens de controle de *Commelina benghalensis* aos 04, 07, 14 e 21 d.a.a. do experimento com aplicação de manejo. Bandeirantes, 2009

TRATAMENTOS	04 d.a.a.		07 d.a.a.		14 d.a.a.		21 d.a.a.	
	% Controle	Conceitos	% Controle	Conceitos	% Controle	Conceitos	%Controle	Conceitos
T1 220L.ha <sup>-1</sup>	83 a	<b>B</b>	83 b	<b>B</b>	84 b	<b>B</b>	84 b	<b>B</b>
T2 440L.ha <sup>-1</sup>	84 a	<b>B</b>	83 b	<b>B</b>	84 b	<b>B</b>	85 b	<b>B</b>
T3 660L.ha <sup>-1</sup>	85 a	<b>B</b>	90 a	<b>B</b>	90 a	<b>B</b>	93 a	<b>B</b>
T4 880L.ha <sup>-1</sup>	85 a	<b>B</b>	88 a	<b>B</b>	89 a	<b>B</b>	92 a	<b>B</b>
T5 Test.s/Apl	0 b	<b>E</b>	0 c	<b>E</b>	0 c	<b>E</b>	0 c	<b>E</b>
F (Trat)	653,01**		2126,72**		2241,18**		1918,42**	
CV (%)	4,89		2,72		2,65		2,87	

Com relação ao controle de *Digitaria insularis* é possível constatar na Tabela 03, que os resultados foram similares aos de controle sobre a commelinacea, descrito acima. Aos 21 d.a.a. verifica-se que o óleo fúsel nas doses 220 e 440 L.ha<sup>-1</sup> exerceu de 86%, com controle estabilizado também a partir da avaliação aos 04 d.a.a. Nas doses 660 e 880 L.ha<sup>-1</sup>, nota-se aos 21 d.a.a. que o controle foi entre 90 e 94%, destacando que na dose de 660 L.ha<sup>-1</sup> obteve-se melhor eficiência, isto a partir da avaliação aos 07 d.a.a, superando significativamente as duas menores doses (220 e 440 L.ha<sup>-1</sup>). Em

todas avaliações efetuadas foi empregado o conceito “B” que significa “**Controle bom, aceitável para a infestação da área**”.

Os resultados constantes nas Tabelas 02 e 03 (controle de *Commelina benghalensis* e *Digitaria insularis*) indicam uma tendência de menor eficiência de controle quando se utilizou a maior dose do óleo fúsel (880 L.ha<sup>-1</sup>).

Tabela 03: Médias das porcentagens de controle de *Digitaria insularis* aos 04, 07, 14 e 21 d.a.a. do experimento com aplicação de manejo. Bandeirantes,2009.

TRATAMENTOS	04 d.a.a.		07 d.a.a.		14 d.a.a.		21 d.a.a.	
	% Controle	Conceitos						
T1. 220L.ha <sup>-1</sup>	85 a	<b>B</b>	84 bc	<b>B</b>	84 b	<b>B</b>	86 b	<b>B</b>
T2. 440L.ha <sup>-1</sup>	83 a	<b>B</b>	83 c	<b>B</b>	83 b	<b>B</b>	86 b	<b>B</b>
T3. 660L.ha <sup>-1</sup>	86 a	<b>B</b>	90 a	<b>B</b>	94 a	<b>B</b>	94 a	<b>B</b>
T4. 880L.ha <sup>-1</sup>	87 a	<b>B</b>	88 ab	<b>B</b>	91 a	<b>B</b>	90 ab	<b>B</b>
T5. Test.s/ Aplic.	0b	<b>E</b>	0 d	<b>E</b>	0 c	<b>E</b>	0 c	<b>E</b>
F (Trat)	1213,08**		1709,71**		937,49**		938,35**	
CV (%)	3,59		3,03		4,11		4,09	

Na tabela 04 estão as médias das porcentagens de controle dos tratamentos com óleo fúsel em mistura de ácido nítrico em diferentes concentrações, onde constata-se que não houve controle satisfatório em nenhum dos tratamentos testados. É possível notar que os tratamentos com as duas maiores concentrações de ácido nítrico (0,5 mol.L<sup>-1</sup> e 1,0 mol.L<sup>-1</sup>) exerceram aos 21 d.a.a. controle superior a 51%, mas ainda com adoção do conceito **C** que indica **Controle moderado, insuficiente para a infestação da área**.

Tabela 04: Médias das porcentagens de controle de *Amaranthus hybridus* e *Sonchus oleraceus* aos 04, 07, 14 e 21 d.a.a. do experimento com aplicação de manejo. Bandeirantes,2009.

TRATAMENTOS	04 d.a.a.		07 d.a.a.		14 d.a.a.		21 d.a.a.	
	% Controle	Conceitos	% Controle	Conceitos	% Controle	Conceitos	%Controle	Conceitos
T1. 0,1 mol.L <sup>-1</sup>	13 d	<b>D</b>	25 b	<b>D</b>	38 b	<b>D</b>	38 b	<b>D</b>
T2. 0,2 mol.L <sup>-1</sup>	18 b	<b>D</b>	31,8 a	<b>D</b>	36 b	<b>D</b>	50 a	<b>C</b>
T3. 0,5 mol.L <sup>-1</sup>	25 c	<b>D</b>	33,8 b	<b>D</b>	46 a	<b>D</b>	58 a	<b>C</b>
T4. 1,0 mol.L <sup>-1</sup>	33 a	<b>D</b>	25 a	<b>D</b>	50 a	<b>C</b>	50 a	<b>C</b>
T5. Test.s/Aplicação	0 e	<b>E</b>	0 c	<b>E</b>	0 c	<b>E</b>	0 c	<b>E</b>
F (Trat)	232,20		416,36		342,47		366,34	
CV (%)	15,35		15,27		9,81		6,87	

As médias das porcentagens de controle dos tratamentos com óleo fúsel puro e diluído em água, aquecido à 40° C, encontra-se na Tabela 05 onde é possível observar que não se obteve controle satisfatório nos tratamentos testados. O ensaio visou detectar um possível acréscimo de eficiência no uso do óleo fúsel como herbicida, quando em temperatura elevada a 40°C, e os resultados descritos acima evidenciam que não há interação positiva com o aquecimento do óleo. Os tratamentos aplicados com óleo fúsel puro nas doses de 220 e 440 L.ha<sup>-1</sup> exerceram controle entre 46 e 61% aos 21 d.a.a. o que permitiu o uso do conceito **C** que denota **Controle moderado, insuficiente para a infestação da área**.

Tabela 05: Médias das porcentagens de controle de *Amaranthus hybridus* e *Sonchus oleraceus* aos 04, 07, 14 e 21 d.a.a. do experimento com aplicação de manejo. Bandeirantes, 2009.

TRATAMENTOS	04 d.a.a.		07 d.a.a.		14 d.a.a.		21 d.a.a.	
	% Controle	Conceitos	% Controle	Conceitos	% Controle	Conceitos	%Controle	Conceitos
T1. 25%	16,3 d	<b>D</b>	17,5 b	<b>D</b>	18,7 c	<b>D</b>	18,8 c	<b>D</b>
T2. 50%	20 d	<b>D</b>	21,3 c	<b>D</b>	22,5 b	<b>D</b>	23,8 b	<b>D</b>
T3. 75%	22,5 c	<b>D</b>	32,5 bc	<b>D</b>	32,5 b	<b>D</b>	33,8 b	<b>D</b>
T3. 220 L.ha <sup>-1</sup>	28,8 b	<b>D</b>	45 a	<b>C</b>	42,5 a	<b>C</b>	46,33 a	<b>C</b>
T4. 440 L.ha <sup>-1</sup>	40 a	<b>D</b>	56,3 a	<b>C</b>	60 a	<b>C</b>	61,25 a	<b>C</b>
T5. Test. s/ Aplic.	0 e	<b>E</b>	0 d	<b>E</b>	0 d	<b>E</b>	0 d	<b>E</b>
F (Trat)	421,06		253,57		448,40		438,17	
CV (%)	8,11		9,14		6,30		6,08	

O Óleo Fúsel tem potencial de se tornar um produto para ser usado no manejo de plantio direto em sistemas de agricultura agroecológica e/ou orgânica, pois é obtido de forma natural, sem adição de produtos químicos. Mas ainda é necessário estudos para adequar uma técnica de aplicação que diminua o volume do produto aplicado por hectare. O Óleo Fúsel apresenta benefício para o sistema de plantio direto com aplicação em pré-plantio, por atuar como um produto de contato deixando uma camada de palhada no solo a fim conservá-lo sem prejudicar a fauna e flora.

Os resultados obtidos no presente ensaio permitem concluir que o óleo fúsel é eficiente no controle das plantas espontâneas nas doses testadas (220, 440, 660 e 880 L.ha<sup>-1</sup>). Destaca-se que as misturas do óleo fúsel em ácido nítrico e a aplicação do óleo aquecido na temperatura de 40° Celsius, não exerceram efeito aditivo.

#### Literatura citada

BRIDGES, D.C. Adjuvant and pH effects on sethoxydim and cletodim activity on rhizome johnsongrass (*Sorghum halepense*). **Weed Technology**, v.3, p.615-20, 1989.

HRAC. Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas aos Herbicidas. **Mecanismo de ação dos herbicidas**. Disponível em: <<http://www.hracbr.com.br/textos.htm>>. Acesso em: 15 maio 2009.

YORK, A.C., JORDAN, D.L., WILCUT, J.W. Effects of (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and BCH 81508 S on efficacy of sethoxydim. **Weed Technology**, v.4, p76-80, 1990.

MCWHORTHER, C.G., OUZTS, R. Leaf surface morphology of *Erythoxylum* sp. and droplet spread. **Weed Science**, v.42, p.18-26, 1994.

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A.,GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. Revista Brasileira de Agrocomputação, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

SINGH, M.; MACK, R.E. **Effect of organosilicone-based adjuvants on herbicide efficacy**. Pesticide Science, v.38, p.219-25, 1993.

VIDAL, R.; Ação dos Herbicidas. **Absorção, translocação e metabolização**. 1ª edição, 2002.