

## **Eficácia do herbicida oxyfluorfen com a cobertura de palha no controle de plantas daninhas em condições controladas.**

**NEGRISOLI, E.** (TechField-Nupam/FCA/UNESP, Botucatu-SP, [eduardo.negrisoli@gmail.com](mailto:eduardo.negrisoli@gmail.com)); **CORRÊA, M. R.** (TechField-Nupam/FCA/UNESP, Botucatu-SP, [marcelorcorrea@uol.com.br](mailto:marcelorcorrea@uol.com.br)); **ROSSI, C.V.S.** (TechField-Nupam/FCA/UNESP, Botucatu-SP), [cavsragro@msn.com](mailto:cavsragro@msn.com)); **CARBONARI, C. A.** (FCA/UNESP – Botucatu-SP, [carbonari@fca.unesp.br](mailto:carbonari@fca.unesp.br)); **VELINI, E.D.** (FCA/UNESP, Botucatu-SP, [velini@fca.unesp.br](mailto:velini@fca.unesp.br)); **PERIM, L.** (FCA/UNESP, Botucatu-SP, [lperim@fca.unesp.br](mailto:lperim@fca.unesp.br)).

**Resumo:** A palha pode alterar a dinâmica do herbicida oxyfluorfen no sistema de cana-crua, sendo assim este trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia do oxyfluorfen em condições de casa de vegetação, com a cobertura de palha, no controle das plantas daninhas que ocorrem em cana-crua. Foram avaliadas as espécies de *Brachiaria decumbens*, *Ipomoea grandifolia*, *Ipomoea quamoclit* e *Merremia cissoides*. A dose utilizada do oxyfluorfen foi de 3L/ha (720 g a.i./ha). Os tratamentos constaram de diferentes posicionamentos do herbicida e condições antes e após a aplicação. A porcentagem de controle das plantas daninhas foi avaliada aos 12, 20, 26, 33 e 38DAA. Os maiores índices de controle aos 38 DAA, independente da planta daninha estudada, foram alcançados quando se aplicou oxyfluorfen em tratamentos com a presença de palha em cobertura, independentemente se esta apresentava umidade. No entanto, os resultados obtidos nos demais tratamentos se mostraram eficientes no controle das diferentes espécies de plantas daninhas estudadas.

**Palavras-chave:** cana-de-açúcar, palha, planta daninha.

## **Efficacy of herbicide oxyfluorfen with straw coverage in the weeds control under conditions controlled.**

**Abstract** – The straw can change the dynamics of herbicide oxyfluorfen in the system of cane-raw, so this study aimed to assess the effectiveness of oxyfluorfen in conditions of a greenhouse, with the coverage of straw, in controlling weeds that occur in cane - raw. Was evaluated the species of *Brachiaria decumbens*, *Ipomoea grandifolia*, *Ipomoea quamoclit* and *Merremia cissoides*. The dose used was oxyfluorfen 3L/ha (720 g a.i. / ha). Treatments consisted of different positions of the herbicide and conditions before and after

application. The percentage of control of weeds was evaluated at 12, 20, 26, 33 and 38DAA. The highest rates of control to 38 DAA, regardless of the weed study were achieved when applied oxyfluorfen in treatments with the straw presence in coverage, regardless if it had humidity. However, the results obtained in other treatments were effective in the control of different weeds species studied.

**Keys words:** herbicide; raw sugarcane; effectiveness.

## **Introdução**

A presença da palha é apenas uma das barreiras para o uso de herbicidas com ação exclusiva ou preferencial no solo, embora o solo esteja coberto com uma camada de palha, sabe-se que determinadas espécies de plantas daninhas, ao germinarem, vão vencer essa barreira física e vão se estabelecer no canavial, o que pode ser resultado do fato de alguns herbicidas serem mais retidos pela cobertura morta (Rossi, 2004), e conseqüentemente sua eficácia reduzida.

O acréscimo do teor superficial de matéria orgânica no solo, menos evidente em cana-crua do que em plantio direto em função da movimentação mínima no momento da colheita mecanizada associada ao preparo e sulcamento quando da replantagem da cultura, propicia a adsorção dos herbicidas limitando a sua eficiência (Tofoli, 2004).

A palha afeta drasticamente o estabelecimento de plantas daninhas em áreas cultivadas de diferentes maneiras. Dentre elas citam-se a limitação de variação da temperatura na superfície do solo; a formação de uma barreira física a ser transposta pela planta em germinação; o aumento da quantidade de microrganismos que podem decompor as sementes destas plantas além dos possíveis efeitos alelopáticos que inibem a germinação. Apesar disso, algumas plantas daninhas como *Ipomoea grandifolia* e *Euphorbia heterophylla* não tem sua germinação inibida pelas quantidades de palha de cana-de-açúcar que normalmente são encontradas em campo (Velini & Martins, 1998; Martins et al, 1999; Velini & Negrisol, 2000 e Correa & Durigan, 2004).

Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia do herbicida oxyfluorfen em vaso quando aplicado em diferentes posicionamentos em relação à camada de palha de cana-de-açúcar e a simulação ou não de chuva após a aplicação.

### **Material e métodos**

O experimento foi realizado no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente ao Departamento de Produção Vegetal, da Faculdade de Ciências Agronômicas/ UNESP - Botucatu/ SP.

O solo utilizado foi inicialmente seco a sombra por um período de 48 h. Após esse período, foi peneirado em peneira com malha de 200 mesh, submetido às análises químicas e granulométricas, e adubado de acordo com o resultado da análise para propiciar uma melhor germinação das plantas daninhas. Em seguida, o solo foi acondicionado em vasos de 2 L de capacidade, procedendo-se a semeadura com as espécies *Brachiaria decumbens*, *Ipomoea grandifolia*, *Ipomoea quamoclit* e *Merremia cissoides*. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizados, com quatro repetições, incluindo-se testemunhas com e sem a palha da cana-de-açúcar, para avaliação da fitotoxicidade do oxyfluorfen. A umidade do solo, medida gravimetricamente, foi mantida durante todo o ensaio em 2/3 da capacidade de campo.

A palha de cana-de-açúcar utilizada no experimento foi a variedade SP 80-1816, na quantidade de 5 t ha<sup>-1</sup> e foi selecionada em função das informações disponíveis na literatura e de estudos anteriormente realizados, indicando ser esta quantidade uma das condições mais críticas em termos de manejo de plantas daninhas em cana crua, uma vez que é insuficiente para controlar adequadamente as plantas daninhas mas o bastante para reter quase que completamente à quantidade de calda aplicada (Velini & Negrisola, 2000; Veiga Filho, 2002; Medeiros, 2002).

A pulverização do herbicida e a simulação de chuva foram realizadas através de um equipamento instalado em laboratório do NuPAM, o qual é constituído de uma estrutura metálica com 3 m de altura por 2 m de largura, que permite acoplamento de um “carrinho” suspenso a 2,5 m de altura. A esse

carrinho encontram-se acopladas duas barras de pulverização, uma responsável pelo sistema de simulação de chuva e a outra pelo sistema de pulverização de defensivos agrícolas, as quais se deslocam por uma área útil de 6 m<sup>2</sup> no sentido do comprimento do equipamento. O tracionamento de ambas as barras é realizado através de correntes e engrenagens com o auxílio de um motor elétrico, cujo ajuste é dado por um modulador de frequência, permitindo a obtenção de velocidade constante previamente determinada. O sistema de pulverização tem funcionamento independente do sistema de simulação de chuva, apesar de ambos compartilharem o mesmo equipamento e funções de controle.

A simulação da chuva foi realizada utilizando-se uma bomba hidráulica de pressão constante e acionamento automático, a qual bombeia água armazenada de um reservatório, com capacidade para 1.000 L até a barra e pontas de pulverização responsáveis pela formação de gotas de chuva. A barra de simulação de chuva situada a 1,45 m de altura em relação à superfície das unidades experimentais, é constituída por três bicos de pulverização TK-SS-20 de alta vazão, espaçados de 0,5 m e posicionados de forma a propiciar maior uniformidade de precipitação na área aplicada. Este sistema foi operado com velocidade de deslocamento de 0,187 km h<sup>-1</sup>, o que correspondeu a 2,5 Hertz no modulador de frequência e pressão de trabalho de 0,81 kgf s<sup>-2</sup>. Estas especificações proporcionaram a produção de gotas artificiais de chuva com diâmetro mediano volumétrico (DMV) de 1.140 micras, conforme informações do fabricante da ponta de pulverização (*Spraying Systems Co.*) e cada lâmina aplicada correspondeu a aproximadamente 2,5 mm de chuva.

A barra de pulverização é constituída por quatro pontas de pulverização XR 11002 VS, espaçadas de 0,5 m e posicionadas a 0,5 m de altura em relação à superfície das unidades experimentais. Para as pulverizações do herbicida, o sistema foi operado com velocidade de deslocamento de 3,6 km h<sup>-1</sup>, o que correspondeu a 45,0 Hertz no modulador de frequência, com consumo de calda correspondente a 200 L ha<sup>-1</sup>. O equipamento foi operado sobre pressão constante de 1,5 bar pressurizado por ar comprimido. A dose de oxyfluorfen aplicada foi 3L /ha.

Na Tabela 1, são apresentados os tratamentos utilizados no experimento conduzido em vasos com diferentes posicionamentos do herbicida oxyfluorfen.

Tabela 1. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento. Botucatu, 2007.

<b>Tratamentos</b>	<b>Ordem seqüencial de condução</b>
1	Semeadura + Palha 5 t ha <sup>-1</sup> + Aplicação + Chuva de 30mm (1DAA)
2	Semeadura + Chuva de 30mm + Palha 5 t ha <sup>-1</sup> + Aplicação
3	Semeadura + Chuva de 30mm + aplicação + Palha 5 t ha <sup>-1</sup>
4	Semeadura + Palha 5 t ha <sup>-1</sup> + Chuva (30mm) + Aplicação (12h após)
5	Semeadura + Palha 5 t ha <sup>-1</sup> + Aplicação + Chuva de 2,5mm (logo após)
6	Semeadura + Chuva de 30mm + Palha 5 t ha <sup>-1</sup> + Aplicação
7	Semeadura + Chuva de 30mm + Aplicação

## Resultados e discussão

Para a espécie *Brachiaria decumbens* (Tabela 2), independentemente do tratamento testado, observa-se excelente controle desta espécie desde o início das avaliações, ocorrida aos 12 dias após a aplicação (DAA) do herbicida.

De início, observa-se que o tratamento em que o produto foi aplicado sobre a palha e não ocorreu precipitação posterior (tratamento 2), apesar de mostrar média de controle inferior, não apresentou diferença significativa para os demais tratamentos avaliados. A partir disto, com exceção do tratamento 6, com médias de 99,5% aos 20 e 26 DAA, respectivamente, todos os demais apresentaram controle total desta espécie durante a condução do experimento.

**Tabela 2.** Controle de *Brachiaria decumbens* pelo herbicida Goal (oxyfluorfen) na dose de 3,0 L ha<sup>-1</sup>, aplicado em diferentes posicionamentos em relação a palha de cana-de-açúcar.

Tratamentos	Dias Após a Aplicação				
	12	20	26	33	38
1. PAC	99,8 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
2. CPA	99,3 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
3. CAP	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
4. PC <sub>12h</sub> A	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
5. PAC <sub>2,5</sub>	99,5 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
6. AC	100,0 a	99,5 a	99,5 a	100,0 a	100,0 a
7. Test Palha	-	-	-	-	-
8. Test s/Palha	-	-	-	-	-
<b>F tratamento</b>	2,88**	3,00**	3,00**	-	-
<b>C.V. (%)</b>	0,37	0,24	0,24	-	-
<b>D.M.S.</b>	0,84	0,53	0,53	-	-

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05). (\*) significativo ao nível de 5% de probabilidade, (\*\*) significativo ao nível de 1% de probabilidade, (ns) - não significativo. P= cobertura com 5 t.ha<sup>-1</sup> de palha de cana-de-açúcar; C = chuva de 30 mm; C<sub>12h</sub> = chuva de 30 mm 12 horas antes da aplicação; C<sub>2,5</sub> = chuva de 2,5 mm; A = aplicação do herbicida Goal.

Considerando as avaliações para a espécie *Ipomoea grandifolia* (Tabela 3), podem ser observadas excelentes médias de controle desde o início das avaliações. Tais resultados não diferiram entre os tratamentos aos 12 e 20 DAA, com médias variando de 95,3% a 99,5%. A partir de 26 DAA, os tratamentos apresentaram algumas particularidades. O tratamento em que se simulava uma aplicação conjunta com a colheita (tratamento 3) mostrou-se estatisticamente menos eficaz em relação aos demais, apesar de apresentar 98% de controle. Tal tendência foi observada até o final das avaliações, no entanto, esse valor pode ser considerado como uma excelente média de controle de espécies de plantas daninhas.

**Tabela 3.** Controle de *Ipomoea grandifolia* pelo herbicida Goal (oxyfluorfen) na dose de 3,0 L ha<sup>-1</sup>, aplicado em diferentes posicionamentos em relação a palha de cana-de-açúcar.

Tratamentos	Dias Após a Aplicação				
	12	20	26	33	38
1. PAC	95,3 a	98,0 a	99,8 a	100,0 a	100,0 a
2. CPA	97,8 a	98,8 a	99,8 a	100,0 a	100,0 a
3. CAP	95,8 a	97,5 a	98,0 b	98,0 b	98,8 b
4. PC <sub>12h</sub> A	97,8 a	98,8 a	99,5 a	100,0 a	100,0 a
5. PAC <sub>2,5</sub>	99,3 a	97,5 a	98,8 ab	99,8 a	99,8 a
6. AC	96,3 a	99,5 a	99,5 a	100,0 a	100,0 a
7. Test Palha	-	-	-	-	-
8. Test s/Palha	-	-	-	-	-
<b>F tratamento</b>	2,80*	2,25*	8,22**	61,80**	12,00**
<b>C.V. (%)</b>	1,86	1,09	0,49	0,20	0,29
<b>D.M.S.</b>	4,05	2,39	1,09	0,46	0,65

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05). (\*) significativo ao nível de 5% de probabilidade, (\*\*) significativo ao nível de 1% de probabilidade, (ns) - não significativo. P= cobertura com 5 t.ha<sup>-1</sup> de palha de cana-de-açúcar; C = chuva de 30 mm; C<sub>12h</sub> = chuva de 30 mm 12 horas antes da aplicação; C<sub>2,5</sub> = chuva de 2,5 mm; A = aplicação do Goal.

Para a espécie *Ipomoea quamoclit* (Tabela 4), os resultados de controle pelo herbicida Goal (oxyfluorfen) foram considerados excelentes para esta espécie em questão. Os resultados entre os tratamentos não diferiram entre si em nenhuma das avaliações realizadas. A partir de 20 DAA, os tratamentos 1 e 4, na presença de palha e tratamento 6, o controle desta espécie foi total. Para os demais tratamentos avaliados, os valores médios variaram de 96,5% a 99,8%.

**Tabela 4.** Controle de *Ipomoea quamoclit* pelo herbicida Goal (oxyfluorfen) na dose de 3,0 L ha<sup>-1</sup>, aplicado em diferentes posicionamentos em relação a palha de cana-de-açúcar.

Tratamentos	Dias Após a Aplicação				
	12	20	26	33	38
1. PAC	98,5 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
2. CPA	98,5 a	99,5 a	99,5 a	99,5 a	99,8 a
3. CAP	99,0 a	99,5 a	99,5 a	99,5 a	99,8 a
4. PC <sub>12h</sub> A	99,5 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
5. PAC <sub>2,5</sub>	96,5 a	98,0 a	99,0 a	99,5 a	99,8 a
6. AC	99,3 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
7. Test Palha	-	-	-	-	-
8. Test s/Palha	-	-	-	-	-
<b>F tratamento</b>	1,86 <sup>ns</sup>	2,70*	2,00 <sup>ns</sup>	1,80 <sup>ns</sup>	0,60 <sup>ns</sup>
<b>C.V. (%)</b>	1,60	0,95	0,58	0,41	0,35
<b>D.M.S.</b>	3,54	2,12	1,30	0,92	0,79

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05). (\*) significativo ao nível de 5% de probabilidade, (\*\*) significativo ao nível de 1% de probabilidade, (ns) - não significativo. P= cobertura com 5 t.ha<sup>-1</sup> de palha de cana-de-açúcar; C = chuva de 30 mm; C<sub>12h</sub> = chuva de 30 mm 12 horas antes da aplicação; C<sub>2,5</sub> = chuva de 2,5 mm; A = aplicação do Goal.

Como observado para a espécie *I. quamoclit*, os resultados de controle pelo herbicida Goal (oxyfluorfen) em *M. cissoides* (Tabela 5), foram considerados excelentes. Com exceção do tratamento 5, no qual após a aplicação do produto, ocorreu precipitação de 2,5 mm, que apresentou menores médias, para os demais tratamentos, o controle desta espécie foi total a partir de 20DAA.

Nesse caso, a quantidade de chuva foi insuficiente para retirada do produto da palha para que pudesse inibir a germinação da planta daninha. No entanto, as médias de controle são consideradas excelentes para a condução normal da cultura a campo.

**Tabela 5.** Controle de *Merremia cissoides* pelo herbicida Goal (oxyfluorfen) na dose de 3,0 L ha<sup>-1</sup>, aplicado em diferentes posicionamentos em relação a palha de cana-de-açúcar.

Tratamentos	Dias Após a Aplicação				
	12	20	26	33	38
1. PAC	97,8 ab	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
2. CPA	99,0 ab	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
3. CAP	99,0 ab	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
4. PC <sub>12h</sub> A	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
5. PAC <sub>2,5</sub>	96,3 b	98,5 b	99,5 a	99,5 a	99,5 a
6. AC	99,8 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
7. Test Palha	-	-	-	-	-
8. Test s/Palha	-	-	-	-	-
F tratamento	5,02**	5,40**	1,00 <sup>ns</sup>	1,00 <sup>ns</sup>	1,00 <sup>ns</sup>
C.V. (%)	1,27	0,53	0,41	0,41	0,41
D.M.S.	2,81	1,18	0,92	0,92	0,92

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey (P<0,05). (\*) significativo ao nível de 5% de probabilidade, (\*\*) significativo ao nível de 1% de probabilidade, (ns) - não significativo. P= cobertura com 5 t.ha<sup>-1</sup> de palha de cana-de-açúcar; C = chuva de 30 mm; C<sub>12h</sub> = chuva de 30 mm 12 horas antes da aplicação; C<sub>2,5</sub> = chuva de 2,5 mm; A = aplicação Goal.

*Apesar das variações observadas para as porcentagens de controle nas diferentes datas de avaliação e espécies de plantas daninhas, as diferenças entre os tratamentos se mantiveram ao longo de todo o período de avaliação. De forma geral, os tratamentos 3, 4 e 7 apresentaram os melhores índices de controle das plantas daninhas estudadas.*

### Literatura citada

CORREA, M.M.; DURIGAN, J.C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 11-17, 2004.

MARTINS, D.; VELINI, E.D.; MARTINS, C.C.; SOUZA, L.S. Emergência em campo de dicotiledôneas infestantes em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v. 17, n. 1, p. 151-161, 1999.

ROSSI, C.V.S.; LUCHINI, L.C.; VELINI, E.D.; NEGRISOLI, E.; COSTA, A. G. F.; CORRÊA, T. M.; PIVETTA, J. P. Associação do metribuzin à palha de cana-de-açúcar na eficácia de controle de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 24., 2004, São Pedro. **Anais...** São Pedro: 2004.

TOFOLI, G.R. Deposição e lixiviação do herbicida tebuthiuron em palha de cana-de-açúcar. Botucatu. **Tese** (Doutorado em Proteção de Plantas/Produção Vegetal) Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, 63p. 2004.

VELINI, E.D.; MARTINS, D. Efeito da palha de cana-de-açúcar sobre a germinação das principais espécies desta cultura. Relatório Técnico, Botucatu: Faculdade de Ciências Agronômicas / UNESP, 26p. 1998.

VELINI, E.D.; NEGRISOLI, E. Controle de plantas daninhas em cana crua. In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, 2000, Foz de Iguaçu. **Palestras...**Foz de Iguaçu, p.148-164.