



## TENSÃO SUPERFICIAL E ESPALHAMENTO DE GOTAS DE SOLUÇÕES COM HERBICIDAS E ADJUVANTE EM FOLHAS DE *Conyza canadensis*

PIZATTO, M. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – mariana\_pizzatto@hotmail.com); BROETTO, L. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – lalineb@hotmail.com); MEZZALIRA JÚNIOR, E. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – eder.mezzalira@hotmail.com); MODOLON, T. A. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – tatimodolon@hotmail.com); COSTA, N. V. (PPGA – UNIOESTE, Marechal C. Rondon/PR – neumarcio.costa@unioeste.br)

**RESUMO:** Este trabalho teve por objetivo avaliar a tensão superficial e a área de molhamento de gotas em folhas de buva (*Conyza canadensis*) de soluções de 2,4-D e glyphosate com o adjuvante Energic®. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se das soluções de 2,4-D (720 g ha<sup>-1</sup>) e glyphosate (960 g ha<sup>-1</sup>) isolados e em mistura, além da adição do Energic® nas concentrações de: 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 e 2,0% v v<sup>-1</sup>). Conclui-se que o adjuvante Energic® foi mais eficiente em reduzir a tensão superficial das soluções de 2,4-D e 2,4-D+glyphosate. A porcentagem de espalhamento da gota nas faces limbo foliar de *C. canadensis* aumentou com a adição do Energic®. Houve diminuição da área de espalhamento das gotas com o aumento da concentração do adjuvante nas soluções de 2,4-D e 2,4-D+glyphosate para a face abaxial do limbo foliar de *C. canadensis*.

**Palavras-chave:** Área de molhamento, glyphosate, 2,4-D, buva, Energic®.

### INTRODUÇÃO

A mistura de ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D) e glyphosate tem amplo uso no Brasil para o manejo de plantas daninhas em culturas anuais ou perenes, sendo intensificado com a prática do plantio direto. Contudo, a eficácia do controle químico está relacionada a outros fatores, dentre os quais, o aumento do espalhamento das gotas de pulverização promovido por adjuvantes sobre as superfícies foliares devido a redução da tensão superficial. Contudo, a adição de adjuvantes à calda nem sempre proporciona o efeito esperado, uma vez que as características da superfície das folhas têm grande influência sobre a deposição de gotas de pulverização (Costa et al., 2005). Em alguns

casos, os adjuvantes podem ter um efeito antagonista sobre o processo de absorção do herbicida pela planta (Field & Bishop, 1988).

Portanto, a avaliação do desempenho de adjuvantes, sob a influência de compostos constituintes dos herbicidas, bem como da superfície da folha, pode contribuir com desenvolvimento de estratégias ou recomendações de mistura em tanque específicas para o manejo das plantas daninhas em aplicações em pós-emergência.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a tensão superficial e a área de molhamento de gotas em folhas de *C. canadensis* de soluções de 2,4-D e glyphosate com o adjuvante Energic®.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Tecnologia de Aplicação de Defensivos Agrícolas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, *campus* de Marechal Cândido Rondon, PR.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. No preparo das soluções foram utilizados os herbicidas Ácido 2,4 Diclorofenoxiacético (2,4-D) (produto comercial U46 BR®) e glyphosate (produto comercial Roundup Transorb®) e o adjuvante Energic® (espalhante adesivo não iônico). Os tratamentos constituíram-se das soluções de 2,4-D (720 g ha<sup>-1</sup>) e glyphosate (960 g ha<sup>-1</sup>) isolados e em mistura, além da adição do Energic® nas concentrações de: 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 e 2,0% v v<sup>-1</sup>).

Para a determinação da tensão superficial das soluções utilizou-se a metodologia proposta por Mendonça et al. (1999). A área de espalhamento da gota (15 µL da solução) foi avaliada nas faces abaxial e adaxial das folhas de *C. canadensis*. Com o auxílio de uma fita dupla face as folhas foram fixadas em uma placa de vidro de modo que ficassem totalmente abertas, em cada face das folhas foi depositado uma gota de 15 µL da solução, após aproximadamente cinco segundos as folhas foram fotografadas com câmera digital (Sony® Mod.DSC-W530). As fotos foram analisadas com o auxílio do software Quant versão 1.0.1 (Vale et al., 2001), para as medições da área que a solução dispersou.

Os dados de tensão superficial e de porcentagem de espalhamento da gota foram submetidos à análise de variância e de regressão, com o auxílio do programa SigmaStat 3.5.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão descritos os parâmetros obtidos na regressão pelo modelo de Mitscherlich, para os dados de tensão superficial das gotas das soluções com 2,4-D e glyphosate e com diferentes concentrações de Energic®.

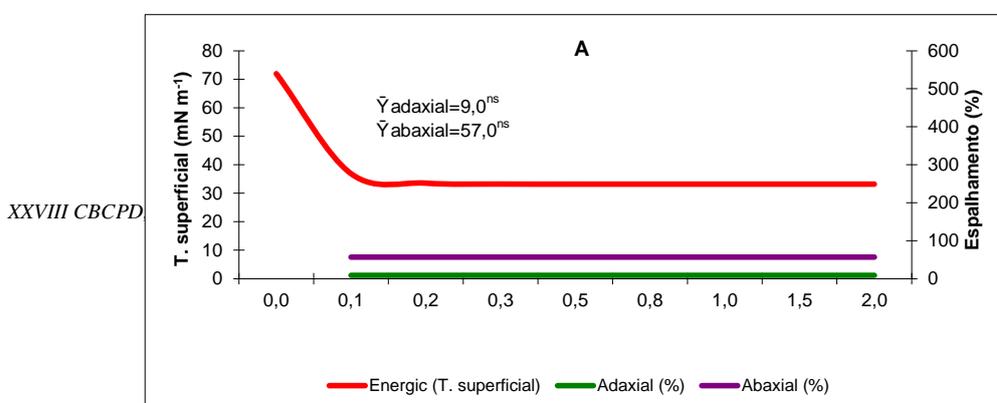
**Tabela 1.** Resultados das análises de variância e regressão para os dados de tensão superficial das gotas das soluções com 2,4-D e glyphosate com diferentes concentrações de adjuvante não iônico Energic®.

Modelo	$Y = T_{\text{água}} - A * (1 - 10^{-C * (X+B)})$			
Parâmetros do modelo	Energic®	2,4-D + Energic®	glyphosate + Energic®	glyphosate + 2,4-D + Energic®
A	45,686	49,678	56,558	48,494
B	0,007	0,0033	0,0135	0,0027
C	10,241	14,341	6,508	10,993
Tensão mínima	33,186	27,347	25,713	26,671
F	82,538**	109,917**	163,919**	1498,661**
R <sup>2</sup>	0,98	0,985	0,99	0,999
C.V. (%)	15,1	17,1	14,8	5,3

\*\* Significativo a 1% de probabilidade; Y = tensão superficial (mN m<sup>-1</sup>); X = concentração do surfatante (%); A, B e C são as estimativas dos parâmetros do modelo de Mitscherlich.

O parâmetro C da equação do Modelo de Mitscherlich (Tabela 1) representa a eficácia do produto na redução da tensão superficial. Quanto maior o valor deste parâmetro, menores valores de tensão superficial são obtidos em menores concentrações (Mendonça et al., 2007). Desta forma, verificou-se que o coeficiente de eficácia do Energic® foi maior nas soluções com 2,4-D e da mistura 2,4-D+glyphosate, entretanto, ocorreu diminuição da tensão superficial mínima nas soluções isoladas da mistura de 2,4-D e glyphosate, evidenciando efeito sinérgico dos herbicidas com o Energic®.

A adição do Energic® nas soluções com herbicidas promoveu aumento do espalhamento da gota em ambas as faces limbo foliar de *C. canadensis*. Contudo, apenas os dados da solução de 2,4-D+Energic® e 2,4-D+glyphosate+Energic® para a face abaxial ajustaram a modelos de regressão, evidenciando que pode haver diminuição na área de espalhamento da gota com aumentos da concentração do adjuvante na solução (Figura 1).



**Figura 1.** Tensão superficial e porcentagem de espalhamento das gotas de soluções com glyphosate e 2,4D e diferentes concentrações de adjuvante não iônico Energic® nas faces do limbo foliar de *C. canadensis*. Energic® (A); 2,4D+Energic® (B); glyphosate+Energic® (C) e glyphosate+2,4D+ Energic® (D).

#### **CONCLUSÕES**

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que o adjuvante Energic® foi mais eficiente em reduzir a tensão superficial das soluções de 2,4-D e 2,4-D+glyphosate. Houve aumento do espalhamento da gota nas faces limbo foliar de *C. canadensis* com a adição do

Energic® nas soluções com herbicidas. Constatou-se diminuição da área de espalhamento das gotas com o aumento da concentração do adjuvante nas soluções de 2,4-D e 2,4-D+glyphosate para a face abaxial do limbo foliar de *C. canadensis*.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, N. V. et al. Droplet deposition during spray and leaf ph in aquatic weed control. **Scientia Agricola**, v.62, n.3, p.227-234, 2005.

FIELD, R.J.; BISHOP, N.G. Promotion of stomatal infiltration of glyphosate by an organosilicone surfactant reduces the critical rainfall period. **Pesticide Science**, v.24, p.55-62, 1988.

MENDONÇA, C.G. et al. Efeitos de surfatantes sobre a tensão superficial e a área de molhamento de soluções de glyphosate sobre folhas de tiririca. **Planta Daninha**, v.13, n.3, p.355-65, 1999.

MENDONÇA, C.G. et al. Tensão superficial estática de soluções aquosas com óleos minerais e vegetais utilizados na agricultura. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.esp., p.16-23, 2007.

VALE, F.X.R. et al. **Quantificação de doenças - Quant**: versão 1.0.1. Viçosa: UFV, 2001. software.