

EFEITO DE ADJUVANTES NA CALDA DE APLICAÇÃO NA REDUÇÃO DA TENSÃO SUPERFICIAL

CASTRO, E. B. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – castroeb@hotmail.com), CARBONARI, C. A (FCA – UNESP, Botucatu/SP – carbonari@fca.unesp.br), VELINI, E. D. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – velini@fca.unesp.br), GOMES, G. L. G. C (FCA – UNESP, Botucatu/SP – giovanna.gomes@fca.unesp.br), MACEDO, G. C. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – gabriellecmacedo@gmail.com), PICOLI JUNIOR, G. J. (FCA – UNESP, Botucatu/SP – gilmarpicoli@yahoo.com.br)

RESUMO: O trabalho teve como objetivo avaliar a tensão superficial (TS) e Concentração Micelar Crítica (CMC) dos herbicidas glyphosate, saflufenacil e glyphosate com saflufenacilos associados a diferentes adjuvantes. Avaliou-se a tensão superficial (TS) das caldas dos herbicidas glyphosate, saflufenacil e glyphosate + saflufenacil, além da combinação destes com quatro adjuvantes, sendo eles o Natur'al óleo, Assist, Aterbane, Sillwet L-77. As concentrações dos adjuvantes utilizadas para a determinação da tensão superficial das soluções foram: 2%; 1%; 0,5%; 0,2%; 0,1%; 0,05%; 0,02%; 0,01% e 0%. Cada tratamento foram constituído de 4 repetições de 10 gotas, sendo determinado o peso das gotas de cada repetição e comparados com o peso da água (tensão superficial conhecida). Os dados foram submetidos as análises de variância e regressão, sendo os dados ajustados pelo Modelo de Mitscherlich. O adjuvante Silwet L-77 foi o que promoveu as menores TS para todos os tratamentos. Quando acrescido em mistura com água, na concentração de 0,117%, obteve TS de 21,38 (mN m⁻¹). Já para sua mistura com o herbicida saflufenacil, obteve-se 100% de micelação (CMC) para a concentração 0,102% de Silwet L-77. A adição dos surfatantes influenciou de forma diferente em cada tratamento. O saflufenacil quando utilizado em mistura com os adjuvantes apresentou a mínima tensão em relação aos demais herbicidas.

Palavras-chave: surfactantes, CMC, herbicidas.

INTRODUÇÃO

O controle químico é amplamente difundido no manejo de plantas daninhas. Os herbicidas aplicados em pós-emergência, para serem absorvidos pelas plantas devem vencer três barreiras existentes entre a superfície externa da folha e o citoplasma das células: a cutícula, a parede celular, e a plasmalema (VIDAL e FLECK, 2007). Desta forma,

adjuvantes são acrescentados à calda de pulverização com o objetivo de melhorar a eficiência das aplicações, melhorando a cobertura do alvo e facilitando a absorção do produto. Contudo, ainda existem poucas informações sobre a influência das características físico-química destes produtos quanto a redução da tensão superficial e Concentração Micelar Crítica (CMC). Portanto, objetivou-se avaliar a tensão superficial e CMC dos herbicidas glyphosate, saflufenacil e glyphosate com saflufenacilos associados a diferentes adjuvantes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), pertencente à Faculdade de Ciências Agrônômicas – FCA/UNESP *campus* de Botucatu/SP, no mês março de 2014. Foi realizada a análise da tensão superficial (TS) das caldas dos herbicidas glyphosate (Roundup Original®, 2L ha⁻¹), saflufenacil (Heat®, 50g ha⁻¹) e glyphosate + saflufenacil (Heat® + Roundup Original®, 2L ha⁻¹ + 50g ha⁻¹), além da combinação com quatro adjuvantes, sendo eles o Natur'al óleo®, Assist®, Aterbane®, Sillwet L-77, totalizando 15 tratamentos. As concentrações dos adjuvantes utilizadas para a determinação da TS das soluções foram: 2%; 1%; 0,5%; 0,2%; 0,1%; 0,05%; 0,02%; 0,01% e 0%.

Realizou-se as leituras por meio da massa das gotas geradas, onde essas foram comparadas com a massa das gotas de água, que tem TS de 72,6 mN m⁻¹. As leituras da TS foram efetuadas de acordo com a metodologia proposta por Correa e Velini (2002).

Determinou-se o peso de 10 gotas, sendo considerado este peso uma repetição, sendo cada tratamento (concentração) constituído por quatro repetições. Determinou-se as análises de variância e de regressão com os dados ajustados para o Modelo de Mitscherlich.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de tensão superficial (TS) (mN m⁻¹) pela análise de regressão, segundo o modelo de Mitscherlich, e a Contração Micelar Crítica (CMC) das soluções com água, herbicidas em função de adjuvantes em diferentes concentrações podem ser visualizados nas Figuras 1 a 4. As análises dos valores de tensão demonstraram que houve diferenças significativas para a TS da água em função dos adjuvantes.

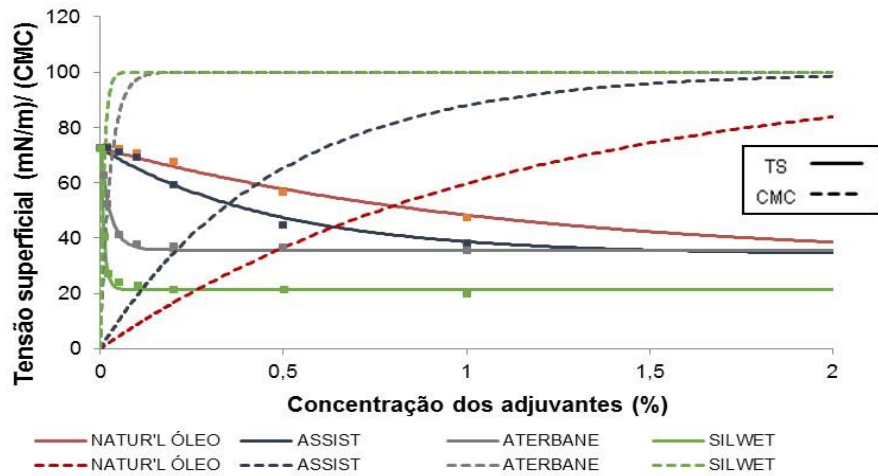


Figura 1: Tensão superficial (TS) (mN m^{-1}) da água pelo Modelo de Mitscherlich e Concentração Micelar Crítica (CMC) em função de diferentes concentrações (%v/v) de adjuvantes.

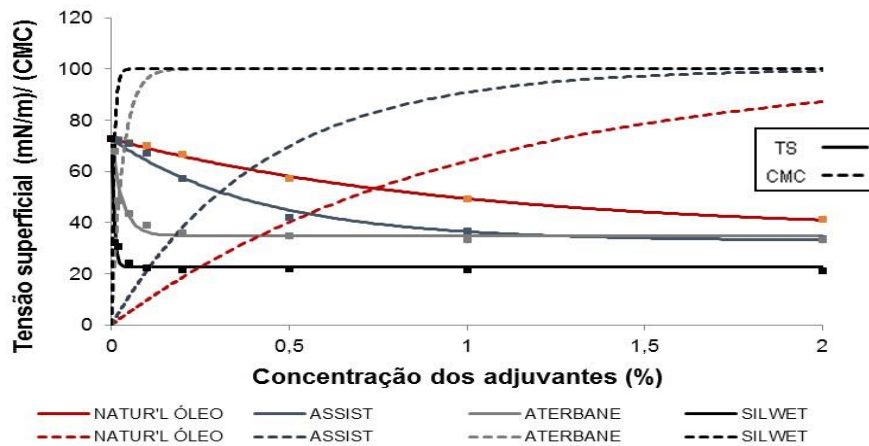


Figura 2: Tensão superficial (TS) (mN m^{-1}) do herbicida saflufenacil pelo Modelo de Mitscherlich e Concentração Micelar Crítica (CMC) em função de diferentes concentrações (%v/v) de adjuvantes.

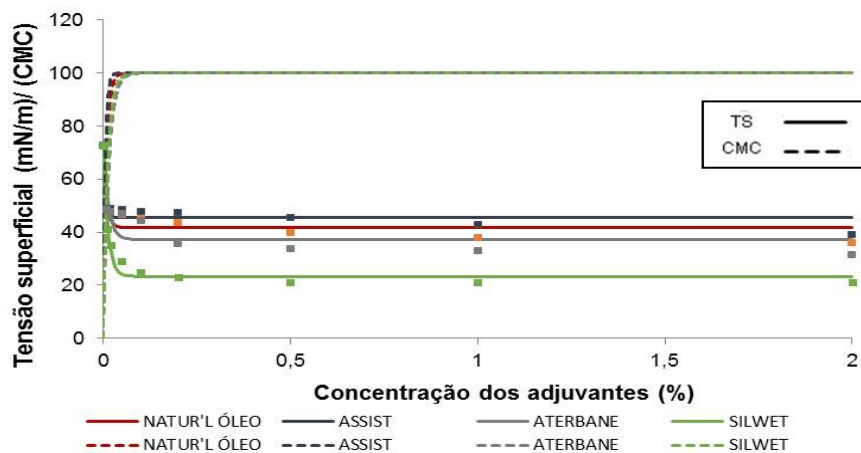


Figura 3: Tensão superficial (TS) (mN m^{-1}) do herbicida glyphosate pelo Modelo de Mitscherlich e Concentração Micelar Crítica (CMC) em função de diferentes concentrações (%v/v) de adjuvantes.

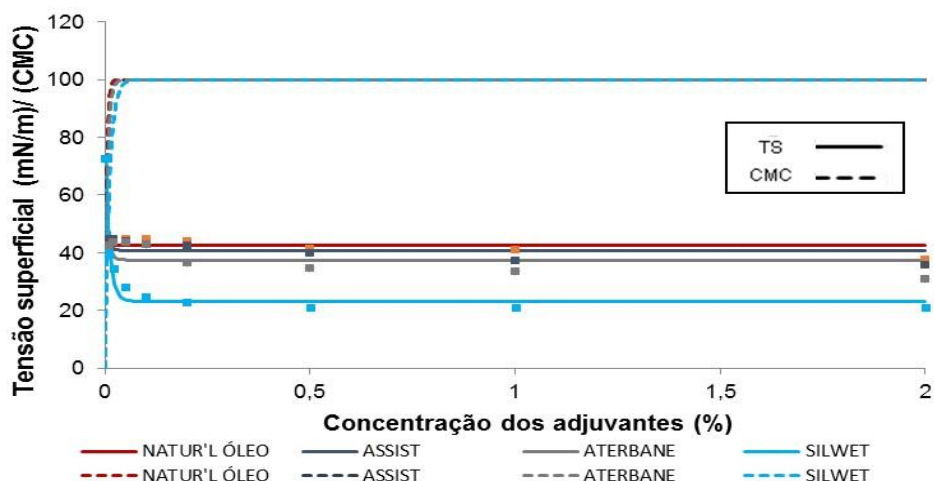


Figura 4: Tensão superficial (TS) (mN m^{-1}) dos herbicidas glyphosate + saflufenacil pelo Modelo de Mitscherlich e Concentração Micelar Crítica (CMC) em função de diferentes concentrações (%v/v) de adjuvantes.

É possível observar que o adjuvante organossiliconado Silwet L-77 causou a maior redução da TS (Figuras 1 a 4). O máximo efeito foi observado para o Silwet L-77 acrescido em mistura com água na concentração de 0,117% com TS de $21,38 \text{ (mN m}^{-1}\text{)}$ (Figura 1). Observou-se 100% de micelação (CMC) para a concentração 0,102 de Silwet L-77 em mistura com o herbicida saflufenacil (Figura 2).

É importante ressaltar que os adjuvantes Natur'l Óleo, Assist e Aterbane também contribuíram para a redução da TS para todos os herbicidas e a água. Dentre estes, o Natur'l Óleo contribuiu menos para a diminuição da tensão superficial das caldas, exceto para o glyphosate (Figura 3).

A adição dos adjuvantes teve influência diferente em cada um dos tratamentos. O saflufenacil apresentou a mínima tensão em relação aos herbicidas: Natur'l óleo ($36,26 \text{ mN m}^{-1}$), Assist ($32,77 \text{ mN m}^{-1}$), Aterbane ($34,83 \text{ mN m}^{-1}$) e Silwet L-77 ($22,83 \text{ mN m}^{-1}$). As tensões superficiais dos tratamentos com glyphosate comprovam que o efeito dos adjuvantes não é totalmente reduzido em relação ao Herbicida saflufenacil.

A redução da TS pelo uso de adjuvantes, em sua maioria, baseia-se na utilização de moléculas que possuem sítio de ligação apolar (hidrofóbica) e polar (hidrofílica), simultaneamente (SILVA et al., 2003). Ainda segundo este autor, a disposição das fases polar e apolar constitui-se nas chamadas micelas, as quais são formadas sob uma concentração mínima dessas moléculas, denominada de Concentração Micelar Crítica (CMC). Assim, a CMC é encontrada quando não houver diminuições no valor da tensão

superficial da solução devido a aumentos na concentração do adjuvante em mistura (IOST e RAETANO, 2010).

Diversos autores encontraram redução da TS com o uso de adjuvantes adicionados à calda de pulverização (MENDONÇA et al., 1999; COSTA et al., 2005; MONTÓRIO et al., 2005; MENDONÇA et al., 2007)

CONCLUSÕES

O adjuvante Silwet L-77 foi o que promoveu as menores TS para todos os tratamentos. O herbicida saflufenacil apresentou total micelação (CMC) para a concentração 0,102% de Silwet L-77. A adição dos surfatantes influenciou de forma diferente em cada tratamento. O saflufenacil quando utilizado em mistura com os adjuvantes apresentou a mínima tensão em relação aos demais herbicidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, N.V. et al. pH foliar e deposição de gotas de pulverização de plantas daninhas aquáticas: *Brachiaria mutica*, *Brachiaria subquadriflora* e *Panicum repens*. **Revista Planta Daninha**, v. 23, n. 2, p. 295-304, 2005.

IOST, C.A.R.; RAETANO, C.G.; Tensão superficial dinâmica e ângulo de contato de soluções aquosas com surfactantes em superfícies artificiais e naturais. **Revista Engenharia Agrícola**, v. 30, n. 4, p.670-680, 2010.

MENDONÇA, C.G. et al. Efeitos de surfactantes sobre a tensão superficial e a área de molhamento de soluções de glyphosate sobre folhas de tiririca. **Revista Planta Daninha**, v. 17, n. 3, p. 355-365, 1999.

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

MONTÓRIO, G.A. et al. Eficiência dos surfatantes de uso agrícola na redução da tensão superficial. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 4, n. 2, p. 8-22, 2005.

SILVA, A.L.C. et al. Tensoativos: Conceitos gerais e suas aplicações em tintas. Oxiteno S/A Indústria e Comércio, 16 p. 2003.

VIDAL, R.A.; FLECK, N.G. Absorção e translocação de defensivos agrícolas. In: BORGES, L. D. Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas. Passo Fundo: Plantio Direto Eventos, p. 57-70, 2007.