

## RETENÇÃO FOLIAR DE DIFERENTES CALDAS FITOSSANITÁRIAS EM FOLHAS DE CITROS

<sup>1</sup> Fabiano Griesang; <sup>2</sup>Jeruska Azevedo Moreira Brenha; <sup>3</sup>Leonardo de Freitas Zechin; <sup>4</sup>Jaqueline Franciosi Della Vechia; <sup>5</sup>Marcelo da Costa Ferreira

<sup>1</sup>Engenheiro agrônomo, doutorando do programa de produção vegetal, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias, UNESP, Jaboticabal/SP – Brasil, [fgriesang@hotmail.com](mailto:fgriesang@hotmail.com);

<sup>2</sup>Engenheira agrônoma, doutoranda do programa de entomologia agrícola, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias, UNESP, Jaboticabal/SP – Brasil, [jeruskabrenha@yahoo.com.br](mailto:jeruskabrenha@yahoo.com.br);

<sup>3</sup>Graduando em agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias, UNESP, Jaboticabal/SP – Brasil, [leonardozechin@gmail.com](mailto:leonardozechin@gmail.com);

<sup>4</sup>Engenheira agrônoma, mestranda do programa de entomologia agrícola, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias, UNESP, Jaboticabal/SP – Brasil, [jaque\\_dellavechia@hotmail.com](mailto:jaque_dellavechia@hotmail.com);

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Professor Adjunto, Dep. de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias, UNESP, Jaboticabal/SP – Brasil, [mdacosta@fcav.unesp.br](mailto:mdacosta@fcav.unesp.br).

### Resumo

A retenção de caldas fitossanitárias por parte dos alvos biológicos é imprescindível para a satisfatória eficiência no controle dos agentes fitopatológicos que acometem os cultivos. O objetivo deste trabalho foi analisar a retenção de caldas fitossanitárias sobre folhas de citros da variedade Natal. Dentre os tratamentos, testaram-se caldas compostas de acaricidas, inseticidas e óleo vegetal. Para verificar a quantidade de calda retida, utilizou-se da metodologia proposta por Matuo et al. (1989), que visa determinar, por gravimetria, a quantidade de calda retida por unidade de área do alvo biológico. A presença de adjuvante influencia negativamente na retenção de calda sobre as folhas cítricas, devendo-se empregar menores taxas de aplicação para evitar o escorrimento e perda de eficiência do produto.

**Palavras chave:** Escorrimento, Retenção de líquido, Pulverização

### Introdução

A ocorrência de grande diversidade de pragas e doenças que acometem a cultura citrícola vem demandando de crescentes aplicações de produtos fitossanitários. Portanto, torna-se indispensável ter um bom conhecimento da tecnologia de aplicação para minimizar perdas e prejuízos nas áreas de produção.

Para aplicações em culturas perenes, como é o caso da citricultura, os volumes de pulverização empregados são bastante elevados. Isto é realizado no intuito de cobrir toda a superfície foliar das plantas, o que frequentemente resulta em perdas de produtos por escorrimento, devido ao excesso de calda aplicada, uma vez que esta é maior do que a capacidade máxima retenção de líquido pelas folhas da planta. Em função disto, é de suma importância conhecer a quantidade máxima de calda que esta superfície pode reter, evitando perdas de água e produto fitossanitário (CUNHA et al., 2005; CÂMARA et al., 2007). Perdas por escorrimento superiores a 50% do volume aplicado já foram verificadas na cultura de citros (FERREIRA et al., 2007).

O uso de adjuvantes pode favorecer o escorrimento da calda em aplicações em alto volume, aumentando a porcentagem de perdas (MATUO et al., 1989). O custo associado às operações de controle fitossanitário é consideravelmente elevado, justificando a realização de estudos envolvendo os aspectos relacionados à tecnologia de aplicação. Dessa forma, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar a retenção de diferentes caldas fitossanitárias sobre as folhas cítricas.

### Material e Métodos

#### Organização:

Depto. Fitossanidade, UNESP - Campus de Jaboticabal.

O experimento foi conduzido em fevereiro de 2016, no laboratório do Núcleo de Estudos e Desenvolvimento em Tecnologia de Aplicação (NEDTA), localizado no Departamento de Fitossanidade, prédio do Tratamento Fitossanitário da UNESP, Câmpus de Jaboticabal, SP. Para avaliar a retenção de calda, adotou-se a metodologia descrita por Matuo et al. (1989), adotando-se folhas de laranjas com tamanhos visualmente semelhantes, oriundas de plantas da variedade Natal.

Os tratamentos foram constituídos de sete caldas e dez repetições. Foi avaliado um inseticida e um acaricida (Tabela 1), ambos amplamente disponíveis comercialmente, contendo os ingredientes ativos Imidacloprido e Espirodiclofeno. O adjuvante utilizado foi o óleo vegetal.

**Tabela 1.** Produtos fitossanitários avaliados.

<b>Produto Técnico</b>	<b>Fomulação/ concentração (1)</b>	<b>Dosagem p.c. 100 L</b>	<b>Dosagem (g 100 L i.a.)</b>	<b>Classe toxicológica</b>	<b>Grupo químico</b>
Imidacloprido	SC 200	20 mL	4	III	Neonicotinóide
Espirodiclofeno	SC 250	25 mL	6	III	cetoenol
Óleo vegetal	CE	500 mL		IV	ésteres de ácidos graxos

(1) g.i.a. kg<sup>-1</sup> ou g.i.a. L<sup>-1</sup> de p.c.: Produto comercial; i.a.: ingrediente ativo; CE= Concentrado Emulsionável;; SC= Suspensão Concentrada.

Dessa forma, com os fatores avaliados foram constituídos os tratamentos descritos na tabela 2.

**Tabela 2.** Características das caldas de pulverização avaliadas.

<b>TRATAMENTOS</b>	<b>CALDAS FITOSSANITÁRIAS</b>
T1	Inseticida
T2	Inseticida + Adjuvante
T3	Acaricida
T4	Acaricida + Adjuvante
T5	Inseticida + Acaricida
T6	Inseticida + Acaricida + Adjuvante
TESTEMUNHA	Água

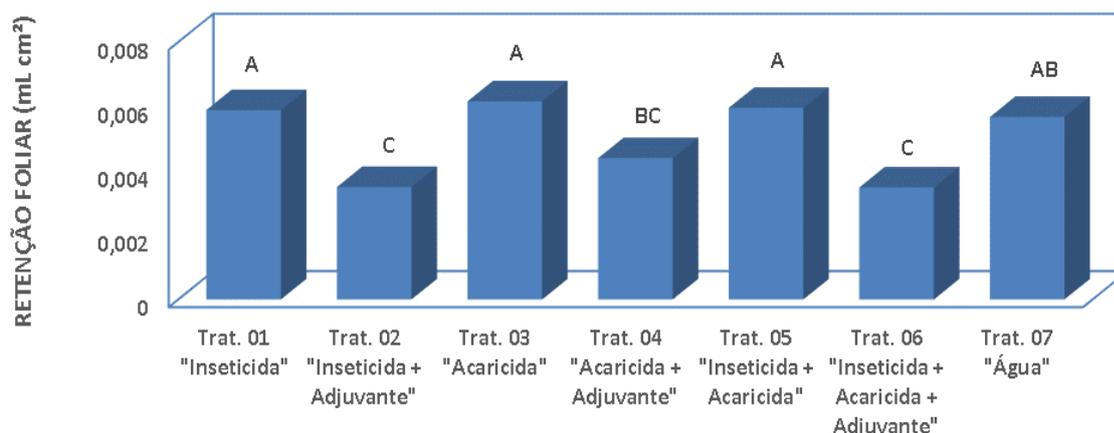
A pulverização com as caldas foi realizada com duas pontas de pulverização de cone cheio, modelo TLX4, posicionados de forma a pulverizar a calda nas duas faces das folhas de citros simultaneamente. Pulverizou-se uma folha por vez, até o ponto de escorrimento.

Para a aplicação das caldas, cada folha foi suspensa verticalmente em um suporte colocado sobre o prato de uma balança digital com precisão de 1 mg. Após a taragem do conjunto composto pelo suporte e folha, realizaram-se as aplicações sobre as folhas, de modo a permitir que a calda atingisse uniformemente as superfícies abaxial e adaxial das folhas. Imediatamente após cessar o escorrimento do excesso de calda, foi anotada a massa de cada folha (Figura 1). Em seguida, cada folha teve sua área medida por meio de um medidor de área foliar (LI-Cor 3100), a fim de se calcular a quantidade de calda retida por unidade de área foliar (mL/cm<sup>2</sup>).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Observaram-se diferenças significativas na retenção foliar entre as caldas testadas (Figura 1). Os tratamentos formados por caldas na presença apenas de produtos fitossanitários apresentaram os maiores valores de retenção. A presença de adjuvantes surfactantes promoveu menores valores de retenção. A testemunha, constituída apenas de água, apresentou valores intermediários, porém, não diferindo estatisticamente dos tratamentos na presença exclusiva de produtos fitossanitários.



**Figura 2.** Retenção de caldas fitossanitárias em folhas de citros. CV 19,49%.

A presença de adjuvantes na composição das caldas reduziu significativamente a retenção de calda na superfície dos alvos, principalmente nos tratamentos com presença de inseticida. Para Ferreira et al. (2010), o uso de adjuvantes permite a redução no volume de calda aplicado, propiciando melhores rendimentos operacionais dos equipamentos, mas caso o volume de aplicação seja mantido, gerará um maior escoamento, e perdas de produtos fitossanitários.

O emprego de adjuvantes em caldas fitossanitárias culmina em resultados semelhantes para várias culturas. A redução da retenção de calda também foi percebida por Camara et al. (2007), possibilitando a redução no volume de calda utilizado em pulverizações na cultura do cafeeiro.

Caldas constituídas de adjuvantes resultaram na redução da quantidade retida de calda em 40,6, 28,6 e 41,5% para inseticida, fungicida e combinação inseticida + fungicida, respectivamente. Isso se traduz na redução da demanda por volumes de aplicação. De acordo com Cunha et al. (2005), a não adequação do volume a ser utilizado durante a aplicação resulta em desperdício de calda.

## Conclusão

A presença de adjuvantes na composição das caldas reduziu significativamente a retenção de calda na superfície dos alvos, sobremaneira quando combinado com inseticida.

A utilização do adjuvante óleo vegetal na constituição das caldas de produtos fitossanitários deve ser combinada a reduções nos volumes de aplicação, no intuito de evitar o escoamento e perda de eficiência da aplicação.

## Referências

CÂMARA, F.T.; FERNANDES, A.P.; SILVA, E.A.; SANTOS, J.L.; FERREIRA, M.C.; LOPES, A. Retenção de líquido pelas folhas do cafeeiro e estimativa da área foliar a partir de dimensões lineares. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 5, 2007, Águas de Lindóia – SP. **Anais...** Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 5, 2007, Águas de Lindóia – SP. 2007. v. 1.

CUNHA, J.A.R.; TEIXEIRA, M.M.; VIEIRA, R.F.; FERNANDES, H.C. Deposição e deriva de calda fungicida aplicada em feijoeiro, em função de bico de pulverização e de volume de calda. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, n. 1, p. 133-138, 2005.

FERREIRA, M.C.; COSTA, G.M.; SILVA, A.R.; TAGLIARI, S.R.A. Fatores qualitativos da ponta de energia hidráulica ADGA 110015 para pulverização agrícola. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 471-478, maio/ago. 2007.

FERREIRA, M. C.; ALANDIA, R. A.; CARVALHO, G. F. G.; BAGGIO, M. V. Determinação de área foliar e retenção de líquido por folhas de café em pulverização a alto volume. **Nucleus**, v.7, n.1, p.277-283. 2010.

MATUO, T.; HAKAMURA, S.H.; ALMEIDA, A. Efeitos de alguns adjuvantes da pulverização nas propriedades físicas do líquido. **Summa Phytopathologica**, v. 15, p. 163-173, 1989.