

## 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.

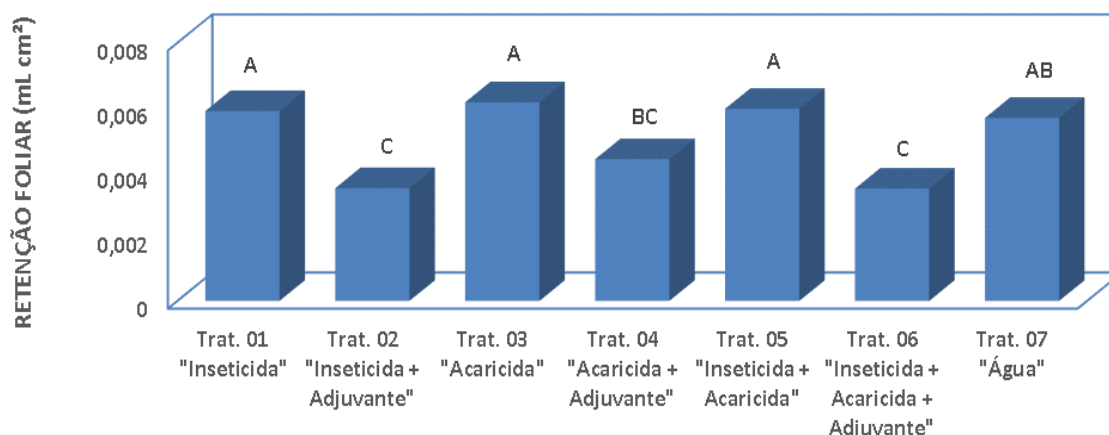


Figura 2. Retenção de caldas fitossanitárias em folhas de citros. CV 19,49%.

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.