

# EFEITO DA AUSÊNCIA DE AGITAÇÃO DE CALDA FUNGICIDA EM DIFERENTES INTERVALOS APLICADA SOBRE FOLHAS DE LARANJEIRA

Natali Calazança dos Santos<sup>1</sup>, Jeruska Azevedo Moreira Brenha<sup>1</sup>, Leonardo João Rivera Doring<sup>2</sup>, Sérgio Tadeu Decaro Junior<sup>3</sup> e Marcelo da Costa Ferreira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, mestranda em Entomologia Agrícola, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias, UNESP, Jaboticabal/SP – Brasil, [jeruskabrenha@yahoo.com.br](mailto:jeruskabrenha@yahoo.com.br), [natalicalazanca@hotmail.com](mailto:natalicalazanca@hotmail.com)

<sup>2</sup>Estudante de graduação em Agronomia, de Ciências Agrárias e veterinárias, UNESP, Jaboticabal/SP – Brasil, [leonardodoring@hotmail.com](mailto:leonardodoring@hotmail.com)

<sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, doutorando em Produção Vegetal, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e veterinárias, UNESP, Jaboticabal/SP – Brasil, [sergiotdecaro@yahoo.com.br](mailto:sergiotdecaro@yahoo.com.br)

<sup>4</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:** Este trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos da ausência de agitação em diferentes intervalos de tempo na calda do fungicida cúprico oxicleto de cobre, aplicada sobre folhas de laranjeira. Para isto, prepararam-se as caldas em béqueres de um litro, cuja altura foi dividida em três pontos a fim de representar a superfície, o centro e o fundo do béquer. As caldas foram agitadas manualmente e cada béquer foi submetido a um intervalo sem agitação. Os intervalos foram: agitação constante (0 minuto sem agitação), 10, 20, 30 e 60 minutos sem agitação. Após estes intervalos foram coletados 500µl de calda de cada altura e aplicado em folhas de laranja. Após a secagem as folhas foram colocadas em sacos plásticos contendo 100 mL da solução HCl 0,2 N, onde foram mantidas por 60 minutos para que ocorresse a dissolução do oxicleto de cobre. Após este período foi realizada a filtração do extrato para a quantificação do íon metálico recuperado. A quantificação foi realizada em espectrofotômetro de absorção atômica. Os dados obtidos foram analisados pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Houve diferenças significativas entre os tempos e as alturas, concluindo-se que a ausência da agitação confere heterogeneidade à calda e pode comprometer o sucesso do tratamento fitossanitário e quando houver a interrupção da agitação, esta deve ser retomada no menor tempo possível.

**Palavras chaves:** tecnologia de aplicação, citros, oxicleto de cobre.

## Introdução

O Brasil tem grande destaque na produção mundial de laranja. O estado de São Paulo, maior produtor brasileiro, contabilizou 12 mil toneladas da fruta em 2013, 63% da produção nacional (IBGE, 2014). Apesar de números expressivos, pragas e principalmente doenças têm causado perdas consideráveis na produção e determinado a diminuição da área de citricultura no estado de São Paulo (CONAB, 2014). Neste cenário tem-se observado o aumento no uso de produtos fitossanitários a base de cobre motivado por algumas mudanças recentes na citricultura, como o aumento da incidência de cancro cítrico e a proibição do uso do fungicida Carbendazim. Além disto, os fungicidas cúpricos são utilizados tanto na citricultura convencional quanto na orgânica e são indicados para o tratamento de diversas doenças, dentre elas: melanose, verrugose-dos-citros, mancha-preta-dos-citros entre outras.

O tratamento fitossanitário é uma ferramenta muito importante na viabilidade da atividade citrícola e a qualidade deste tratamento engloba uma série de fatores, tais como: momento certo da aplicação, regulagem de pulverizadores, uso correto dos produtos fitossanitários bem como a agitação para homogeneização da calda de pulverização.

Nos pulverizadores comumente utilizados na citricultura, a agitação da calda é promovida pela tomada de potência do trator que aciona a bomba e o agitador. Esse sistema usualmente trabalha na rotação 540 rpm, caso o sistema de agitação trabalhe em uma rotação diferente da especificada, pode ocorrer efeitos indesejáveis, tais como diminuição da rotação da hélice do agitador e redução da quantidade do retorno de calda ao tanque. Esses efeitos podem comprometer a ação do produto fitossanitário, principalmente quando se trata de formulações pó-molhável ou suspensão concentrada que em casos de má agitação depositam-se no fundo do tanque (EMBRAPA, 2009).

Desse modo, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da ausência de agitação em diferentes intervalos de tempo na calda do fungicida cúprico oxicleto de cobre, aplicada sobre folhas de laranjeira.

## Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no laboratório do Núcleo de Estudo e Desenvolvimento em Tecnologia de Aplicação (NEDTA), no Departamento de Fitossanidade da Unesp/FCAV.

Preparou-se as caldas com Oxicleto de Cobre (Cuprocarb 500®) na dosagem recomendada para a cultura dos citros, 200g/100L p.c. em béqueres de um litro, cuja altura foi dividida em três pontos: superior, médio e inferior, a fim de representar a superfície, o centro e o fundo do béquer. As caldas foram agitadas manualmente e cada béquer foi submetido a um intervalo sem agitação. Os intervalos foram: agitação constante (0 minuto sem agitação), 10, 20, 30 e 60 minutos sem agitação. Após estes intervalos foram coletados 500µl de calda de cada altura e aplicado em folhas de laranjeira, sendo quatro por tratamento (Figura 1).



**Figura 1.** Caldas submetidas a diferentes intervalos sem agitação.

Após a secagem, as folhas foram colocadas em sacos plásticos contendo 100 mL da solução HCl 0,2 N, onde foram mantidas por 60 minutos para que ocorresse a dissolução do oxicleto de cobre. Após este período foi realizada a filtração do extrato para a quantificação do íon metálico recuperado. A quantificação foi realizada em espectrofotômetro de absorção atômica. Os dados obtidos foram analisados pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## Resultados e discussão

Nos tratamentos com agitação constante e com dez minutos sem agitação não houve diferença significativa entre as alturas, indicando a homogeneidade da calda. Com vinte minutos sem agitação, o menor valor de depósito foi observado na altura superior, semelhante ao tratamento com trinta minutos sem agitação. (Tabela 1).

Após sessenta minutos, o maior valor de depósito de cobre foi observado na altura inferior e o menor na altura superior, mostrando que possivelmente em aplicações onde há interrupção da agitação da calda, o tratamento fitossanitário ficará heterogêneo podendo implicar em diversos resultados negativos, como fitotoxicidade nas áreas tratadas com a calda de maior concentração de cobre e ineficiência do controle em áreas tratadas com calda de menor concentração (Figura 2).

**Tabela 1.** Concentração de cobre ( µg/ml) recuperado em folhas de laranja após a aplicação de caldas fungicidas submetidas a cinco intervalos sem agitação e em três alturas.

Tempo sem agitação					
Alturas	0 min	10 min	20 min	30 min	60 min
Superior	12,75 aC	10,50 aBC	5,00 aAB	4,25 aAB	0,750 aA
Médio	11,0 aAB	10,0 aAB	11,75 bB	10,75 bAB	4,750 abA
Inferior	12,5 aA	8,50 aA	11,25 bA	8,25 abA	7,750 bA
CV%	37.04				
DMS <sup>1</sup>	5,55				
DMS <sup>2</sup>	6,51				

Letra maiúscula para médias comparadas na linha. Letra minúscula para médias comparadas na coluna. Diferença mínima significativa para médias comparadas na coluna<sup>1</sup> e nas linhas<sup>2</sup>. Pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

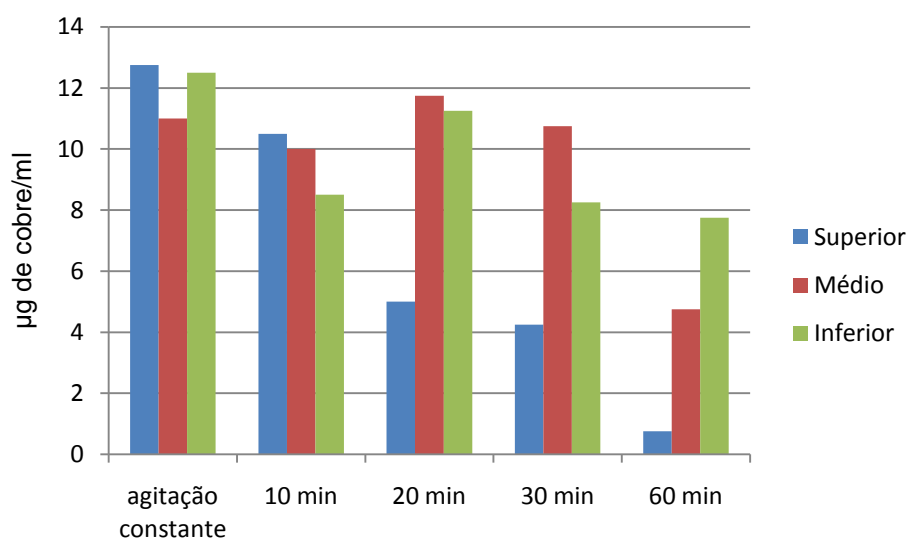


Figura 2- Quantidade de cobre presente na calda aplicada em folhas de laranja em diferentes tempos sem agitação e diferentes alturas.

## Conclusões

Conclui-se que a ausência de agitação em todos os intervalos testados confere heterogeneidade à calda podendo comprometer o tratamento fitossanitário por subdosagem e superdosagem.

Quanto maior tempo sem agitação, maior a concentração do produto na parte inferior do recipiente, indicando que se houver a necessidade de interromper a agitação esse procedimento deve ser feito no menor intervalo de tempo possível e atentando à homogeneização da calda antes de reiniciar a aplicação.

## Referências bibliográficas

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Indicadores Agropecuários 2013**. Disponível em: [www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr\\_201309.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr_201309.pdf). Acesso em: 20/05/2014

Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). **Acompanhamento da Safra Brasileira de Laranja 2013**. Disponível em:

[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13\\_12\\_12\\_09\\_53\\_25\\_boletim\\_de\\_laranja.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_12_12_09_53_25_boletim_de_laranja.pdf). Acesso em: 20/05/2014

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). **Sistema de Produção da bananeira irrigada/Agrotóxicos/Agitação da calda, 2009.** Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Banana/BananeiraIrrigada/agrotoxicos.htm>. Acesso em: 20/05/2014