

DEPÓSITO DE CALDA FUNGICIDA EM DIFERENTES LOCAIS E ALTURAS NA PLANTA DE CITROS PULVERIZADA

Sergio Tadeu Decaro Junior¹, Marcelo da Costa Ferreira², Ricardo Augusto Decaro³, Henrique Borges Neves Campos¹, Natali Calazança dos Santos⁴, Jeruska Azevedo Moreira Brenha⁴

¹Doutorando em Agronomia pelo programa de Produção Vegetal, FCAV/Unesp, Jaboticabal-SP, e-mail: sergiotdecaro@yahoo.com.br e hcampos_ea@hotmail.com;

²Professor Adjunto Doutor, FCAV/Unesp, Jaboticabal-SP, mdacosta@fcav.unesp.br;

³Graduando em Agronomia, FCAV/Unesp, Jaboticabal-SP, ricardo_decaro@hotmail.com;

⁴Mestranda em Agronomia pelo programa de Entomologia Agrícola, FCAV/Unesp, Jaboticabal-SP, e-mail: natalicalazanca@hotmail.com e jeruskabrenha@yahoo.com.br

Resumo: A sanidade de cultivos de citros depende de tratamentos com produtos fitossanitários na forma de pulverizações visando distribuir uniformemente determinado volume de calda na copa das plantas. O presente trabalho teve por objetivo verificar a distribuição de calda em três diferentes locais e duas alturas de plantas adultas de citros utilizando o volume de aplicação de 1200 L.ha⁻¹ comumente utilizado. Foi adicionado no tanque do pulverizador um marcador a base de manganês juntamente com a calda fitossanitária. Após a pulverização, foram coletadas folhas da copa das plantas na parte externa, na posição entre plantas e no centro das mesmas. Essas folhas foram levadas ao laboratório e submetidas ao processo de extração do marcador Mn que se depositou após a pulverização. A quantidade de Mn extraído foi lida em espectrofotômetro e correlacionada com a área foliar do respectivo ponto amostrado. Dessa forma, a concentração de Mn depositado por cm² foi transformada em volume de calda por cm². Estes valores foram submetidos à análise de variância e as médias de depósito, nos pontos amostrados, foram comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05). A média de depósito na parte externa das plantas foi significativamente maior em relação ao volume de calda depositado no local entre plantas e no centro. A quantidade de calda depositada na altura inferior foi significativamente maior em relação à altura superior. A arquitetura da planta de citros, juntamente com a tecnologia de aplicação usualmente empregada nos tratamentos fitossanitários, promove baixa uniformidade de distribuição de calda.

Palavras chave: Distribuição, Uniformidade de Deposição, Tecnologia de Aplicação

Introdução

A cultura dos citros ocupa área agrícola significativa no Brasil e demanda investimento frequente por parte dos agricultores no que se refere aos cuidados fitossanitários. Problemas com doenças e pragas acometem a cultura em seus diversos estágios fenológicos, tornando necessárias pulverizações periódicas e reincidentes.

O mercado agrícola oferece uma gama de ingredientes ativos e formulações para tratamentos fitossanitários, porém, nem sempre a tecnologia de aplicação adotada proporciona a correta colocação do produto no alvo, podendo ocorrer perdas por endo e exoderiva. A própria arquitetura da planta de citros age como uma barreira física impedindo a chegada de gotas até o interior da copa, havendo disparidades na distribuição de calda em seu perfil (KHOT et al., 2012). Dessa forma, é importante ajustar o equipamento pulverizador de modo que as gotas formadas sejam transportadas e depositadas de maneira uniforme em toda a planta, por meio de um volume de aplicação suficiente, sem que haja desperdício de calda.

O presente trabalho objetivou avaliar o volume de calda fungicida depositado por cm^2 de folhas de citros localizadas na parte externa, intermediária e interna da planta e em duas alturas amostradas, usando um volume de aplicação comumente empregado.

Material e métodos

No município de Borborema – SP, plantas de citros da variedade ‘Pera’ com 6 anos de idade e no espaçamento de 6,7 x 3 m foram tratadas com calda fitossanitária contendo o fungicida azoxistrobina (estrobilurina) + difenoconazol (triazol) na dosagem de $0,6 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ mais óleo mineral na dosagem de $6 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$. O tratamento foi feito visando o controle de *Colletotrichum acutatum*, no início da florada, em que as condições meteorológicas estavam propícias para a manifestação da doença nas flores das plantas.

Um pulverizador de arrasto tratorizado de jato transportado foi empregado na aplicação, com velocidade de deslocamento de $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, equipado com 20 pontas de pulverização de jato cônico vazio modelo TXA8003, dez de cada lado, na pressão de trabalho de 2,5 Mpa, aplicando um volume comumente praticado na propriedade de $1200 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$. O marcador sulfato de manganês (31% de Mn) foi adicionado à calda na dosagem de $10 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ para que pudesse ser extraído das folhas após a pulverização. No momento da aplicação, a temperatura foi de 31° , umidade relativa de 32% e velocidade do vento de $4 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

A área experimental foi composta por 12 linhas com seis plantas de citros, de modo que cada três linhas corresponderam a uma das quatro parcelas. A linha central de cada parcela foi considerada útil, havendo a pulverização em ambos os lados das seis plantas.

Após a pulverização, duas plantas centrais de cada linha útil foram utilizadas para a coleta de folhas. Duas folhas de cada ponto amostral foram coletadas, sendo dois pontos externos na copa da planta, dois pontos no local da copa que divide uma planta da outra na linha e um ponto central, próximo ao tronco da planta. Esses cinco pontos foram coletados tanto na parte baixa de cada planta, a 50 cm do solo, quanto na parte alta, a 2 m de altura. Dessa forma, em cada planta amostrada, foram coletados duas folhas nos dez pontos.

As folhas coletadas foram armazenadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório do Núcleo de Estudos e Desenvolvimento em Tecnologia de Aplicação – NEDTA, da Unesp, Câmpus de Jaboticabal – SP. Depois de 24 horas, foram adicionados 100 mL de solução ácida de HCL a 0,2N nos sacos plásticos e deixados em repouso por 60 minutos. Após este tempo, o conteúdo líquido de cada saco foi filtrado para um recipiente, enumerado e armazenado para posterior leitura da concentração de Mn^{2+} extraído da superfície das folhas para a solução ácida. A concentração de Mn^{2+} em cada ponto amostrado foi dividida pela área da superfície foliar correspondente. A partir da concentração de Mn^{2+} presente na calda fitossanitária, por regra de três, obtivemos o volume de calda em μL por cm^2 de área foliar. Esses valores foram considerados para análise de variância e teste de Tukey ($p < 0,05$) visando diferenças entre os volumes de calda depositados nas duas alturas e nos locais amostrados da planta.

Resultados e discussão

O depósito de calda nas plantas de citros foi heterogêneo, de modo que ocorreram diferenças significativas entre as partes amostradas com relação ao volume de calda por área foliar encontrado (Figura 1).

Os pontos externos da copa das plantas receberam os maiores volumes de calda em comparação aos pontos entre plantas e aos pontos internos da copa (Figura 1). A folhagem densa da parte externa da copa é o local mais próximo para a chegada das gotas pulverizadas, o que proporciona um maior depósito de calda. Em contrapartida, essa folhagem forma uma barreira que impede a passagem das gotas, refletindo em depósitos de calda significativamente menores encontrados nas partes mais internas da planta (Figura 1).

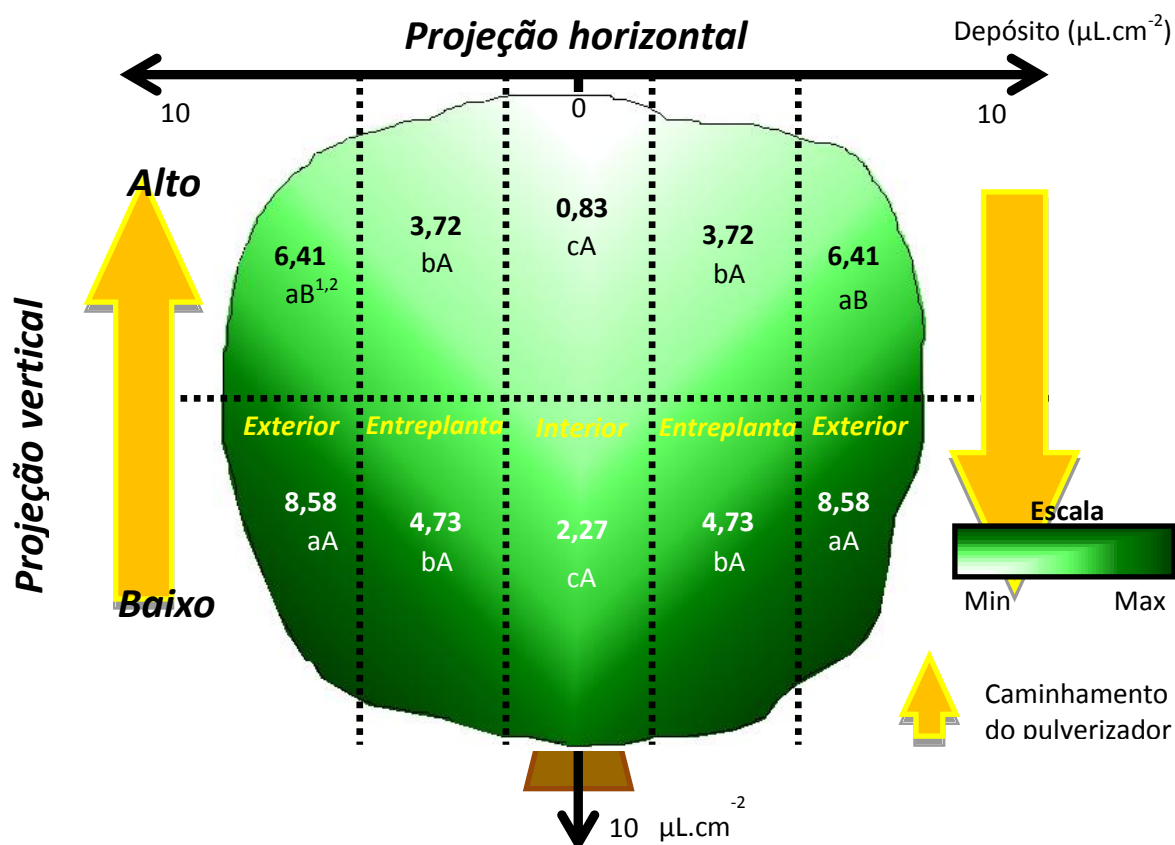


Figura 1. Volume de calda (μL) depositado por cm^2 de folha de citros em função da localização horizontal e vertical na planta. Valores de depósito seguidos pela mesma letra minúscula¹ na projeção horizontal e pela mesma letra maiúscula² na projeção vertical da planta não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Coeficiente de variação da análise de 33,7.

Os locais de amostragem que dividem uma planta da outra na linha de plantio tiveram depósitos de calda significativamente menores em relação às partes externas e maiores em relação aos pontos internos na copa das plantas (Figura 1). No ponto entre plantas, houve menor resistência física para penetração e depósito das gotas em comparação ao depósito no interior da planta.

Diferenças significativas para o depósito de calda também foram encontradas entre as partes alta e baixa nas plantas de citros (Figura 1). Os maiores volumes de calda por área foliar foram encontrados na parte baixa da copa em todos os locais de amostragem, no entanto, com diferença significativa somente entre pontos amostrados na parte exterior. Igualmente, Araújo (2008), verificou que os frutos de citros localizados na parte baixa das plantas recebiam maior volume de calda em relação aos frutos do terço médio e superior.

Ramos et al. (2007), verificaram que folhas nas partes externas e baixas de plantas de citros receberam volumes de calda significativamente maiores, com os menores valores para a parte interior alta, usando volumes menores que $3600 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$, acima do qual, não houve diferenças significativas.

A desuniformidade na deposição de calda na planta coloca em risco a eficiência da pulverização no controle fitossanitário, sobretudo quando o alvo a ser atingido requer boa cobertura de calda tanto no exterior quanto no interior da copa das plantas.

Uma melhor distribuição de calda entre os pontos amostrados seria possível através de modificações na pulverização como o uso de pontas de pulverização que produzam um espectro

de gotas mais uniformes em relação a pontas hidráulicas, o que poderia, inclusive, favorecer o uso de volumes de aplicação reduzidos (DECARO JUNIOR et al., 2014).

Produtores têm utilizado altos volumes de calda durante as pulverizações na tentativa de melhorar a uniformidade da aplicação e conseguir atingir o interior das plantas e controlar determinados alvos. No entanto, parte significativa desse volume fica retido na folhagem da parte externa da planta que, conseqüentemente, resultará em escorrimento para o solo, contaminação ambiental, maior uso de produtos fitossanitários e maior custo operacional.

Conclusão

A arquitetura da planta de citros, juntamente com a tecnologia de aplicação usualmente empregada nos tratamentos fitossanitários, promove baixa uniformidade de distribuição de calda.

Novas tecnologias de aplicação são necessárias visando melhorar a uniformidade de distribuição de calda na planta de citros sem aumentar o volume aplicado.

Referências

ARAÚJO, D. **Interferencia do volume de pulverizacao no controle da mancha preta (*Guignardiacitricarpa* Kiely) em frutos de laranjeira 'valencia'**. 2008. 85f. Dissertação (Mestrado em proteção de plantas) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.

DECARO JUNIOR, S. T.; FERREIRA, M. C.; LASMAR, O.; CAMPOS, H. B. N. Relationship among variables of sprays applied at reduced volumes in a coffee plantation. **Aspects of Applied Biology**, v. 122, p. 415-422, 2014.

KHOT, L. R.; EHSANI, R.; ALBRIGO, G.; LARBI, P. A.; LANDERS, A.; CAMPOY, J.; WELLINGTON, C. Air-assisted spray adapted for precision horticulture: Spray patterns and deposition assessments in small sized citrus canopies. **Biosystems Engineering**, v.113, p.76-85, 2012.

RAMOS, H. H.; YANAI, K.; CORRÊA, I. M.; BASSANEZI, R. B.; GARCIA, L. C. Características da pulverização em citros em função do volume de calda aplicado com turboatomizador. **Engenharia Agrícola**, v.27, p.56-65, 2007.