

# Citricultura Atual

Revista do Grupo de Consultores em Citros

## ESTUDOS DO CENTRO DE CITRICULTURA SYLVIO MOREIRA MOSTRAM AVANÇOS NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS

### CANCRO CÍTRICO

Técnicas de controle  
dessa doença em  
regiões livres do HLB  
com novos plantios  
de citros

### COLUNA GRAVENA

Controle ecológico  
da Cochonilha  
*Planococcus citri*





O controle do CC é essencial para a manutenção da produtividade dos pomares onde a doença já está presente de forma endêmica. Porém, para os novos plantios, é fundamental um bom planejamento para que o controle do CC seja facilitado. Escolha de variedades menos suscetíveis, utilização de novos porta-enxertos, que deixam a planta menos vigorosa, utilização de volume de calda adequado e a escolha da região de plantio são questões que devem ser bem pensadas antes de iniciar um novo projeto. A migração da citricultura para novas regiões na fuga do HLB trará grandes desafios para o controle do CC, visto que algumas regiões são muito favoráveis ao desenvolvimento

dessa doença. Outro ponto fundamental são os cuidados e políticas que regulem a comercialização de mudas de uma região para outra.

Em resumo, é possível manejar o CC utilizando os resultados de pesquisa já conhecidos, e para algumas regiões terão que ser feitos ajustes específicos no manejo. ►

Eng. Agr. Diego Henrique Ferreira  
AllPlant

## Fertirrigação

# Manejo de fertirrigação e seus impactos na sanidade das plantas cítricas

## A FERTIRRIGAÇÃO POSSIBILITA O MELHOR AJUSTE ENTRE A DEMANDA E O SUPRIMENTO DE NUTRIENTES NOS DIFERENTES ESTÁGIOS FISIOLÓGICOS DAS PLANTAS

**A** adoção da irrigação tem aumentado substancialmente nos últimos anos na citricultura brasileira. Segundo o Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus), a porcentagem de área irrigada no cinturão citrícola cresceu de 2%, no início dos anos 2000, para 36% em 2022. A maior parte dessa área emprega sistemas de irrigação localizada por gotejamento, o que permite a prática da fertirrigação, ou seja, a aplicação de fertilizantes via água de irrigação. A fertirrigação possibilita o melhor ajuste entre a demanda e o suprimento de nutrientes nos diferentes estágios fisiológicos das plantas. Consequentemente, o manejo da fertirrigação pode reduzir as perdas de fertilizantes favorecendo a eficiência de utilização de nutrientes (EUNut). Estudos mostram que a EUNut pode aumentar até 25% em sistemas de fertirrigação, quando comparado ao manejo de fertilizantes sólidos (Quaggio *et al.*, 2014).

O manejo de nutrientes nas áreas fertirrigadas em solos tropicais evoluiu muito nos últimos anos, mas ainda existem várias questões em aberto, tendo em vista que as recomendações de adubação via fertirrigação são baseadas, principalmente, em recomendações desenvolvidas para

pomares estabelecidos em sequeiro. Por exemplo, o fornecimento de nitrogênio (N) por meio de fertirrigação pode impactar a dinâmica desse elemento no solo, especialmente quando comparado a pomares não irrigados. Em pomares fertirrigados, a conversão de amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) a nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) ocorre em menor proporção quando comparada às condições de sequeiro, o que pode causar acidificação do solo pela exsudação de prótons  $\text{H}^+$  pelas raízes e, consequentemente, afetar a disponibilidade e absorção de outros nutrientes.

Relações adequadas entre  $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$  podem modular a absorção de outros íons, alterando o metabolismo primário e secundário e, dessa forma, influenciar no desenvolvimento das plantas, quando comparado ao fornecimento de N em uma única forma.

Estudos recentes mostraram que o fornecimento de N exclusivamente na forma nítrica ou em proporção  $\text{NO}_3^-:\text{NH}_4^+$  de 75:25 contribuíram com incremento de até 25% na produção de frutos (tabela) e de até 30% na eficiência de uso de N, quando comparado ao manejo com a fonte nitrato de amônio (50%  $\text{NO}_3^-$ :50%  $\text{NH}_4^+$ ). Os resultados

observados sugerem, ainda, que o manejo correto de fontes de N favorece a absorção de outros nutrientes, como o cálcio (Ca), demandado em grandes quantidades pelas plantas cítricas. O Ca é componente estrutural e funcional das paredes celulares e lamelas médias, na forma de pectato de cálcio. As pectinas estão diretamente relacionadas com a formação do gel cimentante entre as células e, desse modo, contribuem com o enrijecimento dos tecidos vegetais.

Pesquisas conduzidas pelo Grupo de Nutrição dos Citros do Instituto Agronômico (IAC), de Campinas, têm avaliado a influência do fornecimento de Ca via fertirrigação na resistência anatômica de plantas cítricas a incidência de doenças. Em ensaio realizado sob condições controladas observou-se que o fornecimento de Ca solúvel a plantas de laranja contribuiu com a formação de folhas e pétalas com maior resistência mecânica. O incremento nos teores de Ca nas flores de plantas submetidas à fertirrigação com nitrato de cálcio contribui com a formação de superfície epidérmica nas pétalas sem depressões, além de promover uma camada celular epidérmica mais compactada e mais resistente à força mecânica e à ação de enzimas pectolíticas (Petená, 2022). Essas enzimas são secretadas pelos fungos, no processo de estabelecimento e infecção, e a presença de maior teor de Ca no tecido pode inibir a atividade enzimática.

Estudo conduzido em pomar de laranjeiras observou que o manejo de fertirrigação com nitrato de cálcio favoreceu o aumento da concentração de Ca nos tecidos florais, quando comparado a plantas fertirrigadas com nitrato de amônio. Consequentemente, plantas fertirrigadas com nitrato de cálcio apresentaram até 25% menos flores sintomáticas à Podridão Floral dos Citros (PFC)/Estrelinha (doença causada pelo fungo *Colletotrichum* spp.), do que aquelas fertirrigadas com nitrato de amônio (tabela).

A organização mais estruturada e maior espessura das paredes celulares, pode desfavorecer a capacidade de fungos *Colletotrichum* spp. em infectar e colonizar o tecido da planta hospedeira. Além da resistência anatômica, a formação de tecidos homogêneos pode criar um microclima menos favorável à instalação do patógeno nas pétalas de

laranjeiras. Respostas ao maior aporte de Ca via fertirrigação também foram observados em experimentação com tangor Murcott; as plantas que receberam maior fornecimento de Ca tiveram menor severidade da Mancha Marrom de *Alternaria* (*Alternaria alternata*), doença que causa lesões em frutos, folhas e ramos de tangerinas (Devite *et al.*, 2023).

O manejo de fertirrigação em pomares cítricos merece atenção, devido às alterações na dinâmica dos nutrientes no solo, principalmente em relação ao N. Desse modo, a implementação de um manejo apropriado de fontes de N, que contribuam para a melhoria do estado nutricional das plantas cítricas e facilitem a absorção de cátions, especialmente do elemento estrutural Ca, pode ser uma abordagem favorável para auxiliar na sanidade dos pomares cítricos, além de contribuir com incrementos na produção de frutos e EUN. ■

BIBLIOGRAFIA

Bortoloti, G. A. Effects of nitrogen sources on nutritional status, occurrence of citrus postbloom fruit drop and fruit yield monitored by multispectral images. 2024. Dissertação de Mestrado. Instituto Agronômico.

Devite, F.T.; Azevedo, F.A.; Bastianel, M.; Conceição, P.M.; Boaretto, R.M.; Mattos-Jr., D. Responses of calcium-supplied Murcott IAC 221 tangor plants to *Alternaria alternata* infection. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 45, p. e-995, 2023.

Petená, G. Efeitos do cálcio na resistência de folhas e de pétalas de laranja doce ao cancro cítrico ou podridão floral: anatomia e ultraestrutura do tecido infectado. 2022. Tese de Doutorado. Instituto Agronômico.

Quaggio, J.A.; Souza, T.R.; Zambrosi, F.C.B.; Boaretto, R.M.; Mattos-Jr, D. Nitrogen-fertilizer forms affect the nitrogen-use efficiency in fertigated citrus groves. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, v. 177, n. 3, p. 2014.

Eng. Agr. Rodrigo M. Boaretto  
Pesquisador do Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC

Eng. Agr. Dirceu de Mattos-Jr  
Pesquisador do Centro de Citricultura Sylvio Moreira/IAC

Eng. Agr. Gabriel Bortoloti  
Doutorando Centro de Citricultura Sylvio Moreira PG/IAC

Tabela. Concentração de cálcio em flores, porcentagem de flores sintomáticas a Podridão Floral dos Citros e média de produção de frutos (três safras) em pomar comercial de laranja Natal sobre citrumelo Swingle fertirrigadas com duas fontes fertilizantes (Adaptada de: Bortoloti, 2024)

FONTE FERTILIZANTE	DOSE (kg ha <sup>-1</sup> )		CÁLCIO NAS FLORES (g kg <sup>-1</sup> )	PFC - FLORES SINTOMÁTICAS %	PRODUÇÃO DE FRUTOS (T ha <sup>-1</sup> )
	NITROGÊNIO	CÁLCIO			
NA	200	0	3,7 b	33,9 a	40 b
NC+NA	200	120	4,2 a	33,8 a	49 a
NC	200	240	4,4 a	25,8 b	50 a

PFC = Podridão Floral dos Citros; NA = nitrato de amônio; NC = nitrato de cálcio. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5%).