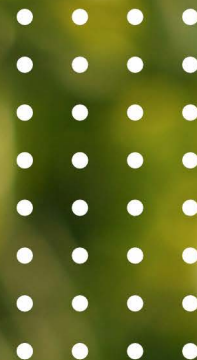




**Fundecitrus**

CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE  
PARA A CITRICULTURA



**GUIA** ▶

**PARA O CITRICULTOR**

**AVALIAÇÃO DE PRODUTOS  
PARA REDUÇÃO DE DANOS  
CAUSADOS PELO GREENING**

**Renato Bezzo Bassanezi**  
**Franklin Behlau**  
**Geraldo José da Silva Junior**  
**Eduardo Silva Gorayeb**

Fundo de Defesa da Citricultura - Fundecitrus

**GUIA PARA O CITRICULTOR**  
AVALIAÇÃO DE PRODUTOS PARA REDUÇÃO  
DE DANOS CAUSADOS PELO GREENING

1ª Edição  
Araraquara (SP)  
Fundecitrus  
2024

Copyright® Fundecitrus, 2024

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte deste livro pode ser reproduzida, armazenada em um sistema de recuperação ou transmitida de qualquer forma ou por qualquer meio eletrônico, mecânico, fotocópia, gravação ou quaisquer outros sem a autorização dos autores e sem dar os devidos créditos.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Fundecitrus

B317g Bassanezi, Renato Beozzo  
Guia para o citricultor: avaliação de produtos para redução de danos causados pelo greening / Renato Beozzo Bassanezi ... [et al.]. - Araraquara: Fundecitrus, 2024.  
19 p.

ISBN: 978-65-990337-5-9

1. Citricultura 2. Greening 3. Psilídeo I. Franklin Behlau II. Geraldo José da Silva Junior III. Eduardo Silva Gorayeb IV. Título

CDD: 632.9

Edição: Rafael de Paula

Revisão: Viviane Moura Rente

Projeto gráfico: Juliana Retamero

Fotos: Arquivo Fundecitrus

E-mail: [comunicacao@fundecitrus.com.br](mailto:comunicacao@fundecitrus.com.br)

Endereço eletrônico: [www.fundecitrus.com.br](http://www.fundecitrus.com.br)

Araraquara, SP – 2024

Impresso no Brasil

## APRESENTAÇÃO

Com o crescimento do greening em algumas regiões do cinturão citrícola, surgem, a cada dia, novos produtos e tratamentos que prometem reduzir a severidade dos sintomas da doença e manter ou aumentar a produção nas plantas doentes. Nesse momento, o citricultor que possui alta incidência de greening fica confuso sobre qual produto adotar em seu pomar.

Então, como o citricultor deve proceder para avaliar o produto ou tratamento em relação ao greening e à diminuição dos seus danos? O que ele deve fazer para ter resultados confiáveis e não desperdiçar seus recursos em produtos e tratamentos que não resolvem o problema? Este guia tem o objetivo de responder essas e outras perguntas, oferecendo subsídios para que o próprio citricultor realize a avaliação de produtos e faça o manejo correto da doença.



## INTRODUÇÃO

O Fundecitrus tem trabalhado intensivamente na avaliação da eficácia de produtos e tratamentos para a redução dos danos causados pelo greening. Contudo, a complexidade da doença dificulta a geração de resultados consistentes no curto prazo, pois a avaliação correta e com base científica demanda mais de uma safra e/ou área experimental.

Concomitantemente, os próprios citricultores podem realizar testes dentro de seus pomares e obter resultados definitivos sobre a eficácia desses produtos na diminuição de sintomas e aumento da longevidade produtiva das plantas doentes. Nesse sentido, este guia reúne sugestões para uma apurada avaliação, permitindo que os produtores e técnicos do setor também contribuam para o avanço do conhecimento sobre o manejo de pomares com greening.

# 1

## ▶ SELEÇÃO DA ÁREA

A **primeira** orientação é **não aplicar o produto ou tratamento em área total** caso não haja dados robustos e confiáveis sobre sua eficácia. Recomenda-se sempre realizar um teste em um ou mais talhões da propriedade e observar, gradativamente, os resultados antes de adotar o novo tratamento em áreas maiores. Caso a preferência seja realizar o teste em apenas um talhão, deve-se dividi-lo em faixas com no mínimo cinco ruas de plantio cada. O ideal é usar pelo menos três faixas por tratamento testado, intercaladas com faixas de plantas não tratadas (testemunha, ver item 2).

Além disso, deve-se deixar ao menos duas linhas de plantas de cada lado do experimento como bordadura, para proteger a área testada de influências externas, como deriva de outros produtos. Se o produtor optar por usar o talhão como repetição, sugere-se dividir cada talhão em duas partes: uma com o produto e outra como testemunha, sem aplicação. Nesse caso é ideal realizar o mesmo teste em pelo menos três talhões, de mesma combinação copa/porta-enxerto, idade, espaçamento de plantio e tratamentos culturais. Para essa configuração de experimento, não é necessário deixar plantas como bordadura, mas as plantas avaliadas devem estar localizadas nas porções mais centrais de cada talhão.

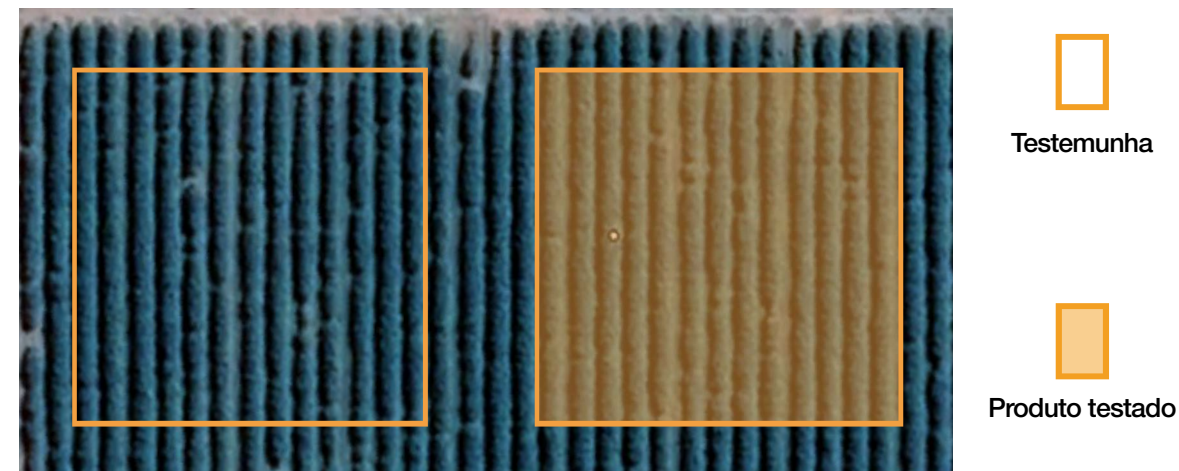


# 2

## ▶ TESTEMUNHA

A **segunda** orientação trata da **importância da testemunha**. Ela corresponde a parcelas do experimento que mantêm os tratamentos culturais praticados na propriedade durante o período de avaliação do produto ou tratamento (adubação, irrigação, poda, controle de pragas e doenças, por exemplo), **mas não recebem o produto testado**. A testemunha é extremamente importante como parâmetro de comparação entre os dois cenários (com e sem o produto testado), possibilitando a quantificação do benefício adicional desse tratamento. Caso os testes sejam realizados em talhões distintos, é importante que tanto a parcela testemunha como a parcela com o produto testado sejam localizadas mais ao centro do talhão e nunca na borda, onde o greening é mais abundante e severo. Isso evita que se tenha uma parcela com mais pressão da doença e maior redução de produção quando comparada com a outra.

Experimento em três talhões

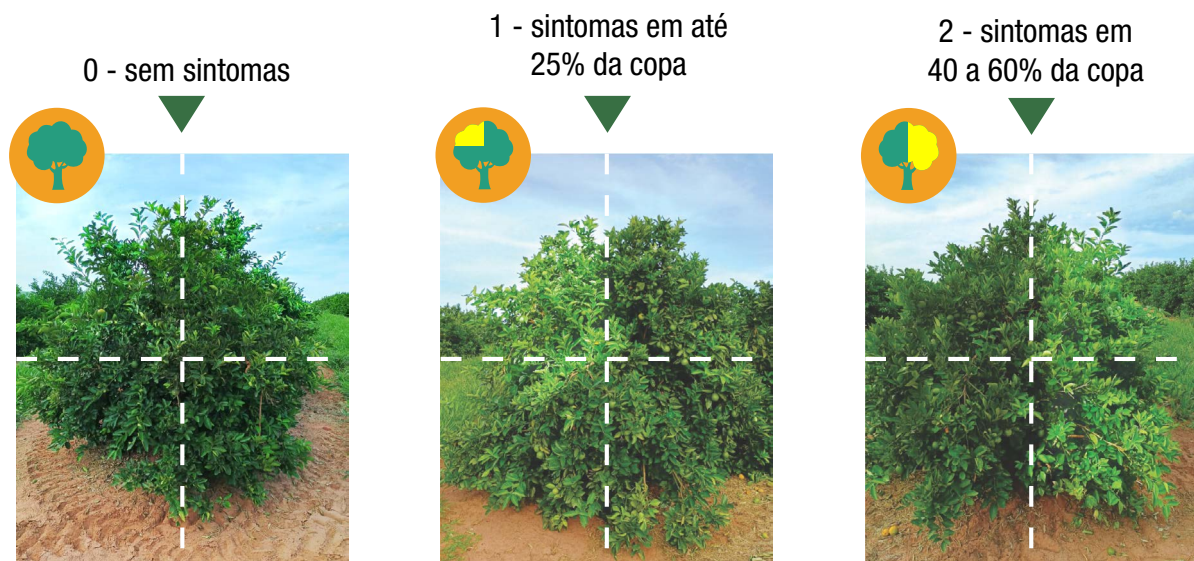


# 3

## SELEÇÃO DE PLANTAS

A **terceira** recomendação é selecionar, dentro das parcelas “testemunha” e “tratada”, **plantas com mesmo nível de severidade de sintomas de greening, antes do início da aplicação do produto**. Essa prática é fundamental para uma correta comparação das plantas com e sem o produto em teste. Isso evita que plantas muito afetadas pelo greening na parcela testemunha sejam comparadas com plantas pouco afetadas pela doença nas parcelas tratadas, o que pode levar a conclusões equivocadas. Para a obtenção de resultados mais confiáveis, sugere-se selecionar e marcar, quando existentes no pomar, no mínimo

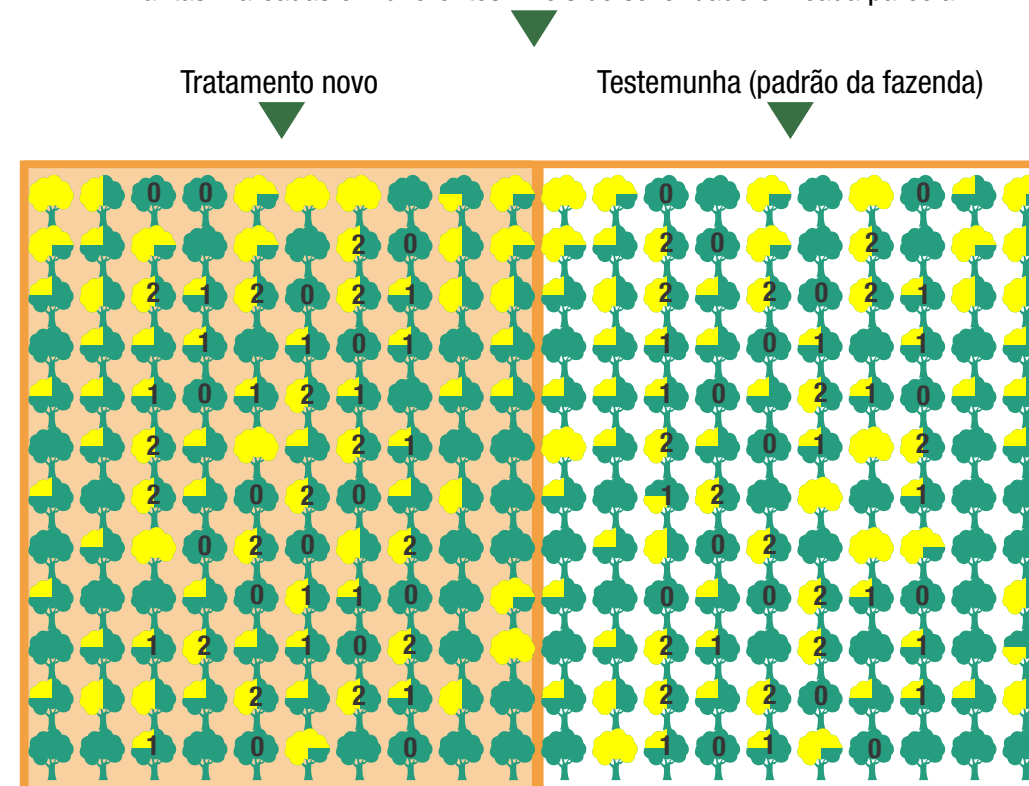
**45 plantas com sintomas intermediários (2)** (de 40 a 60% da copa com sintomas da doença), **45 plantas com sintomas iniciais (1)** de greening (até 25% da copa com sintomas da doença) e **45 plantas sem sintomas (0)**, tanto nas parcelas tratadas quanto na testemunha.



Esse último grupo servirá como referência para observação dos efeitos do produto na prevenção de novas infecções e na comparação do efeito do produto entre plantas sem sintomas e sintomáticas. O total de plantas selecionadas por tratamento será dividido nas repetições adotadas pelo experimento. Por exemplo, quando houver 3 repetições, pode-se selecionar 15 plantas por faixa.

A **severidade** é determinada individualmente para cada planta, pela **porcentagem da copa com sintomas da doença**. Para isso, deve-se dividir a copa em oito quadrantes (quatro de cada lado) e determinar a severidade em cada quadrante. O valor final de severidade será a média das porcentagens de todos os quadrantes.

Plantas marcadas em diferentes níveis de severidade em cada parcela



# 4

## ▶ REGISTRO DAS ATIVIDADES

A **quarta** recomendação é **certificar-se que as aplicações dos produtos estejam sendo realizadas conforme a recomendação do fabricante**, em relação à dose do produto, volume de calda, época de aplicação e intervalo entre as aplicações. Falhas na aplicação podem comprometer os resultados e suas conclusões. Por isso, é fundamental o acompanhamento rigoroso e registro detalhado das atividades realizadas na área.



Produto 1			
Atividade	Data	Dose	Volume de calda
1ª aplicação			
2ª aplicação			
3ª aplicação			
4ª aplicação			
5ª aplicação			

Produto 2			
Atividade	Data	Dose	Volume de calda
1ª aplicação			
2ª aplicação			
3ª aplicação			
4ª aplicação			
5ª aplicação			

# 5

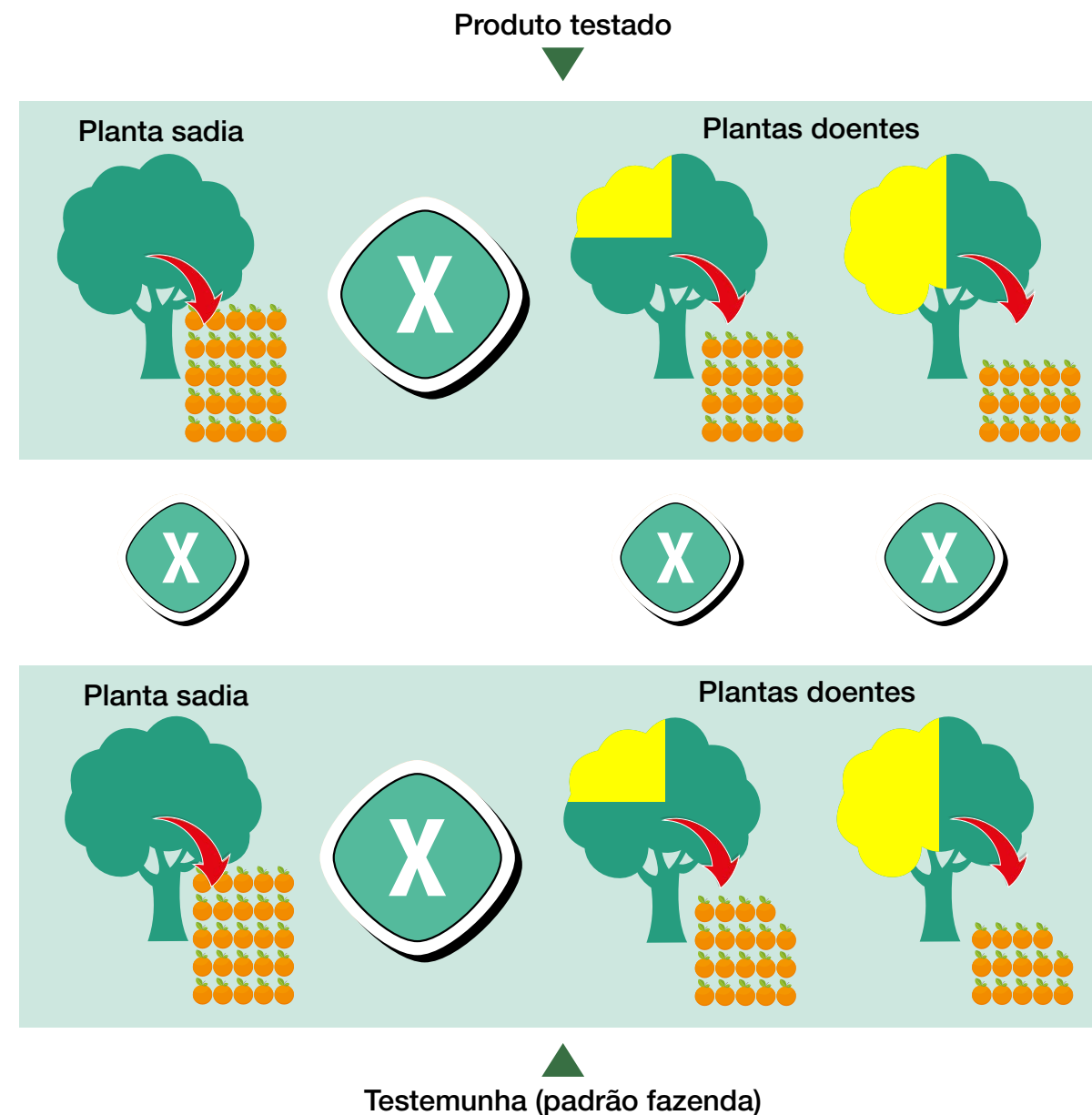
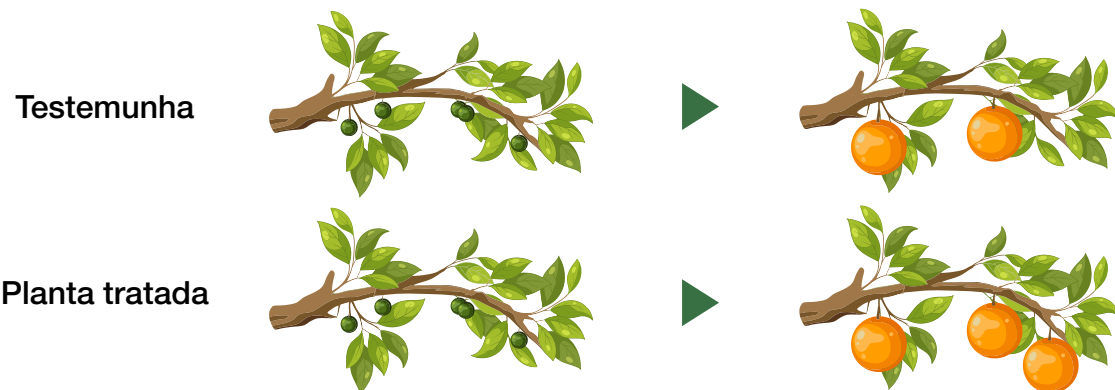
## ▶ AVALIAÇÕES

A **quinta** recomendação orienta sobre as **avaliações que serão realizadas nas plantas durante os experimentos**. A **severidade** de greening deve ser reavaliada (utilizando a mesma metodologia do item 3) nas plantas inicialmente marcadas ao menos uma vez ao ano, para permitir a comparação com as severidades iniciais. Muitos produtos são aplicados logo no início das chuvas, quando as plantas estão bem estressadas e com severos sintomas de greening. Nesse período, é esperado que mesmo as plantas doentes brotem, o que acaba muitas vezes gerando confusão quanto aos possíveis efeitos dos tratamentos em teste. Porém, no outono e inverno, caso o produto não seja eficiente, as plantas tratadas voltam a declinar e a apresentar sintomas severos de greening. **Por isso, o ideal é avaliar os níveis de severidade nos tratamentos de um ano para o outro, durante os meses de abril a junho, quando as plantas doentes apresentam sintomas mais severos de greening**, como desfolha, queda de frutos e perda de produção.

A **queda de frutos** é avaliada em ramos marcados. A marcação dos ramos deve ser realizada entre janeiro e março, meses que antecedem o início da queda pelo greening. Nas plantas anteriormente selecionadas, são marcados dois ramos com sintomas de greening (um de cada lado da copa) com ao menos três frutos. A quantidade inicial de frutos é contabilizada no momento da marcação dos ramos. Imediatamente antes da colheita, deve-se realizar uma segunda contagem dos frutos remanescentes nos ramos marcados. A diferença entre a contagem inicial e a final do número de frutos corresponde à queda prematura.

**Os frutos devem ser colhidos em cada planta marcada individualmente para medir a produção** (peso de frutos colhidos por planta). Não é recomendado fazer a comparação entre a colheita total de todas as plantas da parcela testemunha e a das plantas da parcela tratada com o produto, pois a quantidade inicial de plantas doentes, bem como a severidade do greening nessas plantas, pode ser diferente, podendo resultar em conclusões equivocadas. Outras variáveis, como a qualidade dos frutos e suco, também podem ser medidas. Contudo, essas avaliações requerem técnicas e equipamentos laboratoriais específicos. Se a aplicação do produto contribuir para a diminuição da severidade ou aumento de produção em relação à testemunha, é possível que o produto tenha efeito na mitigação da doença.

### Avaliação de queda de frutos

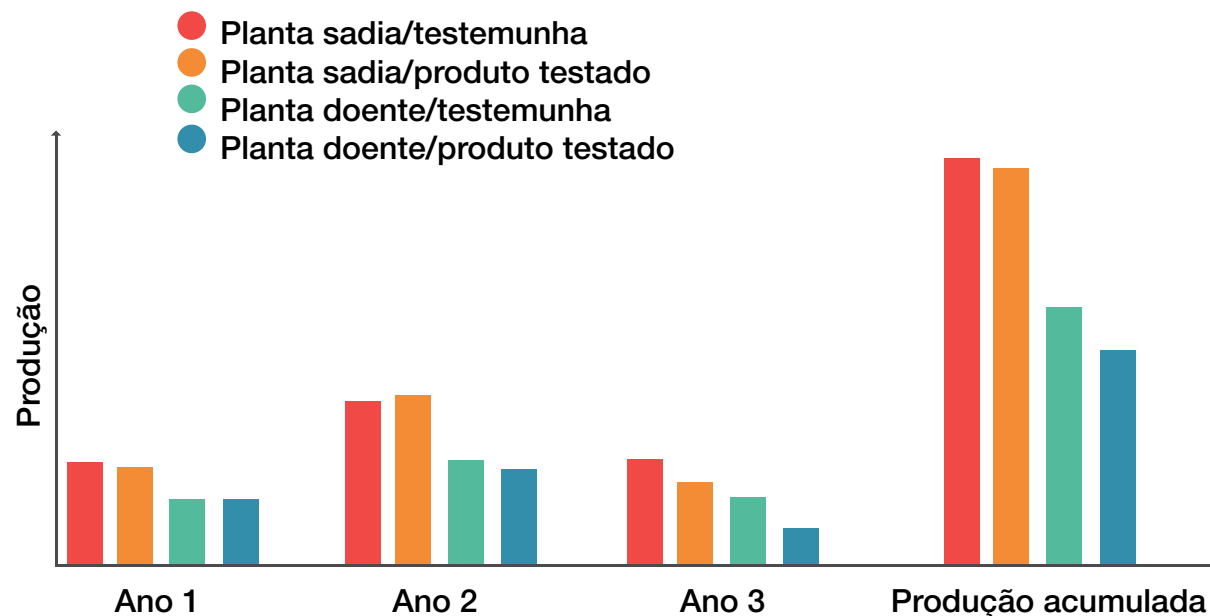




# 6

## ▶ DURAÇÃO

A **sexta** recomendação é que o **teste seja conduzido em pelo menos duas ou três safras consecutivas e em mais de uma área**. Variações climáticas anuais podem impactar os resultados e conclusões. Em anos mais favoráveis ao florescimento, pegamento e desenvolvimento de frutos (anos de maior produção), a diferença entre plantas saudias e doentes tende a ser maior. Contudo, em anos com maior estresse climático e de menor produção, essa diferença entre plantas saudias e doentes tende a ser menor. Aspectos locais como condição do solo, combinação copa/porta-enxerto, irrigação, tratos culturais e clima podem influenciar nos resultados.



# 7

## ▶ ANÁLISE DOS DADOS

A **sétima** recomendação é **fazer uma análise apurada dos dados**. O objetivo da análise de dados é determinar valores representativos dos parâmetros avaliados para cada tratamento e compará-los. A metodologia utilizada é a mesma para ambos os desenhos experimentais apresentados. Para experimentos em faixas, as plantas selecionadas em cada faixa compõem uma repetição, enquanto no experimento realizado em três talhões, considera-se o agrupamento das plantas avaliadas para cada tratamento em cada talhão como uma repetição. Uma média de cada parâmetro avaliado (severidade, queda de frutos e produção) é calculada para cada repetição dos tratamentos avaliados e da testemunha. A partir da média das repetições, obtém-se uma média geral do tratamento, a qual é utilizada para comparação. A diferença das médias entre os tratamentos indica o efeito do produto sobre os diferentes parâmetros avaliados em plantas com diferentes níveis de severidade da doença. As médias anuais também podem ser utilizadas para acompanhar a evolução dos parâmetros ao longo das safras. Vale ressaltar que a comparação visual de médias é uma análise simplificada do efeito dos tratamentos. O ideal é que as médias sejam comparadas usando análise estatística e programas especializados.

# 8

## ▶ ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO

A **oitava** recomendação é fazer **uma análise do custo e do benefício do tratamento avaliado**. Antes de tomar a decisão de usar o produto em maior área, é importante comparar o custo adicional da aplicação do produto e a receita adicional (valor da produção adicional) obtida em relação às plantas da parcela testemunha. Com a presença do greening e a consequente redução na produção dos pomares, é necessário que os benefícios do tratamento sejam vantajosos em relação ao seu custo, para não acarretar em mais prejuízos.

## ▶ CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seguindo essas recomendações, o citricultor poderá tomar suas próprias decisões embasadas em dados concretos sobre a real eficácia do produto ou tratamento testado na redução dos danos causados pelo greening. Isso poderá evitar prejuízos adicionais com o uso de tratamentos sem efeito sobre a doença.

Além disso, os resultados ajudarão outros produtores e poderão contribuir para o direcionamento das pesquisas do Fundecitrus e o desenvolvimento de experimentos mais detalhados sobre os tratamentos que apresentem resultados promissores.

## ▶ CONTROLE DO PSILÍDEO

É fundamental que o uso de produtos e tratamentos que se apresentam como redutores de danos causados pelo greening não substituam o esforço de controle do psilídeo, mesmo nos pomares com alta incidência de plantas doentes. O controle do psilídeo continua sendo essencial para evitar que o inseto se alimente e se reproduza nas plantas doentes, adquira a bactéria e a transmita para outras plantas de dentro e de fora do pomar, aumentando consideravelmente a velocidade de disseminação da doença na propriedade e em toda a região. Isso comprometerá a renovação dos pomares e novos plantios, além de reduzir a longevidade produtiva das árvores. Altas populações dos psilídeos portadores de bactéria inviabilizarão qualquer medida de controle parcial do greening.





# Fundecitrus

CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE  
PARA A CITRICULTURA

Av. Dr. Adhemar Pereira de Barros, 201  
Vila Melhado, Araraquara/SP  
**16 3301 7000 / 0800 1102155**  
[www.fundecitrus.com.br](http://www.fundecitrus.com.br)



@fundecitrus



/fundecitrus



/fundecitrus



/fundecitrus



@fundecitrus