

# Revista MasterCitrus

ANO III Nº 02 | 1º SEMESTRE 2025

PÓS-GRADUAÇÃO DO FUNDECITRUS



## GREENING

Estudos reforçam orientações sobre medidas de manejo do psilídeo e destacam fatores de incidência da doença

## ECONOMIA

Manejo em conjunto de cancro e pinta preta reduziu em mais de 50% a quantidade de cobre usada no pomar

ARTIGOS TÉCNICOS COM RESULTADOS DAS PESQUISAS DO MASTERCITRUS



**Geraldo Silva Junior**  
Coordenador de Pós-Graduação

## O papel da ciência na citricultura do futuro

A manutenção da citricultura brasileira como líder em produção de laranja e exportação de suco está associada a vários fatores, que incluem o treinamento e capacitação dos profissionais, a realização de pesquisas básicas e aplicadas e a transferência dos resultados das pesquisas e das tecnologias para o setor. Quando se discute o futuro da citricultura, necessariamente se fala do greening, uma doença que destrói os pomares por onde passa e que ainda não tem cura.

Hoje, o setor está ávido por uma “bala de prata”, porém, quanto mais o tempo passa e a tal solução milagrosa não aparece, vai aumentando a falsa sensação de que não avançamos e que ainda não temos nada para combater a doença. E isso não é verdade! Desde a chegada do greening em nosso parque citrícola, há 20 anos, muitas pesquisas importantíssimas foram conduzidas e com aplicabilidade imediata, o que tornou o manejo atual da doença bem diferente e mais eficiente do que vinha sendo feito décadas atrás. É evidente que o combate ao greening segue sendo desafiador para

todas as cadeias citrícolas no mundo, mas precisamos seguir com uma visão positiva do copo de suco meio cheio. Enquanto a tão sonhada “bala de prata” não for descoberta — e não sabemos se assim será — o setor citrícola vai precisar seguir mobilizado, perseverante e resiliente na busca por soluções de curto prazo para mitigar a doença e otimizar cada vez mais o manejo. O Fundecitrus, como instituição de ensino, pesquisa e extensão, mantida pelo setor, tem tido um importante papel na geração de soluções para essa batalha não somente contra o greening, mas também contra outras doenças que acometem a citricultura.

A revista MasterCitrus foi criada com o intuito de divulgar ao setor os resultados das pesquisas realizadas pelos alunos do mestrado profissional da instituição e, nesta 2ª edição, preparamos artigos técnicos com resultados de cinco importantes pesquisas realizadas com o greening e seu vetor, que incluem a estratégia de “repele, atrai e mata” o psilídeo; o efeito de diferentes programas de aplicação e

rotação de inseticidas; o levantamento dos insetos portadores da bactéria da doença; a influência do clima sobre as brotações e o vetor; e o novo sistema que mostra a eficácia dos inseticidas.

Além dessas pesquisas, trazemos também um artigo com a sugestão de controle conjunto para outras duas importantes doenças da nossa citricultura, a pinta preta e o cancro cítrico. Portanto, o sucesso do manejo fitossanitário nos pomares seguirá dependendo não somente das ações individuais de cada citricultor em sua fazenda, mas da mobilização e união de todo o setor e da ciência na busca de soluções de curto ou longo prazos.

Para terminar, não poderia deixar de agradecer aos nossos professores pesquisadores do MasterCitrus e suas respectivas equipes, aos nossos alunos citricultores ou profissionais de empresas de citros, às equipes de Comunicação e Transferência de Tecnologia e aos nossos parceiros que, trabalhando em conjunto, têm colaborado para que a nossa citricultura seja cada vez mais forte!



### A REVISTA MASTERCITRUS - PÓS-GRADUAÇÃO DO FUNDECITRUS

é uma publicação online editada pelo Fundo de Defesa da Citricultura - Fundecitrus:  
Avenida Dr. Adhemar Pereira de Barros,  
201 - Vila Melhado - Araraquara (SP)  
CEP: 14807-040

#### Contatos

**Telefones:**  
0800 110 2155  
(16) 3301-7064  
(16) 3301-7031

**E-mail:**  
comunicacao@fundecitrus.com.br  
posgraduacao@fundecitrus.com.br

**Website:**  
www.fundecitrus.com.br

**Edição:**  
Geraldo Silva Junior  
Rafael de Paula (Rebeca Come Terra)  
Viviane Moura Rente

**Projeto gráfico:**  
Juliana Retamero  
Fernando H. G. Ximenez

**Organização:**  
Geraldo Silva Junior

**Assistente:**  
Laura Fernanda L. da Silva



**MSc. Ana Caroline**  
Manejo do psilídeo: estratégia “repele, atrai e mata” para o controle do inseto

Pág. 04



**MSc. Francisco Felipe**  
Impactos da aplicação e rotação de inseticidas no controle do psilídeo

Pág. 08



**MSc. Gabriel Fernando**  
Estudos revelam que 88% dos psilídeos capturados na região de Paranavaí (PR) estão contaminados pela bactéria do greening

Pág. 12



**MSc. Olavo Bianchi**  
Avalia Psilídeo: eficácia de inseticidas em populações de inseto no estado de São Paulo

Pág. 16



**MSc. Orlando Lucato**  
Os efeitos do clima na brotação e no psilídeo

Pág. 20



**MSc. Leonardo Doring**  
Duas doenças e um manejo mais sustentável

Pág. 24

# ► Manejo do psilídeo: estratégia "repele, atrai e mata" para o controle do inseto

PLANTA-ISCA E CAULIM PROCESSADO FORAM AVALIADOS EM POMARES JOVENS NO MANEJO DO PSILÍDEO, VETOR DAS BACTÉRIAS DO GREENING

O psilídeo *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae), está diretamente relacionado à dispersão das bactérias associadas a Huanglongbing (HLB), principal doença da citricultura mundial. O manejo deste psilídeo é realizado principalmente por meio do controle químico. No entanto, aplicações frequentes desses produtos não são capazes de evitar totalmente a disseminação da doença. Portanto, estratégias de manejo mais sustentáveis, como controle cultural (por meio do plantio-isca) e físico (por meio de aplicações de caulim), são importantes para o futuro da citricultura.

O plantio-isca tem como princípio utilizar uma espécie preferida pela praga alvo próximo à cultura principal com o objetivo de atrair os insetos alvos para essas plantas concentrando-os nessas áreas e facilitando assim seu controle.

Estudos prévios demonstraram que o plantio-isca de *Murraya panicula* (murta) tratado com inseticida-sistêmico na borda dos pomares de citros tem potencial para reduzir a população de psilídeo proveniente de áreas externas, e consequentemente, a incidência de HLB. *Bergera koenigii* L. (curry) também é uma rutácea mais atrativa para o psilídeo do que as laranjeiras e não hospedeira das bactérias associadas ao HLB, portanto com potencial para ser utilizada como plantio-isca.

A utilização de caulim é outra tática que reduz a infestação do psilídeo no pomar. Isso porque, quando aplicado sobre as plantas, forma um filme de partículas brancas que interfere negativamente na seleção hospedeira, assim como na alimen-



tação e oviposição do psilídeo, consequentemente, reduzindo a população do inseto e a incidência de HLB. Diante desse cenário, a associação dessas táticas de controle como uma estratégia "repele, atrai e mata", o caulim repelindo o psilídeo e o plantio-isca tratado com inseticida sistêmico atraindo e matando este inseto pode ser uma alternativa interessante no manejo do psilídeo. Dessa forma, foi avaliado o efeito da associação do plantio-isca de curry tratado com inseticida sistêmico e a utilização de caulim processado na redução da dispersão e infestação de *D. citri* em um pomar jovem de citros.

Em um pomar experimental de laranjeira-doce 'Valência' com aproximadamente 1 ano de idade em brotação foram avaliados quatro tratamentos: 1) caulim – duas aplicações de caulim (Surround WP®, 99,4%; Tessenderlo Kerley Inc., Phoenix, AZ, USA) nas plantas de citros e ausência de plantio-isca na borda; 2) plantio-isca – presença de plantio-isca de curry na borda do pomar e plantas de citros não tratadas com caulim; 3) plantio-isca + caulim – presença de plantio-isca de curry na borda do pomar e plantas de citros tratadas com caulim; e 4) controle – sem plantio-isca na borda do pomar e sem aplicação de caulim nas plantas de citros. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados com seis repetições.

Na frente de cada parcela,

pontos de liberação do psilídeo foram instalados a 10 metros do pomar. Adultos de 10 a 15 dias de idade livres das bactérias associadas ao HLB foram marcados com pó fluorescente e liberados nesses pontos de liberação. Em cada ponto foram liberados 1 mil psilídeos. O número de psilídeos pousados nas plantas de citros foi avaliado visualmente um, três e sete dias após a liberação (DAL).

Em todas as avaliações, 1, 3 e 7 DAL, o plantio-isca de curry tratado com inseticida sistêmico, as aplicações de caulim e a associação do plantio-isca + caulim estratégia "repele, atrai e mata" reduziram significativamente a quantidade de psilídeo liberados que pousaram nas plantas de citros comparadas com as parcelas sem o plantio-isca e sem caulim (controle) (Figura 1). É importante destacar que, neste tipo de experimento com condições mais controladas, onde a liberação do psilídeo ocorre próximo as parcelas experimentais, o efeito dos tratamentos é potencializado, ou seja, a redução dos psilídeos nas parcelas tratadas geralmente é maior do que ocorre em pomares comerciais com população natural do psilídeo. Mesmo assim, este tipo de estudo é importante para verificar de forma mais rápida o potencial de novas táticas de manejo do psilídeo antes de serem validadas em grandes áreas.

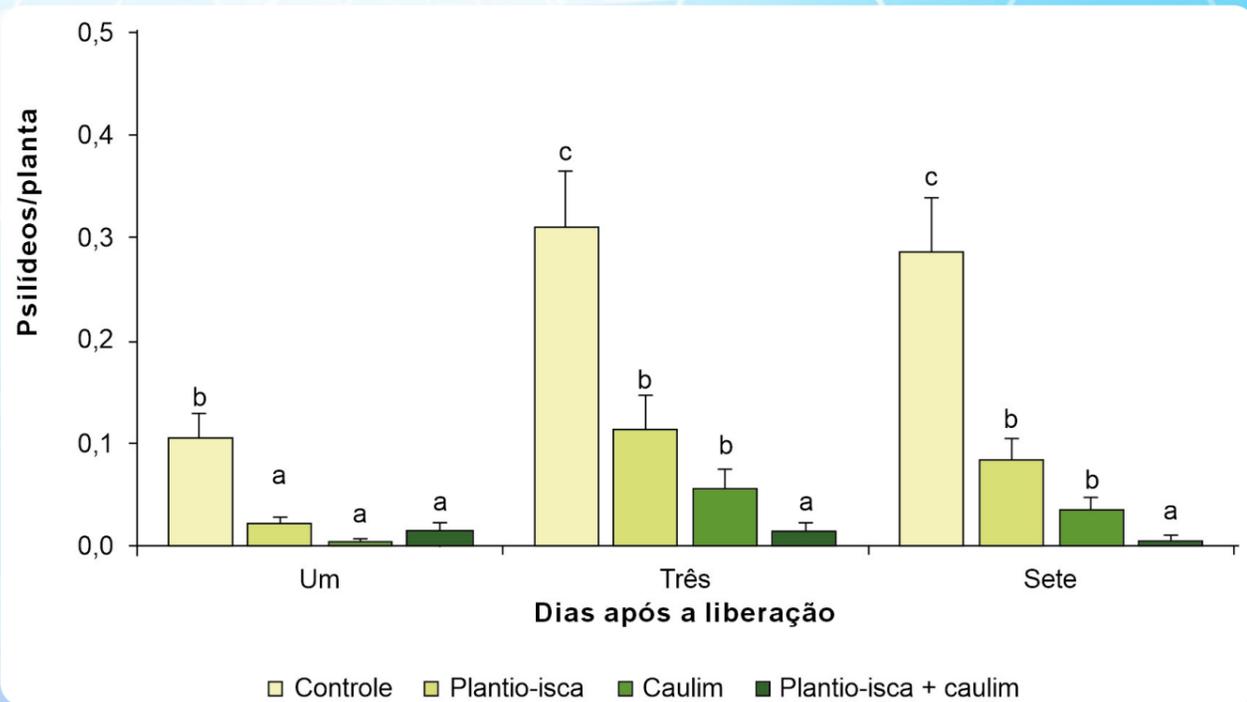


Figura 1. Número (média ± erro padrão) de adultos marcados de *Diaphorina citri* encontrados por planta de laranja 'Valência' sob a influência das táticas de controle (plantio-isca de curry tratado com inseticida e caulim utilizadas separadamente e a associação do plantio-isca + caulim) nas avaliações de um, três e sete dias após a liberação. Médias seguidas de mesma letra em cada tempo de avaliação não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey (P < 0,05).

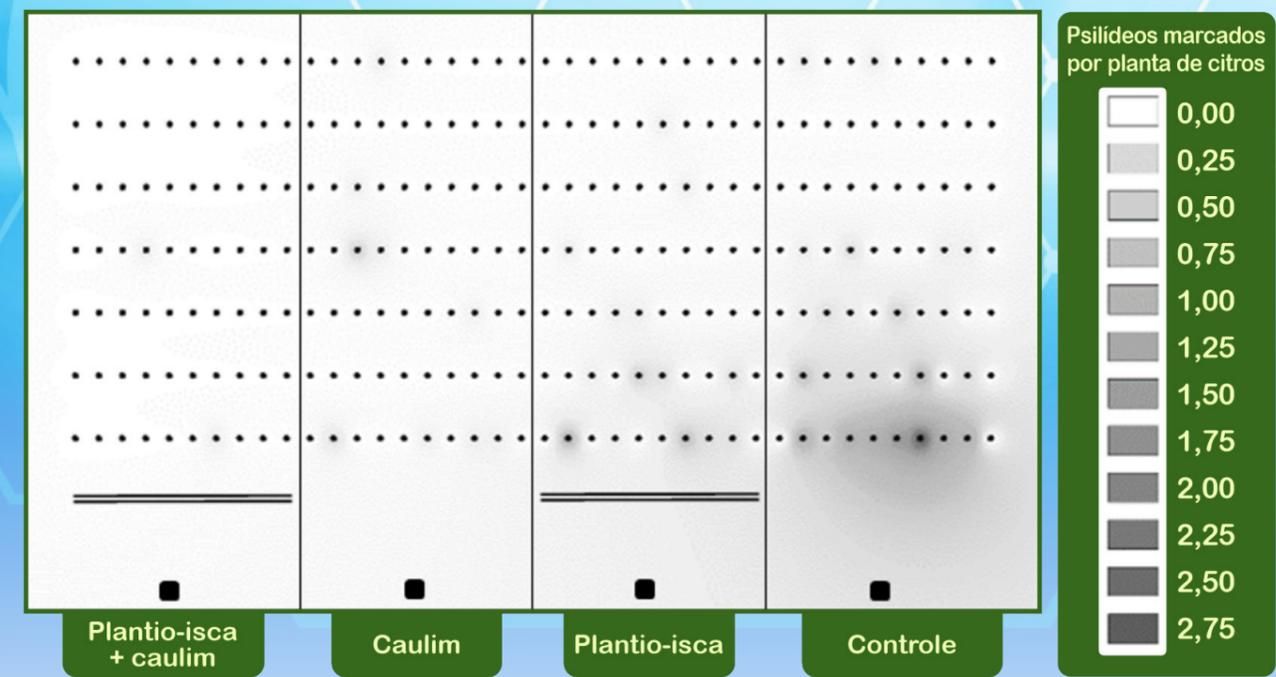


Figura 2. Mapas de calor com a infestação de adultos de *Diaphorina citri* marcados e liberados em frente de cada parcela sete dias após a liberação dos psilídeos. Dados foram obtidos com a média de psilídeos/planta encontrados nas plantas de citros, sendo os tratamentos fixados nas parcelas de forma ilustrativa. Os quadrados pretos na parte inferior do mapa representam os pontos de liberação dos psilídeos. As duas linhas paralelas na parte inferior do mapa representam o plantio-isca, os círculos pretos representam as plantas de citros. E os quatro retângulos paralelos representam as parcelas com os tratamentos.

Em geral, 82% dos psilídeos foram observados nas ruas mais próximas ao ponto de liberação (10 e 15 m de distância) (Figura 2). No tratamento controle, os psilídeos foram encontrados nas últimas ruas de plantio já no primeiro dia após a liberação, enquanto nos tratamentos plantio-isca e caulim separadamente, os psilídeos foram observados em plantas da última rua do pomar (40 m do ponto de liberação), no terceiro e sétimo dia após liberação dos insetos, respectivamente. No tratamento com plantio-isca + caulim, a distância máxima onde psilídeos foram encontrados foi 25 m (quarta linha de pomar) no sétimo DAL, demonstrando que esse tratamento, além de reduzir, também atrasou a dispersão do psilídeo dentro do pomar.



De acordo com os resultados apresentados, o plantio-isca de curry tratado com inseticida sistêmico associado com aplicações de caulim nas plantas de citros foi uma estratégia "repele, atrai e mata" eficiente em reduzir a infestação de *D. citri* em um pomar experimental de citros. No entanto, em relação ao plantio-isca é importante considerar que os inseticidas sistêmicos aplica-

dos via *drench* serão efetivos somente em plantas novas. Outro ponto relevante é que recentemente foi detectada resistência de populações do psilídeo a inseticidas utilizados nas aplicações via *drench* (neonicotinoides). Assim, se houver alguma falha no controle químico, essas plantas serão um criadouro do psilídeo e, conseqüentemente, podem aumentar a infestação desse

inseto no pomar comercial. Diante disso, estudos estão sendo realizados no Brasil e no exterior para o desenvolvimento de plantas de curry com genes letais ao psilídeo por meio de técnicas biotecnológicas. A geração destas plantas tornará viável, do ponto vista técnico, econômico e ambiental, a utilização do plantio-isca e da estratégia "repele, atrai e mata".

**Autores:**  
**Msc. Ana Caroline Silva** (Mestre em Fitossanidade – MasterCitrus)  
**Dr. Wellington Ivo Eduardo** (Pesquisador e Professor – Fundecitrus)  
**Dr. Marcelo Pedreira de Miranda** (Pesquisador e Professor – Fundecitrus)



# ▶ Impactos da aplicação e rotação de inseticidas no controle do psilídeo

ESTUDO MONITOROU 300 TALHÕES DE LARANJEIRAS-DOCES EM 27 MUNICÍPIOS DO PARQUE CITRÍCOLA PAULISTA PARA VERIFICAR SE O RIGOR NO CONTROLE FAVORECE A REDUÇÃO DE POPULAÇÕES DO PSILÍDEO

O psilídeo asiático dos citros, *Diaphorina citri*, é a principal praga da citricultura por ser o agente transmissor das bactérias causadoras da doença Huanglongbing (HLB), também conhecida como greening. Portanto, o controle desse vetor é uma das principais estratégias para conter a disseminação da doença. E essa estratégia pode ser otimizada com pulverizações em intervalos curtos no período de brotação, fazendo-se a rotação de inseticidas com diferentes modos de ação. Além disso, o manejo conjunto, que inclui a redução da população

de psilídeos em pomares vizinhos, é essencial para manter a população do psilídeo em baixa densidade.

Pensando nesses pontos, a pesquisa desenvolvida teve como objetivo determinar a influência do intervalo entre aplicações de inseticidas, aliado à prática de rotacionar inseticidas com diferentes modos de ação e ao nível da população externa de psilídeos na ocorrência de diferentes estágios imaturos de desenvolvimento (ovo, ninfas de 1º a 3º instar; ninfas de 4º e 5º instares e qualquer fase) de *D. citri* em brotos de laranja-doce.

Para o trabalho foram considerados três intervalos de

aplicação (7, 15 e  $\geq 28$  dias); duas categorias de rotação (adequada – com três ou mais modos de ação sem aplicação seguida do mesmo modo – e inadequada – com menos de três modos de ação ou aplicações seguidas de um mesmo modo de ação); e dois níveis de população externa de psilídeos adultos capturados em cartões adesivos amarelos localizados em um raio de 5 km do talhão ( $\leq 1,5$  e  $> 1,5$  adulto/cartão/quinzena). Para cada combinação de intervalo de aplicação e rotação, foram selecionados 50 talhões de laranja-doce localizados na periferia de 58 propriedades comerciais, distribuídas em

27 municípios do estado de São Paulo. Posteriormente, de acordo com o histórico de captura de psilídeos do Alerta Fitossanitário do Fundecitrus, os talhões foram separados nos dois níveis de população externa de psilídeos. Em cada talhão foram avaliados três brotos por planta em 30 plantas próximas à borda. As avaliações foram feitas por varredura visual dos brotos, identificando e quantificando a presença de ovos e ninfas de 1º ao 5º instar. Os dados obtidos foram submetidos a análises de comparação de média e aplicada uma regressão logística de probabilidade para determinar a significância/influência dos fatores sobre a ocorrência de psilídeo nos pomares.

Quanto maior o intervalo entre as aplicações de inseticidas no controle do vetor, maiores foram as ocorrências dos diferentes estágios imaturos de *D. citri* (ovos e ninfas de 1º ao 5º instar) e maior a quantidade de ninfas por brotos. A análise de regressão logística demonstrou que o aumento de um dia no intervalo de aplicação aumentou em 14% a chance de encontrar brotos com ninfas grandes, independente da rotação de inseticidas ou da população externa de psilídeos. O aumento gradativo de dias no intervalo de aplicação aumentou gradativamente as chances de encontrar brotos e ninfas grandes, chegando a 702% de chance com aumento de 15

dias no intervalo de aplicação. Isso ocorre porque intervalos de aplicação acima do período de desenvolvimento do psilídeo de ovo a adulto (em torno de 14 dias na primavera e verão) permitem que o inseto ponha seus ovos sobre as brotações, as ninfas eclodam e completem o ciclo até a fase adulta antes de nova aplicação de inseticida. Além disso, em caso de chuva ou crescimento do broto, tecidos da brotação ficam desprotegidos por mais tempo.

A rotação inadequada de inseticidas foi outro fator que aumentou significativamente a ocorrência de todos os estágios imaturos de *D. citri* nos brotos, assim como o número de ninfas por broto. A rotação inadequada de inseticidas au-



mentou em 80% a chance de detecção de brotos com ninfas grandes em relação aos talhões com rotação adequada. A aplicação sequencial de inseticidas com o mesmo modo de ação leva à seleção de psilídeos resistentes a esses inseticidas, aumentando a frequência desses indivíduos resistentes na população do inseto dentro dos pomares e à perda de eficácia de controle ao longo do tempo.

Talhões com maior população externa de psilídeos também apresentaram maiores ocorrências de ovos e de ninfas pequenas e médias (1° ao 3° ínstar) nos brotos e na contagem de ninfas por broto, contudo não apresentaram associação

significativa com a presença de ninfas grandes (4° e 5° ínstars). Nesse sentido, a presença de ninfas grandes nas brotações é influenciada apenas pelo manejo do psilídeo realizado no pomar e serve como um forte indicativo de falhas no controle do vetor dentro da propriedade.

O percentual médio de brotos com ninfas grandes de *D. citri* foi menor que 1% nos talhões com intervalos de aplicação de 7 dias e rotação adequada. Por outro lado, foi maior que 9% nos talhões com intervalos de aplicação igual ou maior que 28 dias e rotação inadequada de inseticidas (Figura 1).

Diante dos resultados deste trabalho, recomenda-se a

adoção de intervalos curtos entre as aplicações de inseticidas em conjunto com a prática de rotação com aplicação não consecutiva de três ou mais inseticidas com modos de ação diferentes. Além disso, a redução da população de psilídeos em propriedades vizinhas é indicada para diminuir a presença de ovos e ninfas de psilídeos dentro da propriedade, resultando em uma maior eficiência no controle interno de *D. citri*. Por fim, recomenda-se o monitoramento da presença de ninfas grandes nos brotos para a gestão das práticas de controle do psilídeo na propriedade.

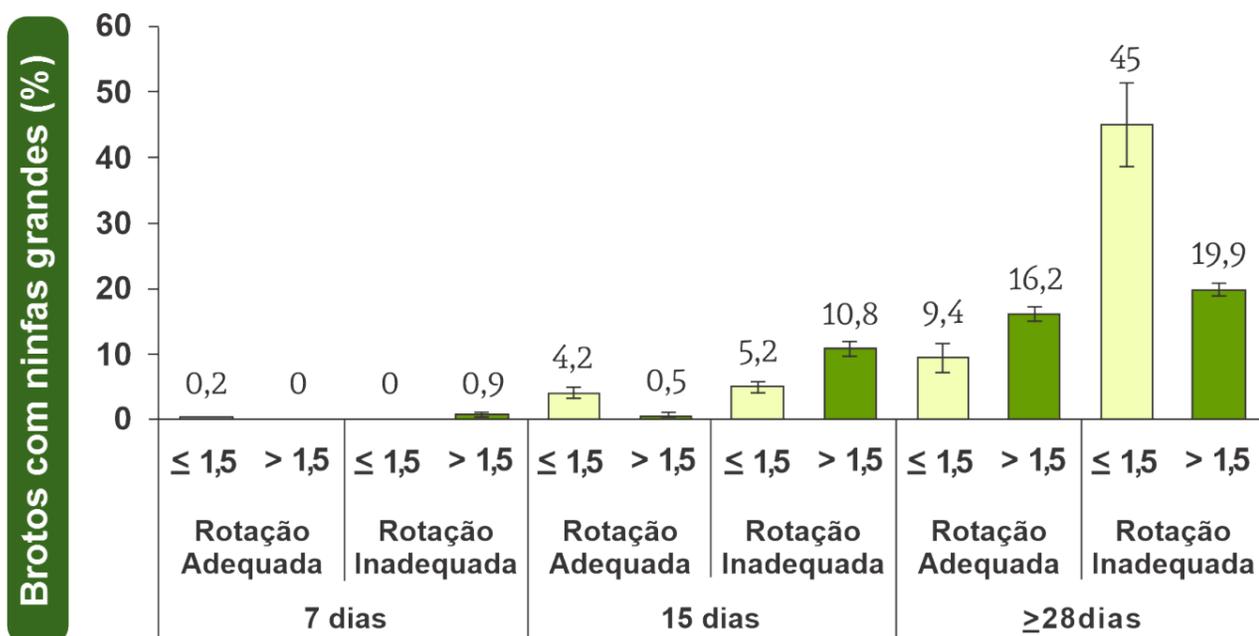


Figura 1. Percentual médio e  $\pm$  o erro padrão de brotos com presença de ninfas grandes (de 4° e 5° ínstars) de *Dia-phorina citri* em relação aos intervalos de aplicação (7, 15 e  $\geq$ 28 dias); rotação de inseticida (adequada ou inadequada) e nível da poluição de psilídeos externos ( $\leq$ 1,5 e  $>$ 1,5 adultos/cartão adesivo amarelo/quinzena).

**Autores:**

- Msc. Francisco Felipe de Lima Paulo (Mestre em Fitossanidade – MasterCitrus)
- Dr. Renato Beozzo Bassanezi (Pesquisador e Professor – Fundecitrus)
- Dr. Marcelo Pedreira de Miranda (Pesquisador e Professor – Fundecitrus)



# Alunos Destaque

**MSc. Orlando LUCATO**

**Msc. Olavo BIANCHI**



# Estudos revelam

que 88% dos psilídeos capturados na região de Paranaíba (PR) estão contaminados pela bactéria do greening

MAIOR OCORRÊNCIA DO INSETO FOI DETECTADA NO INVERNO, E É REFLEXO DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS E DA MAIOR DISPERSÃO DOS PSILÍDEOS, COM INFLUÊNCIA DAS BROTAÇÕES APÓS O PERÍODO DE DORMÊNCIA DA CULTURA

A laranja é a principal frutífera produzida no Paraná e o estado é o terceiro maior produtor da fruta. As regiões que se destacam na produção de cítricos são Paranaíba (laranja), Umuaçama (limão/lima-ácida) e Curitiba (tangerina). Entretanto, não há um senso que mensure a área plantada com citros e consequentemente sua produção de forma sistematizada. Adicionalmente, o greening está presente no estado desde

2006 e, de forma similar, não há dados oficiais dos índices de incidência da doença. A Cocamar tem presença marcante no noroeste paranaense, com o repasse de informações técnicas a seus associados e mediante parceria com o Fundecitrus, foi avaliada a ocorrência de psilídeos em cartões adesivos amarelos de forma a realizar o controle mais assertivo do vetor do greening.

Com o objetivo de gerar dados sobre a ocorrência

de *Candidatus Liberibacter asiaticus* em psilídeos na região de Paranaíba, foi realizado um levantamento entre outubro de 2022 e outubro de 2023. A cada quinzena, foram coletados os psilídeos encontrados nos cartões adesivos amarelos em 10 municípios do noroeste paranaense (Alto Paraná, Floraí, Guairaçá, Inajá, Loanda, Nova Esperança, Ourizona, Paranaíba, Rondon e Terra Rica), totalizando 1664 hectares em 28 propriedades e 3950 cartões

avaliados (Figura 1). Cada psilídeo foi analisado individualmente quanto ao sexo e, após a extração de DNA, para a presença e título de *Ca. L. asiaticus* utilizando a detecção e quantificação pela reação em cadeia da

polimerase (qPCR). No período de avaliação, houve 1565 mm de chuva, distribuída com 634 mm no verão, outono com 404 mm, primavera com 382 mm e no inverno 145 mm. A temperatura média foi de 22,6

°C e a umidade relativa do ar média foi de 74%.

No verão foram registradas as temperaturas médias mais altas, e os maiores picos de temperatura chegaram a 34 a 36 °C.



Figura 1. Mapa do sistema de Alerta Fitossanitário mostrando em detalhes a Regional Paranaíba, com destaque aos municípios onde são realizados monitoramentos de *Diaphorina citri* em armadilhas adesivas georreferenciadas.

Houve maior captura de psilídeos no inverno, com média de 0,56 psilídeos/cartão, seguido da primavera e do outono com 0,17 psilídeo/cartão, e no verão com 0,04 psilídeo/cartão (Figura 2). Dos 1106 psilídeos amostrados, a razão sexual foi de 0,65, indicando maior ocorrência de machos em relação às fêmeas.

A porcentagem média de

psilídeos com a presença de *Ca. L. asiaticus* (Las+) foi de 88%, sendo significativamente maior na primavera (91%) do que no verão (78%), enquanto o outono e inverno foram intermediários (Figura 3).

A maior ocorrência de psilídeos no inverno é reflexo das condições climáticas e de maior dispersão dos psilídeos, com influ-

ência das brotações após o período de dormência da cultura. Apesar da maior ocorrência de machos em relação a fêmeas, há poucos relatos dessa informação no Brasil e, no caso do interior do estado de São Paulo, houve predomínio de fêmeas em relação aos machos, embora o esperado seja a mesma proporção.

## Psilídeo/Cartão

Figura 2. Captura de psilídeos ao longo das estações climáticas (P - Primavera, V - Verão, O - Outono e I - Inverno) na região de Paranavaí, entre outubro de 2022 e outubro de 2023.

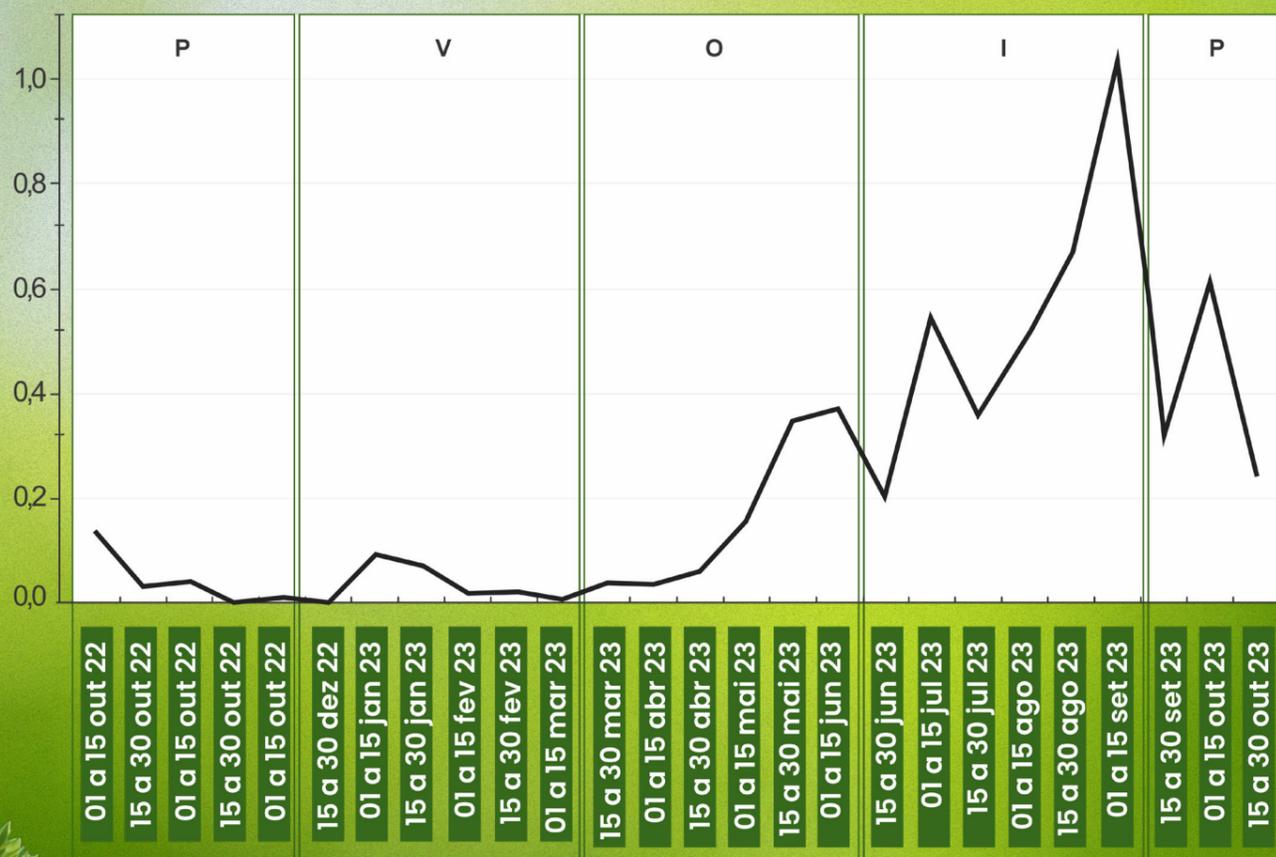
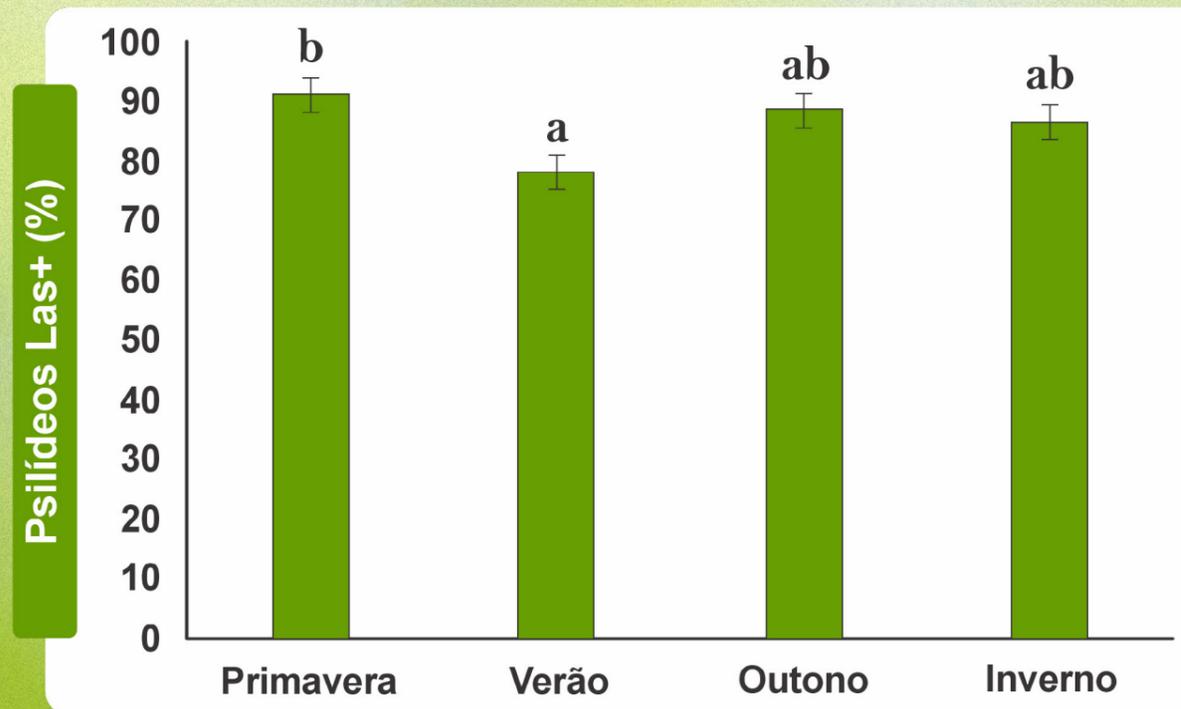


Figura 3. Incidência de psilídeos com *Ca. L. asiaticus* na região de Paranavaí em função da estação climática no período de outubro de 2022 a outubro de 2023.



A elevada incidência de *Ca. L. asiaticus* nos psilídeos na região de Paranavaí é maior do que na região de Santa Cruz do Rio Pardo e Itapetininga (SP), observada no levantamento de Daniel (2019) e Sassi (2017). Índices de psilídeos portadores de Las+ acima de 70% anteciparam o aumento exponencial da incidência de greening nos pomares dessas regiões paulistas nos anos subsequentes (Wulff et al., 2020).

A quantificação do título bacteriano nesses psilídeos indicou a probabilidade de inoculação, cuja média foi de 35,80%, com tendências en-

tre 32,8% no verão e 39,4% no outono. A probabilidade de um psilídeo infectar uma planta durante sua alimentação foi significativamente maior nas fêmeas (37,4%) do que nos machos (34,1%). Esses dados de campo são similares aos obtidos em condições controladas, indicando maior título bacteriano em fêmeas (Lopes & Cifuentes-Arenas, 2021). A ocorrência de *Wolbachia* spp. foi uniforme na população amostrada e a alta incidência de psilídeo com elevado título de Las+ indica que há fontes adequadas de aquisição para a população

de psilídeos e que sua alimentação em plantas permitirá sucesso na inoculação de bactéria do greening na presença de brotos. Como as amostragens foram realizadas em propriedades com tamanho médio de 60 ha e os pomares possuem em geral menos de 100 mil plantas, há necessidade de ações de manejo externo e regional para o combate mais efetivo ao greening e salvaguarda dessa importante região citrícola e industrial para a cadeia da laranja (SEAB 2020).

### Autores:

**Msc. Gabriel Fernando Grazziani** (Mestre em Fitossanidade – MasterCitrus)

**Dra. Eliane Cristina Locali** (Pesquisador e Professor – Fundecitrus)

**Dr. Nelson Arno Wulff** (Pesquisador e Professor – Fundecitrus)

# ▶ Avalia Psilídeo: eficácia de inseticidas em populações do inseto no estado de São Paulo

ESTUDO ANALISOU A EFICÁCIA DE 10 INSETICIDAS EM MAIS DE 30 POPULAÇÕES DE PSILÍDEO COLETADAS EM 24 MUNICÍPIOS PAULISTAS

O psilídeo *Diaphorina citri* é a principal praga da citricultura. Esse inseto pode transmitir as bactérias associadas ao Huanglongbing (HLB) ou greening, doença mais importante dos citros no mundo. A utilização de inseticidas químicos é o principal método de controle desse inseto vetor. No entanto, o uso errôneo desses produtos pode selecionar populações resistentes, como por exemplo na Flórida, EUA, onde populações de psilídeos demonstraram redução na suscetibilidade para vários inseticidas. A perda de eficácia dos inseticidas químicos é um indicativo da seleção de populações resistentes. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de inseticidas em populações de *D. citri* coletadas no campo em diferentes regiões do estado de São Paulo.

As populações de *D. citri* foram coletadas de 27 de abril a 31 de setembro de 2023. Os locais das coletas foram esco-

lhidos de acordo com o índice de captura de psilídeos e relatos de produtores com altas populações nas propriedades. Ao todo foram coletadas 31 populações em 24 municípios de 9 das 16 regiões do Alerta Fitossanitário. A eficácia de nove inseticidas (tratamentos, Tabela 1) de diferentes grupos químicos comumente utilizados em campo foi avaliada nessas populações. Os experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação em delineamento inteiramente casualizados com seis repetições. Plantas de limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck) de 15-20 cm de altura foram pulverizadas até o ponto de escorrimento. Após 4 h da aplicação (resíduo seco), 10 adultos de *D. citri* das populações de campo foram confinados em cada planta (repetição) por meio de gaiolas de tecido de "voil". Plantas não pulverizadas foram utilizadas como controle. Avaliações de mortalidade foram realizadas um, três e sete dias após o confinamento (DAC).

Ao final constatou-se que os inseticidas cloridrato de formetanato, abamectina + ciantraniliprole, ciantraniliprole, sulfoxaflor e espinetoram, apresentaram eficácia maior que 80% no controle de *D. citri* na maioria das populações avaliadas. Imidacloprido e malationa apresentaram resultados intermediários com mortalidade  $\geq 80\%$  em aproximadamente metade das populações avaliadas. A bifentrina, e o tiametoxam apresentaram mortalidades inferiores a 80% na maioria das populações (Tabela 1).

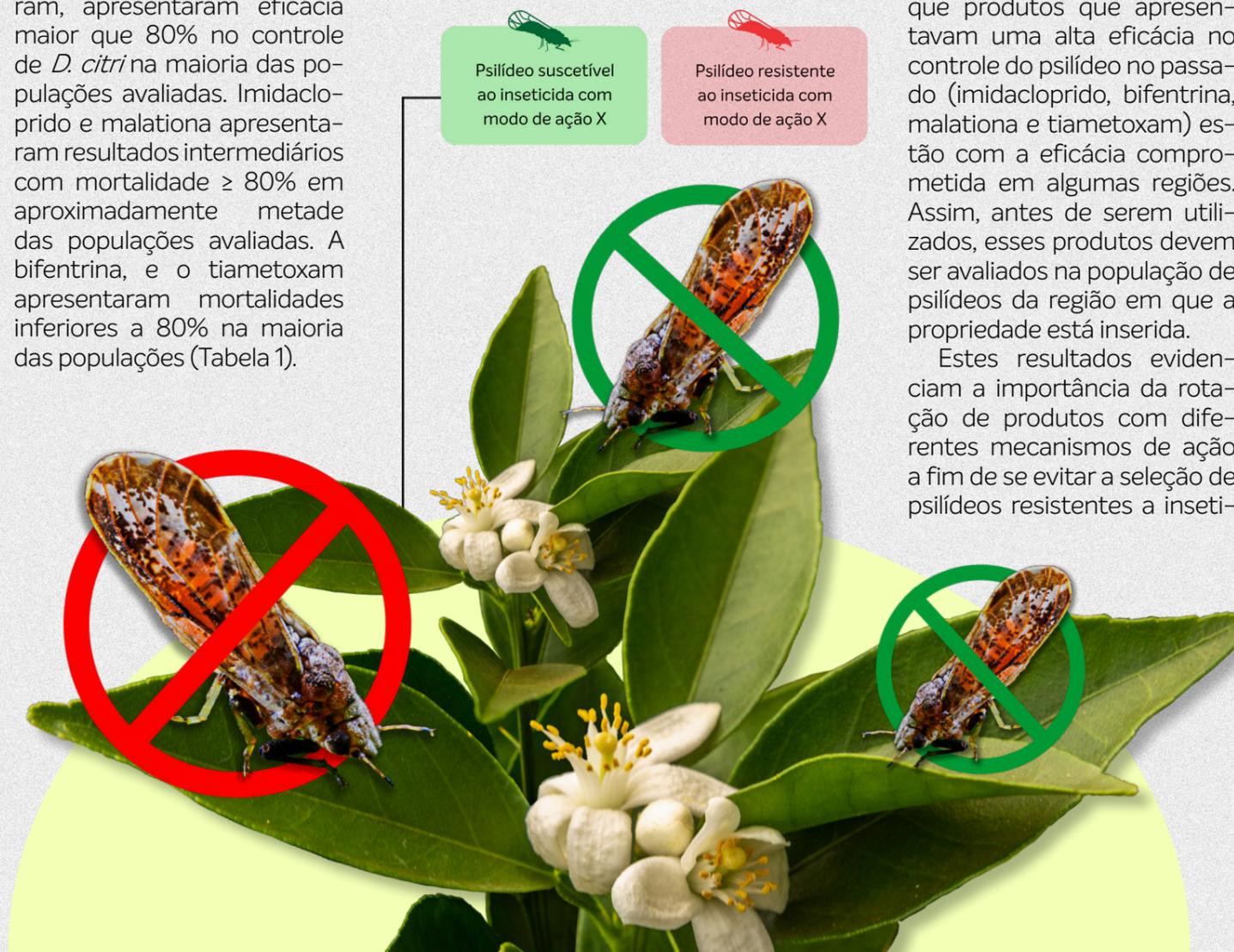


Tabela 1: Proporção de populações de *Diaphorina citri* com eficácia dos produtos (mortalidade  $\geq 80\%$ ) após sete dias expostos aos resíduos.

Ingrediente ativo	Concentração (formulação)	Dose p.c. (L ou Kg / 2000L)	Grupo químico	Proporção de populações do psilídeo com eficácia do inseticida ( $\geq 80\%$ )*
Cloridrato de formetanato	58,2% (SP)	0,4	Carbamato	30/30 (100%) a
Abamectina + Ciantraniliprole	1,8%+6% (SC)	0,4**	Diamida	30/30 (100%) a
Ciantraniliprole	10% (OD)	0,25	Diamida	18/18 (100%) a
Sulfoxaflor	24% (SC)	0,5**	Sulfoxamina	15/16 (94%) a
Espinetoram	25% (WG)	0,16	Espinosina	25/27 (93%) a
Imidacloprido	20% (SC)	0,5	Neonicotinoide	18/31 (58%) b
Malationa	100% (EC)	3	Organofosforado	14/31 (45%) bc
Bifentrina	10% (EC)	0,4	Piretroide	6/31 (19%) cd
Tiametoxam	25% (WG)	0,2-0,3	Neonicotinoide	0/11 (0%) de
Não tratado	-	-		0/31 (0%) e

p.c. – Produto comercial

\*Proporção das populações do psilídeo seguidas de diferentes letras na coluna diferem significativamente pelo teste de chi-quadrado ( $p < 0,05$ )

\*\*Adição 0,25% de óleo mineral (AGEFIX, Energis 8 Agroquímica Ltda®, Mauá, SP, Brasil)

Este trabalho demonstrou que produtos que apresentavam uma alta eficácia no controle do psilídeo no passado (imidacloprido, bifentrina, malationa e tiametoxam) estão com a eficácia comprometida em algumas regiões. Assim, antes de serem utilizados, esses produtos devem ser avaliados na população de psilídeos da região em que a propriedade está inserida.

Estes resultados evidenciam a importância da rotação de produtos com diferentes mecanismos de ação a fim de se evitar a seleção de psilídeos resistentes a inseti-

cidas, uma vez que casos de resistência já foram detectados no parque citrícola de São Paulo. Além disso, o aumento das populações de psilídeos pode estar relacionado com outros fatores, como uso de doses incorretas, intervalos de aplicação ineficientes e escolha de produtos com baixa eficácia. Fatores como a baixa qualidade das aplicações, devido à altura excessiva das plantas e ao adensamento dos pomares, também contribuem para a dificuldade no controle do psilídeo. Outro aspecto relevante é o aumento do número de plantas com brotações, consequência da intensificação da prática de poda e aumento da área com irrigação, o que favorece o crescimento populacional do psilídeo, visto que os estágios iniciais da brotação são ideais para sua oviposição.

Além do manejo interno, a atenção às áreas externas

é crucial para evitar a entrada de psilídeos provenientes de áreas vizinhas, onde o controle pode ser inadequado. A dispersão da praga a longas distâncias torna indispensável a implementação de estratégias regionais, com a colaboração de produtores vizinhos, visando reduzir a pressão de infestação e garantir um controle mais eficaz em toda a área cultivada.

Além da aplicação de inseticidas químicos, outras medidas de controle podem ser

utilizadas, como o controle biológico com a liberação de parasitoides, a aplicação de fungos entomopatogênicos, óleos minerais e inseticidas botânicos. A utilização de caulim também pode ajudar a repelir o inseto, reduzindo sua capacidade de localizar e se alimentar das plantas.

Contudo, o controle químico continua sendo a principal ferramenta para manejo da *D. citri* dentro das propriedades. Diante disso, o presente estudo contribuiu

para o desenvolvimento da ferramenta “Avalia psilídeo”, que auxilia o produtor na tomada de decisão sobre a escolha do produto a ser utilizado no controle do psilídeo. O Avalia Psilídeo (Figura 1) é uma plataforma online que mostra os resultados dos experimentos realizados com populações de psilídeos de campo. Os resultados são atualizados frequentemente e ficam disponíveis gratuitamente para acesso no site do Fundecitrus.



Figura 1: Plataforma Avalia Psilídeo. Painel com os resultados da proporção de populações de *Diaphorina citri* com eficácia dos produtos (mortalidade > 80%) após sete dias expostos aos resíduos.

**Autores:**

- Msc. Olavo de Santis Bianchi** (Mestre em Fitossanidade – MasterCitrus)
- Dr. Marcelo Pedreira de Miranda** (Pesquisador e Professor – Fundecitrus)
- Dr. Wellington Ivo Eduardo** (Pesquisador e Professor – Fundecitrus)
- Tec. Agr. Moacir Célio Vizoni** (Técnico Agrícola – Fundecitrus)
- Dra. Michele Carmo-Souza** (Bióloga e Professora – Fundecitrus)

# Mestrado – MasterCitrus

Pós-graduação stricto sensu conceito máximo na Capes

## Curso

## Estrelas

### Qualificando profissionais para o Futuro da Citricultura

- 2 anos de duração**
- 101 mestres formados desde 2009**
- Grade curricular com disciplinas práticas e teóricas**
- Foco na sanidade e sustentabilidade do setor citrícola**
- Aulas com discussões aplicadas à realidade do setor**

MESTRADO PROFISSIONAL EM FITOSSANIDADE DOS CITROS

CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE PARA A CITRICULTURA

# ► Os efeitos do clima na brotação e no psilídeo

ESTUDO ANALISOU A INFLUÊNCIA DO CLIMA SOBRE AS BROTAÇÕES E A REPRODUÇÃO DO INSETO EM LARANJEIRAS VALÊNCIA ENXERTADAS EM SWINGLE, EM TRÊS REGIÕES DISTINTAS DO CINTURÃO CITRÍCOLA

Em 2024, a incidência de plantas com greening no cinturão citrícola (São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro) chegou a 44,3 %. Contudo, sempre houve grande variação na incidência da doença entre as diferentes regiões. As regiões centrais são as mais afetadas, com a incidência diminuindo gradualmente à medida que se distancia em direção ao norte e ao sul. Por exemplo, na região de Limeira, localizada no centro do cinturão, a incidência é de 79,4 %, enquanto na região do Triângulo Mineiro (extremo norte do cinturão) e Itapetinga (extremo sul do cinturão), as incidências são 0,1% e 15,2 %, respectivamente. As causas da incidência desuniforme de greening no cinturão não são totalmente conhecidas e sempre geraram questionamentos. Acredita-se que o clima seja parte da resposta, pois existem grandes variações climáticas entre as regiões. O sul é mais frio e úmido, o norte mais quente

e seco e o centro apresenta uma situação intermediária entre os dois extremos. No presente trabalho estudou-se a influência do clima sobre as brotações e a reprodução do psilídeo.

O estudo foi conduzido de julho de 2022 a outubro de 2023. Neste período, a cada 21 dias, transferíamos 10 mudas sadias de laranja Valência enxertada em citrumelo Swingle para cada um dos seguintes locais: Capão Bonito, SP (extremo sul do cinturão), Frutal, MG (extremo norte), e Araraquara, SP (centro) (Figura 1). As plantas eram podadas

no topo logo após a data de transferência, após a qual eram mantidas a céu aberto e irrigadas constantemente. Nas brotações que surgiam, aprisionávamos 2 casais de psilídeos adultos por 7 dias para que se reproduzissem. Avaliou-se o número de psilídeos adultos filhos que resultaram do aprisionamento, além do tempo em dias entre a poda e a completa maturação dos brotos que surgiam e sua taxa diária de crescimento. Um registrador de temperatura e umididade do ar e um pluviômetro eram mantidos em cada local.



Figura 1. Localização das áreas experimentais

Como ocorre historicamente, em Capão Bonito temperaturas foram mais baixas (média 21,5 °C, mín. 16,7 °C e máx. 28,5 °C), seguido

de Araraquara (média 22,8 °C, mín. 17,2 °C e máx. 30,7 °C) e Frutal (média 23,8 °C, mín. 17,7 °C e máx. 32,1 °C). Essa variação entre am-

bientes afetou o desenvolvimento das brotações e a quantidade de psilídeos adultos resultantes do confinamento (Figura 2).

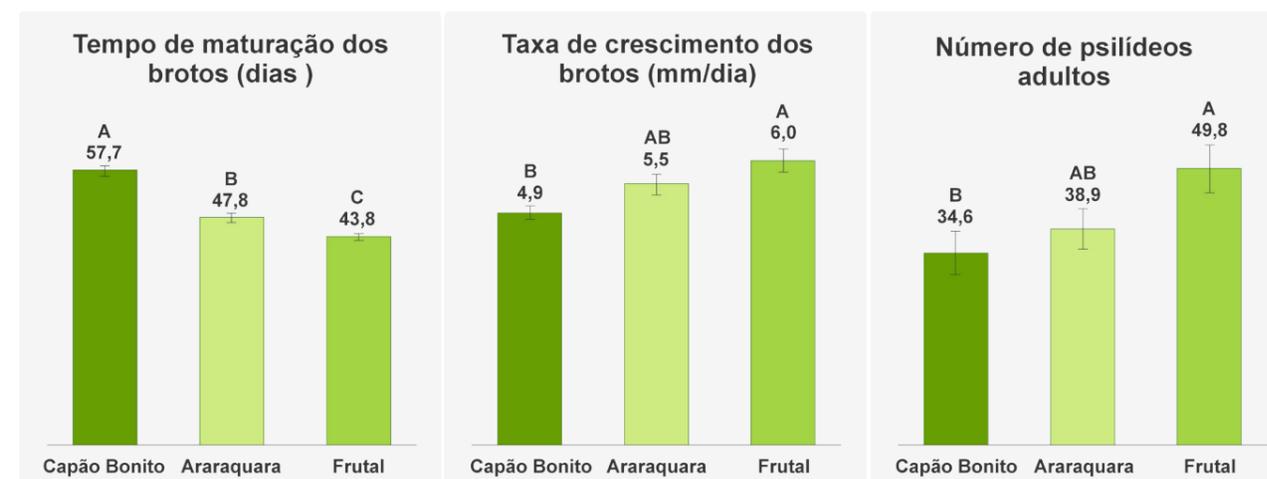


Figura 2. Valores médios do tempo de maturação e taxa de crescimento de brotos e número total de psilídeos resultantes do confinamento de 2 casais adultos por 7 dias, em mudas de laranja Valência/Swingle mantidas em Capão Bonito, SP, Araraquara, SP e Frutal, MG. Os valores se referem às médias de 19 lotes de 10 plantas cada, expostas às condições locais de julho de 2022 a outubro de 2023.

Quanto mais frio, ou seja, quanto maior foi o número de horas em que a temperatura do ar esteve abaixo de 15 °C ou entre 15 °C e 19 °C, maior foi o tempo necessário para o broto amadurecer ( $R^2 = 70\%$ ), mais lentamente ele cresceu ( $R^2 = -29\%$ ) e menor foi a taxa de reprodução do psilídeo ( $R^2 = -28\%$ ). Enquanto em Frutal os brotos levaram em média 43,8 dias para amadurecerem completamente, em Araraquara e Capão Bonito levaram 47,8 e 57,7 dias, respectivamente. Em Frutal os brotos cresceram em média 6,0 mm/dia, enquanto em Araraquara e Capão Bonito cresceram 5,5 e 4,9 mm/dia, respectivamente.

Sabemos que o sucesso do controle do psilídeo depende da boa cobertura dos brotos pelos inseticidas e que a camada de inseticida aplicada não se mantém nas partes novas das brotações que surgiram em decorrência do crescimento depois do momento da última pulverização. O fato de os brotos amadurecerem e crescerem mais rapidamente em ambientes mais quentes, como os do norte do cinturão, indica que nesses ambientes há uma menor "janela" de exposição ao psilídeo, porém por brotos amadurecerem mais rapidamente há uma maior perda da efetividade das pulverizações. Já no

sul temos o contrário, com os brotos demorando mais para amadurecerem e crescerem, resultando em uma maior "janela" de exposição ao psilídeo e uma menor perda de efetividade das pulverizações, que são mais prejudicadas pelas chuvas mais frequentes que removem o inseticida aplicado por lavagem. Adicionalmente, é sabido que no norte o clima mais quente e seco favorece surtos vegetativos em menor número e em maior intensidade (são mais bem definidos) do que no sul, onde o clima mais frio e úmido faz com que as vegetações estejam mais presentes ao longo do ano. Conclui-se, então, que

no norte as pulverizações para o controle do psilídeo podem se concentrar nos períodos de picos de brotação, com o intervalo de aplicação o mais curto possível, enquanto no sul, as pulverizações podem ser mais distribuídas ao longo do ano, com intervalos mais longos entre si.

Com relação à reprodução do psilídeo, no ambiente mais quente de Frutal, um maior número de psilídeos emergiram quando comparado com o ambiente mais frio de Capão Bonito. Contudo, isso não reflete o que se observa no campo. Dados do Sistema de Alerta Fitossanitário Fundecitrus mostram que em Frutal são capturados menos psilídeos que em Capão Bonito e Araraquara, respectivamente. A causa dessas diferenças pode estar na maior ou menor disponibilidade de brotações (fontes de alimento e locais de reprodução do psilídeo) nas plantas crescendo nos pomares versus as usadas neste experimento. Nos pomares, por causa do déficit hídrico, as plantas não brotam constantemente, resultando em períodos de escassez de brotações (outono/inverno) restringindo a alimentação e reprodução

dos psilídeos. Já as plantas do experimento eram podadas e irrigadas constantemente, o que favorecia a emissão constante de novos brotos. Conclui-se então que, se não fosse a escassez de brotos ocasionada por seu maior déficit hídrico, Frutal seria provavelmente um ambiente até mais favorável do que Araraquara e Capão Bonito para a reprodução do psilídeo.

Com o crescente adensamento das plantas do cinturão citrícola nos últimos anos, a poda tem se tornado uma prática cada vez mais adotada, da mesma forma que a irrigação, principalmente pela segurança e aumento da produtividade que proporciona. Com a crescente adoção dessas práticas, que favorecem a emissão de brotos, é possível que o padrão de brotação se altere em nível regional, favorecendo ocorrência de maior abundância de brotos no norte do cinturão, resultando em maiores populações de psilídeo e incidências de greening. Por outro lado, no Sul, onde as chuvas frequentes já favorecem a emissão de brotos, o psilídeo parece sofrer mais pela temperatura mais baixa do que por eventual escassez de alimento. Assim, é de se esperar que,

em anos de temperaturas mais elevadas que o normal, como se verificou nos últimos anos, as populações do inseto aumentem, resultando em aumento inesperado da incidência da doença.

Em suma, com relação ao clima, é possível concluir que o que tem limitado, ao menos parcialmente, a progressão da epidemia de greening no sul do cinturão citrícola são as temperaturas mais baixas e, no norte, a escassez de brotações, ocasionada pela menor disponibilidade hídrica, ambas as situações afetando a biologia do psilídeo. E o que esperar das regiões mais ao norte e a oeste do cinturão citrícola tradicional, onde tem havido crescimento significativo dos plantios de citros? Qual a favorabilidade dessas áreas pra a disseminação do greening? Estudos para responder essas perguntas encontram-se em andamento. É de se esperar que a maior ou menor favorabilidade à disseminação do greening vai depender do quanto essas novas áreas de plantio se assemelham climaticamente às regiões já conhecidas do atual cinturão citrícola.

# O maior centro de pesquisa no maior parque citrícola do mundo

Resultado de uma parceria público-privada entre Fundecitrus, Fapesp e Esalq/USP, o Centro de Pesquisa Aplicada em Inovação e Sustentabilidade da Citricultura (CPA) vai fomentar uma ampla rede mundial de pesquisa, difusão de conhecimento e transferência de tecnologia

## CPA EM NÚMEROS

7

países envolvidos

36

departamentos de 21 instituições

129

bolsistas

75

pesquisadores

R\$ 200

milhões de orçamento

Fundecitrus

CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE PARA A CITRICULTURA



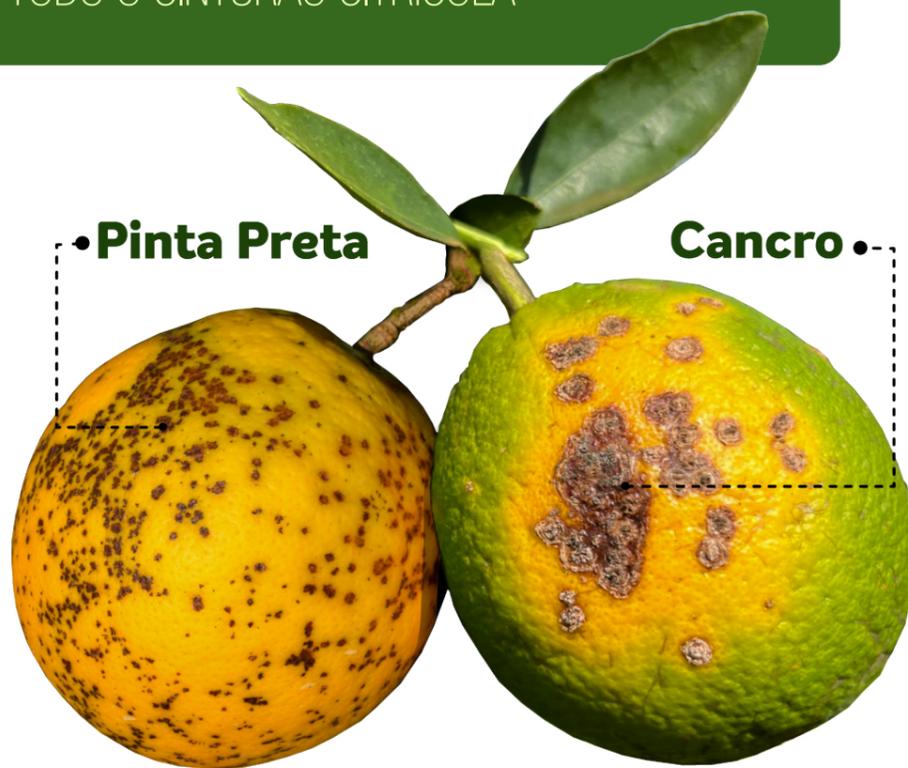
Quer saber mais? basta scanear o QR Code



# ▶ Duas doenças e um manejo mais sustentável

ESTUDO AVALIOU O CONTROLE CONJUNTO DE PINTA PRETA E CANCRO CÍTRICO E MOSTROU, TAMBÉM, QUE É POSSÍVEL OTIMIZAR O MANEJO E ECONOMIZAR MAIS DE R\$ 200 MILHÕES POR SAFRA EM TODO O CINTURÃO CITRÍCOLA

As doenças pinta preta e cancro cítrico estão entre as cinco mais importantes do cinturão citrícola brasileiro, juntamente com o greening (HLB), a podridão floral e a leprose. A pinta preta e o cancro cítrico podem ocorrer simultaneamente nos pomares e causar danos consideráveis na produção das plantas. Os dados da PES/Fundecitrus mostram que as duas doenças somadas têm sido responsáveis pela queda de ~3% dos frutos de laranjeiras-doces no parque citrícola de SP e MG, o que tem representado ~10 milhões de caixas de 40,8 kg de laranjas perdidas anualmente nos pomares. A queda de frutos com pinta preta geralmente ocorre quando mais de 4% da casca está com sintomas da doença, enquanto a queda causada por cancro cítrico tem sido associada com a presença de



lesões grandes (> 5 mm), mais próximas ao pedúnculo e em maior número.

O manejo de pinta preta e cancro cítrico pode ser feito pelo uso de fungicidas e bactericidas, bem como por meio de diferentes medidas de prevenção como o uso de mudas sadias, o controle do tráfego e a desinfestação de veículos

e equipamentos, a manutenção dos pomares bem nutridos, podados e sem o ataque de outras doenças e pragas. Adicionalmente, a pinta preta pode ter seus sintomas e danos reduzidos com o uso da roçadeira ecológica, poda dos ramos secos e colheita antecipada dos frutos, enquanto o cancro cítrico pode

ser controlado com o uso de quebra-ventos e controle do minador.

O controle químico é o principal método usado para a prevenção contra as duas doenças. Enquanto o manejo da pinta preta tem sido realizado com aplicações de dois tipos de produtos, os fungicidas do grupo das estrobilurinas e aqueles à base de cobre fixo, o cancro cítrico tem sido controlado apenas com cobre. As aplicações desses produtos para ambas as doenças são realizadas nos pomares durante o desenvolvimento dos frutos. O manejo pode ser menos intensivo, quando focado na redução da queda de frutos para a indústria de suco, ou mais intensivo, focado também na redução de frutos com sintomas para o mercado *in natura*. O controle de pinta preta e do cancro cítrico era realizado até a década de 2010 com doses de cobre metálico superiores a 2 kg/ha. Com o avanço das pesquisas, a dose de cobre passou a ser ajustada por volume de copa das plantas. O Fundecitrus realizou diversos experimentos com pinta preta e cancro cítrico e concluiu que o controle das duas doenças pode ser feito com doses na faixa de 30 a 40 mg de cobre metálico/m<sup>3</sup> de copa. Esse ajuste permitiu reduzir em mais de 50% a quantidade de cobre usada no parque citrícola (até 1 kg de cobre metálico/ha), o que tem representado anualmente economia potencial de mais de R\$ 200 milhões por safra em todo o

cinturão citrícola.

A busca pela otimização do manejo conjunto de pinta preta e cancro cítrico segue avançando e um estudo foi conduzido para avaliar a duração do programa de controle e o intervalo de aplicação de cobre e estrobilurina, durante duas safras, em pomar de laranjeiras 'Valência' com 5-6 anos de idade, em Itápolis, SP. Esse estudo fez parte da dissertação de mestrado do MasterCitrus do Eng. Agrônomo Leonardo João Rivera Doring. O estudo avaliou programas de proteção "reduzido", com aplicações de outubro a fevereiro (da queda de pétalas até os frutos atingirem 50 mm de diâmetro), e "estendido", com pulverização de outubro a abril (da queda de pétalas até o fim do período chuvoso). O cobre foi avaliado em programas de manejo com intervalos de 14 ou 21 dias e a estrobilurina, sempre associada com óleo mineral, a cada 28 ou 42 dias, em aplicações separadas ou combinadas dos dois produtos. A intensidade dos sintomas de pinta preta e cancro cítrico e a queda de frutos foram avaliadas nas plantas tratadas com os diferentes programas. Adicionalmente, a viabilidade econômica dos programas de controle foi analisada com base na prevenção de queda de frutos e no custo de cada manejo adotado.

O estudo mostrou que, embora o cobre tenha apresentado eficácia no controle das duas doenças, a estrobilurina foi efetiva apenas no controle da pinta preta e em

níveis superiores aos obtidos para o cobre (Figura 1). O cancro cítrico em folhas e frutos foi reduzido entre 59% e 75% e a queda de frutos em mais de 43% nas plantas tratadas com cobre, independentemente da adição ou não da estrobilurina no programa de controle (Figura 1). As reduções de sintomas e queda de frutos causada por pinta preta acima de 80% foram observadas quando programas de proteção continham estrobilurina em programa estendido.

Como esse estudo foi conduzido em um pomar de 5-6 anos, a queda prematura de frutos associada com o cancro cítrico foi mais acentuada. Nesse cenário, os programas de proteção apenas com cobre, por terem menor custo em relação aos programas com cobre e estrobilurina, apresentaram boa relação de custo-benefício. Entretanto, é importante mencionar que a pinta preta tem causado danos mais severos à medida que o pomar vai envelhecendo e passa a ter mais ramos secos e folhas caídas ao solo, onde são produzidos os esporos do fungo. Para o controle da pinta preta, é necessário adicionar óleo mineral ou vegetal à calda de estrobilurina em concentrações de até 0,25%.

Os resultados deste estudo somados aos de outros trabalhos realizados com pinta preta e cancro cítrico indicam que o programa de proteção dos frutos com cobre aplicado a cada 21 dias e estrobilurina a cada 28 ou 42 dias apresenta a melhor relação custo-benefício para o controle conjunto de pinta

preta e cancro cítrico em pomares de laranjeiras-doces que produzem frutos para a produção de suco. Neste programa, o cobre deve ser aplicado no período reduzido desde a queda de pétalas (set/out) até os frutos atingi-

rem 5 cm (jan/fev), e a estrobilurina no período estendido do início das chuvas frequentes e intensas (out/nov) até o fim do período chuvoso (abr/mai - Figura 2). Outros estudos realizados por pesquisas do MasterCitrus mostraram

que as aplicações com cobre para o controle de cancro cítrico podem ser realizadas com o volume de calda de 40 a 70 mL/m<sup>3</sup> de copa, em velocidade de até 5,5 km/h, e as aplicações de cobre e estrobilurina para controlar a pinta preta

devem ser feitas com 75 a 100 mL/m<sup>3</sup> e até 4,5 km/h. Desta forma, quando aplicações de cobre coincidem com as de estrobilurina, o maior volume de calda deve prevalecer.

Em pomares não produtivos ou pomares produtivos com floradas múltiplas, as aplicações de cobre visando o controle do cancro cítrico devem ser realizadas quando houver brotação e/ou frutos jovens e chuvas, mesmo que os frutos da primeira florada já tenham atingido os 5 cm de diâmetro. Assim, nesses

pomares pode ser requerido o uso do programa de cobre estendido para o manejo do cancro cítrico até o fim do período chuvoso em intervalo de 14 ou 21 dias. De maio em diante, o clima frio e seco passa a ser menos favorável para as doenças e o controle geralmente não é requerido. Em pomar jovem também é possível compatibilizar essas ações com o manejo do psilídeo, vetor do greening.

A conciliação de manejo deve respeitar o intervalo máximo de aplicação dos

produtos para os diferentes alvos biológicos. Essa integração dos manejos contribui para aumentar ainda mais a eficiência operacional e reduzir os custos com aplicações. Além desses importantes resultados, as pesquisas do Fundecitrus seguem com seus parceiros com o objetivo de aperfeiçoar cada vez mais o manejo das doenças que mais afetam a nossa citricultura e contribuir para a disponibilização de ferramentas inovadoras e sustentáveis.

Programa reduzido ou estendido e intervalo entre aplicações de cobre ou estrobilurina	Redução, em %, de			
	Casca do fruto com pinta	Queda por pinta	Folhas com cancro	Queda por cancro
<b>Outubro</b>   <b>Fevereiro</b>   <b>Abril</b>				
Estrobilurina 28 dias	61	54	sem efeito	sem efeito
Estrobilurina 42 dias	100	50	sem efeito	sem efeito
Estrobilurina 28 dias	97	100	sem efeito	sem efeito
Estrobilurina 42 dias	87	66	sem efeito	sem efeito
Cobre 14 dias	48	67	73	48
Cobre 21 dias	58	66	64	47
Cobre 14 dias	61	85	68	59
Cobre 21 dias	48	32	63	47
Cobre 14 dias Estrobilurina 28 dias	96	95	70	47
Cobre 14 dias Estrobilurina 42 dias	97	95	73	43
Cobre 21 dias Estrobilurina 42 dias	92	98	66	64
Cobre 14 dias Estrobilurina 28 dias	95	100	75	54
Cobre 21 dias Estrobilurina 42 dias	81	87	59	59

Figura 1. Redução (%) dos sintomas em frutos ou folhas e da queda de frutos causada por pinta preta e cancro cítrico em plantas de laranja-doce 'Valência' de 5-6 anos protegidas com cobre e estrobilurina em diferentes intervalos (dias) e períodos de proteção reduzido (outubro a fevereiro) ou estendido (outubro a abril), durante duas safras em Itapólis, SP.

Figura 2. Programas de controle conjunto de pinta preta e cancro cítrico com doses, intervalos entre aplicações (14 a 42 dias) e períodos reduzidos ou estendidos de aplicações de cobre ou estrobilurina.



**Autores:**

**Msc. Leonardo João Rivera Doring** (Mestre em Fitossanidade – MasterCitrus)

**Dr. Geraldo José da Silva Junior** (Pesquisador e Professor – Fundecitrus)

**Dr. Franklin Behlau** (Pesquisador e Professor – Fundecitrus)



**ALERTA**  
PSILÍDEO

**PESQUISAR**



**Sistema de Previsão da  
Podridão Floral dos Citros**

**CONHEÇA MAIS AS TECNOLOGIAS  
DESENVOLVIDAS PELO FUNDECITRUS  
PARA AUXILIAR O CITRICULTOR**

Acesse:

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



+55 16 99629 2471



/fundecitrus



/fundecitrus



@fundecitrus



/fundecitrus



/fundecitrus

**Fundecitrus**

CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE  
PARA A CITRICULTURA



Av. Dr. Adhemar Pereira de Barros, 201 - Vila Melhado - Araraquara - SP

0800 110 2155 / 16 3301-7064 / 16 3301-7031

[posgraduacao@fundecitrus.com.br](mailto:posgraduacao@fundecitrus.com.br)