

▶ MANUAL DE **CANCRO CÍTRICO**
MEDIDAS ESSENCIAIS DE CONTROLE



Franklin Behlau

Fundo de Defesa da Citricultura - Fundecitrus

MANUAL DE **CANCRO CÍTRICO**

MEDIDAS ESSENCIAIS DE CONTROLE

4ª Edição atualizada
Araraquara (SP)
Fundecitrus
2019©

Copyright® Fundecitrus, 2019

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

B4197m Behlau, Franklin
Manual de cancro cítrico : medidas essenciais de controle /
Franklin Behlau. – 4. ed. atual. – Araraquara : Fundecitrus, 2019.
51 p.

ISBN: 978-85-68170-13-7

1. Citricultura 2. Cancro cítrico I. Título

CDD: 632.32

Revisão: Beatriz Flório e Camila Souza

Projeto gráfico: Valmir Campos

Fotos: Arquivo Fundecitrus

E-mail: comunicacao@fundecitrus.com.br
Endereço eletrônico: www.fundecitrus.com.br

Araraquara, SP – 2019

Impresso no Brasil

APRESENTAÇÃO:

Este manual descreve de forma ilustrada e objetiva as principais características do cancro cítrico, como agente causal, importância, sintomatologia, diagnóstico, ciclo e condições favoráveis, bem como as medidas de controle recomendadas para prevenção de perdas de produção. Além disso, traz um resumo da legislação atual que regulamenta o controle do cancro cítrico no Brasil e no estado de São Paulo, que passou a permitir o manejo da doença nos pomares.





CANCRO CÍTRICO

O cancro cítrico, causado pela bactéria *Xanthomonas citri* subsp. *citri*, tem grande relevância para a citricultura por causar a desfolha das plantas e, principalmente, prejuízos à produção. Frutos afetados caem prematuramente e levam à redução da produtividade. Além disso, as lesões de cancro cítrico depreciam a qualidade dos frutos para o mercado *in natura* e restringem a comercialização da produção.

Durante 60 anos, desde 1957 - ano da primeira detecção em pomares do estado de São Paulo o cancro cítrico foi controlado por medidas de exclusão e erradicação. Neste período, o objetivo foi eliminar as plantas doentes e suspeitas de contaminação dos pomares e evitar a introdução da doença em novas áreas.

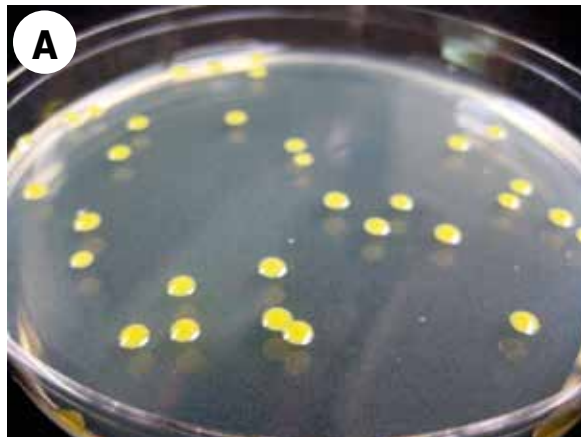
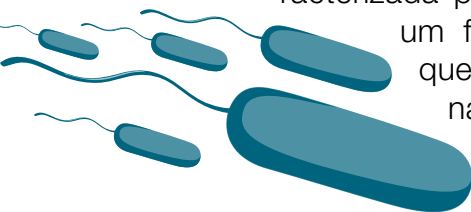
No entanto, devido ao aumento do cancro cítrico nos últimos anos em São Paulo e outros estados, a legislação federal que regula o controle da doença foi alterada. Essa modificação possibilita que cada estado da federação adote diferentes estratégias de controle com base na presença e incidência da doença em seus pomares e permite, pela primeira vez, que o cancro cítrico seja controlado por medidas de manejo. Assim, em 2017, o estado de São Paulo adotou o status de sistema de mitigação de risco (SMR) de cancro cítrico. Neste caso, as plantas com sintomas são mantidas nos pomares e o controle da doença é realizado por medidas que visam proteger os frutos de infecções e reduzir ou mesmo evitar o impacto do cancro cítrico na produção.

A tendência é que a incidência de plantas com a doença no estado continue aumentando devido a paralização do programa de erradicação, que se tornou insustentável. Em contrapartida, a implementação do SMR viabiliza a produção e comercialização de frutas livres de sintomas da doença. Além disso, a legalização do manejo do cancro cítrico permitiu a intensificação das pesquisas de campo e facilita a comunicação dos resultados aos citricultores e profissionais do setor.

▶ AGENTE CAUSAL

O cancro cítrico é causado pela bactéria *Xanthomonas citri* subsp. *citri*. Esta bactéria possui formato de bacilo e é caracterizada pela presença de um flagelo, estrutura que funciona como nadadeira, responsável pela sua movimentação em água.

Essa bactéria pode ser facilmente isolada de lesões de cancro cítrico e cultivada em meio de cultura em laboratório. As colônias resultantes do crescimento em meio de cultura sólido apresentam coloração amarela, bordas lisas e aspecto viscoso (A).



▶ IMPORTÂNCIA

As principais consequências do cancro cítrico são desfolha de plantas (B, C), depreciação da produção para o mercado *in natura* (D, E) e queda prematura de frutos (F). Embora aparentemente menos impactante, a desfolha decorrente da alta incidência de cancro cítrico pode comprometer o desenvolvimento do po-

mar, principalmente nos primeiros anos após o plantio. A perda de folhas compromete a área fotossintética da planta e pode levar à menor produtividade em safras futuras.

O cancro cítrico também afeta a qualidade da produção para o mercado de fruta fresca. Frutos com sintomas não po-



dem ser comercializados. O maior impacto da doença, no entanto, está relacionado à queda de frutos antes da colheita, que pode chegar a até 80% em casos mais severos, dependendo da variedade e das condições meteorológicas. A queda de frutos em função do cancro cítrico pode ser observada quando ainda não estão maduros e se estender até o momento da colheita.



▶ SINTOMAS

Os sintomas de cancro cítrico podem ocorrer em folhas, frutos e ramos. De modo geral, as lesões da doença são semelhantes nas diferentes partes da planta.

FOLHAS

Os sintomas tornam-se visíveis em folhas de duas a cinco semanas após a infecção pela bactéria. No início, pequenos pontos salientes podem ser observados na face inferior (A). Depois tornam-se maiores, mais escuros e visíveis nas duas faces da folha (B). As lesões, que podem ocorrer de forma isolada (C) ou distribuídas por toda a superfície foliar (D), crescem de forma concêntrica, ou seja, de dentro para fora, e podem atingir mais de um centímetro de diâmetro. Nesta fase possuem coloração marrom-parda, forma circular e textura áspera.

Na maioria das vezes, apresentam halo amarelado evidente, mas é possível encontrar lesões com diferentes níveis de amarelecimento ou mesmo sem halo. É possível ainda que ocorram sintomas com bordas mais escuras (E, F). Em ferimentos mecânicos provocados por máquinas ou espinhos (G) e causados pelo minador dos citros (H) ou outros insetos mastigadores (I), as lesões apresentam a mesma textura e coloração,

mas o formato e o tamanho variam, resultado da penetração da bactéria em maior extensão do tecido.

As brotações de plantas cítricas permanecem suscetíveis à infecção por quatro a seis semanas. Os estágios vegetativos de maior suscetibilidade à infecção são V4 a V6. Folhas maduras, em estágio V7, são naturalmente resistentes.





▶ SINTOMAS

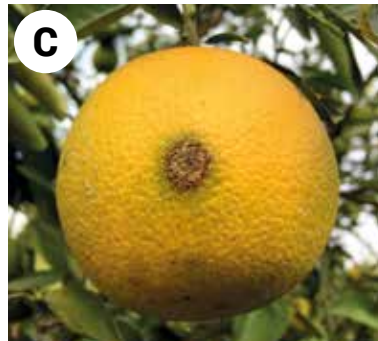
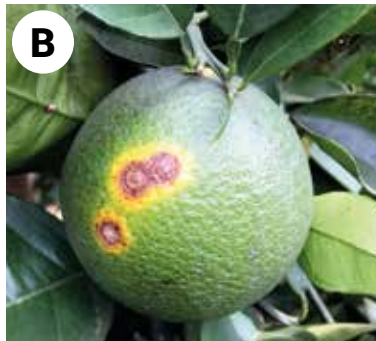
FRUTOS

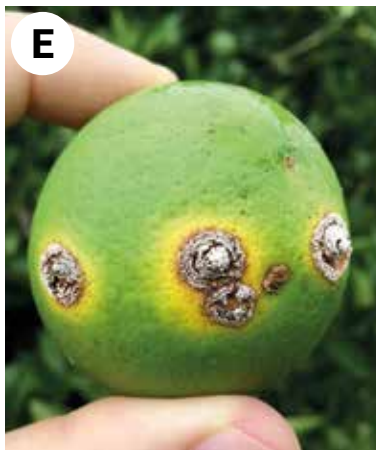
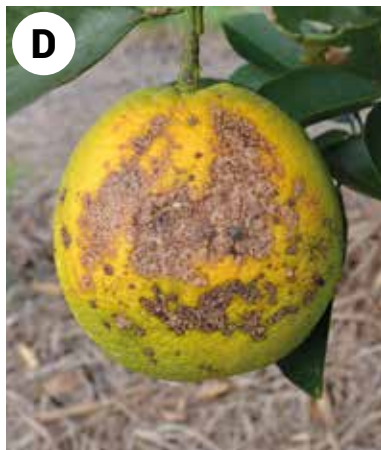
Em frutos é comum a ocorrência de sintomas na face voltada para o exterior da copa das plantas, mais exposta à chuva e ao vento, fatores que aumentam a predisposição às infecções. Inicialmente, as lesões surgem como pontuações marrons e salientes (A). Em frutos verdes, os sintomas são normalmente acompanhados por halo amarelo (B), que desaparece com a maturação (C).

À medida que o fruto se desenvolve, as lesões tornam-se maiores e podem coalescer, ou seja, formar uma única grande lesão (D). Lesões mais velhas podem apresentar crescimento de fungos saprofitos (E), que se alimentam do material vegetal necrosado, e rachaduras (F), resultantes do crescimento e deterioração da área afetada.

As lesões de cancro cítrico não afetam as características internas do fruto. A profundidade dos sintomas nesses órgãos está restrita ao flavedo (casca) e albedo (G). No entanto, fungos saprofitos presentes nas lesões podem provocar a contaminação microbiológica do suco, principalmente de frutos colhidos do chão.

Os frutos de laranja são suscetíveis durante os primeiros quatro meses após a queda de pétalas até atingirem aproximadamente 50 mm de diâmetro.





RAMOS

As lesões de cancro cítrico surgem quando os ramos ainda estão jovens e tenros. No início, apresentam coloração marrom claro (H). Em ramos maduros, as lesões são mais escuras e lignificadas (I) e podem apresentar rachaduras. Sintomas em ramos podem provocar a seca de galhos (J) e prejudicar o desenvolvimento da planta, sobretudo nos primeiros anos. Lesões de cancro cítrico em ramos são menos frequentes, porém são importantes para a sobrevivência da bactéria no pomar, pois permanecem na planta por vários anos. O cancro cítrico não provoca a morte das árvores doentes.



▶ DIFERENÇAS DE OUTRAS DOENÇAS

Os sintomas de cancro cítrico podem ser confundidos com outras doenças. Veja as principais diferenças:

Leprose: em folhas, as lesões de leprose são lisas e maiores (A). Em frutos, diferem das de cancro cítrico por serem deprimidas e não corticosas (B).

Verrugose: em folhas e frutos, as lesões de verrugose são menores. Em folhas, podem causar deformação e apresentar saliência em apenas um dos lados (C). Dificilmente ocorre a formação de halo amarelo ao seu redor. Ao contrário do que acontece com o cancro cítrico, as lesões de verrugose podem ser parcialmente removidas de folhas e frutos e não ocorrem em folhas de laranja doce, somente em frutos (D).



A
Leprose em folha



C
Verrugose em folha



B
Leprose em fruto



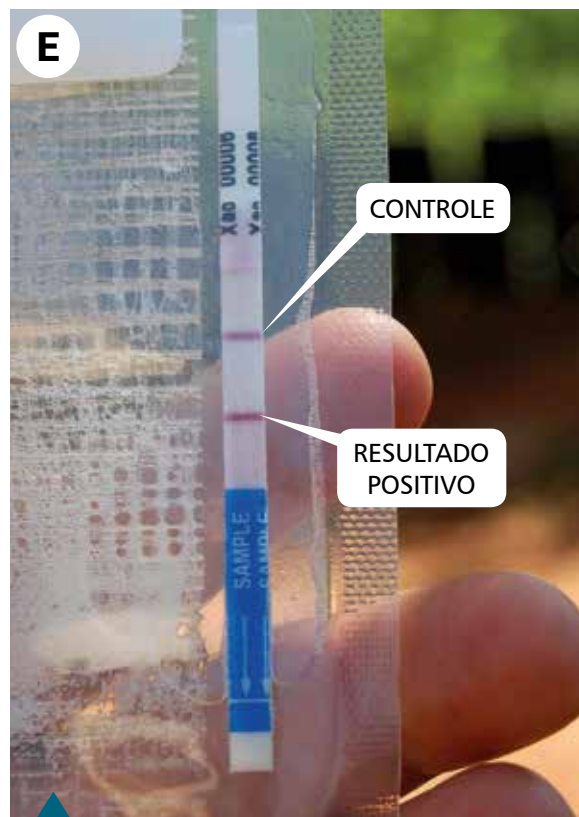
D
Verrugose em fruto

▶ DIAGNÓSTICO

Existem diversas metodologias empregadas para o diagnóstico de cancro cítrico. No entanto, na maioria das vezes, em condições de campo, a doença pode ser confirmada em amostras de folhas, frutos e ramos apenas pelo reconhecimento dos sintomas típicos. Caso isso não seja possível, pode-se utilizar o teste sorológico, que é composto por uma pequena bolsa plástica com solução tampão e uma fita específica para detecção da bactéria causadora do cancro cítrico. Basta macerar



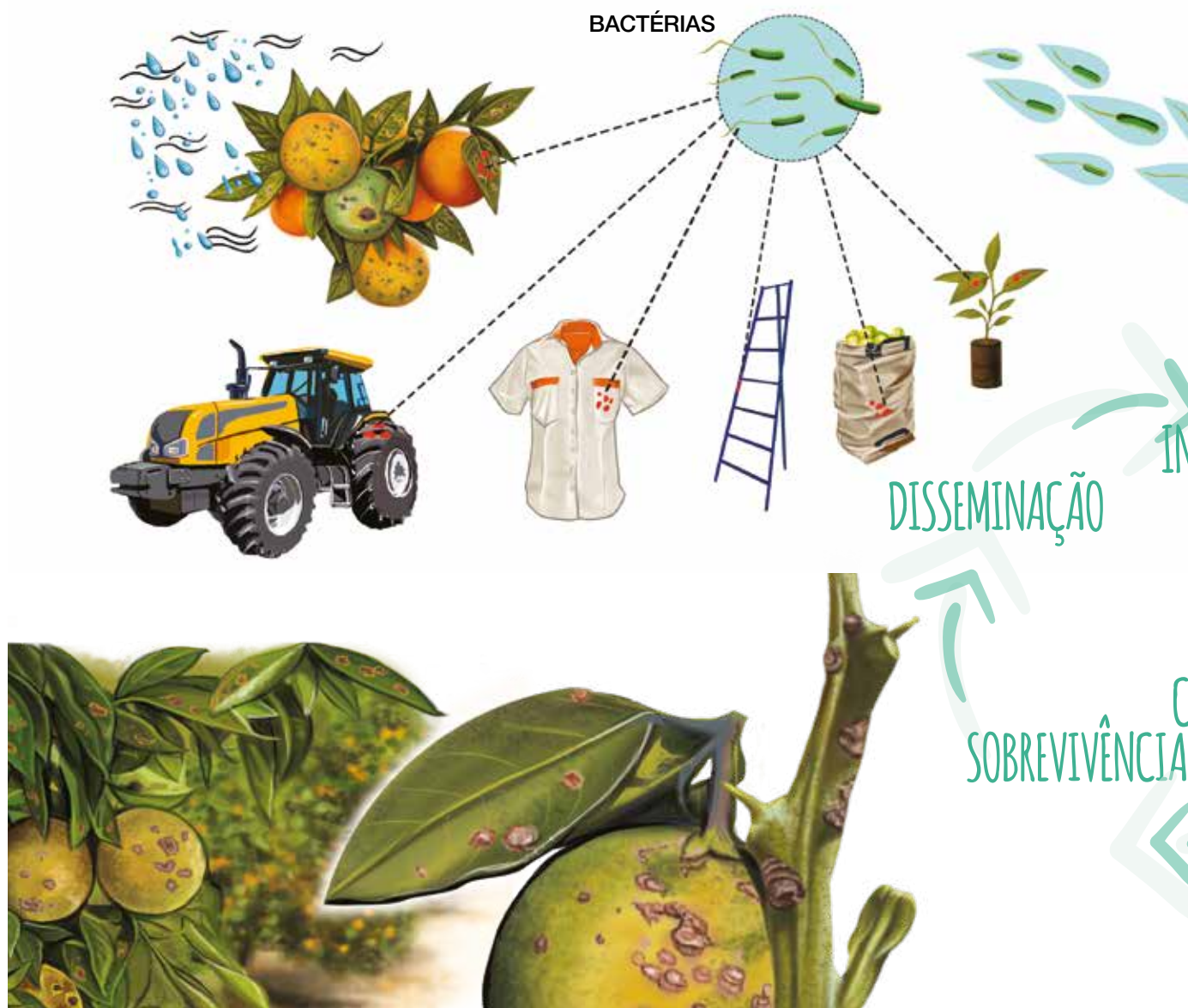
parte ou toda a lesão dentro da bolsa com tampão e inserir a fita. O resultado aparece em poucos minutos. Duas linhas horizontais vermelhas na fita confirmam a presença da bactéria do cancro cítrico na amostra (E). Quando o resultado é negativo, apenas a linha controle aparece. Por não exigir infraestrutura e treinamento específicos, essa ferramenta

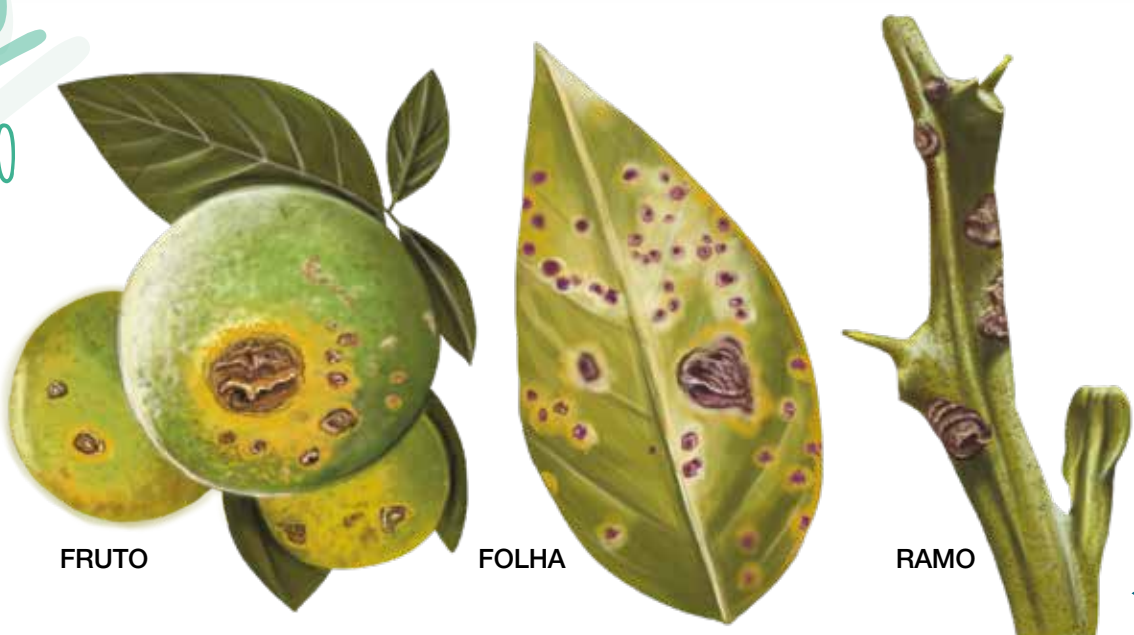
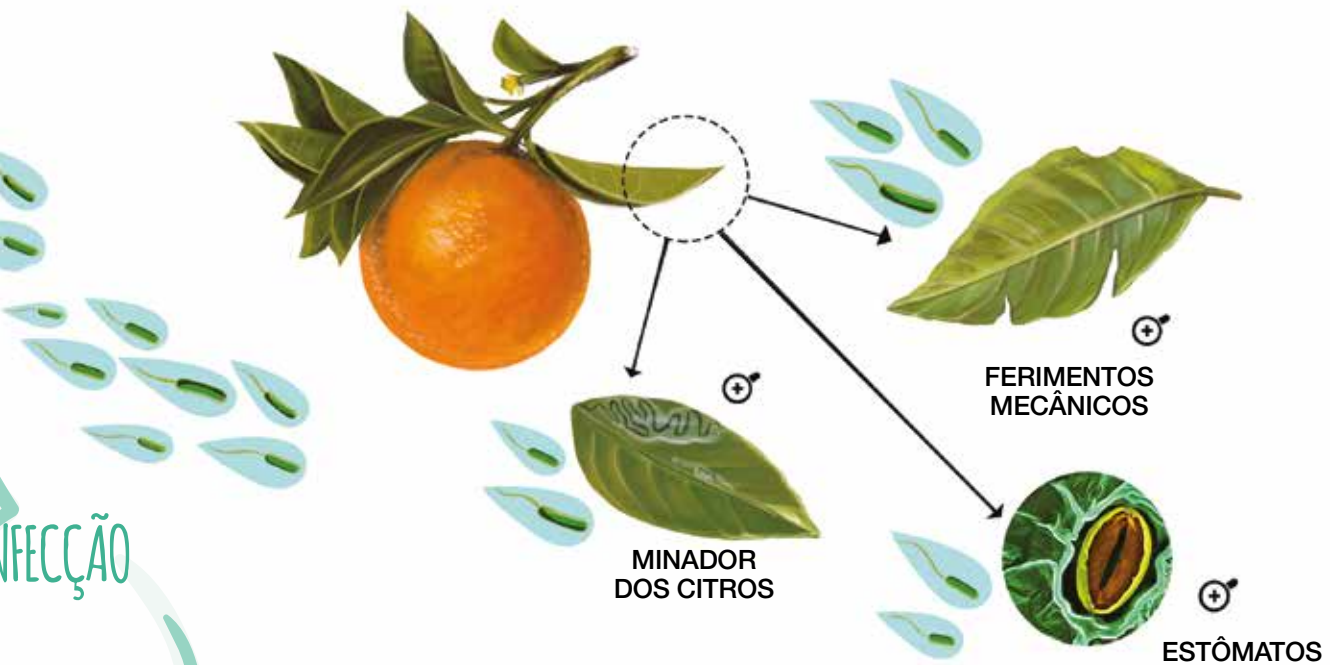


Teste sorológico

é de grande utilidade tanto em laboratórios como no campo, onde o próprio produtor ou encarregado pode confirmar com segurança a ocorrência de cancro cítrico.

▶ CICLO E CONDIÇÕES FAVORÁVEIS





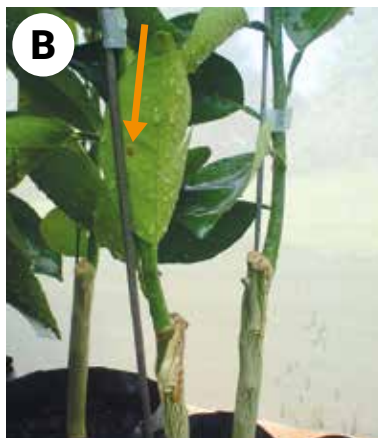
▶ CICLO E CONDIÇÕES FAVORÁVEIS

O ciclo do cancro cítrico é composto por quatro fases que estão relacionadas à chegada da bactéria ao pomar, aos danos às plantas e à continuidade da doença na área. Cada fase depende de condições climáticas específicas. Conhecer o ciclo do cancro cítrico e as condições que favorecem sua ocorrência auxilia na adoção adequada das medidas de controle. As sucessivas fases do ciclo do cancro cítrico e suas principais características são:



Disseminação: consiste no transporte da bactéria de uma lesão previamente formada até plantas saudáveis ou até partes saudáveis de uma planta anteriormente afetada. Pode ocorrer por ação de chuvas, por intermédio do homem, de máquinas (A), ferramentas, equipamentos, mudas (B), material de colheita (C) e vestuários contaminados.

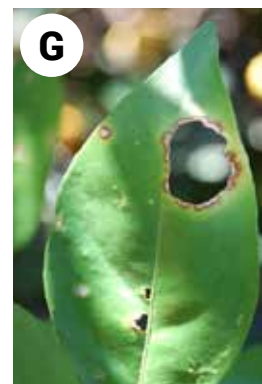
O cancro cítrico não é disseminado por insetos. Nessa fase, o fator ambiental mais importante é a água, que serve como veículo para a bactéria. A disseminação por respingos



de água da chuva ocorre, principalmente, na própria planta e naquelas que estão ao redor. No entanto, quando as chuvas são acompanhadas de ventos, a bactéria pode ser transportada por alguns quilômetros a partir da árvore afetada.



Infecção: ocorre quando a bactéria penetra na planta por aberturas naturais, como os estômatos (D), ou por ferimentos causados por equipamentos (E), atrito entre partes da própria planta, abrasão de partículas de poeira e por insetos, como o minador dos citros (F) ou outros mastigadores (G). A existência de ferimentos aumenta significativamente as chances de infecção. A presença de água na superfície da planta para onde a bactéria foi disseminada é o fator ambiental essencial para o sucesso da infecção. Molhamento foliar de 4 horas é suficiente para a penetração da bactéria por estômatos. Quando há ferimentos em folhas e frutos este tempo é menor.



▶ CICLO E CONDIÇÕES FAVORÁVEIS



Colonização: consiste no início da doença. É nesta fase que os sintomas aparecem. O cancro cítrico não é uma doença sistêmica. As bactérias se multiplicam localmente próximas ao ponto de penetração no tecido vegetal vivo, onde produzem enzimas que degradam as células das plantas para obtenção de nutrientes. O rompimento das células da planta pelas bactérias confere aspecto encharcado e escurecido ao tecido vegetal afetado. Este processo provoca a morte de células e a formação de lesões necróticas. As bactérias continuam o processo de colonização radialmente a partir do ponto de penetração e permanecem mais ativas nas margens das lesões (A). O fator ambiental mais importante nesta fase é a temperatura. A faixa mais favorável para a multiplicação da bactéria é de 25°C a 35°C.



A

MARGEM: Colonização do tecido foliar
Alta quantidade de bactérias vivas

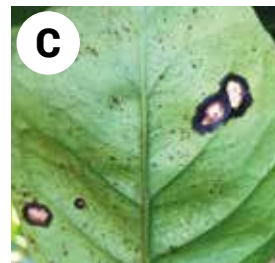
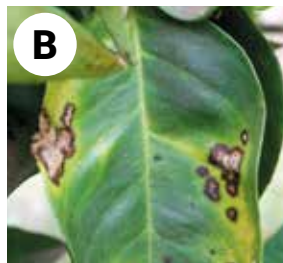
CENTRO: Tecido foliar necrosado
Ausência ou baixa quantidade de bactérias vivas

Face inferior da folha

Face superior da folha



Sobrevivência: lesões remanescentes de cancro cítrico existentes na planta de um ano para outro são a principal forma de continuidade da bactéria no pomar. Quando ocorre o molhamento das lesões, a bactéria migra para o filme de água na superfície da planta, de onde pode ser disseminada e reiniciar o ciclo da doença. A bactéria não possui plantas hospedeiras alternativas aos citros, não possui estruturas especializadas de sobrevivência, como esporos, tampouco sobrevive em insetos. Nesta fase, não há fator ambiental determinante. A sobrevivência da bactéria depende da permanência de lesões velhas na planta,



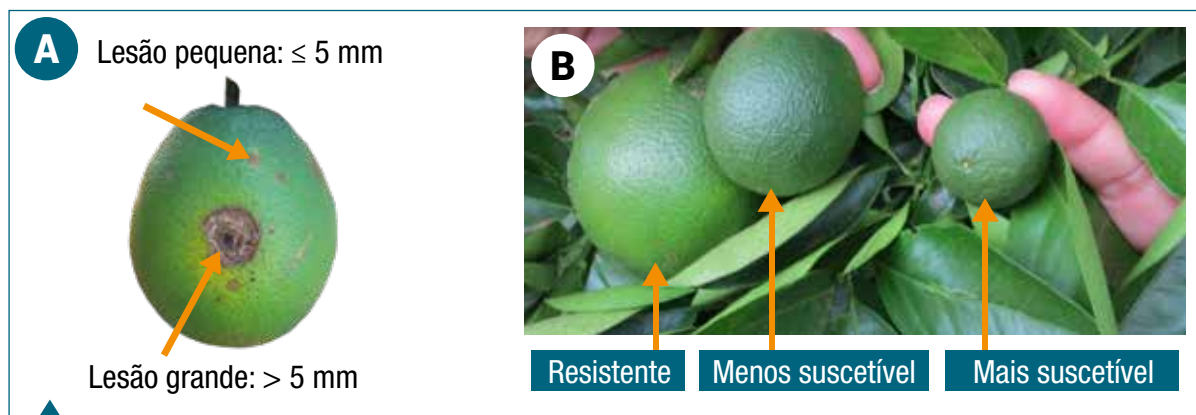
principalmente em folhas (B, C) e ramos (D, E). A bactéria apresenta um período de sobrevivência muito curto fora das plantas cítricas. Esse período pode variar de algumas horas, quando as células bacterianas se encontram em superfícies secas, expostas à luz direta e altas temperaturas, até alguns meses, quando em lesões presentes em restos de cultura em decomposição.



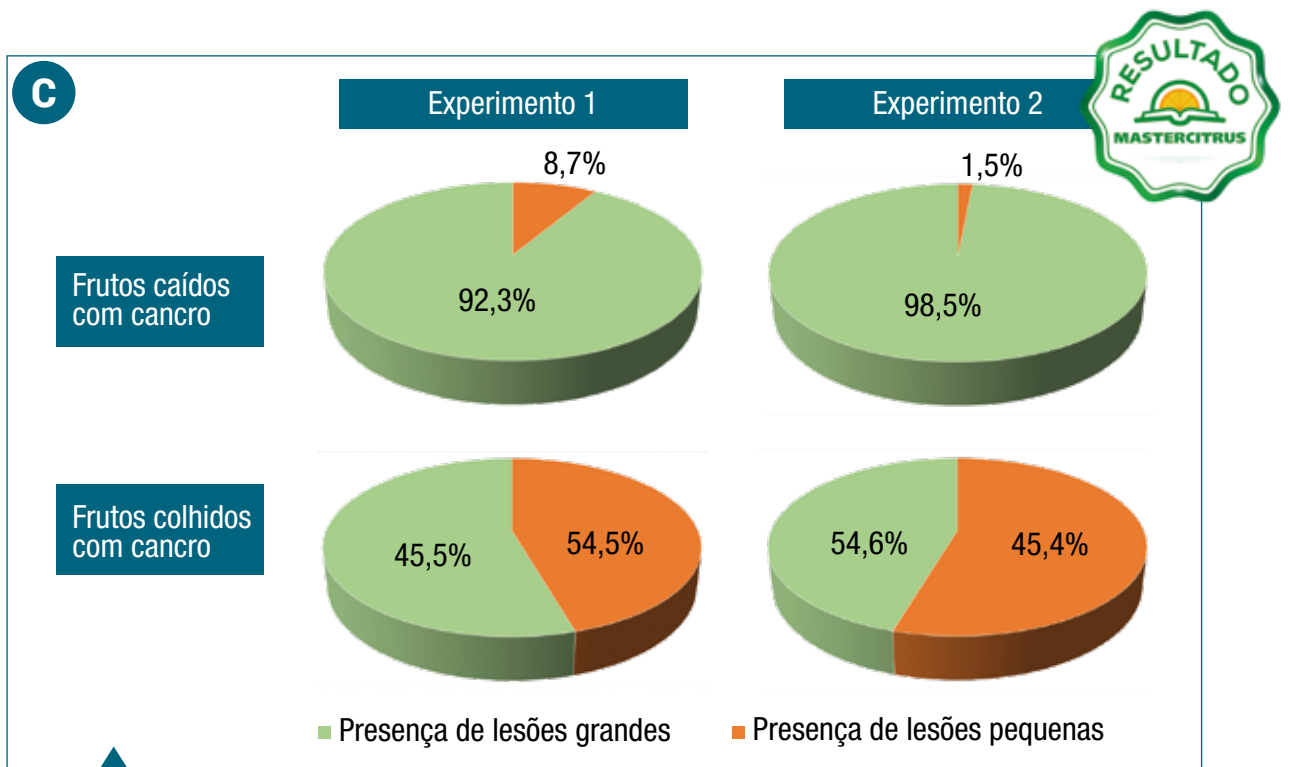
▶ QUEDA DE FRUTOS

As lesões de cancro cítrico que provocam a queda prematura de frutos de laranja são aquelas com tamanho superior a 5 mm de diâmetro. Lesões pequenas, com diâmetro igual ou inferior a este, não levam ao destacamento prematuro do fruto da planta (A). As lesões grandes são formadas a partir de infecções nos estágios iniciais de desenvolvimento do fruto, quando apresentam entre 10 a 30 mm de diâmetro. As lesões pequenas são resultado de infecções tardias, quando os frutos estão no final do período de suscetibilidade e apresentam de 30 a 50 mm. Frutos de laranja com diâmetro superior a 50 mm são naturalmente resistentes a novas infecções pela bactéria causadora do cancro cítrico (B).

Apenas uma lesão grande é capaz de provocar a queda. Por outro lado, frutos com dezenas de lesões pequenas tendem a permanecer na planta até a colheita (C). A grande maioria dos frutos caídos por causa do cancro cítrico apresenta lesões grandes, porém nem todos os frutos com lesões grandes caem. As lesões grandes em frutos colhidos tendem a estar localizadas mais distantes do pedúnculo, ocorrer em menor número e apresentar menor diâmetro (D).



Fruto de laranja com lesões de cancro cítrico grandes e pequenas (A) e planta com frutos de diferentes tamanhos e suscetíveis ao cancro cítrico (B)



Porcentagem de frutos de laranja 'Valência' caídos e colhidos com lesões grandes e pequenas de cancro cítrico em dois experimentos



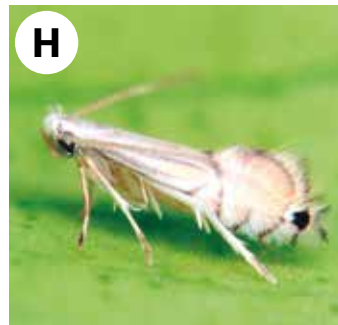
Padrão de ocorrência de lesões de cancro cítrico em frutos caídos (esquerda) e colhidos (direita)

▶ INTERAÇÃO COM O MINADOR

O minador, larva ou lagarta minadora dos citros (*Phyllocnistis citrella*), inseto da ordem Lepidoptera detectado no Brasil pela primeira vez em 1996, tem papel importante na ocorrência do cancro cítrico. Este inseto não dissemina a bactéria da doença de uma planta para outra ou mesmo para diferentes partes da planta. Ao se alimentar da epiderme

do tecido vegetal, a forma jovem ou lagarta (A, B) forma galerias sinuosas de coloração prateada no limbo de folhas jovens (C, D, E) e eventualmente em ramos (F) e frutos (G). Estes ferimentos servem de entrada para a penetração da bactéria causadora do cancro cítrico. A mariposa (H), forma adulta do inseto, não provoca danos diretos.





Essa interação resulta em maior exposição da planta à infecção e ao aumento da área vegetal com lesões de cancro cítrico (I, J), que pode levar ao aumento da severidade e incidência da doença no pomar.

Os ferimentos causados pelo minador são mais facilmente infectados e permanecem predispostos à entrada da bactéria causadora do cancro cítrico por maior período do que ferimentos mecânicos causados pelo vento ou máquinas. Isso faz com que, em pomares onde a doença está em expansão, os ferimentos causados pelo minador

aumentem a probabilidade de surgimento de lesões de cancro cítrico em árvores mais distantes daquelas inicialmente afetadas, de forma que a distribuição de árvores doentes no pomar se torne menos agregada.

Além de contribuir para a ocorrência de cancro cítrico, o minador é uma praga que pode trazer prejuízos significativos às plantas de citros. As galerias formadas pelo ataque desse inseto provocam deformação de folhas e por isso, podem reduzir a taxa fotossintética, desenvolvimento e produção (K, L).



▶ LEGISLAÇÃO

STATUS FITOSSANITÁRIO

De acordo com a nova legislação federal, Instrução Normativa nº. 21 de 25/04/2018 (IN 21), que substituiu a IN 37 de 05/09/2016, as estratégias de controle do cancro cítrico a serem adotadas dependem do status fitossanitário da doença na área:

1. **Área sem ocorrência:** estados do país onde a ausência do cancro cítrico foi constatada por levantamento fitossanitário de detecção, ou seja, são os estados onde a doença não ocorre. Nestes territórios, as medidas de controle são focadas na prevenção da entrada do cancro cítrico, como o monitoramento do trânsito de material vegetal e plantio de mudas sadias.
2. **Área livre da praga (ALP):** área delimitada em que o cancro cítrico não ocorre, podendo estar inserida em um território de maior amplitude com ocorrência da doença. Nessas áreas, as medidas de controle também são focadas na prevenção da entrada do cancro cítrico pelo controle do trânsito de material vegetal e uso de mudas sadias.
3. **Área sob erradicação:** área onde o cancro cítrico ocorre com distribuição restrita ou em baixa incidência em estado onde a doença está presente. Em pomares nesta situação, o controle do cancro cítrico é feito principalmente pelo plantio de mudas sadias e pela eliminação de plantas cítricas contaminadas e daquelas suspeitas de contaminação.
4. **Área sob sistema de mitigação de risco (SMR):** área onde o cancro cítrico apresenta incidência intermediária ou alta nos pomares e a erradicação de plantas doentes não é mais uma alternativa viável. Nos pomares dessas áreas, o controle do cancro cítrico é realizado pela adoção de um conjunto de medidas de manejo que visam reduzir o impacto da doença na produção. Além disso, frutas *in natura* destinadas para fora da área homologada sob SMR deverão ser previamente beneficiadas e higienizadas em unidades de consolidação para prevenir a disseminação da doença.



ESTADO DE SÃO PAULO

No estado de São Paulo, conforme determinado pela Resolução da Secretaria de Agricultura e Abastecimento nº. 10 de 20/02/2017 (Resolução SAA 10), a estratégia de controle oficial adotada a partir de 2017 é o SMR.

A mitigação de risco permite ao citricultor manter as plantas com sintomas de cancro cítrico em seus pomares. As ações que eram concentradas na inspeção de pomares e eliminação de plantas doentes passaram a focar na adoção de medidas de manejo da doença e descontaminação de frutos. O objetivo é minimizar tanto as perdas provocadas

no campo e em unidades de beneficiamento como os riscos de comercialização de frutos com sintomas da doença. A IN 21 possibilita também que propriedades sem ocorrência do cancro cítrico, localizados em área sob SMR, possuam esta discriminação em seu cadastro, a fim de que seus frutos possam ser colhidos para comercialização sem a necessidade de vistoria prévia para habilitação da colheita pelo órgão estadual de defesa. No estado de São Paulo os critérios para o atendimento desta demanda foram estabelecidos pela Portaria CDA-5, de 20/05/2019.



SISTEMA DE MITIGAÇÃO DE RISCO



FRUTA DE MESA

Independentemente da ocorrência de cancro cítrico nos pomares, citricultores que produzem frutas de mesa ao órgão de defesa estadual cadastro das propriedades e inscrição das UP no SMR.

Propriedades com ocorrência de cancro cítrico

Propriedades com pomares destinados à produção de fruta de mesa com ocorrência de cancro cítrico em áreas sob SMR devem automaticamente seguir todas as regulamentações de contenção da doença previstas na legislação.

O controle do cancro cítrico deve ser realizado com objetivo de manejar a doença, ou seja, reduzir a incidência de frutos com sintomas e queda prematura da produção por meio principalmente da aplicação de cobre, implantação de quebra-ventos, controle do minador dos citros e plantio de variedades menos suscetíveis.

Antes da colheita, a UP deverá ser habilitada junto ao órgão de defesa fitossanitária estadual. A habilitação para colheita deverá ser solicitada após vistoria realizada com no máximo 30 dias de antecedência.

Dez mil frutos por UP deverão ser vistoriados em plantas aleatórias, sendo vinte frutos por planta. Em UP com até quinhentas plantas, todas as plantas deverão ser vistoriadas, observando-se, no mínimo, vinte frutos por planta.

Após o recebimento do relatório de vistoria enviado eletronicamente pelo RT, o órgão de defesa estadual deverá emitir em até sete dias o termo de habilitação para colheita para as UP com no máximo 1% de frutos com sintomas de cancro cítrico.

Após a colheita, os frutos deverão ser destinados à UC, onde serão descontaminados. Frutos exportados para a União Europeia devem ser tratados pela aspersão de eugenol (óleo essencial de cravo-da-índia) a 2% e mantidos em contato com o produto por pelo menos 2 minutos. Os frutos destinados à outros países ou fora do estado produtor deverão ser tratados por imersão em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm por 2 minutos. Após tratamento, os frutos deverão ser separados, embalados e armazenados de acordo com o respectivo CFO.

Na chegada à UC e durante o processamento deverão ocorrer vistorias para detecção de frutos com sintomas de cancro cítrico sob supervisão do RT. Lotes que na chegada à UC ou durante o processamento apresentarem frutos com a presença de sintomas da doença deverão ser reprocessados pela retirada de frutos sintomáticos, os quais deverão ser destruídos ou encaminhados à indústria de suco, localizada dentro de área sob SMR.

O beneficiamento da produção poderá ocorrer em UC localizada no estado produtor ou em estado vizinho desde que este também tenha aderido ao SMR. Para isso, a partida deverá ser transportada em veículo fechado ou coberto e acompanhada de PTV embasada em CFO, com descrição do destino da carga.

Partidas de frutos beneficiadas em UC receberão o CFOC utilizado para a emissão da PTV.

destinados a outros estados ou países devem solicitar junto

Propriedades sem ocorrência de cancro cítrico

Propriedades com pomares destinados à produção de fruta de mesa sem ocorrência de cancro cítrico em áreas sob SMR poderão ser reconhecidas oficialmente como áreas isentas da doença por meio de levantamento conduzido pelo RT e formalização junto ao órgão de defesa fitossanitária estadual.

O controle do cancro cítrico deverá ser realizado com objetivo de evitar a chegada da doença nos pomares principalmente pelo uso de mudas sadias, aplicações de cobre, descontaminação e limpeza de máquinas, ferramentas e veículos, controle do minador dos citros e inspeção de pomares.

As vistorias deverão ser realizadas, no mínimo, uma vez por trimestre em, no mínimo, 20% das plantas cítricas de cada propriedade pela (i) inspeção de uma a cada cinco plantas em todas as ruas ou (ii) de todas as plantas em uma a cada cinco ruas a partir da bordadura. Ao final o RT deverá encaminhar ao órgão de defesa relatório semestral, com os resultados de cada UP.

Não é necessária a vistoria prévia para habilitação da colheita.

Os frutos deverão passar por descontaminação conforme descrito na coluna ao lado. A produção não poderá ser comercializada direto do pomar.

A produção poderá ser processada em UC localizada em estado onde os frutos foram produzidos ou em outro estado, não apenas aqueles estados limítrofes ao estado produtor, desde que a partida esteja acompanhada de PTV embasada em CFO ou CFOC.

A detecção do cancro cítrico nessas propriedades resultará em imediata transição às obrigações legais previstas para produção de fruta *in natura* em área com ocorrência da doença.



INDÚSTRIA

As UP destinadas à produção de fruta para a indústria de suco não precisam ser inscritas no SMR.

Nestes pomares deverão ser empregadas as mesmas medidas de manejo integrado do cancro cítrico previstas no SMR.

A produção destinada à indústria de suco dentro do estado está dispensada da necessidade de higienização e triagem de frutos com cancro cítrico em UC antes de serem processados.

Lotes com frutos com cancro cítrico poderão ser destinados exclusivamente para a indústria em estado vizinho, desde que essas estejam localizadas em área sob SMR. Neste caso, os frutos deverão ser transportados em veículo fechado ou coberto e acompanhados de PTV com descrição do destino da carga.

Frutos para mesa produzidos e comercializados dentro do estado não precisam passar por descontaminação em UC. No entanto, a comercialização de frutos com sintomas de cancro cítrico não é permitida.

Lista de abreviações

SMR: Sistema de mitigação de risco

UP: Unidade de produção (talhão)

RT: Responsável técnico (engenheiro agrônomo)

CFO: Certificado fitossanitário de origem

CFOC: Certificado fitossanitário de origem consolidado

UC: Unidade de consolidação

PTV: Permissão de trânsito de vegetais



▶ CONTROLE

Existem duas estratégias de controle do cancro cítrico a serem adotadas a partir do momento em que a doença é detectada em uma área ou região: erradicação e manejo. A escolha da estratégia depende da incidência de plantas afetadas e da legislação em vigor.

▶ ERRADICAÇÃO

A erradicação de plantas doentes ou suspeitas de contaminação é indicada em áreas onde a ocorrência do cancro cítrico é muito baixa ou está restrita a poucos talhões. Esta estratégia visa a eliminação total do agente causal da doença em uma determinada área. Contudo, é possível que esse objetivo não seja atingido, mas a manutenção da doença em níveis muito baixos e estáveis ao longo dos anos. Tem-se, neste caso, a supressão do cancro cítrico. Além da inspeção de pomares e eliminação de plantas doentes, esta estratégia é baseada também na prevenção de sua introdução pela produção e plantio de mudas saudáveis, controle do trânsito de material vegetal e pessoas e descontaminação de máquinas e equipamentos que têm acesso aos pomares.

▶ MANEJO

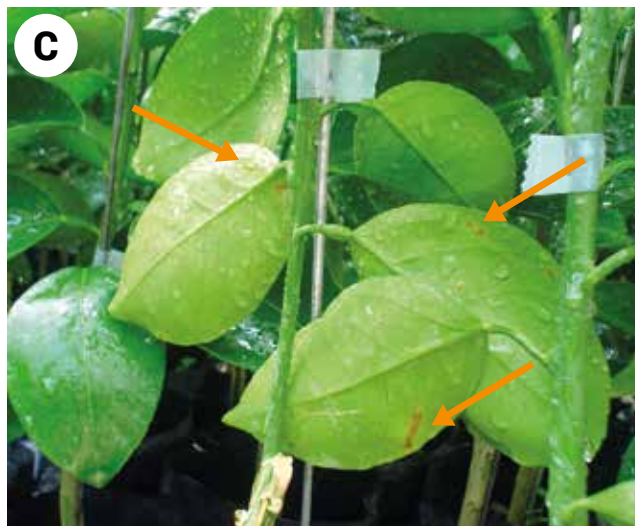
O manejo do cancro cítrico é recomendado para áreas nas quais a doença está disseminada, não mais restrita a uma pequena parte das plantas ou talhões das propriedades. O objetivo principal do manejo é a proteção dos frutos. Nesta estratégia, é comum que a maioria das plantas apresente sintomas em folhas, porém em baixa intensidade quando submetidas às medidas de controle adequadas. Para isso, um conjunto de medidas é adotado com a finalidade de reduzir ou evitar o impacto da doença sobre a qualidade de frutos pela presença de lesões e sobre a produtividade das plantas pela queda prematura de frutos no pomar, como a aplicação de cobre, implantação de quebra-ventos, controle do minador dos citros e plantio de variedades menos suscetíveis, entre outras.

► MUDAS SADIAS E VIVEIROS



As mudas são um meio rápido e eficiente de disseminação do cancro cítrico. Assim, a aquisição de mudas de citros certificadas, produzidas em viveiros registrados pelos órgãos estaduais de defesa fitossanitária, é uma medida importante para a formação de um pomar saudável. O ideal é que as mudas de citros sejam produzidas em viveiros fechados com cobertura plástica e tela antiáfidos nas laterais (A). No estado de São Paulo, esse sistema de produção é obrigatório.

Apesar de conferir proteção às mudas em formação, os viveiros fechados não estão livres do risco de ocorrência de cancro cítrico (B, C). A bactéria causadora da doença pode ser introduzida nesses ambientes por meio de material vegetal, ferramentas, vestuário e calçados contaminados. Além disso, a bactéria pode entrar nos viveiros por meio de chuvas acompanhadas de ventos que atravessam a tela lateral e molham as plantas mais expostas.



► MUDAS SADIAS E VIVEIROS

De acordo com a legislação, para prevenir o cancro cítrico em mudas, os viveiros devem ser instalados a uma distância mínima de 30 m de pomares de citros. Quando a distância mínima é utilizada, deve-se realizar também o plantio de que-

bra-ventos arbóreos ao redor das instalações (A). Deve-se atentar ainda à qualidade fitossanitária de materiais vegetais que entram nos viveiros, como sementes e borbulhas, e à integridade, manutenção e limpeza das estufas. Além disso, podem



ser empregadas medidas complementares, como o recuo de bancadas das laterais para evitar o molhamento durante episódios de chuvas intensas, a irrigação de plantas por gotejamento (B) ou direcionada ao colo das plantas (C), descontaminação e limpeza de veículos (D) e ferramentas que se aproximam ou adentram o sistema de produção e inspeções periódicas.

A ocorrência de cancro cítrico em material de propagação em viveiros fechados implicará na necessidade de eliminação de todas as plantas da estrutura individualizada onde foi detectado o foco da doença e interdição de todas as estruturas por um período mínimo de 120 dias.



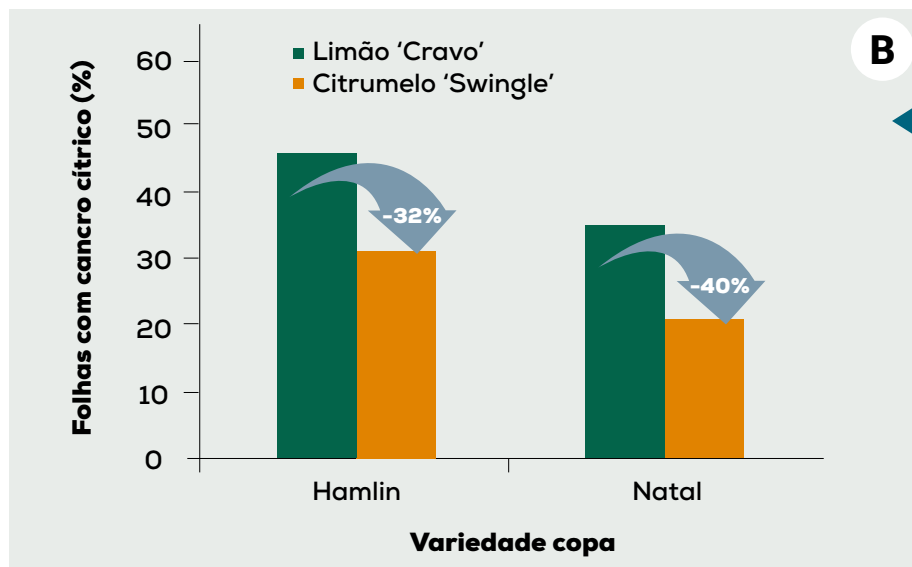
▶ VARIEDADES

O plantio de variedades ou espécies de citros resistentes ou menos suscetíveis é a medida de controle de menor custo e, muitas vezes, de maior eficiência para o manejo do cancro cítrico. Dependendo do mate-

rial utilizado, pode-se dispensar ou reduzir a necessidade de adoção de medidas de controle complementares.

Todas as espécies e variedades comerciais podem ser afetadas pelo cancro

A NÍVEL DE RESISTÊNCIA	VARIEDADE/ESPÉCIE
Altamente resistente	Calamondim, Kumquat
Resistente	Tangerinas 'Ponkan', 'Satsuma', 'Cleopatra', 'Sunki'
Moderadamente resistente	Laranja 'Folha Murcha', lima ácida 'Tahiti', Mexerica 'do Rio'
Moderadamente suscetível	Laranjas 'Pera', 'Valência', 'Iapar 73', Tangerinas 'Clementina', 'Dancy', 'Cravo', Tangor 'Murcott'
Suscetível	Laranjas 'Hamlin', 'Westin', 'Rubi', 'Seleta Vermelha', 'Pineapple', 'Bahia', 'Baianinha', 'Navelina', 'Natal', 'Valência Americana'
Altamente suscetível	Pomelo (<i>Grapefruit</i>), lima ácida 'Galego', limões verdadeiros



B

Incidência máxima média de folhas com cancro cítrico durante os primeiros cinco anos do pomar em plantas de laranja 'Hamlin' e 'Natal' enxertadas sob limão 'Cravo' ou citrumelo 'Swingle'

cítrico. Porém, existem diferenças significativas nos níveis de suscetibilidade à doença (A). Fatores genéticos, que estão relacionados à reação da planta à infecção e colonização pela bactéria causadora da doença, têm papel fundamental na suscetibilidade, porém aspectos relacionados ao vigor e hábito vegetativo das plantas também podem influenciar. Plantas que, em função da variedade, clima ou nutrição, apresentam maior número de fluxos vegetativos ou emitem brotações maiores

e que demoraram mais para se tornarem maduras tendem a ser mais afetadas.

Até mesmo as espécies ou variedades de citros utilizadas como porta-enxerto podem influenciar na intensidade de cancro cítrico na copa das plantas. O uso de porta-enxertos que induzem menor tamanho e volume de copa, tendência atual na citricultura de São Paulo, também contribui para a redução da doença no pomar, principalmente nos primeiros anos após a implantação (B).



▶ COBRE



MODO DE AÇÃO E PRODUTOS

O cobre é uma das medidas de controle mais eficientes para o manejo do cancro cítrico. Esta medida atua na redução da intensidade de sintomas na planta e na prevenção de perdas provocadas pela queda prematura de frutos afetados. As formulações de cobre fixo ou insolúveis como hidróxido de cobre, oxicloreto de cobre e óxido cuproso são as mais indicadas. O ingrediente ativo nestes produtos é o cobre metálico, utilizado para a determinação da dose de aplicação.

Por apresentarem baixa solubilidade em água, os cobres fixos conferem maior efeito residual à área tratada e menor fitotoxicidade. Quando aplicados, estes produtos formam uma camada protetora sobre o tecido vegetal e agem preventivamente evitando novas infecções em folhas e frutos jovens. Como os cobres fixos são estritamente protetivos e não têm atividade curativa ou sistêmica, tampouco capacidade de translocação na superfície vegetal, a principal dificuldade enfrentada é manter as plantas protegidas de forma ininterrupta durante todo período de suscetibilidade. O crescimento de folhas e frutos resulta na descontinuidade da camada protetora de cobre, criando sítios desprotegidos, passíveis de infecção.

DOSE E INTERVALO DE APLICAÇÃO

Em pomares jovens em desenvolvimento, neste caso normalmente até o quinto ou sexto anos após implantação, a dose de cobre pode ser determinada com base no volume de copa das plantas. Após este período, a dose pode ser padronizada por hectare. Em ambas as situações, a quantidade de cobre metálico pode ser ajustada de acordo com a frequência de aplicação, que pode variar para compatibilizar com manejo de outras doenças ou pragas ou para intensificar o controle.

Desta forma, as aplicações devem ser feitas a cada 21 dias utilizando 40 mg de cobre metálico/m³ de copa das plantas até



a dose máxima de 1 kg de cobre metálico/ha. Se o intervalo utilizado for de 14 dias, pode-se aplicar 30 mg de cobre metálico/m³ até a dose chegar a 0,7 kg/ha.

Intervalo de aplicação (dias)	Pomar jovem (mg cobre metálico/m³)	Pomar adulto (kg cobre metálico/ha)
21	40	1
14	30	0,7

Dose de cobre metálico por aplicação em função da idade do pomar e intervalo de aplicação

▶ COBRE

PERÍODO DE PROTEÇÃO

A proteção dos frutos com cobre deve ocorrer por até 120 dias após a queda de pétalas ou até os frutos de laranja apresentarem 50 milímetros de diâmetro, ou seja, durante toda a primavera e início do verão. Após esta fase, os frutos estão resistentes e o número de aplicações pode ser reduzido com o objetivo apenas de proteger as brotações. Em pomares com várias floradas e tamanhos de frutos, deve-se adotar um programa de aplicação intensivo inclusive no verão para proteger toda a produção. Em pomares jovens que ainda não estão em produção, as aplicações também devem ser realizadas durante a primavera e verão em frequência predeterminada ou sempre que houver brotações. Aplicações de cobre no inverno não são necessárias.

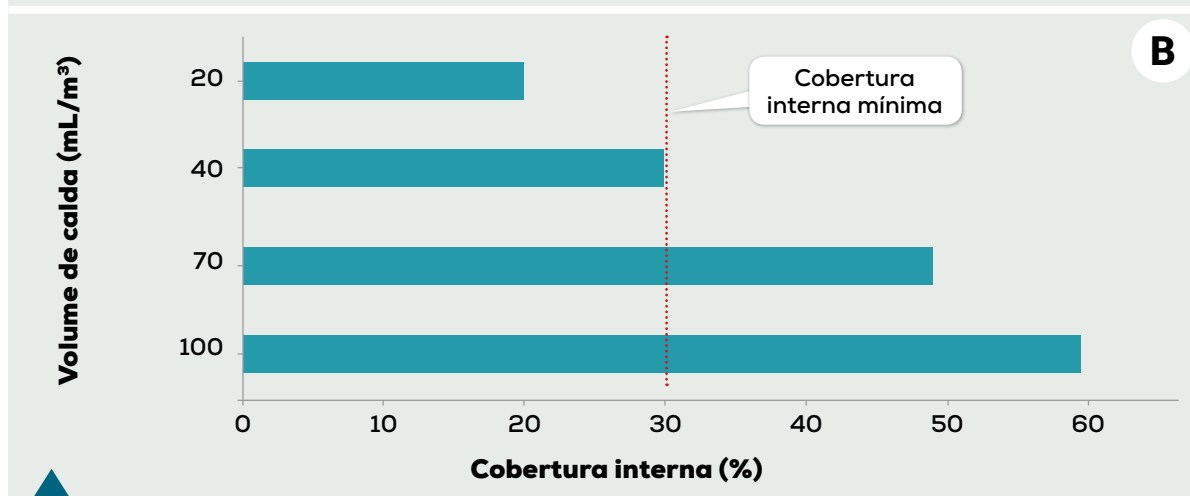
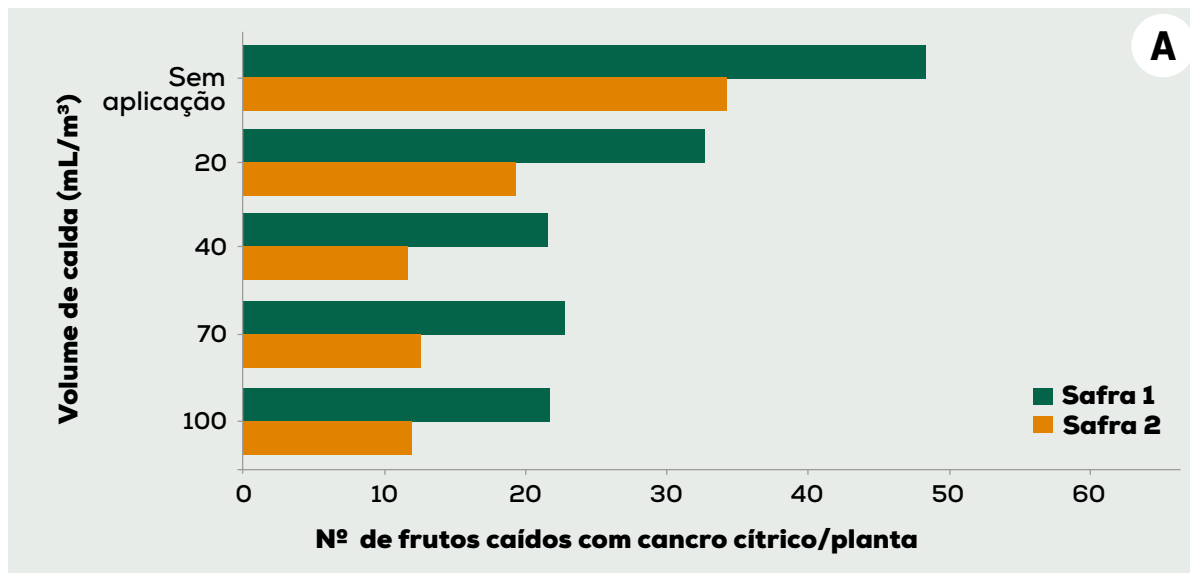
VOLUME DE CALDA

O volume de calda também pode ser definido com base no volume de copas das plantas. Neste caso, recomenda-se a aplicação de 40 a 70 mL/m³ de copa em velocidade de trabalho de 4,5 a 5,5 km/h. A utilização de volumes maiores não aumenta a eficiência do controle. Por outro lado, volumes menores podem impactar negativamente no controle (A).

A qualidade da pulverização poder ser avaliada no campo por meio de papéis hidrosensíveis. O ideal é que a cobertura interna nas plantas, próxima ao tronco, seja de pelo menos 30%, aproximadamente (B).



O cálculo de doses, volumes de copa de plantas e de calda de pulverização de cobre para o controle do cancro cítrico podem ser feitos com auxílio do Sistema de Pulverização do Fundecitrus (SPIF), disponível gratuitamente aos citricultores. Para mais detalhes sobre como realizar as pulverizações, consulte o manual de Tecnologia de Aplicação do Fundecitrus.



Queda prematura de frutos em pomar jovem de laranja 'Pera' com alta intensidade de cancro cítrico em duas safras consecutivas (A) e cobertura foliar na parte interna da planta estimada em papel hidrossensível proporcionada por diferentes volumes de calda de cobre/m³ de copa (B).

▶ COBRE

PROGRAMA DE APLICAÇÃO

As aplicações de cobre podem ser programadas de acordo com a idade do pomar, existência de várias floradas e idades de frutos ou ainda em função da necessidade de compatibilizar com o manejo de outras doenças, como a pinta preta. Neste caso, as aplicações de cobre, realizadas em intervalos de 14 ou 21 dias, podem ser sincronizadas com as aplicações de estrobilurina, recomendadas a cada 35 ou 42 dias a partir de novembro. Para mais informações, consulte o Manual de Pinta Preta do Fundecitrus.



POMAR JOVEM SEM PRODUÇÃO:



POMARES EM PRODUÇÃO:



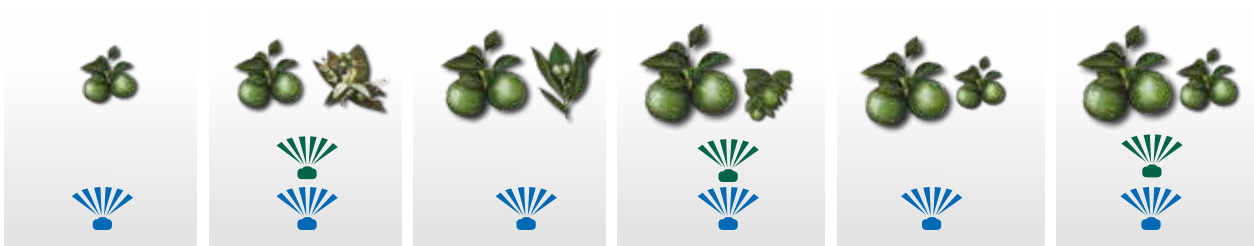
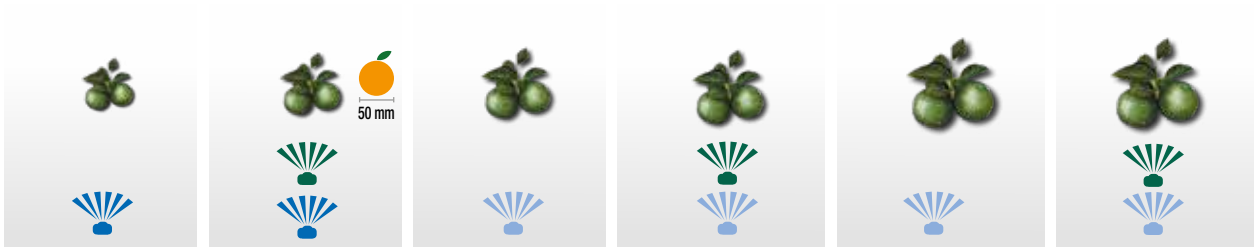
COBRE A CADA 14-21 DIAS



PROTEÇÃO DE BROTAÇÕES CONTRA CANCRO CÍTRICO

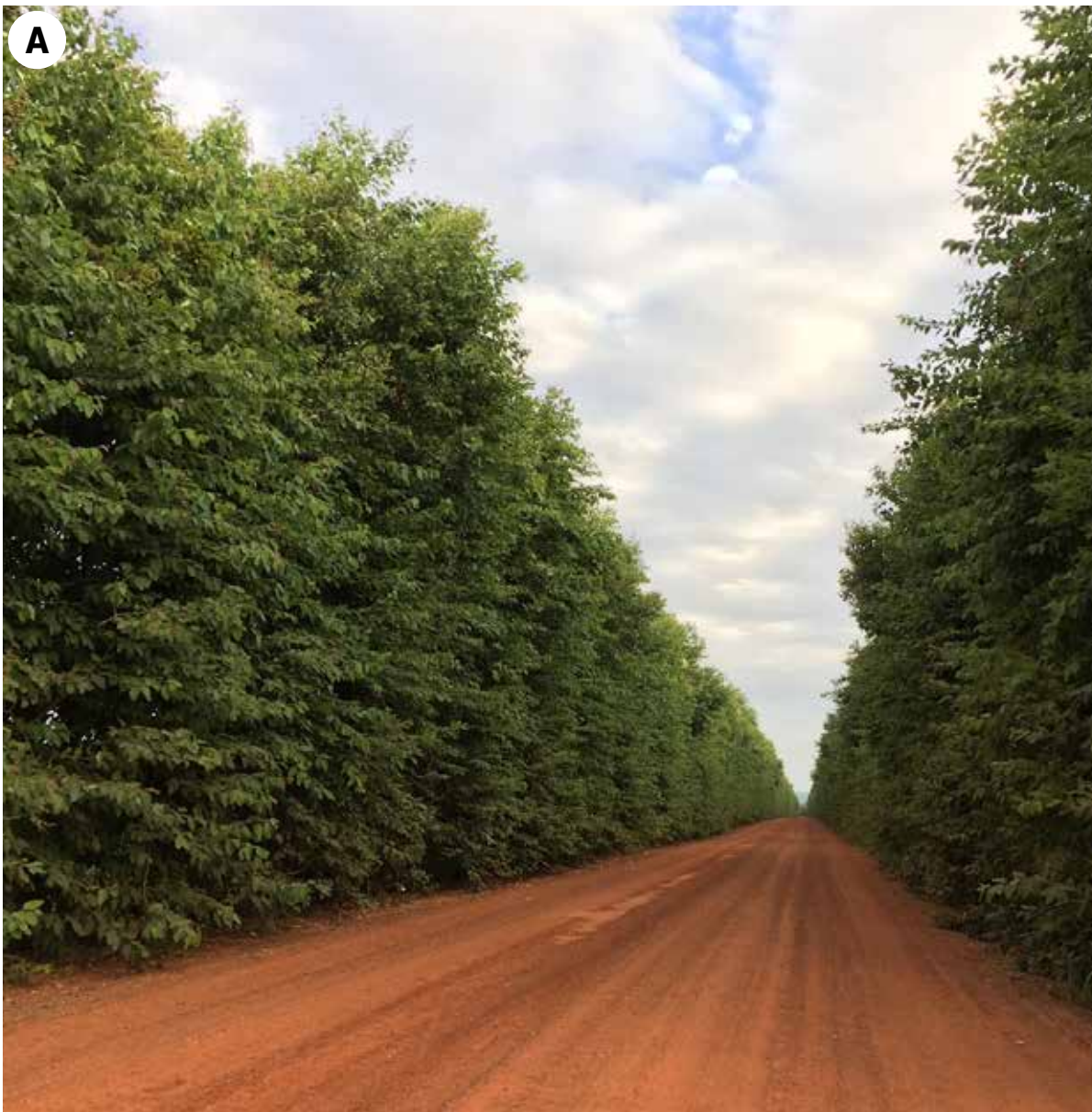


PROTEÇÃO DE FRUTOS CONTRA CANCRO CÍTRICO E PINTA PRETA



 COBRE QUANDO HOUVER BROTAÇÃO

 ESTROBILURINA A CADA 35-42 DIAS



▶ QUEBRA-VENTO

O uso de quebra-vento é essencial em pomares que produzem fruta para mesa. Essa medida contribui significativamente para a redução da incidência de frutos colhidos com sintomas de cancro cítrico e para a manutenção de níveis mínimos da doença nos pomares, conforme regulamentado pela nova legislação para áreas sob sistema de mitigação de risco.

Em pomares destinados à produção de suco, onde a maior preocupação é o impacto do cancro cítrico na produtividade das plantas, os quebra-ventos podem ser utilizados apenas em situações de maior favorabilidade à doença, como pomares de variedades mais suscetíveis ou locais de topografia acidentada com alta incidência de ventos.

As árvores constituem um obstáculo natural que reduz a velocidade de rajadas de vento responsáveis pela formação de ferimentos em folhas e frutos pela abrasão de partículas de poeira e atrito de galhos que servem de porta de entrada para a bactéria do cancro cítrico. As barreiras quebra-vento atuam também na redução da disseminação da bactéria do cancro cítrico por meio de respingos de água da chuva.



A espécie *Corymbia torelliana* é a mais indicada para as condições do estado de São Paulo (A, B). As plantas apresentam rápido desenvolvimento e enfolhamento. Além disso, as árvores podem ser podadas lateralmente para redução da largura da barreira sem comprometer a proteção ao pomar. *Casuarina cunninghamiana* também é uma

opção como quebra-vento, porém a morte de plantas desta espécie associada à infestação por brocas no sul do Brasil, Argentina e Uruguai tem desencorajado seu uso. O espaçamento de plantio indicado para ambas espécies é de 2 a 3 m entre plantas.

As barreiras de quebra-ventos podem ser instaladas nos limites da propriedade e também internamente entre talhões em sistemas de compartimentação. Quando implantado em faixas, as linhas de quebra-ventos devem ser dispostas perpen-

dicularmente à direção de ventos predominantes durante a ocorrência de chuva. As plantas não devem formar uma barreira compacta, mas permeável às correntes de ar. O espaçamento entre as linhas de quebra-vento varia de 100 a 500 metros dependendo do destino da produção, variedade e topografia. O ideal é que sejam instalados antes ou junto com o pomar para proporcionar proteção nos primeiros anos, quando os citros são mais suscetíveis ao cancro cítrico (A).

GOOGLE EARTH



Imagem aérea de propriedade com pomares de citros protegidos por quebra-ventos

► CONTROLE DO MINADOR DOS CITROS

O controle do minador tem grande importância em pomares onde o cancro cítrico não está presente, pois os ferimentos provocados nas plantas por este inseto são portas de entrada eficientes para a bactéria causadora da doença. Em pomares com cancro cítrico, esta medida contribui para minimizar a incidência da doença no pomar.

A principal e mais utilizada medida de controle do minador é a aplicação preventiva de inseticidas à base de abamectina. As aplicações devem ser realizadas quando as plantas apresentam brotações em estágio vegetativo V3 a V5, durante os meses da primavera e verão. O minador não afeta os frutos de laranja. Para mais detalhes sobre como realizar as pulverizações, consulte o Manual de Tecnologia de Aplicação do Fundecitrus.

Inseticidas sistêmicos neonicotinoides, normalmente aplicados no colo ou tronco das plantas para o controle de *Diaphorina citri*, inseto vetor do greening, em pomares de até três anos, também contribuem para o controle de adultos do minador.



▶ INDUTORES DE RESISTÊNCIA

A resistência sistêmica adquirida é uma forma de defesa natural da planta que oferece proteção duradoura contra um amplo espectro de microrganismos causadores de doenças. Este tipo de resistência pode ser aumentada quimicamente pela aplicação de produtos às plantas, chamados de indutores de resistência. Neste caso, a atuação dos indutores de resistência não se dá pela

ação direta sobre o agente causal da doença, mas pela ativação da resistência latente da planta, que impede ou dificulta a colonização dos tecidos vegetais pelo patógeno. Os indutores não agem imediatamente. Há necessidade de um tempo de alguns dias entre a aplicação e a resposta na planta.

Os produtos mais utilizados como indutores de resistência contra o cancro





cítrico são os inseticidas neonicotinoides imidacloprido e thiametoxam. Além de serem importantes para o controle de insetos vetores de doenças como o greening e de mariposas do minador dos citros, esses produtos também são capazes de ativar a resistência nas plantas e reduzir a intensidade de cancro cítrico em pomares de até três anos. Estudos preliminares indicam que, em pomares jovens, o controle do cancro cítrico promovido por estes produtos é similar aquele obtido com aplicações frequentes de cobre. No entanto, são necessárias pesquisas adicionais para confirmar se o uso exclusivo de indutores de resistência nos primeiros anos é suficiente para controlar o cancro cítrico de forma satisfatória.

Aplicações foliares de neocotinoides não são eficazes contra o cancro cítrico. É necessário que sejam aplicadas no solo, próximo ao colo da planta (A) ou diretamente no tronco (B). As formulações, doses e frequências de aplicação utilizadas podem ser as mesmas empregadas no controle de *Diaphorina citri*. Mais informações sobre as aplicações podem ser obtidas no Manual de Manejo do Greening.

▶ DESCONTAMINAÇÃO

A descontaminação consiste em eliminar superficialmente a bactéria do cancro cítrico. Esta é uma medida de controle empregada para evitar a entrada da bactéria do cancro cítrico em propriedades ou talhões livres da doença e

em viveiros de mudas de citros.

Os produtos utilizados para a descontaminação, também conhecidos como eradicantes, são aqueles à base de amônia quaternária, hipoclorito de sódio ou digluconato de clorohexidina. Enquanto os dois





primeiros são indicados para aplicação em máquinas (A), equipamentos, ferramentas, utensílios de colheita (B) e veículos, o digluconato de clorohexidina é utilizado para higienização da pele, sendo indicado, portanto, para a descontaminação das mãos de operários (C). Doses e formas de aplicação devem seguir as recomendações dos fabricantes.

Esses compostos químicos têm ação superficial apenas, não atingem as bactérias existentes internamente nas lesões de cancro cítrico e também não possuem ação residual. Assim, quando aplicados em folhas, frutos e ramos com lesões de cancro cítrico não são efetivos no controle da doença e também não previnem novas infecções ou a liberação de bactérias viáveis das lesões.



Fundecitrus

CIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE
PARA A CITRICULTURA

Av. Dr. Adhemar Pereira de Barros, 201
Vila Melhado, Araraquara/SP
16 3301 7000 / 0800 112155
www.fundecitrus.com.br