

## Simultaneidade

# Doenças fúngicas dos citros: manejo integrado

Eduardo Feichtenberger e Marcel Bellato Spósito \*



ARQUIVO FUNDICITRUS

Frutos com sintomas de pinta preta, uma das principais doenças fúngicas

O complexo agroindustrial citrícola brasileiro vem sendo ameaçado por vários problemas fitossanitários. Dentre as muitas doenças que afetam plantas cítricas no país, mais de cinquenta são atribuídas a fungos. As mais importantes são: mancha preta ou pinta preta (*Guignardia citricarpa*), verrugose (*Elsinoe* spp.), melanose (*Diaporthe citri*), rubelose (*Erythricium salmonicolor*), podridão floral (*Colletotrichum acutatum*) e mancha marrom de alternaria (*Alternaria alternata*).

Nesse grupo inclui-se também a gomose de *Phytophthora* (*Phytophthora* spp.). O manejo dessas doenças deve ser realizado de maneira integrada, envolvendo o uso simultâneo ou seqüencial de diversas medidas de controle, como genéticas, químicas, biológicas, culturais e físicas, procurando-se assim reduzir as doenças a um nível tolerável. Portanto, o manejo integrado trata de controlar os patógenos, e não de erradicá-los, já que a erradicação se aplica somente a

um número limitado de situações. Conseqüentemente, o conceito de manejo relaciona-se de maneira estreita com o dano econômico, definido como a menor densidade de inóculo do patógeno que causa dano econômico às plantas.

O manejo integrado tem a vantagem de ser eficiente, compatível com os sistemas de produção predominantes no Brasil, de menor custo para o produtor e pouco agressivo ao meio ambiente. Ele procura contemplar as seguintes linhas

de atuação: higiene e sanidade, controle cultural e biológico; resistência varietal e controle químico. Vem-se desenvolvendo um amplo programa de manejo integrado das principais doenças dos citros, cujas principais fases (envolvendo as doenças fúngicas de importância no país) estão resumidas neste trabalho, que também inclui informações epidemiológicas sobre essas doenças (Tabela 1). O manejo integrado dessas doenças inclui a adoção de muitas práticas culturais e outras medidas de controle, como as resumidas a seguir:

### SELEÇÃO DE ÁREAS PARA PLANTIO

Solos rasos, pesados, compactados e com problemas sérios de drenagem não devem ser utilizados para o plantio de citros. Esses solos sujeitam as plantas, com maior frequência, ao apodrecimento das raízes provocado por asfixia ou por *Phytophthora* spp., pois permanecem saturados com água por mais tempo, após as chuvas ou irrigações.

### ROTAÇÃO DE CULTURAS

No caso de renovação de pomares velhos ou de plantios muito afetados por patógenos de solo, recomenda-se uma boa limpeza da área, o enleiramento e a queima dos restos do cultivo anterior. Culturas anuais devem ser conduzidas na área por um período mínimo de dois anos antes da implantação de novos pomares.

### PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO

A construção de terraços, o plantio em nível e o plantio de culturas intercalares devem ser adotados visando-se à prevenção de problemas com erosão de solo nos pomares, evitando-se condições que favoreçam o desenvolvimento e a disseminação de patógenos de solo nocivos aos citros, como nematóides e, principalmente, *Phytophthora* spp. Essas práticas conservacionistas contribuem para minimizar o arrastamento de propágulos do patógeno para as áreas mais baixas e o encharcamento do solo nas baixadas e áreas próximas aos terraços.

### ADUBAÇÃO ORGÂNICA E MINERAL

A correção prévia da acidez e do teor de fósforo no solo deve ser feita em área total. As covas ou sulcos de plantio devem receber quantidades adequadas de adubos minerais e orgânicos, que devem estar bem curtidos. Caso contrário, poderão provocar ferimentos no sistema radicular das plantas, predispondo-as ao ataque de patógenos de solo.

### SELEÇÃO DE COMBINAÇÕES VARIETAIS

A escolha das copas e porta-enxertos que irão compor o pomar é tarefa complexa, envolvendo considerações sobre fatores como: a localização geográfica e ecológica da cultura; o destino da produção (se para processamento industrial ou para consumo *in natura*); a viabilidade

econômica do empreendimento; as condições de clima, água e solo da propriedade; a ocorrência de incompatibilidades entre variedades ou cultivares de copa e porta-enxerto; a existência de doenças limitantes da cultura nas proximidades; a tolerância das combinações de copas e porta-enxertos de citros às principais doenças da cultura.

### UTILIZAÇÃO DE MUDAS SADIAS

As mudas devem apresentar boas características genéticas, culturais e fitossanitárias (veja Tema "Produção de Mudanças").

### CUIDADOS DURANTE O PLANTIO

O plantio deve ser feito sem o enterrio profundo das mudas, para se evitar o envelhecimento das raízes. As extremidades das raízes das mudas devem ser cortadas antes do plantio e esses cortes devem ser protegidos com fungicidas sistêmicos, que apresentam ação contra oomicetos.

### QUEBRA-VENTOS

Os quebra-ventos reduzem a disseminação de propágulos de patógenos importantes, como *Xanthomonas axonopodis*, *Guignardia citricarpa*, *Alternaria alternata* e *Mycosphaerella citri*. Os quebra-ventos devem ter uma estrutura porosa e ser pouco densos, pois a turbulência provocada no lado

TABELA 1 | EPIDEMIOLOGIA DAS PRINCIPAIS DOENÇAS FÚNGICAS DOS CITROS NO BRASIL

DOENÇA	FONTES DE INOCÚLO	PROPÁGULOS	DISSEMINAÇÃO	TEMPERATURAS IDEAIS PARA O INOCÚLO	PERÍODO DE INOCUIDADE	PERÍODO DE SOBREVIVÊNCIAS
Mancha preta	Folhas em decomposição no solo	ascósporos	Vento	21-32º C	24-48 horas	2-12 meses
	Lesões em folhas, frutos e ramos	conídios	Respingos de água			Órgãos infectados
Verrugose	Lesões em frutos	conídios	Respingos de água	21-29º C	5-6 horas	4-6 dias
Melanose	Ramos secos	conídios	Respingos de água	25-29º C	10-12 horas	5-7 dias
Podridão floral	Flores infectadas	conídios	Respingos de água	25-28º C	10-12 horas	4-5 dias
Mancha marrom de alternaria	Lesões em folhas, ramos e frutos	conídios	Vento	21-27º C	10-14 horas	24-48 horas
						Órgãos infectados

oposto à incidência do vento diminui o efeito protetor dos mesmos. O tamanho da faixa horizontal protegida é proporcional à altura do quebra-vento, podendo a proteção chegar até cerca de 30 vezes a altura do mesmo. Várias espécies de plantas são utilizadas como quebra-ventos ou cercas vivas na citricultura brasileira, como: grevilea (*Grevillea robusta*), hibisco (*Hibiscus* spp.), jambolão (*Eugenia laevigata*), malvisco (*Malviscus mollis*), pinus (*Pinus* spp.), trifoliata (*Poncirus trifoliata*), primavera (*Bougainvillea spectabilis*), sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniaefolli*) e urucum (*Bixa orellani*).

#### PREVENÇÃO CONTRA FERIMENTOS

Os ferimentos destroem as barreiras mecânicas de proteção da plantas, favorecendo a penetração de microorganismos, agentes causais de doenças. Os ferimentos decorrentes de tratamentos culturais, como desbrotas de tronco e podas de copa, devem ser protegidos com tinta plástica ou com fungicidas à base de cobre. Ferimentos na região do colo e das raízes principais, produzidos por larvas de curculionídeos, favorecem a penetração de *Phytophthora* spp. nesses órgãos, causando podridões que podem provocar a morte rápida da planta.

#### TRATAMENTO DE INVERNO

Visa a reduzir possíveis focos de infecção de doenças da parte aérea das plantas, como a melanose, rubelose, mancha de alternaria, leprose, clorose variegada dos citros (CVC) e outras, via remoção de tecidos mortos ou infectados. O tratamento de inverno é também importante, por permitir uma melhor aeração na parte interna da copa das plantas, estabelecendo condições menos favoráveis ao desenvolvimento dos agentes causais dessas doenças.

#### MANEJO DO MATO

O manejo do mato na linha de plantas deve ser feito com herbicidas pós-emer-

gentes, permitindo a formação de cobertura morta sobre a superfície do solo. A cobertura morta contribui para reduzir níveis de doenças, como a pinta preta e a mancha graxa, cujos esporos sexuais são produzidos por folhas em decomposição no solo. A formação de cobertura morta sobre as folhas infectadas caídas na superfície do solo antecipa sua decomposição e promove reduções significativas na produção e dispersão desses esporos. A utilização de grades no manejo do mato deve ser evitada, por apresentar sérios inconvenientes, entre eles o corte de raízes e radículas das plantas, predispondo-as ao ataque de patógenos de solo e à produção freqüente de poeira, o que contribui para o estabelecimento de ambiente menos propício ao desenvolvimento de fungos entomopatogênicos e o conseqüente aumento de pragas, principalmente cochonilhas de carapaça.

#### CUIDADOS COM A IRRIGAÇÃO

As irrigações feitas durante a fase de formação do pomar devem ser cuidadosas e não muito freqüentes, pois o excesso de umidade no solo, por períodos prolongados, aumenta a predisposição das raízes e radículas aos patógenos de solo, pela redução de difusão de oxigênio às raízes. Em pomares irrigados por microaspersores, o jato de água jamais deve atingir o tronco das plantas, pois o aumento no teor de umidade dos tecidos os torna mais suscetíveis a *Phytophthora* spp. A irrigação de sobrecopa deve ser evitada durante o florescimento das plantas, pois pode favorecer a podridão floral, aumentando a dispersão de esporos do fungo e a infecção de flores.

#### INSPEÇÕES E REPLANTIOS

Plantas severamente afetadas devem ser arrancadas, removidas do pomar e, em seguida, queimadas. Plantas severamente afetadas por doenças ou outras causas em geral apresentam florescimentos e frutificações extemporâneas, constituindo reservatórios de inóculo

de muitos patógenos importantes. A reposição das plantas arrancadas deve ser feita utilizando-se mudas certificadas, livres de pragas e patógenos.

#### CONTROLE QUÍMICO

O controle químico deve ser entendido como uma medida complementar no manejo integrado de doenças, levando-se em consideração os possíveis distúrbios provocados em organismos benéficos ao cultivo, como inimigos naturais de patógenos, pragas, micorrizas e microorganismos envolvidos na fixação de nitrogênio, na biodegradação de agroquímicos e outros. No controle de podridões de raízes e radículas por *Phytophthora* spp., fosetyl Al e fosfítos apresentam maior eficácia, quando aplicados via foliar; metalaxyl é superior quando aplicado diretamente ao solo. Em pomares já formados, esses sistêmicos devem ser usados durante o período chuvoso, quando as condições ambientais são mais favoráveis aos patógenos. Contudo, em pomares irrigados, o número de aplicações deve ser ampliado. Como os tratamentos visam a proteger as novas raízes e radículas, as aplicações devem ser feitas logo após os surtos de brotação. O controle químico de podridão floral só deve ser iniciado se o histórico da doença na área e as condições climáticas forem favoráveis à manifestação severa da doença. Um sistema de previsão da doença (PFD-FDA) foi desenvolvido para as condições da citricultura paulista, baseado em vários fatores que influenciam sua ocorrência, como: histórico da doença na área, suscetibilidade do hospedeiro, estágio de desenvolvimento da florada, nível de inóculo, molhamento foliar, chuvas e data da última pulverização no pomar. Esse sistema está disponível gratuitamente na internet no *site* <<http://it.ifas.ufl.edu/disc/pfd/>>. As pulverizações devem visar à proteção das flores e o número de aplicações deve variar em função das condições climáticas, uniformidade e duração do período de florescimento


das plantas. Podem ser usados fungicidas benzimidazóis (carbendazim, tiofanato metílico), ditiocarbamatos (mancozeb), triazóis (difenoconazole), imidazoles (prochloraz) e ftalimidas (folpet). O controle convencional de verrugose e melanose é feito conjuntamente, por meio de pulverizações com fungicidas, visando sempre à proteção de tecidos jovens suscetíveis. As pulverizações visando ao controle de verrugose devem ser iniciadas na época de florescimento das plantas, quando cerca de dois terços das pétalas tenham caído, visando à proteção dos frutos recém-formados, que são muito suscetíveis. A utilização de benzimidazóis nessa pulverização de florada evita o aumento das fontes de inóculo dos fungos agentes causais das duas doenças, pois esses produtos previnem a produção de esporos nas lesões dos órgãos infectados. Em pomares que destinam sua produção para o mercado de fruta fresca e, principalmente, em variedades muito suscetíveis, recomenda-se uma segunda aplicação, quatro a cinco semanas após a primeira. Os produtos à base de cobre são muito eficazes no controle dessas doenças e sua aplicação pós-florada é de capital importância no controle de melanose. O controle químico de pinta preta varia em função do destino final da produção: exportação, mercado interno de fruta fresca ou processamento industrial. No caso de frutas para processamento industrial, o controle pode ser realizado com o uso somente de fungicidas à base de cobre, misturados com óleo emulsionável mineral ou vegetal. O número de pulverizações pode variar de duas a quatro vezes, em função do histórico da doença na área e das condições ambientais. No caso de pomares que produzem frutas para o mercado de frutas frescas, os produtos à base de cobre, em mistura com óleo, somente devem ser usados na primeira pulverização de dois terços de pétalas caídas e, na segunda, quatro semanas depois. A restrição ao uso desses fungicidas nas fases subseqüentes deve-se ao fato de os



Manifestações de *Alternaria alternata* na fruta de Tanger Murcott

mesmos poderem provocar fitotoxicidade nos frutos. Nas demais pulverizações, podem-se utilizar fungicidas dos grupos benzimidazóis (carbendazim e tiofanato metílico) e estrubilurinas (pyraclostrobin, azoxystrobin, trifloxystrobin), também misturados com óleo emulsionável. Como o uso continuado e inadequado desses fungicidas pode favorecer o desenvolvimento de resistência do fungo aos produtos, recomenda-se que sejam utilizados alternadamente ou em misturas com produtos de contacto que apresentem baixo risco de desenvolvimento de resistência.

#### OUTRAS MEDIDAS FITOSSANITÁRIAS

Devem ser adotadas objetivando prevenir a introdução e a disseminação de pragas, patógenos e seus vetores em pomares. São elas: a) proibir ou restringir o acesso e fiscalizar a circulação, em pomares, de pessoas, veículos, máquinas e implementos, principalmente quando provenientes de outras propriedades citrícolas; b) utilizar, durante a colheita, equipes e materiais de colheita próprios; c) promover a lavagem e a desinfestação de veículos, máquinas, implementos e materiais de colheita, antes de eles adentrarem os pomares; d) construir silos na entrada das propriedades, para armazenar as frutas colhidas, evitando-se a circulação de pessoas e veículos estranhos nos pomares. 

\* **Eduardo Feichtenberger** é pesquisador da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de

Sorocaba da APTA/SAA ([efeichten@server3.splicenet.com.br](mailto:efeichten@server3.splicenet.com.br)); **Marcel Bellato Spósito** é pesquisador do Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus) ([marcel@fundecitrus.com.br](mailto:marcel@fundecitrus.com.br)).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FEICHTENBERGER, E. Manejo integrado das principais doenças dos citros no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, v. 25 (Supl.), p. 288-295, 2000.
- FEICHTENBERGER, E. Doenças incitadas por *Phytophthora* em citros. In: LUZ, E. D. M. N.; SANTOS, A. F. dos; MATSUOKA, K.; BEZERRA, J. L. (Eds.). *Doenças causadas por Phytophthora no Brasil*. Campinas: Livraria e Editora Rural, 2001. p. 283-342.
- FEICHTENBERGER, E. Manejo integrado das principais doenças fúngicas dos citros no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, v. 28 (Supl.), 576 - 586, 2003.
- FEICHTENBERGER, E.; MULLER, G.W.; GUIRADO, N. Doenças dos citros. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A.M. (Eds.). *Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas*. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. v. 2, p. 261-296.
- TIMMER, L.W. *Diseases of fruit and foliage*. In: TIMMER, L.W.; DUNCAN, L.W. (Eds.). *Citrus health management*. St. Paul: APS Press, 1999. p. 107-115.
- TIMMER, L.W., GARNSEY, S.M.; GRAHAM, J.H. *Compendium of citrus diseases*. 2. ed. St. Paul: APS Press, 2000. 92 p.