



# ABACATICULTURA SUSTENTÁVEL

Aloisio Costa Sampaio  
María Cecília Whately  
(Organizadores)



# ABACATICULTURA SUSTENTÁVEL

Aloisio Costa Sampaio  
María Cecília Whately  
(Organizadores)

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremona

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

Aloisio Costa Sampaio

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



**Diagramação:** Luiza Alves Batista  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Aloísio Costa Sampaio  
Maria Cecília Whately

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

A116 Abacaticultura sustentável / Organizadores Aloísio Costa Sampaio, Maria Cecília Whately. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0164-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.643222704>

1. Abacate - Cultivo. 2. Agronegócio. 3. Boas práticas agrícolas. I. Sampaio, Aloísio Costa (Organizador). II. Whately, Maria Cecília (Organizadora). III. Título.

CDD 634.653

**Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br



## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## AGRADECIMENTOS

A concretização desta publicação deve-se ao engajamento, perseverança e dedicação de profissionais que de forma gratuita se dispuseram em divulgar seus conhecimentos e experiências técnicas com a cultura do abacate ao longo de vários anos, o que nos deixa extremamente felizes pela amizade e desprendimento. A contribuição inicial foi através de aulas/palestras à distância, no Curso de Extensão Universitária ‘Abacaticultura Sustentável’, parceria da UNESP com a Associação Brasileira de Produtores de Abacate (ABPA) através da Fundação para o Desenvolvimento de Bauru (FUNDEB), na qual 15 profissionais que atuam em entidades renomadas da área pública e privada aceitaram o convite e se disponibilizaram em redigir os capítulos aqui reunidos, que com certeza traz informações de grande valor para produtores, técnicos da extensão rural, docentes e pesquisadores.

Gratidão especial aos meus grandes mestres do Curso de Agronomia da UNESP – Campus de Jaboticabal e Botucatu, que além do conhecimento transmitiram exemplos de conduta e comprometimento com a instituição e seus alunos sem precedentes. Professores aqui nominados: Carlos Ruggiero, Fernando Mendes Pereira, Carlos Donadio, Rubens P. Cunha, Ede Cereda, Ary Salibe e Rodolfo Carbonari, o nosso muito obrigado por todos os Agrônomos que formaram na graduação e pós-graduação.

Finalmente, o agradecimento às entidades envolvidas neste projeto: UNESP – Bauru, Botucatu, Ilha Solteira e Registro; USP – ESALQ, Piracicaba; Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL, Campinas; Centro de Qualidade em Horticultura – CQH/Ceagesp; Agência Paulista de Tecnologia em Agronegócios (APTA) de Bauru; Associação Brasileira de Produtores e Exportadores de Frutas (ABRAFRUTAS); Neoquali Consultoria; Universidade Faculdade Integradas de Ourinhos (UNIFIO), TCA Internacional (Tejon Comunicação), Viveiro Prima Seme de Pirajú, Fazenda Santa Cecília de Bernardino de Campos, Fazenda Campo de Ouro de Pirajú, Fazenda Jaguacy de Bauru e Sítio São Francisco de Arealva.

**Aloísio Costa Sampaio**

## APRESENTAÇÃO

É com muita alegria que a Associação de Abacates do Brasil firmou a parceria com a Unesp/Bauru para co-criar o primeiro curso de Abacaticultura Sustentável no país.

O nosso comitê técnico enxergou a urgência de estabelecer alguns parâmetros para o cultivo de Abacates, uma cultura que está crescendo muito, mas ainda é pouco representativa no agronegócio e carece de muita pesquisa científica e aprovação de produtos fitossanitários.

Nosso intuito é fomentar as boas práticas agrícolas, levar um produto de qualidade para a mesa dos consumidores e agregar valor econômico para os produtores.

Convidamos os leitores a conhecer e aprofundar-se no universo dessa fruta que é consumida no Brasil desde o século XIX e que cada vez mais conquista o paladar de consumidores que buscam saúde e bem estar.

Bom estudo!

**Maria Cecilia Whately**

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

ABACATICULTURA PRECISA SABER FAZER MARKETING PARA MOSTRAR SUA IMPORTÂNCIA

José Luiz Tejon

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227041>

### **CAPÍTULO 2..... 3**

MERCADO INTERNO E EXTERNO – VARIEDADES COMERCIAIS

Gabriel Vicente Bitencourt de Almeida

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227042>

### **CAPÍTULO 3..... 13**

PLANEJAMENTO PARA PLANTIO DE ABACATEIRO E AVOCADO NO BRASIL

Aloísio Costa Sampaio

Bruno Henrique Leite Gonçalves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227043>

### **CAPÍTULO 4..... 31**

PRODUÇÃO DE MUDAS EM VIVEIROS COMERCIAIS

Carla Dias Abreu Dorizzotto

Marcelo Brossi Santoro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227044>

### **CAPÍTULO 5..... 50**

FENOLOGIA DAS VARIEDADES DE ABACATE E AVOCADO ‘HASS’

Bruno Henrique Leite Gonçalves

Aloísio Costa Sampaio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227045>

### **CAPÍTULO 6..... 65**

AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL NA CULTURA DO ABACATE: IMPORTÂNCIA DA AMOSTRAGEM E DO EMPREGO DE MÉTODOS MULTIVARIADOS

Danilo Eduardo Rozane

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227046>

### **CAPÍTULO 7..... 79**

IRRIGANDO AVOCADOS

Fernando Braz Tangerino Hernandez

Aloísio Costa Sampaio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227047>

<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>94</b>
MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS	
Grazielle Furtado Moreira	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227048">https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227048</a>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>105</b>
MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS DE SOLO E DE PARTE AÉREA	
Simone Rodrigues da Silva	
Tatiana Eugenia Cantuarias-Avilés	
Marcelo Brossi Santoro	
Rodrigo José Milan	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227049">https://doi.org/10.22533/at.ed.6432227049</a>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>125</b>
PODA EM ABACATEIROS	
Tatiana Eugenia Cantuarias-Avilés	
Simone Rodrigues da Silva	
Marcelo Brossi Santoro	
Rodrigo José Milan	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270410">https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270410</a>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>134</b>
COLHEITA E PÓS COLHEITA DE ABACATES	
Maria Cecília de Arruda	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270411">https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270411</a>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>146</b>
PROCESSAMENTO DO FRUTO DE ABACATE: POLPA E AZEITE	
Sílvia Cristina Sobottka Rolim de Moura	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270412">https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270412</a>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>157</b>
PLANEJAMENTO PARA CERTIFICAÇÃO GLOBALG.A.P. IFA FRUTAS E VEGETAIS	
Rodrigo César Sereia	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270413">https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270413</a>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>166</b>
EXIGÊNCIAS DE QUALIDADE E ABERTURA DE NOVOS MERCADOS INTERNACIONAIS PARA O AVOCADO BRASILEIRO	
Jorge de Souza	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270414">https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270414</a>	

**CAPÍTULO 15..... 179**  
BENEFÍCIOS DO ABACATE NA NUTRIÇÃO HUMANA  
Edson Credidio  
 <https://doi.org/10.22533/at.ed.64322270415>

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 194**

# CAPÍTULO 9

## MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS DE SOLO E DE PARTE AÉREA

**Simone Rodrigues da Silva**

Engenheira Agrônoma e Profa. Associada do Departamento de Produção Vegetal da ESALQ/USP – Piracicaba (SP)

**Tatiana Eugenia Cantuarias-Avilés**

Engenheira Agrônoma e Dra pela ESALQ/USP – Piracicaba (SP); Consultora em Abacate e Avocado

**Marcelo Brossi Santoro**

Engenheiro Agrônomo, Doutorando pela ESALQ/USP – Piracicaba (SP)

**Rodrigo José Milan**

Engenheiro Agrônomo, Doutorando pela ESALQ/USP – Piracicaba (SP)

### INTRODUÇÃO

O mercado do abacate no Brasil está em expansão e por isso tem atraído produtores rurais de diversas regiões do país, que buscam a diversificação da produção e, também, muitos investidores nacionais e internacionais. Entretanto, mesmo contando com as condições edafoclimáticas favoráveis para seu cultivo, a expansão da abacaticultura no Brasil tem sido limitada à uma série de fatores, dentre eles, as doenças de solo e da parte aérea, que afetam as principais etapas de seu desenvolvimento (SILVA et al. 2016; BROGIO et al., 2018).

O manejo integrado das doenças (DANN et al., 2013) adotando-se práticas de controle biológico, cultural e químico, associados a manutenção de uma adequada nutrição das plantas, permite um controle eficiente e sustentável, evitando prejuízos econômicos ao produtor.

No decorrer deste capítulo, buscou-se compilar as doenças de solo e de parte aérea que mais afetam os pomares de abacateiro e as principais estratégias de controle utilizadas para o manejo integrado das mesmas.

## PRINCIPAIS DOENÇAS DE SOLO

### 1 | PODRIDÃO RADICULAR OU GOMOSE (*PHYTOPHTHORA CINNAMOMI* RANDES.)

#### Patógeno e sintomas

A podridão radicular, ou gomose, é causada pela *Phytophthora cinnamomi* Rands, que não é um fungo verdadeiro, mas sim um oomiceto, pertencente ao Reino Chromista. De ocorrência natural nos solos de diferentes países ao redor do mundo, este patógeno tem boa capacidade saprofítica e capacidade de sobreviver por muitos anos no solo, mesmo na ausência de seu hospedeiro.

Seu desenvolvimento é favorecido em temperaturas de 21° a 30° C (PICCININ et al., 2016), sempre associado ao excesso de umidade e a solos com pH mais ácido. São conhecidas duas raças, ou tipos sexuais de *P. cinnamomi*, A1 e A2, sendo esta última amplamente distribuída nas regiões produtoras de abacate do mundo (GALINDO & ZENTMYER, 1964; SAVAGE et al., 1968).

Os sintomas da ocorrência de *P. cinnamomi* em abacateiros iniciam-se com a murcha das folhas, associado ao amarelecimento generalizado das mesmas. Com o avanço da doença, observa-se a seca dos ponteiros dos ramos e abscisão foliar (Figura 1). No sistema radicular, as radículas são as mais afetadas, apresentando coloração escurecida e posterior necrose. Em estágios mais avançados da doença, as plantas vão definhando e a produtividade reduzindo, podendo levar à morte das plantas, enquanto no caule pode-se observar fendilhamento e exsudação de goma (FISCHER et al. 2020).



Figura 1. Plantas em campo debilitadas devido a elevada incidência do patógeno *Phytophthora cinnamomi* (Fonte: Acervo pessoal de Simone Rodrigues da Silva).

## 2 I PODRIDÃO BRANCA DA RAIZ (*ROSELLINIA NECATRIX*)

### Patógeno e sintomas

O patógeno *Rosellinia necatrix* é um dos fungos de solo mais importantes para a cultura do abacateiro, juntamente com a *P. cinnamomi*, causador da podridão branca da raiz. Além do abacateiro, esse patógeno afeta uma gama de outras espécies frutíferas, como a macieira e também mangueiras (SZTEJNBERG & MADAR, 1980) e tem ampla capacidade saprofítica, podendo sobreviver no solo por longos períodos de tempo. Áreas recém desbravadas, ricas em matéria orgânica em decomposição, solos argilosos e temperaturas de 20 a 25° C favorecem o desenvolvimento do patógeno (AGROFIT, 2021).

Ao infectar os abacateiros, o micélio do patógeno invade as raízes (Figuras 2C, 2D, 2E) e causa colapso dos vasos condutores de seiva, e como resultado observa-se sintomas de murcha (Figura 2A), clorose e desfolha (ARJONA-GIRONA, et al., 2017). Os sintomas da podridão branca da raiz podem aparecer de forma generalizada (Figura 2B) como de forma setorial, em apenas um dos lados das plantas (PICCININ et al., 2016). Uma vez que contaminou o hospedeiro, o patógeno pode se espalhar do sistema radicular da planta infectada para o sistema radicular de plantas vizinhas saudáveis, o que torna o controle dessa doença extremamente importante.

Sob condições ambientais favoráveis, os sintomas podem avançar de forma rápida levando à morte do hospedeiro, o que geralmente acontece algumas semanas após o aparecimento dos primeiros sintomas.

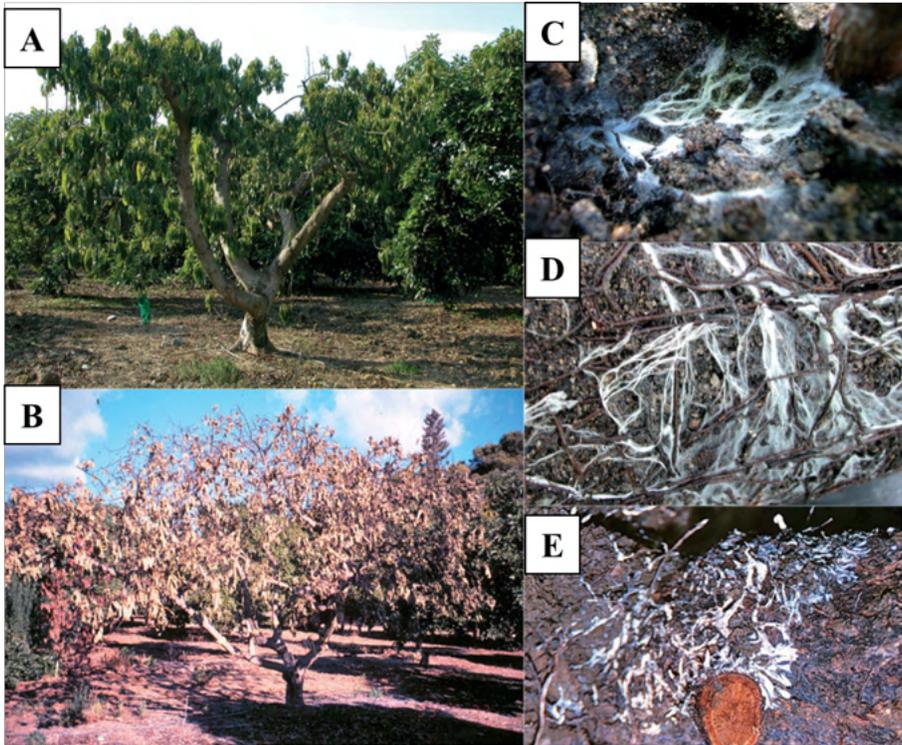


Figura 2. (A) Sintomas aéreos iniciais e (B) avançados de *Rosellinia necatrix* em abacateiro de 15 anos. (C) Hifas de *R. necatrix* crescendo na superfície do solo, (D) hifas se expandido desde as raízes colonizadas às sadias e (E) *Rosellinia necatrix* crescendo na madeira de uma planta sintomática de 15 anos. (Fonte: Pliego et al., 2012).

### 3 I MURCHA DE VERTICÍLIO (*VERTICILLIUM ALBO-ATRUM*, *V. DAHLIE*)

#### Patógeno e sintomas

O patógeno causador da murcha de verticílio engloba várias espécies dentro do gênero *Verticillium*, entretanto, são as espécies *V. albo-atrum* e *V. dahlie* que causam as maiores perdas para a cultura do abacateiro e outras espécies vegetais (PEGG & BRADY, 2002).

Este fungo está presente no solo e inicia o ataque pelas raízes, acessando posteriormente o xilema, sendo visível o escurecimento vascular interno dos ramos (Figura 3B). Conseqüentemente observa-se murcha na parte aérea, setorizada (Figura 3A) ou ainda generalizada. As folhas tornam-se marrons e secas, permanecendo fixadas à planta por longos períodos de tempo (ZENTMYER, 1984).

Como o patógeno afeta diversas outras culturas como amendoim, quiabo, algodão, girassol, mas principalmente solanáceas como tomate, batata, berinjela, jiló, pimentão e pimenta, é importante evitar o plantio conjunto ou sequencial destas espécies.

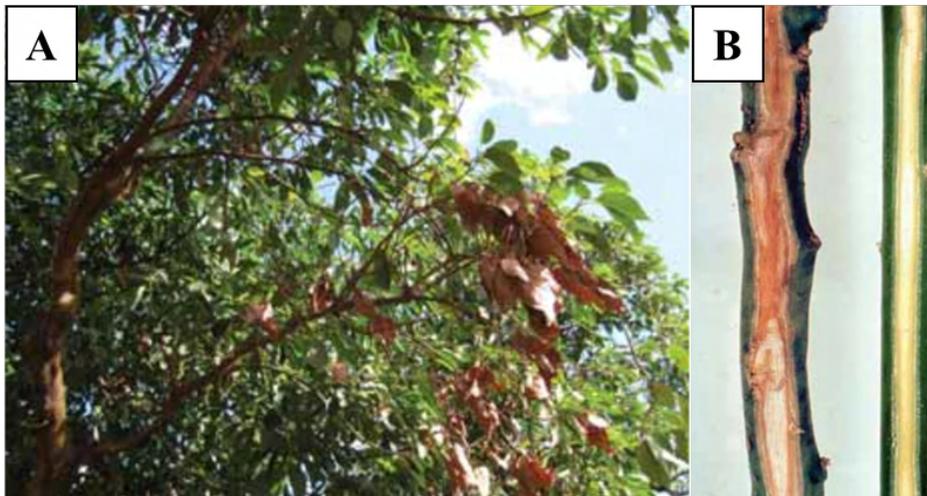


Figura 3. Sintomas de murcha de *Verticillium* em abacateiros, ramos setorizados nas plantas adultas (A) e parte interna dos ramos com escurecimento vascular (B). (Fonte: Acervo pessoal de Tatiana Cantuarias Avilés).

#### 4 I CONTROLE DAS DOENÇAS DE SOLO

Atualmente, o controle das doenças de solo que acometem o abacateiro baseia-se no manejo integrado, que associa os controles cultural, químico e biológico (PLIEGO et al., 2007), o que garante melhores resultados no controle dos patógenos (SILVA et al. 2016) e ganhos de eficiência dos tratamentos aplicados.

Como controle cultural, buscar a aquisição de mudas sadias, quando possível utilizando porta-enxertos clonais e resistentes ao patógeno em questão. Para *P. cinnamomi* pode-se utilizar os porta-enxertos ‘Velvick’, ‘Toro Canyon’, ‘Dusa’ (CRANE et al., 2013; LE LAGADEC, 2011; MENGE, 1999), entre outros. Para *Rosellinia necatrix* recomenda-se o uso de porta-enxertos da raça antilhana (LÓPEZ-HERRERA, 1999), enquanto para *Verticillium albo-atrum*, o porta-enxerto ‘Dusa’ e outros de origem mexicana, mostraram boa performance na presença do patógeno (HABERMAN et al., 2020). Portanto, a escolha do porta-enxerto dependerá da ocorrência desses patógenos nas regiões do cultivo.

O controle cultural de *P. cinnamomi* também engloba a realização do plantio preferencialmente em solos profundos e quando em solos argilosos, este deve ocorrer sobre camalhões, para evitar condições de encharcamento. A incorporação de matéria orgânica, manutenção de cobertura morta (mulching) e a aplicação de gesso e calcário agrícola ao solo também são essenciais para desfavorecer o desenvolvimento deste patógeno (SILVA et al., 2016).

A técnica da solarização do solo mostrou-se eficiente no controle de *Rosellinia necatrix* em pomares de abacateiros (LÓPEZ-HERRERA et al., 1998). O controle de

*Verticillium albo-atrum* é relativamente difícil pela capacidade de sobrevivência do patógeno no solo e pela ampla diversidade de hospedeiros que é capaz de afetar (HABERMAN et al., 2020), entretanto, apesar da dificuldade de controle do patógeno e severidade da doença, muitas vezes, as plantas adultas quando afetadas se recuperam sem muitas dificuldades, sendo problema em pomares jovens. Para o controle cultural de *V. albo-atrum*, evitar o plantio do abacateiro em áreas onde foram cultivadas espécies vegetais hospedeiras do patógeno.

Outras técnicas de controle cultural que auxiliam no manejo das doenças de solo são a remoção e queima de plantas doentes, evitar ferimentos nas plantas e a desinfestação das covas de plantio com calcário e gesso.

As estratégias de controle biológico no manejo integrado garantem mais sustentabilidade ao processo, pelo uso de bactérias e fungos antagonistas como *Bacillus subtilis* e *Trichoderma* spp. Para o controle biológico de *Rosellinia necatrix* é recomendado o uso do fungo *Trichoderma harzianum* (SZTEJNBERG et al., 1987), e novos estudos têm buscado entender se o uso de bactérias antagonistas também pode trazer efeitos benéficos (PLIEGO et al., 2007). A aplicação destes microorganismos ao solo deve ser feito nas épocas de crescimento de raízes via drench ou pulverização.

Embora no Brasil não existam produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (AGROFIT, 2021) para a cultura do abacateiro, existem indicações na literatura nacional e internacional do uso de fosfito de potássio (SILVA et al. 2016), ácido fosfórico e fosetil-Al aplicados via fertirrigação ou drench e de metalaxil ou ainda benalaxil em pomares com elevada incidência de *P. cinnamomi*, por reduzir significativamente sua população no solo, os quais também irão atuar no controle de *Rosellinia necatrix*. Já o controle químico de *Verticillium albo-atrum* pode ser realizado por fungicidas com os princípios ativos mancozebe, único com registro no MAPA (AGROFIT, 2021), metalaxil-M e benalaxil, aplicados via drench ao solo.

## PRINCIPAIS DOENÇAS DA PARTE AÉREA

### 1 | ANTRACNOSE (*COLLETOTRICHUM SP.*)

#### Agente causal e sintomas

A doença é causada por um complexo de fungos do gênero *Colletotrichum* (*C. aenigma*, *C. alienum*, *C. fructicola*, *C. gloeosporioides*, *C. karstii*, *C. nupharicola*, *C. siamense*, *C. theobromicola*) que afetam folhas e frutos (Figura 4) de abacateiros em todos os países produtores, sendo considerada como a principal doença de pós-colheita no mundo, inclusive em países com clima mediterrâneo e de baixa pluviosidade. No Brasil a antracnose é causada predominantemente por *C. gloeosporioides*.

Embora raros, nas folhas, sob ataques severos, há grande proliferação de manchas circulares, escuras e úmidas que causam intensa desfolha (Figura 5A). Pequenas manchas circulares de cor marrom clara aparecem na casca dos frutos, e na medida em que se desenvolvem se tornam levemente deprimidas no centro adquirindo coloração marrom escura ou preta (Figura 5B). Essas lesões são mais difíceis de serem observadas em variedades cuja casca escurece durante a maturação, como o Hass. Em condições de alta umidade, podem ser observadas massas alaranjadas de esporos no centro das lesões deprimidas na casca.

Nos frutos imaturos ocorrem dois tipos de lesões, a antracnose do Tipo 1 (Figura 6A) que causa lesões similares as dos frutos maduros, de ocorrência isolada e geralmente associadas com o ataque de insetos ou com dano físico na casca dos frutos, que aparecem principalmente no lado norte (mais ensolarado) das copas. Cerca de 90% dos frutos imaturos que desenvolvem antracnose do Tipo 1 caem antes de serem colhidos. Já lesões causadas pela antracnose do Tipo 2 em frutos imaturos são pequenas (1-5 mm de diâmetro) e frequentemente estão associadas às lenticelas da casca e alto nível de inóculo em campo (Figuras 6B, 6C). Aproximadamente 35% dos frutos com antracnose do Tipo 2 caem antes de serem colhidos. Na variedade Hass é mais comum a antracnose tipo 2, já na variedade Fuerte aparecem ambos os tipos de lesões.

Na Austrália e na África do Sul, o fungo *C. gloeosporioides* também causa pequenas manchas na casca (0,1-0,5 mm de diâmetro) na pré-colheita, conhecidas como Mancha da Pimenta ('pepper spot'), que aparecem na segunda metade do verão e são mais comuns em frutos da variedade Hass afetados por leve queimadura solar. O pedúnculo também fica com uma mancha escura e brilhante (Figura 7).

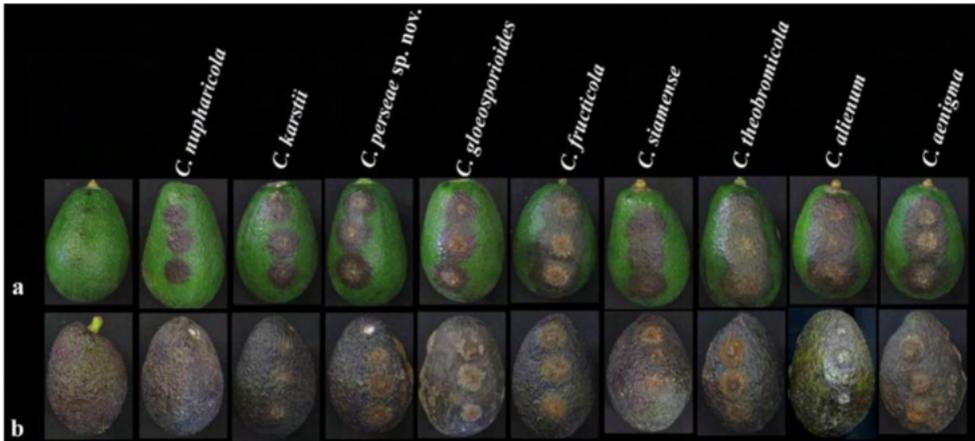


Figura 4. Lesões causadas por nove cepas distintas de antracnose em frutos verdes (a) e maduros (b) de abacate Fuerte. (Fontes: SHARMA et al., 2017; SCHAFFER et al., 2013).

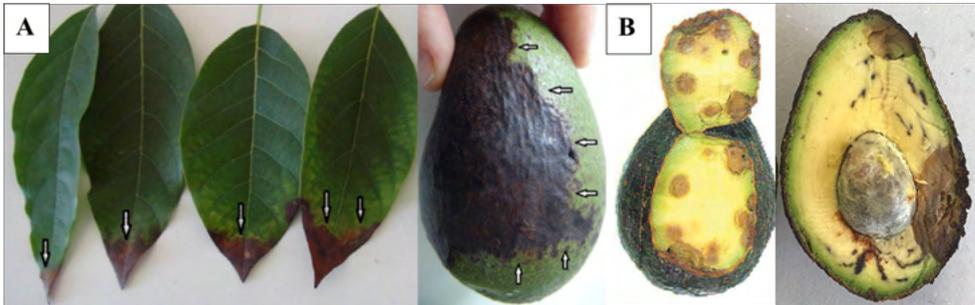


Figura 5. (A) Antracnose de *Colletotrichum karstii* em folhas e frutos e (B) antracnose de *Colletotrichum gloeosporioides* em frutos. (Fontes: UYSAL & KURT, 2020 e SCHAFFER et al., 2013).

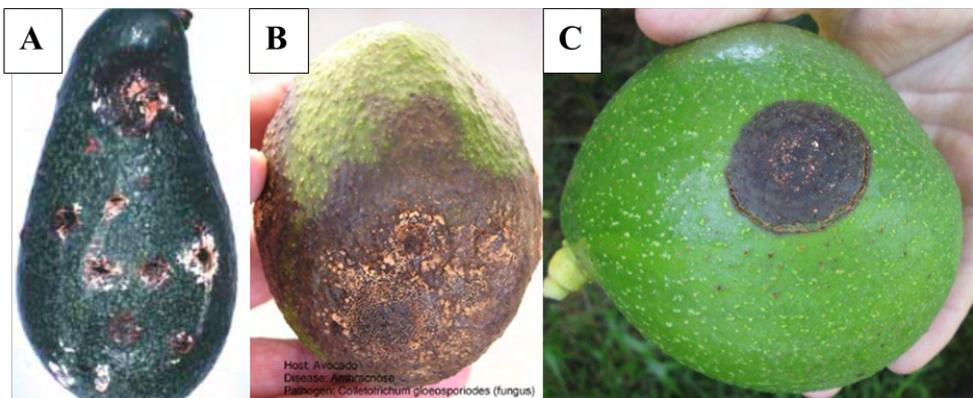


Figura 6. Sintomas clássicos da ocorrência de antracnose Tipo 1 (A) e antracnose Tipo 2 (B e C). (Fontes: SCHAFFER et al., 2013; Acervo pessoal de Tatiana Cantuarias Avilés).

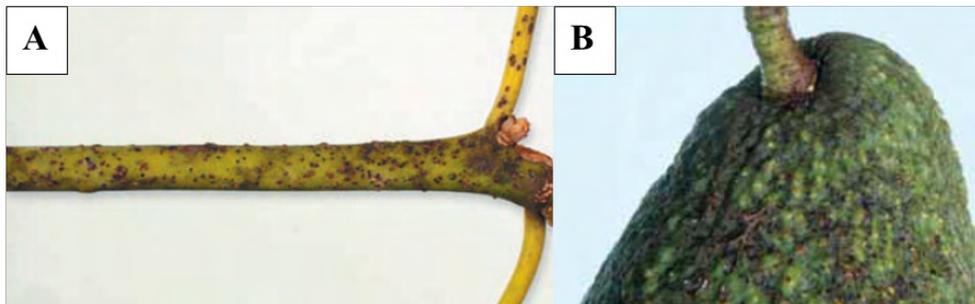


Figura 7. Sintomas de Mancha da pimenta ('Pepper spot') causada por *Colletotrichum gloeosporioides* em ramos (A) e em frutos (B). (Fontes: SCHAFFER et al., 2013; Acervo pessoal de Tatiana Cantuarias-Avilés).

## Controle

Como medidas de controle cultural, evitar o plantio de variedades copa altamente suscetíveis à doença e que são colhidas em períodos de chuva. Realização de podas de limpeza para remoção de ramos secos do interior das copas e dos ramos baixos ('saias') diminuem a quantidade de inóculo e favorecem a ventilação interna das copas, reduzindo a incidência da antracnose. Outra medida de controle cultural muito efetiva é a remoção dos frutos manchados.

Elevados níveis de nitrogênio e baixos de cálcio na polpa e nas folhas estão associados à elevada incidência da doença, por isso, a redução da adubação química nitrogenada e o correto manejo do cálcio, principalmente através da calagem, diminuem sua ocorrência no pomar.

O controle químico da antracnose é feito com pulverizações de fungicidas protetores na pré-colheita. Na Austrália e África do Sul são feitas 5 pulverizações com fungicidas protetores a base de cobre (oxicloreto ou hidróxido de cobre e óxido cuproso) a cada 2 a 4 semanas, entre a fixação de frutos e a colheita (DANN et al., 2013), que também controlam a mancha de *Cercospora*. O controle químico de insetos sugadores, como percevejos e bicudos, contribui na redução da ocorrência de antracnose Tipo 1.

Aplicações de fungicidas a base de azoxistrobina de forma isolada ou junto com fungicidas cúpricos, também são efetivas no controle da antracnose em pré-colheita. A aplicação de fungicidas na pós colheita, o controle da temperatura de armazenamento e as condições de maturação dos frutos também contribuem no controle da antracnose. A redução do tempo de maturação dos frutos através da exposição ao gás etileno, reduz a antracnose.

No México, o uso da cepa B5 da bactéria *Bacillus atropheus* permitiu o controle biológico eficiente da antracnose em frutos (GUARDADO-VALDIVIA et al., 2018). A aplicação

de óleos essenciais de tomilho e melaleuca nos frutos também tem controlado efetivamente a antracnose em abacates na pós colheita (SELLAMUTHU et al, 2013; FISHER et al., 2018).

## 2 | VERRUGOSE OU SARNA

### Agente causal e sintomas

A verrugose, ou sarna do abacateiro é causada pelo fungo *Sphaceloma perseae*, que esporula em ramos, folhas e frutos em condições de alta umidade e clima fresco. Os esporos são transportados pelo vento, chuva e insetos, particularmente tripes. A doença ocorre em tecidos jovens, especialmente em condições de elevada umidade (>80%). As variedades mais sensíveis são Geada e entre as da raça antilhana, Pollock. Os abacates Hass e Fuerte, bem como Booth 3, 5, 6, 7 e Choquette são moderadamente suscetíveis.

Nos frutos aparecem pequenas pontuações de cor marrom a roxo, que se sobressaem, de aspecto coriáceo que aumentam e coalescem, porém, a infecção não ultrapassa a casca. Os sintomas se confundem com danos por vento ou insetos. Nas folhas, as manchas da verrugose são pequenas, apresentando cerca de 3,5 mm de diâmetro, que se tornam necróticas, podendo causar deformação e até mesmo rompimento da folha, com consequente redução da área fotossintética (Figura 8).

### Controle

O controle cultural desta doença inicia-se com o controle da população de tripes, principais vetores da verrugose, bem como a instalação de linhas de quebra-ventos internas e externas nos talhões expostos ao vento. Além disso, a derrubada e remoção dos frutos contaminados das árvores, que são a principal fonte de inóculo, juntamente com a realização de podas regulares para melhorar a ventilação e iluminação interna das copas e dos ramos baixos ('saias') são estratégias essenciais para o bom manejo da doença.

Já o controle químico, baseia-se em pulverizações com fungicidas protetores do grupo dos benzimidazóis e triazóis a partir da fase de gemas inchadas e durante o florescimento, associada a pulverizações com fungicidas cúpricos a partir da fixação dos primeiros 'chumbinhos'.

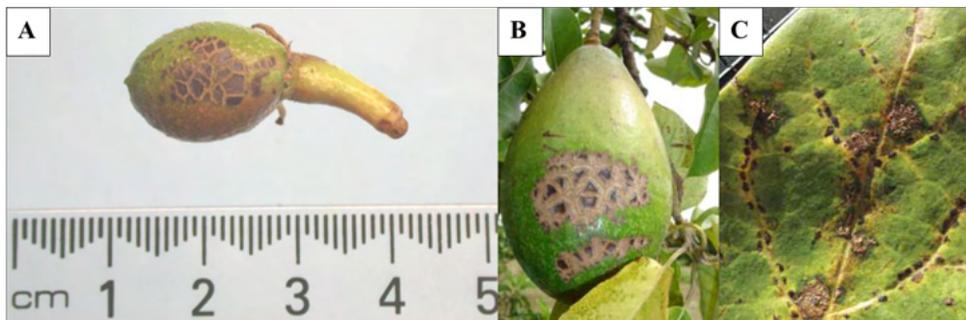


Figura 8. Sintomas de verrugose em fruto jovem ('chumbinho'), fruto adulto e em folhas. (Fonte: SCHAFFER et al., 2013).

### 3 | CERCOSPORIOSE

#### Agente causal e sintomas

Causada pelo patógeno, *Pseudocercospora purpurea* (Cooke) Deighton, é uma das doenças de maior importância para as regiões de clima quente e úmido, com a infecção ocorrendo durante todo o ano, mas que também está presente em países de clima temperado. O patógeno é disperso pelo vento, respingos de chuva, água de irrigação e insetos. A fase mais crítica de infecção dos frutos é quando têm de 1/4 a 3/4 do tamanho final, próximo da maturação torna-se mais difícil a infecção. O patógeno penetra nos frutos diretamente ou por meio de ferimentos, e pode permanecer latente por até 3 meses, sem apresentar sintomas.

Nas folhas, aparecem pequenas pintas angulares (1–5 mm) de cor marrom a roxa e com característico halo amarelado, que aparecem primeiro na superfície das folhas (Figura 9A), e se estendem aos ramos e frutos. Sob condições de alta umidade observam-se esporos cinzas nas manchas, as quais coalescem e formam grandes áreas marrons e secas nas folhas. Nos frutos, as lesões aparecem como pequenas pintas escuras, que posteriormente ficam afundadas e irregulares (Figuras 9B, 9C). O tecido seco das manchas trinca e favorece a entrada de outros patógenos como *C. gloeosporioides*. A doença é superficial, mas em estágios avançados a mancha compromete a polpa. Nos ramos e pedúnculos verdes dos frutos formam-se lesões escuras irregulares (2–10 mm) que causam a queda dos frutos.

#### Controle

O controle químico baseia-se primariamente na aplicação frequente de fungicidas desde a pré-florada até a colheita, dependendo da ocorrência de chuvas. Os fungicidas cúpricos são muito efetivos. O controle de insetos, da podridão radicular e a realização de podas de limpeza e iluminação também contribuem para o controle desta doença. O

controle biológico com *Bacillus subtilis*, combinado com controle químico, tem se mostrado efetivo para o manejo da doença em pré e pós-colheita (KORSTEN et al., 1997).

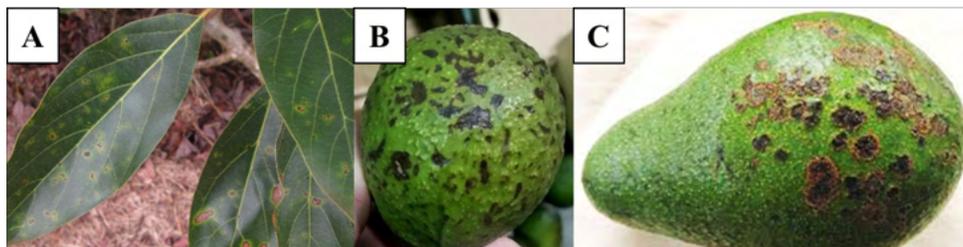


Figura 9. Sintomas da ocorrência de cercosporiose em folhas (A) e frutos (B C) de abacateiros. (Fontes: INTERNACIONAL PRODUCE TRAINING; SCHOEMAN & KALLIDEEN, 2018; Acervo pessoal de Tatiana Cantuarias-Avilés).

## 4 | PODRIDÃO PEDUNCULAR (*STEM-END ROT*)

### Agente causal e sintomas

Doença comum na maioria dos países produtores, porém de menor impacto que a antracnose, causada por diversos fungos como *Botryosphaeria* spp. e seu anamorfo *Lasiodiplodia theobromae* (*B. rhodina*) e *Neofusicoccum parvum* (*B. parva*), *Nectria pseudotrichia*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Phomopsis perseae* e *Fusarium decemcellulare*. Outros patógenos causais ocasionais são *Fusarium sambucinum*, *F. solani*, *Pestalotiopsis versicolor*, *Bipolaris setariae* e *Rhizopus stolonifer*. Muitos desses fungos ficam alojados nos pedúnculos dos frutos, sem causar doença, até que ocorra um ferimento nesse tecido. A podridão começa com manchas de coloração marrom a preta com margens bem definidas que aparecem na região do pedúnculo (Figura 10B) e se estendem por todo o fruto. O tecido interno do fruto fica descolorido e a polpa perde qualidade (Figura 10A). Quando o agente causal é *C. gloeosporioides*, formam-se massas de esporos alaranjados sobre as lesões. A infecção fica em estado latente até o início da maturação do fruto.

### Controle

Pulverizações com fungicidas cúpricos e estrobilurinas controlam a doença. Já a azoxistrobina e o fludioxonil são muito eficazes contra *C. gloeosporioides*, mas não controlam bem os demais agentes causais. Por isso, a associação do controle químico com o cultural através da poda de iluminação e de ramos baixos ('saias'), reduzem os inóculos e as chances de contaminação. A colheita deve ocorrer no ponto de maturação adequado, porque os frutos imaturos são mais afetados pela doença. Evite colher frutos úmidos por orvalho ou chuva e desinfeste as tesouras usadas na colheita constantemente. Assim como para o controle da antracnose, é importante manter uma temperatura adequada durante o

armazenamento dos frutos. As espécies de *Trichoderma atroviride*, *T. virens*, *T. asperellum* e *T. harzianum* são efetivas no controle da doença na pré-colheita e pós-colheita (WANJIKU et al., 2021).

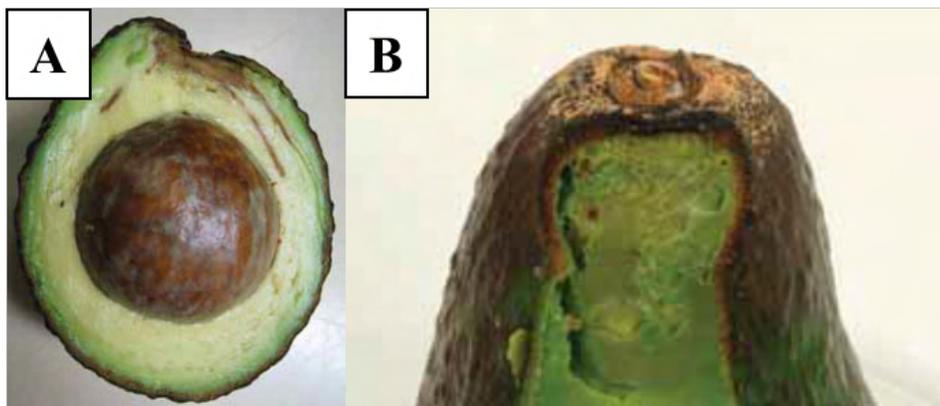


Figura 10. Sintomas da podridão peduncular (stem-end rot), internamente ao fruto (A) e na região do pedúnculo (B). (Fonte: SCHAFFER et al., 2013).

## 5 | MANCHA ALGÁCEA OU FERRUGEM VERMELHA

### Agente causal e sintomas

A mancha de alga (*Cephaleuros virescens* Kunze.) é uma doença bastante comum em regiões de clima tropical e subtropical e típica de pomares mal manejados, que necessita de alta umidade relativa do ar para colonizar o hospedeiro e se disseminar. As estruturas reprodutivas do fungo são dispersadas pela chuva e vento. Ataques muito severos reduzem a área foliar e a fotossíntese das plantas, o que pode levar a redução da produtividade

Os sintomas clássicos são pequenas manchas verde-amareladas a cinzas que aparecem na superfície adaxial de folhas e também em ramos, sendo de ocorrência rara nos frutos (Figura 11). As colônias maduras adquirem um aspecto aveludado devido à formação das estruturas reprodutivas do patógeno, de coloração alaranjada.



Figura 11. Sintomas de Mancha algácea em folhas de abacateiros. (Fonte: Acervo pessoal de Simone Rodrigues da Silva).

## Controle

O controle cultural inclui poda de iluminação e de ramos baixos (‘saias’) para melhorar a ventilação interna das copas, além da manutenção de vigor das copas pelo manejo da adubação e irrigação, evitando deficiências e estresses. O controle químico é eficaz para o controle e também pode ser realizado com aplicações de fungicidas protetores, como os cúpricos, benzimidazóis e triazóis.

## 6 | MURCHA DESCENDENTE DOS RAMOS (*LASIODIPLODIA THEOBROMAE*)

### Agente causal e sintomas

A murcha descendente dos ramos é causada por *Lasiodiplodia theobromae*, fungo cosmopolita, polífago, oportunista e endofítico, podendo ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento da planta. Temperaturas acima de 23° C associadas a elevada umidade relativa do ar são propícias para o desenvolvimento do patógeno. A incidência do patógeno e a severidade da doença são maiores quando as plantas estão sobre estresse, excesso de umidade e na ausência de manejos como podas, adubação e controle fitossanitário.

A ocorrência de cancrios, dos mais variados tamanhos e formas, acompanhados de exsudados esbranquiçados e grumosos nos troncos das plantas é o sintoma mais evidente (ALAMA et al., 2006), embora o mais comum seja a murcha e a necrose das folhas e ramos finos (Figura 12), que descem do ápice no sentido do tronco, o que leva ao sintoma

característico de murcha descendente (RONDON & GUEVARA, 1984), podendo afetar plantas em campo e no viveiro, pelo uso de material vegetal contaminado. As folhas não se desprendem, permanecendo nas plantas. Vale ressaltar também que o patógeno pode afetar frutos em condições de pós-colheita (GARIBALDI et al., 2012).

## Controle

Como controle cultural, deve-se adquirir mudas sadias de viveiros idôneos e higienizar as ferramentas para a retirada de ramos utilizados na enxertia.

Recomenda-se a aplicação de fungos e bactérias antagonistas como os do gênero *Trichoderma* e *Bacillus* (KORSTEN, 1994). Mesmo sem haver registros de produtos para este fungo em abacateiros no Brasil, estudos a nível internacional mostram a eficácia do uso de carbendazim, difenoconazol + azoxistrobina e tiofanato-metilico para o controle do patógeno, enquanto o hidróxido de cobre pode ser uma alternativa interessante (RADWAN & HASSAN, 2016) na baixa incidência do mesmo.

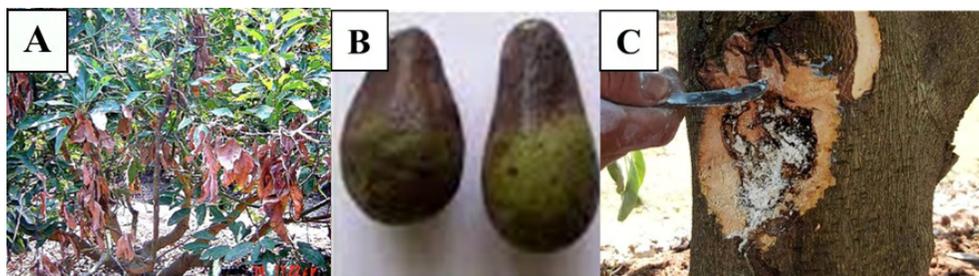


Figura 12. Sintomas de *Lasiodiplodia theobromae* em plantas adultas (A), frutos (B) e em estágios mais avançados no caule (C).

## 7 | CANCROS DA MADEIRA

### Agente causal e sintomas

Trata-se de uma doença causada pelo complexo de fungos *Dothiorella gregaria*, *Neofusicoccum* spp., *Botryosphaeria* spp. e *Fusicoccum* spp. de importância em plantios novos. A presença de ferimentos é condição necessária para que ocorra infecção dos tecidos, por isso o aparecimento de cancrios está frequentemente associado à execução de capinas com roçadeiras manuais, podas, ocorrência de danos por ventos, granizo ou geada e cicatrizes de enxertia, sendo sua ocorrência maior em pomares em estresse hídrico, térmico ou nutricional.

Há formação de cancrios no tronco e nas pernas principais, que deixam a casca com aspecto escurecida e fragmentada, com presença de exsudados brancos. Sob o cancro, a madeira adquire uma coloração marrom-alaranjada podendo penetrar até o

cerne. Este complexo de patógenos também causa seca de ponteiros, escaldadura de folhas (Figura 13) e podridão peduncular dos frutos, sendo mais grave em plantas jovens.

### Controle

A principal forma para reduzir a ocorrência deste complexo de fungos é evitar especialmente o estresse hídrico. Além disso, o controle cultural com a poda de iluminação e remoção de ramos secos associado ao controle químico, na estiagem invernal, com pulverizações ao solo na projeção da copa com fungicidas protetores como fosfitos e silicatos de potássio são efetivas. Durante o período chuvoso, a associação com o controle biológico utilizando *Trichoderma harzianum*, *T. viride* e *Bacillus subtilis* também torna-se uma alternativa efetiva.

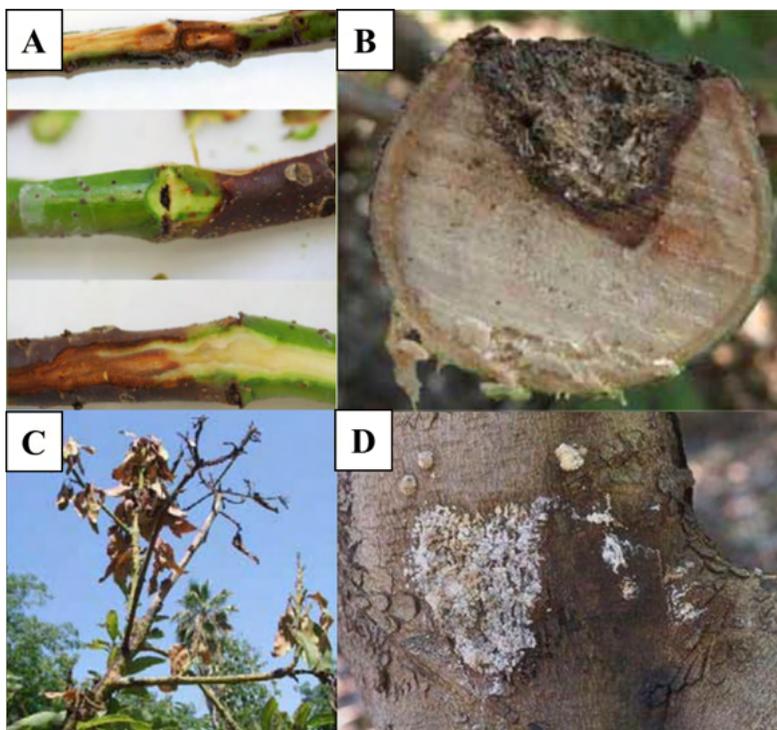


Figura 13. Sintomas de cancrios da madeira: na região da enxertia (A), tronco de plantas jovens (B), murcha de ponteiros (C) e cancrios em troncos de maior calibre (D). (Fontes: ESKALEN & MCDONALD, 2009; PEGG & MANNERS, 2018; Acervo pessoal de Tatiana Cantuarias-Avilés).

## 8 | DOENÇAS FOLIARES DE MENOR OCORRÊNCIA EM ABACATEIROS

Entre essas doenças, cita-se o oídio (*Oidium* sp.), uma doença secundária típica de pomares sombreados e pouco ventilados em regiões úmidas, cujas estruturas reprodutivas ficam na superfície das folhas, as quais são disseminadas por vento e chuva folhas

novas mais suscetíveis. Na superfície adaxial das folhas são observadas descolorações escuras ao longo das nervuras, e na porção abaxial correspondente forma-se um micélio pulverulento e esbranquiçado, juntamente com manchas arroxeadas com aspecto de rede, que aparecem na parte inferior as folhas (Figura 14A), que também podem ficar deformadas e enroladas.

Podas de iluminação e de remoção de pernas baixas ('saias') para melhorar a ventilação interna das copas, bem como a instalação de quebra-ventos também são recomendadas como controle cultural. O controle químico deve se iniciar na pré-florada, com monitoramento semanal, especialmente em áreas muito úmidas e quentes. Produtos à base de cobre e enxofre em geral são efetivos no controle.

A queimadura de folhas, causada por *Xylella fastidiosa* Wells, a mesma bactéria causadora da clorose variegada dos citros, foi descrita pela primeira vez em abacateiros na Califórnia em 2002 e está presente na Costa Rica desde 2007. A bactéria é transmitida pela cigarrinha *Homalodisca vitripennis*, que não é uma praga comum dos abacateiros. As plantas infectadas apresentam folhas deformadas com bordas queimadas, manchas cloróticas e com o avanço da doença, pode-se observar desfolha, encurtamento dos entrenós (Figura 14B) e morte dos ramos.

Para o manejo integrado, recomenda-se associar o controle químico, preferencialmente com inseticidas de baixo impacto sobre inimigos naturais (bifentrina, buprofezina), óleos minerais e detergentes agrícolas com o controle biológico utilizando os fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *Hirsutella thompsonii*, que garantem um efetivo controle das cigarrinhas, transmissora do patógeno, além de controlar outras pragas.

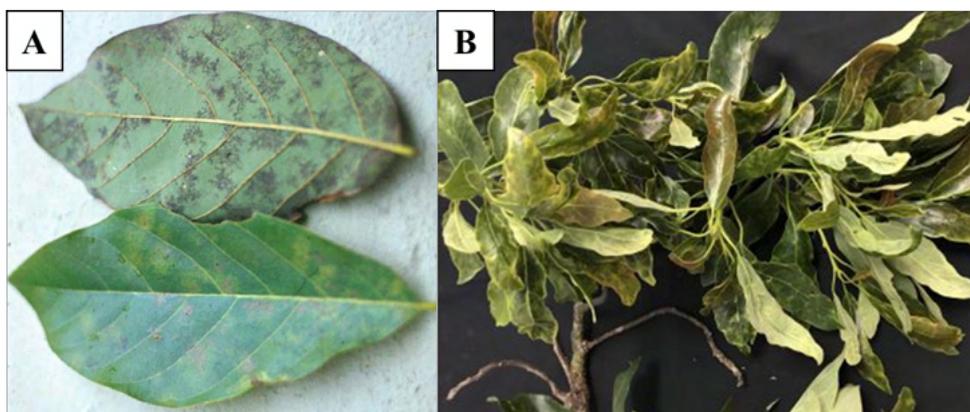


Figura 14. Oídio em folhas de abacateiros cv. 'Fuerte' (A) (Fonte: PLANTWISE KNOWLEDGE BANK, 2015) e (B) queimadura de folhas por *Xylella fastidiosa* em abacateiros (Fonte: GEERING & PARKINSON, 2019).

## REFERÊNCIAS

**AGROFIT.** Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em 27/12/2021.

ALAMA, I.; MALDONADO, E.; GÁLVEZ, E. Rodríguez. *Lasiodiplodia theobromae* afectando el Cultivo de Palto (*Persea americana*) en las condiciones de Piura-Perú. **Universalía**, v. 11, n. 2, p. 4-13, 2006.

ARJONA-GIRONA, I., ARIZA-FERNÁNDEZ, T.; LÓPEZ-HERRERA, C.J. Contribution of *Rosellinia necatrix* toxins to avocado white root rot. **European Journal of Plant Pathology**, v.148, p. 109–117, 2017.

BROGIO, B. D. A., SILVA, S. R. D., CANTUARIAS-AVILÉS, T., ANGOLINI, S. F., BAPTISTA, E. G., RIBEIRO, R. V. Influence of gibberellin inhibitors applied during flowering of non-irrigated 'Hass' avocado trees. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, p.918-923, 2018.

CANTUARIAS-AVILÉS, T.; SILVA, S.R. da; ANGOLINI, S.F.; BROGIO, B. do A.; BAPTISTA, E.G.; MICHELETTI, L.B. Water status and productivity of 'Hass' avocado trees in response to supplemental irrigation during winter. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.54, e00237, 2019 <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2019.v54.00237>.

CRANE, J.H.; DOUHAN, G.; FABER, B.A.; ARPAIA, M.L.; BENDER, G.S.; BALERDI, C.F.; BARRIENTOS-PRIEGO, A.F. Cultivars and Rootstocks. In: SCHAFFER, B.; WOLSTENHOLME, B.N.; WHILEY, A.W. (Eds.). **Avocado: Botany, Production and Uses**. Croydon: CABI, p. 200-233, 2013.

DANN, E.K.; PLOETZ, R.C.; COATES, L.M.; PEGG, K.G. Foliar, Fruit and Soilborne Diseases. In: **The Avocado: Botany, Production and Uses**, p.380-422, 2013.

ESKALEN, A. & MCDONALD, V. Avocado Branch Canker (formerly Dothiorella Canker). **California Avocado Society Yearbook**, v. 92, p. 75-84, 2009.

FAO. **FAOSTAT:** Food and agricultural commodities production. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em 28 dez. 2021.

FISCHER, I. H.; SAMPAIO, A. C.; BERTANI, R. M. A.; GONÇALVES, B. H. L.; FEICHTENCERGER, E. Aggressiveness of *Phytophthora cinnamomi* in avocado seedlings and effect of pathogen inoculum concentration and substrate flooding periods on root rot and development of the plants. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 42, n. 6, e-352, 2020.

GALINDO, A. J., & ZENTMYER, G. A. Mating types in *Phytophthora cinnamomi*. **Phytopathology**, v. 54, p. 238-239, 1964.

GARIBALDI, A., BERTETTI, D., AMATULLI, M. T., CARDINALE, J. e GULLINO, M. L. First Report of Postharvest Fruit Rot in Avocado (*Persea americana*) Caused by *Lasiodiplodia theobromae* in Italy. **Plant Disease**, v. 96, n.3, p. 460–460, 2012.

GEERING, A. & PARKINSON, L. *Xylella fastidiosa*, a high priority biosecurity threat for the Australian avocado industry. **Talking Avocados**, v.30, n. 1, p. 49-50, 2019.

GUARDADO-VALDIVIA, L.; TOVAR-PÉREZ, E.; CHACÓN-LÓPEZ, A.; LÓPEZ-GARCÍA, U.; GUTIÉRREZ-MARTÍNEZ, P.; STOLL, A.; AGUILERA, S. Identification and characterization of a new *Bacillus atrophaeus* strain B5 as biocontrol agent of postharvest anthracnose disease in soursop (*Annona muricata*) and avocado (*Persea americana*). **Microbiological Research**, v. 210, p. 26-32, 2018.

HABERMAN, A.; TSROR, L.; LAZARE, S.; HAZANOVSKY, M.; LEBIUSH, S.; ZIPORI, I.; BUSATN, A.; SIMENSKI, E.; DAG, A. Management of *Verticillium* Wilt of Avocado Using Tolerant Rootstocks. **Plants**, v. 9, p. 531, 2020.

KORSTEN, L. **Biological control of avocado fruit diseases**, 1994.

KORSTEN, L., DE JAGER, E.S., WEHNER, F.C., KOTZÉ, J.M. Field sprays of *Bacillus subtilis* and fungicides for control of avocado pre-harvest fruit diseases of avocado in South Africa. **Plant Disease**, v. 81, p. 455–459. 1997.

LE LAGADEC, M.D. Field evaluation of superior avocado rootstocks with 'Hass' as scion. **Proceedings of the VII World Avocado Congress**, Cairns, Australia, 2011.

LÓPEZ-HERRERA, C. J.; PÉREZ-JIMÉNEZ, R. M.; ZEA-BONILLA, T.; BASALLOTE-UREBA, M. J.; MELERO-VARA, J. M. Soil Solarization in established avocado trees for control of *Dematophora necatrix*. **Plant Disease**, n. 82, v. 10, p. 1088-1092, 1998.

LÓPEZ-HERRERA, C. J., PÉREZ JIMÉNEZ, R. M., BARCELO-MUÑOZ, A.; ZEA BONILLA, T. Evaluación de patrones de aguacate por sutolerancia a la podredumbre blanca. **Revista Chapingo**, Serie Horticultura, v. 5, p. 267-270, 1999.

MENGE, J.A. Screening and evaluation of new rootstocks with resistance to *Phytophthora cinnamomi*. **California Avocado Research Symposium**, p. 69 – 72, California Avocado Society, University of California, Riverside, USA, 1999.

PEGG, G. & BRADY, B. **Verticillium Wilts**; CABI Publishing: New York, NY, USA, 2002.

PEGG, K.; MANNERS, A. **Avocado Nursery Diseases**. Queensland: Department of Agriculture and Fisheries, 2018. 12 p.

PICCININ, E.; PASCHOLATI, S.F.; DI PIERO, R.M.; BENATO, E.A. Doenças do abacateiro. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (ed.) **Manual de fitopatologia**. 5.ed. Piracicaba: Agronômica Ceres, p.1-7, 2016.

PLIEGO, C.; CAZORLA, F. M.; GONZÁLEZ-SÁNCHEZ, M. A.; PÉREZ-JIMÉNEZ, R. M.; VICENTE, A.; RAMOS, C. Selection for biocontrol bacteria antagonistic toward *Rosellinia necatrix* by enrichment of competitive avocado root tip colonizers. **Research in Microbiology**, v. 158, n. 5, p. 463-470, 2007.

PLIEGO, C., LÓPEZ-HERRERA, C.J., RAMOS, C., CAZORLA, F.M. Developing tools to unravel the biological secrets of *Rosellinia necatrix*, an emergent threat to woody crops. **Molecular plant pathology**, v. 13, n. 3, p. 226-39, 2012.

RADWAN, M. A. & HASSAN, M. S. S. Control of *Lasiodiplodia theobromae* on avocado in Egypt. **Menoufia Journal of Plant Protection**, v. 1, n. 3, p. 173-188, 2016.

RONDON, A. & GUEVARA, Y. Algunos aspectos relacionados con la muerte regresiva del aguate (*Persea americana* Mill.). **Agronomía Tropical**, v.34, n.1-3, p.119-129, 1984.

SAVAGE, E. J., CLAYTON, C. W., HUNTER, J. H., BRENNEMAN, J. A., LAVIOLA, C., GALLEGLY, M. E. Homothallism, heterothallism and interspecific hybridization in the genus *Phytophthora*. **Phytopathology**, v. 58, p. 1004-1021, 1968.

SCHAFFER, B.; WHILEY, A. W.; WOLSTENHOLME, B. N. **The Avocado, Botany, Production and Uses** 2 ed. Wallingford Oxon: CABI International, 576 p., 2013.

SCHOEMAN, M. H., & KALLIDEEN, R. Cercospora spot on avocado—A preliminary report on the relook at the epidemiology of the pathogen. **South African Avocado Growers' Association Yearbook**, n.41, 2018.

SELLAMUTHU, P. S.; SIVAKUMAR, D.; SOUNDY, P.; KORSTEN, L. Essential oil vapors suppress the development of anthracnose and enhance defense related and antioxidant enzyme activities in avocado fruit. **Postharvest Biology and Technology**, v. 81, 2013.

SILVA, S.R.; CANTUARIAS-AVILÉS, T.; BREMER NETO, H.; MOURÃO FILHO, F.A.A.; MEDINA, R. B. Management of root rot in avocado trees. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.38, n.4, p.1-5, 2016.

SHARMA, G.; MAYMON, M.; FREEMAN, S. Epidemiology, pathology and identification of *Colletotrichum* including a novel species associated with avocado (*Persea americana*) anthracnose in Israel. **Scientific Reports**, v.7, n. 15839, 2017.

SZTEJNBERG, A.; FREEMAN, S.; CHET, I.; KATAN, J. Control of *Rosellinia necatrix* in soil and in orchards by solarization and *Trichoderma harzianum*. **Plant Disease**, v. 71, 365e369, 1987.

SZTEJNBERG, A.; MADAR, Z. Host range of *Dematophora necatrix*, the cause of white root rot disease in fruit trees, **Plant Disease**, v.64, 662e664, 1980.

UYSAL, A. & KURT, S. First report of fruit and leaf anthracnose caused by *Colletotrichum karstii* on avocado in Turkey. **Crop Protection**, v.133, 2020.

WANJIKU, E.K.; WACEKE, J.W.; MBAKA, J.N. Suppression of stem-end rot on avocado fruit using *Trichoderma* spp. in the Central Highlands of Kenya. **Advances in Agriculture**, 2021.

ZENTMYER, G. A. Avocado diseases. **Tropical Pest Management**, v. 30, n. 4, p.388–400, 1984.

# ABACATICULTURA SUSTENTÁVEL



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

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# ABACATICULTURA SUSTENTÁVEL



abacates  
doBrasil



FunDeB



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)   
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)   
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)   
[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

  
Atena  
Editora  
Ano 2022