

EDITORES

Luiz Antonio de **Oliveira**   Maria Aparecida de **Jesus**   Ani Beatriz **Jackisch Matsuura**   Luadir **Gasparotto**  
Juliana Gomes de Souza **Oliveira**   Reginaldo Gonçalves de **Lima-Neto**   Liliane Coelho da **Rocha**

---

---

Conhecimento,  
conservação e uso de  
**FUNGOS**

---

---

**PRESIDENTE DA REPÚBLICA**

Jair Messias Bolsonaro

**MINISTRO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

Marcos César Pontes

**DIRETORA DO INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA**

Antonia Maria Ramos Franco Pereira

— EDITORES —

Luiz Antonio de **Oliveira**   Maria Aparecida de **Jesus**   Ani Beatriz **Jackisch Matsuura**   Luadir **Gasparotto**  
Juliana Gomes de Souza **Oliveira**   Reginaldo Gonçalves de **Lima-Neto**   Liliane Coelho da **Rocha**

---

---

Conhecimento,  
conservação e uso de  
**FUNGOS**

---

---



Manaus  
2019

Copyright © 2019, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra pode ser reproduzida, arquivada ou transmitida, em qualquer forma ou por qualquer meio, sem permissão escrita da organização do evento.

#### EDITORES

Oliveira, L.A., Jesus, M.A., Jackisch-Matsuura, A.B., Gasparotto, L., Oliveira, J.G.S, Lima-Neto, R.G., Rocha, L.C.

#### EDIÇÃO TÉCNICA

Luiz Antonio de Oliveira, Maria Aparecida de Jesus, Luadir Gasparotto, Ani Beatriz Jackisch Matsuura e Liliane Coelho da Rocha

#### REVISÃO TÉCNICA

Luiz Antonio de Oliveira, Luadir Gasparotto e Maria Aparecida de Jesus

#### FOTOGRAFIAS

As fotos dos fungos da capa dos anais foram as selecionadas no concurso de fotografia “Maria Eneyda Pacheco Kauffman Fidalgo”

#### EDITORA INPA

Editor: Mario Cohn-Haft.

Produção editorial: Rodrigo Verçosa, Shirley Ribeiro Cavalcante, Tito Fernandes.

Bolsistas: Alan Alves, Luiza Veloso, Mariana Franco, Mirian Fontoura, Neoliane Cardoso, Stefany de Castro.

#### CAPA

Rodrigo Verçosa

#### DIAGRAMAÇÃO

Juliana Gomes de Souza Oliveira e Rodrigo Verçosa

#### EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA

Rodrigo Verçosa

Todos os resumos publicados neste livro fornecidos pelos autores e o conteúdo dos textos é de exclusiva responsabilidade dos mesmos. A comissão editorial não se responsabiliza por consequências decorrentes do uso de quaisquer dados, afirmações e/ou opiniões inexatas ou que conduzam a erros publicados nos resumos. É de inteira responsabilidade dos autores o registro dos trabalhos nos conselhos de ética de uso de animal (CEUA, Conselho de Ética em Pesquisa (CEP) e a Lei da biodiversidade brasileira Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen).

#### Catálogo na Publicação (CIP)

Ficha catalográfica elaborada por Inácio Oliveira – CRB-11/888

C749 Conhecimento, conservação e uso de fungos / Editores: Luiz Antonio de Oliveira, Maria Aparecida de Jesus, Ani Beatriz Jackisch Matsuura, Juliana Gomes de Souza Oliveira, Luadir Gasparotto, Reginaldo Gonçalves de Lima-Neto, Liliane Coelho da Rocha. - Manaus : Editora INPA, 2019.  
17.837 kb, pdf.

Trabalhos oriundos do IX Congresso Brasileiro de Micologia.

ISBN : 978-85-211-0199-4

1. Micologia 2. Ecologia fúngica. 3. Biotecnologia.

CDD 579.5



Editora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia  
Av. André Araújo, 2936, Petrópolis  
Cep : 69067-375 Manaus – AM, Brasil  
Tel: 55 (92) 3643-3223  
www.inpa.gov.br | e-mail: editora@inpa.gov.br

# Fungos fitopatogênicos na Amazônia

SCHURT, Daniel Augusto<sup>1</sup>; GASPAROTTO, Luadir.<sup>2</sup>; PEREIRA, José Clério Rezende.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Roraima

<sup>2</sup> Embrapa Amazônia Ocidental

<sup>3</sup> *In memoriam*

Emails: daniel.schurt@embrapa.br, luadir.gasparotto@embrapa.br

## Resumo

A literatura está repleta de exemplos de patógenos devastadores que têm inviabilizado a exploração comercial de várias culturas na região Amazônica, se mediadas de controle não forem adotadas. O exemplo clássico é o *Microcyclus ulei*, agente causal do mal-das-folhas, responsável pelo fracasso de todas as tentativas de cultivo da seringueira na Amazônia sempre úmida, realizadas desde a década de 1920 até 2005, quando foram concluídas as pesquisas com enxertia de copa, técnica que viabiliza a exploração comercial da seringueira nessa Região. Há uma série de patógenos extremamente severos: os que afetam o sistema radicular, induzindo murcha vascular ou podridão; os da parte aérea causadores de desfolhamentos sucessivos, seca descendente dos galhos, e até a morte das plantas e os que afetam frutos e amêndoas. As doenças radiculares, causam altos prejuízos; pois na maioria das vezes não há medidas eficientes para controlar os patógenos, como as fusarioses do maracujá, da pimenta-do-reino, do dendezeiro e da bananeira, induzidas, respectivamente, por *Fusarium solani*, *F. oxysporum* f.sp. *piperis*, *F. oxysporum* f.sp. *elaedis* e *F. oxysporum* f.sp. *cubense*. Entre os patógenos da parte aérea, além do *M. ulei*, destacam-se o *Thanatephorus cucumeris* afetando dezenas de espécies, como a seringueira, citros, mogno, feijoeiro e soja, *Sclerotium coffeicola*, causador de manchas foliares e desfolhamento em diversas fruteiras, *Mycosphaerella fijiensis* em bananeira e *Moniliophora perniciosa* em cacauzeiro e cupuaçuzeiro. Os frutos são afetados por diversas espécies de *Colletotrichum* spp. As castanhas-da-Amazônia, sofrem grande incidência de fungos aflatoxigênicos, notadamente *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*, ocasionando frequentemente o rechaço de cargas de castanhas quando exportadas a outros países. Recentemente, foi identificado *Fusarium chlamydosporum*, em grãos de arroz, um fungo produtor de micotoxinas. Pesquisas e a divulgação científicas precisam ser investidas para que os prejuízos causados por estes patógenos sejam reduzidos melhorando a qualidade dos alimentos.

**Palavras-chave:** Doenças de plantas, Fungos, Prejuízos Econômicos.

## 1. Introdução

Um dos problemas que colocam em risco e comprometem a sustentabilidade dos sistemas agrícolas na Amazônia é a ocorrência de doenças. A presença desses agentes bióticos danosos, do ponto de vista econômico, tem sido favorecida por dois fatores básicos: condições climáticas que possibilitam a continuidade dos ciclos biológicos e adoção de práticas agrícolas que vulnerabilizam os cultivos.

O estudo das doenças associadas às plantas cultivadas na Amazônia está intimamente relacionado à história de ocupação dessa região. Até o final da década de 1960, poucas foram as experiências com monocultivos de média e larga escala. Predominava a atividade extrativista de produtos madeireiros e não madeireiros, convivendo com uma agricultura de baixo uso de insumos, caracterizada por pequenas roças e quintais agroflorestais.

A partir da década de 1970, com o surgimento dos grandes projetos agropecuários, começaram a surgir problemas fitopatológicos de maior magnitude, agravando, assim, os processos de alteração e degradação dos agroecossistemas.

Apesar de existirem pesquisas, na região Amazônica, com doenças de plantas, são poucos os trabalhos comparados com as demais regiões do Brasil. Diversos são os motivos, mas o baixo número de fitopatologistas na região Norte é um dos principais agravantes.

A seguir será apresentada breve descrição das principais doenças, causadas por fungos, de importância econômica, quanto aos aspectos morfológicos e biológicos.

### Seringueira (*Hevea brasiliensis* Willd. ex A.Juss.)

**Mal das folhas:** causado pelo fungo *Microcyclus ulei* (Henn.) v. Arx (anamorfo: *Fusicladium macrosporum* J. Kuijper), é a doença mais séria da cultura, constituindo-se no fator limitante para o estabelecimento de seringais na região Amazônica (Hora Junior *et al.*, 2014). O patógeno infecta folíolos jovens com até 10 a 12 dias de idade, causando a queda prematura das folhas. Causa desfolhamento, durante todo o ano, em viveiros, jardins clonais e seringais jovens, que ainda não apresentam senescência anual, e em plantios adultos na época do enfolhamento. Em seringais adultos, ataques sucessivos do fungo causam morte-descendente dos ramos e até das plantas (Gasparotto *et al.*, 2012). A manifestação dos sintomas da doença depende principalmente da idade dos folíolos e da suscetibilidade clonal. Segundo Gasparotto *et al.* (2012), em folíolos jovens de clones suscetíveis, observam-se lesões levemente escurecidas e irregulares, que provocam deformação e enrugamento especialmente na face abaxial do limbo. Essas lesões passam a apresentar tonalidade e aspecto verde-oliva-feltroso ou escuro-feltroso, como resultado da esporulação conidial do fungo. Quando as lesões ocorrem em número elevado, estas coalescem, resultando no sintoma de queima dos folíolos, que também caem, posteriormente. Os folíolos que sofrem apenas leves infecções ou que foram infectados após os 12 dias de idade até o início da maturação permanecem nas plantas; e, quando maduros, suas áreas lesionadas exibem, especialmente na superfície superior do limbo, o sintoma de lixa resultante da produção de estromas negros dispostos circularmente.

**Mancha-areolada:** causada pelo fungo *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk (anamorfo: *Rhizoctonia solani* Kuhn), provoca lesões em folíolos jovens que acarretam a queda prematura das folhas. Em condições de alta umidade, pode causar prejuízos semelhantes ao *M. ulei* (Gasparotto *et al.*, 2012). Os folíolos com cerca de 12 a 15 dias de idade são suscetíveis ao patógeno. Nestes, as lesões têm 3 mm a 10 mm de diâmetro. Inicialmente as lesões são aquosas e apresentam exsudação de látex na superfície abaxial. As gotas de látex coagulam e oxidam, formando pontos negros de aspecto oleoso. Dois a três dias após, a lesão apresenta aspecto seco, coloração castanha e circundada por um halo clorótico. De modo geral, as manchas são grandes e quando localizadas no terço basal ou próximo à nervura principal do folíolo. O fungo induz o desfolhamento precoce. Em folíolo no chão, em condições de alta umidade, observa-se sobre as manchas um manto micelial esbranquiçado do patógeno (Gasparotto *et al.*, 2012).

**Crosta-negra:** causada pelo fungo *Phyllachora huberi* Henn. O fungo *Rosenscheldiella hevea* Junq. & Bezerra foi descrito associado às lesões causadas por *P. huberi*, (Junqueira & Bezerra, 1990). Esses patógenos têm sido relatados somente em seringueira. É uma doença comum em seringais adultos, a qual afeta a folhagem madura podendo causar desfolhas. Os sintomas ocorrem na superfície abaxial dos folíolos, inicialmente como placas circulares negras, que com o passar do tempo ressecam provocando a ruptura de suas porções ao longo das nervuras secundárias, resultando em sintomas tardios caracterizados por uma porção estromática escura no centro, circundada por áreas verdes amareladas do limbo. Na superfície adaxial, os sintomas apresentam-se como áreas ou lesões amareladas, correspondentes aos estromas na fase inferior do limbo. Os estromas de *P. huberi* podem estar associados aos estromas de *R. heveae*. Esses dois fungos são facilmente distinguidos em microscópio, devido às características dos ascos e ascósporos (Gasparotto *et al.*, 2012).

### Bananeira (*Musa* spp.)

**Sigatoka-negra:** causada pelo fungo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet. (anamorfo: *Paracercospora fijiensis* (Morelet) Deighton), é a doença mais importante na maioria das regiões produtoras de banana e plátanos do mundo. No Brasil, a doença foi identificada em fevereiro de 1998 nos municípios de Tabatinga e Benjamim Constant, no estado do Amazonas, na fronteira do Brasil com a Colômbia e o Peru (Pereira *et al.*, 1998). O patógeno causa a morte das folhas e inviabiliza a produção das cultivares suscetíveis, se medidas de controle não forem adotadas. Os sintomas são inicialmente observados na face abaxial, predominantemente na extremidade lateral do limbo, do lado esquerdo da folha, nas folhas 1 ou 2, por pequenas pontuações claras ou áreas des-pigmentadas, que progridem formando estrias marrom-claras, que podem atingir de 2 mm a 3 mm de comprimento. Com o progresso da doença, as estrias expandem radial e longitudinalmente e, ainda com coloração marrom clara, podem ser visualizadas na face adaxial, podendo atingir até 3 cm de comprimento. Nos estádios finais da doença, as lesões apresentam-se com o centro deprimido e de cor branco-palha. As lesões apresentam um halo interno proeminente marrom-escuro, circundado por um pequeno halo amarelo. No centro das lesões,

eventualmente, pode-se visualizar pontuações escuras representadas pelas frutificações do patógeno. As lesões coalescem e causam o secamento de todo o limbo foliar (Gasparotto *et al.*, 2006).

**Mal do Panamá:** causado pelo fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (E.F.Sm.) Snyder & Hansen, é uma doença endêmica e ocorre em todas as regiões produtoras de banana do mundo. Quando afeta cultivares altamente suscetíveis, como a banana cv. Maçã, provoca perdas de 100% na produção. Já nas cultivares tipo Prata, que apresentam grau de suscetibilidade bem menor do que a “Maçã”, a incidência do mal-do-panamá, geralmente, situa-se num patamar de 20% de perdas. As plantas infectadas exibem externamente amarelecimento progressivo das folhas mais velhas para as mais novas, começando pelos bordos do limbo foliar e progredindo no sentido da nervura principal. Posteriormente, as folhas murcham, secam e se quebram junto ao pseudocaule, por consequência ficam pendentes, o que confere à planta a aparência de um guarda-chuva fechado. É comum constatar-se que as folhas centrais das bananeiras permanecem eretas mesmo após a morte das mais velhas, e que próximo ao solo ocorrem rachaduras do feixe de bainhas, cuja extensão varia com a área afetada no rizoma. Internamente, observa-se descoloração pardo-avermelhada na parte mais externa do pseudocaule provocada pela presença do patógeno nos vasos (Gasparotto *et al.*, 2016).

### **Pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth)**

**Antracnose:** o agente causal dessa doença é o fungo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. A enfermidade afeta folhas de plantas enviveiradas estressadas por falta d'água ou de nutrientes e frutos em plantios em produção. As manchas foliares são irregulares, com margens definidas, iniciando-se normalmente nas bordas do limbo e progredindo em direção à nervura central. As manchas, após a necrose dos tecidos, apresentam-se secas, com o centro esbranquiçado, contornado por um halo estreito marrom-avermelhado e com os tecidos adjacentes, aparentemente saudáveis, amarelados. Quando o ataque é severo em plantas jovens, pode causar seca total das folhas e morte das mesmas. Os frutos afetados apresentam enrugamento e mudança na textura e cor da epiderme, para tons mais claros seguido de enegrecimento. As lesões são deprimidas e recobertas por uma massa de esporos de coloração rósea. Os ferimentos causados por pássaros e insetos facilitam a incidência da doença que, em alguns casos, tem atingido até 10% dos frutos (Gasparotto & Pereira, 2016).

**Podridão do estipe:** causada pelo fungo *Phytophthora palmivora* Butler, induz perdas de até 30% das mudas enviveiradas e plantas adultas. Os sintomas caracterizam-se pelo amarelecimento da primeira e da segunda folha aberta e da folha bandeira ou vela (folha não aberta). Em seguida, pode ocorrer o amarelecimento e a seca das demais folhas, podendo provocar a morte da planta-mãe e, às vezes, dos perfilhos e de toda a touceira. Ao se realizar cortes longitudinais e transversais no estipe da pupunheira, observa-se o escurecimento dos tecidos internos e uma podridão generalizada.

### **Laranjeira (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck.)**

**Gomose:** causada por *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* Dastur e *P. ciptrophthora* (Smith & Smith) Leonian, é uma das principais doenças fúngicas dos citros no Brasil, ocorrendo em todas as regiões produtoras. Os patógenos atacam tanto mudas no viveiro como plantas adultas, na região do colo das plantas, acima ou abaixo da superfície do solo. Os sintomas apresentam-se como áreas mortas na casca do caule, com lesões deprimidas de cor escura. Ocorre exsudação de goma (ou resina) na área afetada, ressecamento e fendilhamento longitudinal da casca. Internamente, os tecidos apresentam-se de coloração amarela e mais tarde tornam-se pardacentos. Pode ocorrer a formação de calo cicatricial na periferia das lesões. Quando a lesão circunda o tronco por completo, a planta morre. Na parte aérea, nota-se a clorose intensa das folhas correspondente ao lado do tronco ou das raízes onde ocorrem as lesões, murcha, queda de folhas e morte da planta (Gasparotto *et al.*, 1998).

**Pinta preta:** causada pelo fungo *Guignardia citricarpa* Kiely, é uma das principais doenças fúngicas dos citros, devido aos altos custos para seu controle e aos danos causados principalmente nos frutos. Causa lesões sobre a casca do fruto, tornando-o com má aparência para as vendas, mas raramente ocorre deterioração da fruta, ainda que a casca se torne extensivamente necrótica (Kotzé, 1981). Nos casos de alta severidade da doença, há queda precoce dos frutos antes de completarem a maturação. A doença manifesta-se de diversas formas nos frutos, sendo relatados seis tipos de sintomas; mancha-prata ou mancha-dura é a mais típica e aparece quando os

frutos estão amadurecendo. Apresenta bordas salientes com depressão no centro, cor clara com pontos escuros, chamados de picnídios, onde os picnidiósporos são formados.

#### **Mogno-africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.)**

**Mancha areolada:** causada pelo fungo *T. cucumeris*, foi descrita ocorrendo em viveiros e em plantios definitivos em Manaus, AM, e Igarapé-Açu, PA, causando lesões em folhas maduras e queda de folhas jovens (Gasparotto *et al.*, 2001). Os sintomas ocorrem em folhas jovens através de manchas marrons com 2 mm a 8 mm de diâmetro, centro esbranquiçado, bordos escuros e circundados por um halo cor de vinho. Em folhas maduras, as manchas são grandes, marrom-claras ou marrom-escuras, descontínuas, necróticas e em forma de auréolas, que tendem a cair. Em folíolos caídos no chão é possível observar um manto micelial esbranquiçado na superfície de lesões situadas na face abaxial das folhas.

**Mancha - concêntrica:** causada pelo fungo *Sclerotium coffeicola* (Stahel) Bull. O patógeno, fungo habitante do solo, com ampla distribuição nas regiões tropicais e subtropicais, é polífago, agressivo e que, além do mogno-africano, afeta dezenas de espécies cultivadas, notadamente plantas arbustivas e arbóreas, como graviola, cafeeiro, jambeiro, mangueira, biribá, umari, sumaúma, sorva, jenipapo e carambola, causando desfolhamento (Gasparotto *et al.*, 1999). Os sintomas são muito semelhantes entre as dezenas de hospedeiros. Inicialmente, caracterizam-se por manchas necróticas circulares, com o centro marrom-claro, bordos bem definidos, de tonalidade marrom-escura, e diâmetro de aproximadamente 4 mm. Posteriormente, as manchas tornam-se irregulares, dispersas sobre o limbo foliar, com numerosos halos concêntricos estreitos, constituídos por linhas marrons que contrastam com um fundo marrom mais claro e atingem até 6 cm de diâmetro. Na face abaxial da região da área lesionada, observam-se, a olho nu, numerosos propágulos vegetativos semelhantes a finas e curtas agulhas brancas, com até 0,2 mm de diâmetro e 1 mm a 4 mm de comprimento. Em folhas doentes e caídas no chão, sob condições de elevada umidade, a face abaxial da folha fica recoberta por um micélio branco com produção abundante de propágulos vegetativos e escleródios. Os escleródios são relativamente grandes com até 15 mm de diâmetro, produzidos isolados ou agrupados, globosos, inicialmente marrom-claros e mais escuros quando maduros.

#### **Guaranazeiro (*Paullinia cupana* var. *sorbilis* (Mart.) Ducke)**

**Antracnose:** o agente causal *Colletotrichum guaranicola* Albuquerque foi descrito por Albuquerque (1961). É a principal doença do guaranazeiro, causando danos significativos às plantas e à produção. Está distribuída em toda a região Amazônica (Trindade *et al.*, 2016). O patógeno infecta folhas e caules tenros em todos os estádios de crescimento das plantas, causa necrose dos limbos e pecíolos das folhas e das hastes em início de desenvolvimento. As partes necrosadas adquirem coloração marrom-avermelhada. Os folíolos, à medida que secam, tornam-se quebradiços. Lesões isoladas apresentam formato variável de circular a elíptico. O coalescimento das lesões acarreta a queima de extensas áreas dos folíolos com maior predominância em seus bordos. Quando a lesão afeta as nervuras, provoca deformação e enrolamento dos folíolos, principalmente quando jovens. Quando as condições climáticas são muito favoráveis, a doença acarreta a queda de grande número de folhas, seca descendente dos galhos e, conseqüentemente, morte da planta (Albuquerque, 1961).

#### **Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Willd. ex Spreng.)**

**Vassoura de bruxa:** é a doença mais relevante economicamente, pois reduz drasticamente a produção de frutos, podendo causar perdas totais. O agente causal é o fungo *Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Aime & Phillips-Mora, cuja incidência, extremamente elevada em plantios na Amazônia, inviabiliza a produção dos clones suscetíveis. A enfermidade afeta órgãos jovens, como brotações, flores e frutos, ocorrendo em mudas e plantas adultas nas quais se observam os sintomas de superbrotamento característicos da doença. Inicialmente, devido à hipertrofia do tecido afetado, há engrossamento dos ramos bem como emissão excessiva de brotações laterais, cujas folhas apresentam crescimento reduzido. Nessa fase, a brotação infectada apresenta coloração marrom-clara (vassoura verde) que se destaca em relação ao verde da copa. Posteriormente, há seca do ramo doente, cujo aspecto característico é aquele que deu nome à moléstia. Nas vassouras verdes de plantas adultas, na época de floração, verifica-se abundante emissão de botões florais, com posterior aborto das flores. Nos frutos



jovens, há paralisação do crescimento e mumificação. Quando a doença afeta os frutos em fase adiantada de desenvolvimento, observam-se lesões escuras na casca, que correspondem internamente à região de apodrecimento da polpa, a qual passa da coloração creme normal para marrom. Geralmente, não ocorre apodrecimento da semente (Gasparotto & Pereira, 2016).

### **Castanhaeira do Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.)**

**Podridão das castanhas:** causada pelos fungos *Aspergillus flavus* L. e *A. parasiticus* Speare que se desenvolvem sobre os ouriços da castanhaeira do Brasil no período entre a queda dos frutos e a coleta. Quando as condições de armazenamento dos ouriços ou das castanhas são inadequadas, favorecem a proliferação desses patógenos habitantes naturais do solo, em função da umidade excessiva. Os patógenos colonizam as castanhas e contaminam-nas, com a produção de aflatoxinas. Aflatoxinas são micotoxinas, com ação carcinogênica e tóxicas para os seres humanos e animais. As castanhas contaminadas por fungos do gênero *Aspergillus* spp. apresentam as superfícies externa e interna da casca recobertas parcial ou totalmente por estruturas (micélio e conídios) do patógeno, de coloração esbranquiçada, creme ou amarelada. O fungo esporula no interior da castanha e coloniza os tecidos causando o apodrecimento da amêndoa, que apresenta coloração esbranquiçada, esverdeada ou amarelada, não podendo, nesse caso, serem usadas na alimentação humana e/ou animal.

### **Feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)**

**Mela ou murcha da teia micélica:** causada pelo fungo *T. cucumeris*, é o principal patógeno do feijoeiro na região Amazônica. A doença manifesta-se, inicialmente, como manchas encharcadas nas folhas, circundadas por uma área marrom-escura, seguida de intensa produção de um entrelaçado de micélio que atinge as folhas adjacentes, hastes, flores e vagens. A teia micélica, que interliga as folhas com as outras partes da planta, mantém as folhas completamente mortas aderidas ao caule e aos ramos, com grande número de escleródios formados sobre os tecidos mortos, cuja produção é abundante, e constituem-se em focos secundários de infecção ou permanecem no solo como inóculo primário para o feijoeiro ou outros hospedeiros.

### **Pimenta do reino (*Piper nigrum* L.)**

**Fusariose:** a doença foi constatada no Pará, na década de 1960, e já dizimou mais de 20 milhões de plantas. Causada pelo fungo *Fusarium solani* f.sp. *piperis* Albuq., é a principal doença da pimenta do reino no Brasil. Quando o fungo ataca as raízes, as folhas ficam amarelas e flácidas, levando ao secamento da planta. Observam-se também lesões necróticas nas raízes e no caule da planta. Com o avanço da doença, pode ocorrer exsudação negra e brilhante na base da planta. Em condições de alta umidade, peritécios podem ser formados na base do caule e sobre os ramos (Duarte *et al.*, 2016).

### **Coqueiro (*Cocos nucifera* L.)**

**Mancha foliar do coqueiro:** causada pelo fungo *Bipolaris incurvata* (C. Bernard) Alcorn, ocorre principalmente em plantio com deficiência de potássio. Os sintomas manifestam-se como pequenas lesões arredondadas, com centro marrom-claro, circundadas por um halo amarelo-ouro. Posteriormente, as lesões se expandem, o centro torna-se escuro e com um pequeno halo amarelo, que pode coalescer, apresentando centro esbranquiçado e bordas marrom-escuras. Na folha central recém-emitada, surgem grandes lesões no pecíolo. Ocorre a paralisação do crescimento, culminando com a morte da planta (Gasparotto *et al.*, 1999).

### **Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**

**Podridão mole de raízes:** causada principalmente por *Phytophthora drechsleri* Tucker, é a mais importante doença da mandioca no Norte e Nordeste do Brasil. Inicialmente, ocorre murcha da parte aérea, seguida de secamento descendente dos ramos e queda das folhas. Arrancando-se a planta, a maioria das raízes encontra-se podre. As raízes parcialmente apodrecidas exsudam um líquido de odor fétido.

## 2. Conclusões

Na região Amazônica, o risco de esses agentes bióticos atingirem níveis de dano é elevado, uma vez que os fatores climáticos não são impeditivos para o estabelecimento dos processos biológicos no ciclo de vida dos patógenos.

É necessário, portanto, avançar nos estudos quanto aos aspectos fitopatológicos, que considerem os fatores edáficos, climáticos, econômicos e sociais para cada sistema de produção.

## Agradecimentos

À Embrapa pelo apoio financeiro.

## 3. Referências

- Albuquerque, F.C. 1961. *Antracnose do Guaraná*. Rio de Janeiro, MA/Serviço de Informações Agrícolas, 22p. (Estudos Técnicos, 18).
- Duarte, M.L.R.; Boari, A.J.; Benchimol, R.L. 2016. Doenças da pimenta-do-reino. In: Amorim, L.; Rezende, J.A.M.; Bergamim Filho, A.; Camargo, L.E.A. & (Eds.) *Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas*. Ouro Fino, MG: Agronômica Ceres. p.583.
- Gasparotto, L.; Ferreira, A.F.; Santos, A.F.; Pereira, J.C.R.; Furtado, E.L. 2012. Doenças das folhas. In: Gasparotto, L. Pereira, J.C.R. (Ed. técnicos) *Doenças da seringueira no Brasil*. 2. ed. rev. e atual. Brasília, DF: Embrapa, p. 35-176.
- Gasparotto, L.; Hanada, R.E.; Albuquerque, F.C.; Duarte, M.L.R. 2001. Mancha-areolada causada por *Thanatephorus cucumeris* em mogno africano. *Fitopatologia Brasileira*, 26:660-661.
- Gasparotto, L.; Pereira, J.C.R.; Hanada, R.E.; Montarroyos, A.V.V. 2006. *Sigatoka-negra da bananeira*. Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 177 p.
- Gasparotto, L.; Pereira, J.C.R. Arruda, M.R. 2016. Doenças bióticas. In: Gasparotto, L. Pereira, J.C.R. (Eds.). *Manual de identificação de doenças e pragas da cultura da bananeira*. Brasília, DF: Embrapa, p. 17-50.
- Gasparotto, L.; Pereira, J.C.R. 2016. Doenças das fruteiras da Amazônia. In: Amorim, L.; Rezende, J.A.M.; Bergamim Filho, A.; Camargo, L.E.A. & (Eds.) *Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas*. Ouro Fino, MG: Agronômica Ceres. p.401-411.
- Gasparotto, L.; Verás, S.M. 1999. Hospedeiros de *Sclerotium coffeicola* no estado do Amazonas. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 24, n. 1, p. 93.
- Hora Júnior B.Td.; de Macedo D.M; Barreto R.W; Evans H.C; Mattos C.R.R.; Maffia LA. (2014). Erasing the Past: A New Identity for the Damoclean Pathogen Causing South American Leaf Blight of Rubber. *PLoS ONE* 9(8): 104750.
- Junqueira, N.T.V.; Bezerra, J.L. 1990. *Nova doença foliar em seringueira (Hevea spp.)*, causada por *Rosenscheldiella heveae* n.sp. (Loculoascomycetes, Dothideales, Stigmataceae). *Fitopatologia Brasileira*, 15:24-28.
- Kotzé, J.M. *Epidemiology and control of Citrus Black Spot in South Africa*. *Plant Disease*, 65:945-950,1981.
- Pereira, J.C.R.; Gasparotto, L.; Coelho, A.F.S.; Urban, A. 1998. *Ocorrência da Sigatoka-negra no Brasil*. *Fitopatologia Brasileira*, 23 (Suplemento):295, Resumo.
- Pereira, J.C.R.; Gasparotto, L.; Coelho, A.F.S.; Verás, S.M. 2000. *Doenças da bananeira no estado do Amazonas*. 2.ed. rev. Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental, 27p. (Circular Técnica, 7).
- Trindade, D.R.; Poltronieri, L.S; Araújo, J.C. A. 2016. Doenças do guaranazeiro. In: Amorim, L.; Rezende, J.A.M.; Bergamim Filho, A.; Camargo, L.E.A. & (Eds.) *Manual de fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas*. Ouro Fino, MG: Agronômica Ceres. p.473-483.