

- GONÇALVES, W.; FERRAZ, L.C.C.B. Resistência de cafeeiros à nematóides. II., testes de progênies e híbridos, para *Meloidogyne incógnita* raça 3. **Nematologia Brasileira**, v.11, p.125-142, 1987.
- MANETTI FILHO, J.; CARNEIRO, R.G. Propagação vegetativa de plantas de *Coffea* sp., para seleção a diferentes raças do nematóide *Meloidogyne incógnita*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 21., 1995. Caxambu, MG. **Resumos...**Caxambu: [s.n.], 1995, p.35.
- MATIELLO, J.B. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: Ed. Globo, 1991. (Coleção do Agricultor).
- ROSSETTI, V.; FEICHTENBERGER, E.; FEITOSA, M.I. **A doença dos frutos do cafeeiro, denominada "Coffee Berry Disease" (CBD)**. Arquivos do Instituto Biológico, v.42, p.265-284, 1975.
- SOTOMAYOR HERRERA, I. ed. **Manual del cultivo del café**. Quevedo: INIAP, 1993. 223p.
- VENEZIANO, W. **Cafeicultura em Rondônia: situação atual e perspectivas**. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 1996. 24p. (EMBRAPA-CPAF Rondônia. Documentos, 30).
- VENEZIANO, W. **Controle de ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*) no estado de Rondônia**. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 1999. 8p. (EMBRAPA-CPAF Rondônia. Recomendações Técnicas, 12)
- VALE, F.X.R. do; ZAMBOLIM, L. ed. **Controle de doenças de plantas cultivadas: grandes culturas**, Viçosa: UFV, 1997. v.1, 554p.
- ZADOKS, J.C. A quarter century of disease warning 1958 - 1983. **Plant Disease**, v.68, p.352-355, 1984.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. do; PEREIRA, A.A.; CHAVES, G.M. ed. **Controle de doenças causadas por fungos, bactérias e vírus**. In: VALE, F.X.R. do.; ZAMBOLIM, L. ed. **Controle de doenças de plantas cultivadas: grandes culturas**. Viçosa: UFV, 1997, v.1, p.83-140.

## Ocorrência das principais doenças causadas por fungos em cafeeiros de Rondônia e seu controle

Alvanir Garcia  
Antonio Neri Azevedo Rodrigues  
José Nilton Medeiros Costa



---

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia**  
**Ministério da Agricultura e do Abastecimento**

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Rondônia  
BR 364, Km 5,5, Caixa Postal 406  
Telefones: (069) 216-6500/6530  
CEP 78.900-970 - Porto Velho - RO

Tiragem: 200 exemplares

Comitê de Publicações

Claudio Ramalho Townsend - Presidente  
Samuel José de Magalhães Oliveira  
José Nilton Medeiros Costa  
Angelo Mansur Mendes  
Calixto Rosa Neto  
Marília Locatelli  
Ademilde de Andrade Costa – Secretária

Normalização: Léa Aparecida Fonseca –Biblioteca/ DIN  
Simara Gonçalves Carvalho –Biblioteca/ DIN  
Edição eletrônica: João Porto Cardoso Júnior e  
Marta Pereira Alexandria (estagiários)  
Revisão gramatical: Wilma Inês de França Araújo e  
Ademilde de Andrade Costa

CIP. Brasil. Catalogação-na-publicação  
Embrapa Rondônia

Garcia, Alvanir

Ocorrência das principais doenças causadas por fungos em cafeeiros de Rondônia e seu controle / Alvanir Garcia, Antônio Neri Azevedo Rodrigues, José Nilton Medeiros Costa. - Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 2000.

28p. (EMBRAPA-CPAF Rondônia. Circular Técnica, 51).

ISSN 0103-9334

1. Café – Doença – Controle. 2. Café – Doença – Fungo. 3. Café – Doença – Rondônia. I. Rodrigues, Antônio Neri Azevedo. II. Costa, José Nilton Medeiros. III. Título. IV. Série.

CDD. 641.3373

© Embrapa – 2000

**TABELA 2. Métodos de controle e tratamento para as principais doenças do cafeeiro na região Amazônica.**

Doenças	Método de controle	Tratamento recomendado
Ferrugem	Pulverização na parte aérea (foliar); Pulverização via solo; Resistência genética	Fungicidas cúpricos e sistêmicos. Fungicidas sistêmicos. Variedades resistentes.
Mancha-de-olho-pardo ou Cercosporose	Adubação adequada no solo e via foliar; Pulverização foliar	Calagem e adubação NPK no solo e foliar com micro-elementos (boro, zinco e cobre). Fungicidas cúpricos.
Seca-dos-ponteiros	Adubação adequada no solo e via foliar; Pulverização foliar	Pulverização foliar. Calagem e adubação NPK no solo. Fungicida cúprico.
Rhizoctoniose	Evitar o uso de terço de mata na formação de mudas; Evitar locais úmidos e sombreados	Tratamento com fungicidas, apropriados para sementes (Captan) e do solo (PCNB). Controle de irrigação nas sementeiras e viveiro.
Antracnose e Mancha manteigosa	Pulverização foliar; Proteção do tipo quebra-vento: plantio de eucaliptos e/ou outras espécies arbóreas	Fungicida de contato (protetor). Arborização.
Queima do fio	Pulverização foliar.	Fungicidas cúpricos.

Fonte: (Vale et al., 1997) adaptado pelo autor.

#### 4. Referências bibliográficas

- BERGAMIN FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. ed. **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. 3ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. v.1, 919p.
- CAIXETA, G. Z. T.; PEREIRA, A. A.; NACIF, A. P.; GUIMARÃES, P. T. G.; SAMPAIO, N. F. **Cenário de café em Minas Gerais**. Belo Horizonte: ASCP/EPAMIG. 1995. v. 7.
- CAMPOS, V. P. Controle de doenças causadas por nematóides. In: VALE, F.X.R. do; ZAMBOLIM, L. ed. **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. Viçosa: UFV, 1997. v.1, p.141–180.
- GODOY, C.V.; BERGAMIN FILHO, A.; SALGADO, C.L. Doenças do cafeeiro. In: KIMATI, H.; BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L. ed. **Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997, 776p.

### 3. Indicações gerais de uso do manejo integrado de doenças bióticas

Na prática, a adoção de medidas isoladas, não tem se mostrado tão eficientes, quanto ao serem utilizadas em conjunto. Este uso é quase obrigatório, tendo-se em vista a ocorrência de epidemias ocasionadas em função das condições de clima favoráveis. Entre essas medidas citam-se:

- a) distribuição racional da sombra no cafeeiro (efetuar a redução do sombreamento das plantas em locais úmidos);
- b) plantio em espaçamento adequado, no estabelecimento de novas lavouras;
- c) inspeções periódicas na lavoura para detectar em tempo hábil uma doença, para efetivação de controle eficiente;
- d) medidas de controle do inóculo potencial são àquelas preventivas, com o propósito de impedir que o patógeno se estabeleça nas áreas de cultivo do café.  
A reprodução dos patógenos podem sofrer influência tanto da umidade atmosférica, quanto da umidade do solo. Variações do teor de água do ar, associadas às oscilações de temperatura, podem determinar a duração do período de esporulação de um patógeno;
- e) medidas de manejo do hospedeiro (cafeeiro); redução ou eliminação do tecido, parte ou planta afetada, visando reduzir a disseminação do inóculo da doença;
- f) medidas de manejo dos fatores do ambiente; adubação adequada (química ou orgânica); efetivação da drenagem do solo; controle de plantas daninhas; realização de poda de limpeza das plantas todo ano, após a colheita.
- g) uso do controle químico como medida integrada às demais, evitando excessos na aplicação de fungicidas, fazendo-se o controle da doença com a redução do seu inóculo potencial.

## Sumário

<b>1. Introdução</b>	05
<b>2. Principais doenças fúngicas do cafeeiro e seu controle</b>	06
2.1. Fase de viveiro	06
2.2. Fase de campo	08
2.2.1. Rhizoctoniose, podridão do colo ou tombamento	09
2.2.2. Ferrugem do cafeeiro ( <i>Hemileia vastatrix</i> ) Berk & Br	09
2.2.3. Mancha-de-olho pardo ou cercosporiose ( <i>Cercospora coffeicola</i> ) Berk & Cooke	16
2.2.4. Antracnose ( <i>Colletotrichum coffeanum</i> Noak)	19
2.2.5. Mancha manteigosa ( <i>Colletotrichum spp.</i> )	21
2.2.6. Seca dos ponteiros complexo de agentes causais bióticos (fungos) e abióticos.	22
2.2.7. Queima do fio, mal de koleroga ou mal de Hilachas ( <i>Pellicularia koleroga</i> ou <i>Corticium koleroga</i> )	24
<b>3. Indicações gerais de uso do manejo integrado de doenças bióticas</b>	25
<b>4. Referências bibliográficas</b>	27



FIG. 12. Queima do fio: folhas necrosadas, suspensas por filamentos do micélio.

No Brasil, esta doença tem sido constatada na Bahia (em regiões quentes e áreas sombreadas), em Batatais (São Paulo) e nos últimos anos, tem ocorrido surtos graves em café Arábica e Robusta na Amazônia (Rondônia e Pará) e no Mato Grosso.

Em Rondônia, normalmente sua constatação tem sido conjunta com a ferrugem e a antracnose, e às vezes também a mancha-de-olho pardo. Este complexo de sintomas, tem agravado o quadro patológico destas doenças no cafeeiro e os consequentes aumentos das perdas na produção.

Os fatores epidemiológicos e predisponentes à doença são: temperaturas altas, entre 25 e 30°C; umidade relativa do ar elevada (+ de 90%); pluviosidade elevada (chuvas constantes); áreas sombreadas; cafeeiro em plantio adensado (Veneziano, 1996; Zambolim et al., 1997).

As medidas de controle a serem adotadas para controlar a doença, podem coincidir com àquelas utilizadas para o controle da ferrugem do cafeeiro, já que o aparecimento e desenvolvimento de ambas ocorrem durante período coincidente. Segundo o princípio de prevenção, deve-se instalar a lavoura de modo que esta seja bem ventilada e tenha boas condições de luminosidade, que deve ser regulada de maneira proporcional, em função da altitude e localização da lavoura.

O controle deve ser feito, eliminando-se as partes ou plantas infectadas, queimando-as fora da área da lavoura.

Pode-se utilizar como controle químico, fungicidas a base de oxiclureto de cobre (50% de cobre metálico) na dosagem de 1500 gramas do ingrediente ativo por hectare.

- utilizar adubação equilibrada no plantio e na fase de produção da lavoura;
- executar capinas no campo;
- antecipar ao máximo a colheita em cafeeiros novos.

Controlando-se quimicamente as doenças de maior importância econômica (ferrugem e antracnose do cafeeiro), a fim de evitar a desfolha dos ramos, também se efetivará o controle das demais, devido ao tratamento ser similar aos demais agentes fitopatogênicos.

#### 2.2.7. Queima do fio, mal de koleroga ou mal de Hilachas (*Pellicularia koleroga* ou *Corticium koleroga*)

A queima do fio ou koleroga é uma doença causada pelo fungo *Pellicularia koleroga* ou *Corticium koleroga*, que infecta principalmente as folhas.

O micélio do fungo desenvolve-se sobre a folha, atingindo quase todo o limbo foliar que ao longo do tempo fica necrosado. Esse micélio estende-se pelos ramos, encontrando outras folhas e infectando-as e formando sobre a parte inferior destas, uma película esbranquiçada. Em estádios mais avançados da doença, as folhas infectadas secam, tornando-se com coloração café-escura, com aspecto de queima e em seguida desprendendo-se do ramo, ficando pendurada ou suspensa por filamento branco do micélio (Matiello, 1991; Godoy et al., 1997), daí a denominação de queima do fio (Fig. 12). Com o decorrer do tempo, o micélio vai ficando escuro a quase negro, permanecendo em meio aos ramos de uma estação chuvosa a outra. Quando sob determinadas condições de umidade, as folhas infectadas começam a apresentar uma espécie de massa pulverulenta, representada pelas basídias ou estruturas reprodutivas do fungo (Sotomayor Herrera, 1993).

Os frutos nos estádios de cereja ao serem infectados secam e caem, reduzindo o rendimento da cultura.

## Ocorrência das principais doenças causadas por fungos em cafeeiros de Rondônia e seu controle

Alvanir Garcia<sup>1</sup>

Antonio Neri Azevedo Rodrigues<sup>1</sup>

José Nilton Medeiros Costa<sup>1</sup>

### 1. Introdução

O cafeeiro é considerado como um dos principais produtos agrícolas no mercado mundial, sendo cultivado em mais de 70 países. O Brasil é o principal produtor e responsável por 25% a 30% da produção mundial (Campos, 1997). É também o principal exportador, sendo responsável por aproximadamente 2,7% do valor global da exportação brasileira (Caixeta et al., 1995) e pelo ingresso de 2,5 bilhões de dólares no país.

Desde 1970 a cultura do café em Rondônia, vem apresentando grande expansão, devido a implantação de núcleos de colonização oficial. Em Rondônia, a produção de café da espécie *Coffea canephora*, apresenta maior expressão de cultivo, posicionando-se em 2º lugar na produção nacional (Veneziano, 1996). Destacando-se entre as mais cultivadas, a variedade Conilon, que apresenta sistema radicular bem desenvolvido, atingindo maior profundidade, o que a torna mais resistente à seca e capaz de suportar solos mais problemáticos.

O cafeeiro sempre foi afetado por várias doenças, principalmente àquelas causadas por fungos, cujos prejuízos à produção e produtividade tem sido consideráveis. Estes patógenos atacam diferentes órgãos da planta, provocando alterações no desenvolvimento das funções vitais (fisiológicas).

Portanto, conhecendo-se o tipo de função fisiológica alterada da planta infectada, e o grau de agressividade infecciosa do (s) patógeno (s) envolvido (s), há possibilidade da realização de prognóstico para se prevê o impacto econômico futuro, de diferentes doenças que afetam o cafeeiro.

Esta situação tem demonstrado a necessidade de se ampliar os conhecimentos sobre manejo e controle integrado das doenças.

<sup>1</sup>Eng. Agr., M.Sc, Embrapa Rondônia, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO.

Na maioria das regiões cafeeiras do Brasil, as épocas críticas de ocorrência de doenças em condições de campo, coincidem com o período das chuvas (Zambolim et al., 1997), quando as doenças que afetam a cultura apresentam maior severidade.

O período das chuvas inicia-se no mês de setembro, estendendo-se até o mês de março do ano seguinte. A ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*), que na maioria das regiões de cultivo desta rubiácea, normalmente ocorre a partir do mês de dezembro e estende-se até o mês de março do ano seguinte. Em Rondônia porém, esse período começa em novembro - dezembro e prolonga-se até junho do próximo ano, conforme Veneziano (1996, 1999), em observações em nível de campo.

As doenças de forma isolada ou combinada, constituem-se em fatores de grande importância econômica para o cafeeiro, devido aos sérios prejuízos causados à sua produção e rendimento. Neste trabalho serão enfocadas àquelas causadas por fungos, por serem consideradas mais importantes, em virtude desses patógenos infectarem diversos órgãos da planta, provocando várias alterações no desenvolvimento das suas funções fisiológicas e vitais.

## 2. Principais doenças fúngicas do cafeeiro e seu controle

Doenças bióticas, são aquelas causadas por agentes patogênicos vivos, entre os quais, destacam-se os fungos pela sua grande importância econômica, devido a maior diversidade de espécies patogênicas ao cafeeiro.

Das doenças que causam prejuízos à cultura do café em Rondônia e na região Amazônica, conforme suas fases fenológicas são:

### 2.1. Fase de viveiro

- a) Rhizoctoniose (*Rhizoctonia solani*) Kühn, podridão do colo ou tombamento, constitui-se numa das doenças mais sérias em viveiros e sementeiras, causando danos às plântulas desde a pré-emergência até os estádios de palito-de-fósforo e orelha-de-onça. Pode atacar as mudas com mais ou menos um ano, depois do plantio no campo, acarretando falhas na lavoura. Sua ocorrência está diretamente ligada às condições locais favoráveis. Os sintomas aparecem na região do colo, com necrose roletando a haste, observando-se o estrangulamento decorrente da podridão da casca (Fig.1 e 2), devido



FIG.10. Seca-dos-ponteiros (origem abiótica); início de necrose do broto apical. Fonte: (Kimati et al., 1997).



FIG.11. Seca-dos-ponteiros (origem biótica): aspecto geral da planta, com ramos terminais atacados. Fonte: (Vale et al., 1997).

As folhas amarelecem e caem, deixando os ramos desnudos e com coloração pardo-clara, onde observa-se a presença de picnídios dos fungos.

Como medidas de controle, são adotadas segundo os princípios de evasão ou escape e proteção do ataque da doença, as seguintes:

- evitar a instalação de lavouras em áreas sujeitas à incidência e constância de ventos fortes e frios (utilização de quebra-ventos ou arborização)

- b) ação de agentes parasitários (fitopatógenos ou nematóides);
- c) ataque de pragas (bicho-mineiro associado a uma ação parasitária).

A ocorrência da seca dos ponteiros pode ser constatada em qualquer fase ou idade da planta de café, e caracteriza-se pela desfolha e morte descendente dos extremos de crescimento dos ramos (IBC, 1977). Em cafeeiros velhos, ocorre principalmente, quando o teor de matéria orgânica é muito baixo, o solo encontra-se muito erodido, e em cafeeiros novos, quando plantados em solos de baixa fertilidade.

Existem outros fatores que predispõem à doença, tais como: o desequilíbrio nutricional e hídrico e produção elevada de frutos pendentes nas plantas.

A seca-dos-ponteiros está relacionada com o clima, tais como: chuvas constantes, variações bruscas de temperatura, insolação excessiva, estiagens prolongadas e ocorrência de ventos frios (esta última condição não é muito comum na Amazônia).

Os prejuízos causados pela seca-dos-ponteiros são: quebra de safra pendente, perdas na granação e no rendimento dos frutos, depreciação do tipo de café pela presença de grãos chochos e mal granados, esverdeados e pretos, redução drástica da produção do ano seguinte, causada pela perda dos ramos mais produtivos (Matiello, 1991; Veneziano, 1996).

Existem pelo menos uns quatro agentes causais da seca-dos-ponteiros, porém, na região Amazônica foram constatados os seguintes: *Hemileia vastatrix*, *Colletotrichum coffeanum*, *cercospora coffeicola* e *Koleroga noxia*, podendo levar o cafeeiro a desfolha. A ocorrência de nematóide do gênero *Meloidogyne*, são passíveis de contribuir para o aparecimento e/ou agravamento da doença (Veneziano, 1996).

Mas além desses fitopatógenos, existem pragas como o bicho-mineiro e fatores abióticos, tais como: estresse hídrico e desequilíbrio nutricional, que podem predispor ainda mais as plantas para a severidade da doença.

Os sintomas aparecem primeiramente nos tecidos jovens dos brotos apicais, folhas novas e ponteiros nos ramos. Inicia-se o ataque pelo ápice (Fig. 10) do broto terminal e dos ramos laterais, causa a resseca dos ramos (Fig.11), estendendo-se em anéis concêntricos pelos entrenós até atingir os tecidos lignificados do 3º e 4º nó de cada ramificação.



FIG.1- Rhizoctoniose em plântula atacada na região do colo. Fonte: (Vale et al., 1997).



FIG.2- Rhizoctoniose em plântulas atacadas na fase orelha-de-onça, com lesões pardas na região do colo. Fonte: (Vale et al., 1997).

a penetração do micélio no interior dos tecidos. Em conseqüência, há interrupção da circulação da seiva, ocasionando a murcha da parte aérea da plântula ou muda, e posteriormente sua morte. Quando a lesão atinge o lenho, pode ocasionar a quebra da haste na região atacada, causando o tombamento da plântula ou muda.

É uma doença causada pelo fungo *Rhizoctonia solani* Kühn, cujo habitat comum é o solo, o qual possui grande capacidade saprofítica, podendo viver indefinidamente em restos culturais de um ano para outro, sob forma de escleródios, sua forma de sobrevivência comum.

## 2.2. Fase de campo

- Rhizoctoniose (*Rhizoctonia solani*) podridão do colo ou tombamento
- Ferrugem (*Hemileia vastatrix*)
- Mancha-de-olho pardo (*Cercospora coffeicola*);
- Antracnose (*Colletotrichum coffeanum*) Noak;
- Mancha manteigosa (*Colletotrichum* spp);
- Seca-dos-ponteiros - diversos agentes causais;
- Queima do fio ou koleroga (*Pellicularia koleroga*, *Koleroga noxia* Donk ou *Corticium koleroga*).

Na Tabela 1 são apresentados os períodos críticos para o aparecimento das doenças fúngicas do cafeeiro em Rondônia.

**TABELA 1. Período crítico para o aparecimento das doenças fúngicas do cafeeiro em Rondônia.**

Doenças	Florescimento ago/set/out/nov	Formação de frutos dez/jan/fev/mar	Maturação e colheita abr/mai/jun/jul
Período de chuvas	[Barra horizontal abrangendo todos os períodos]		
Ferrugem	[Barra horizontal abrangendo todos os períodos]		
Mancha-de-olho pardo	[Barra horizontal abrangendo todos os períodos]		
Seca-dos-ponteiros	[Barra horizontal abrangendo todos os períodos]		
Antracnose	[Barra horizontal abrangendo todos os períodos]		
Queima do fio ou koleroga	[Barra horizontal abrangendo todos os períodos]		

Fonte: (Zambolim et al., 1997), modificado pelo autor para as condições de Rondônia.



FIG. 9. Mancha manteigosa: manchas com aspecto oleoso, na face inferior da folha.

O ataque é mais intenso nas folhas e ramos novos, em plantas adultas durante a estação chuvosa, quando há intensa brotação, porém pode ocorrer o ano todo. Os cafeeiros atacados apresentam desfolha e seca progressiva dos ramos da extremidade para a base, assemelhando-se a seca-dos-ponteiros.

O agente etiológico é comumente encontrado como saprófita sobre o cafeeiro, e quando as condições de temperatura e umidade lhe são altamente favoráveis, penetram nas folhas e ramos, causando a doença.

O percentual de plantas susceptíveis ao agente da mancha manteigosa dentro das lavouras de Conilon é muito variável, podendo chegar até 10-15%, o que parece indicar que fatores genéticos dominantes são responsáveis por certa resistência à esta moléstia.

O controle desta doença pode ser feito segundo as mesmas recomendações para o controle da ferrugem e da antracnose do cafeeiro.

### 2.2.6. Seca-dos-ponteiros complexo de agentes causais bióticos (fungos) e abióticos

A seca dos ponteiros é uma doença designada genericamente como um complexo fitopatológico de causas diversas com um quadro sintomatológico bastante semelhante. Podendo ser atribuída genericamente como a ação conjunta de três causas distintas:

- distúrbios fisiológicos e nutricionais originados pela própria planta;

São medidas gerais de controle da antracnose:

- utilização de quebra-ventos ou arborização, para evitar a ação de ventos fortes ou por vezes, esporadicamente frios. Deve-se evitar espécies arbóreas que venham a concorrer em água e nutrientes com o cafeeiro.
- utilização de adubação equilibrada ou balanceada no plantio e na fase de produção da lavoura;
- execução de capina no campo, para eliminar plantas daninhas suscetíveis a doença;
- antecipar ao máximo a colheita em cafeeiros novos.

Controlando-se quimicamente as doenças de maior importância econômica (ferrugem e antracnose do cafeeiro), a fim de evitar a desfolha dos ramos, também se efetivará o controle das demais, devido ao tratamento ser similar a outros agentes fitopatogênicos.

#### 2.2.5. Mancha manteigosa (*Colletotrichum spp.*)

É uma doença em fase inicial de ocorrência na região Norte brasileira, foi constatada recentemente em Rondônia (novembro de 1998), no município de Ouro Preto d'Oeste, Trata-se de uma doença que pode incidir sobre folhas e ramos, porém ocorre, principalmente nas folhas, onde aparece inicialmente manchas de cor verde, mais clara que o normal, com aspecto oleoso, menos brilhante que a superfície da folha (Fig. 8 e 9). As lesões podem ser nítidas e com diâmetro de 2 a 10 mm de diâmetro. Em estágio mais avançado e conforme as condições climáticas favoráveis, essas lesões adquirem a coloração marrom-claro, e bordas irregulares podem ficar necróticas do centro para a periferia e coalescerem, causando a queda prematura das folhas e secamento dos respectivos ramos.



FIG. 8. Mancha manteigosa: manchas com aspecto oleoso, na face superior da folha.

#### 2.2.1. Rhizoctoniose, podridão do colo ou tombamento:

Constitui-se numa das doenças mais sérias da fase inicial das mudas plantadas no campo. O ataque torna-se mais severo quando é favorecido pelo excesso de umidade e de sombra durante a primavera e verão, e pela abundância de chuvas, com umidade acima de 90%, por temperaturas entre 25°C e 28°C.

##### Método de controle

O controle da Rhizoctoniose pode ser feito e recomendado conforme os seguintes princípios:

##### Exclusão:

- evitar o terriço oriundo de mata ou capoeira, rico em matéria orgânica para formação de mudas, e areia rica em matéria orgânica para formação do viveiro e sementeira;
- pulverizar com fungicidas apropriados, o substrato em que as sementes vão ser postas a germinar, bem como o substrato das sacolas ou tubetes de crescimento de mudas;
- as sementes de café devem ser tratadas com fungicidas antes de serem semeadas.

##### Erradicação:

- no viveiro, pulverizar com fungicidas apropriados e eliminar as mudas afetadas;

##### Proteção:

- aplicar fungicidas apropriados na sementeira, eliminando as plântulas afetadas pela doença;

##### Escape:

- escolher um local apropriado para instalar o viveiro, evitando locais úmidos, mal-drenados e sombreados;
- controlar as irrigações e o sombreamento do viveiro.

O período das chuvas ocorre a partir do mês de setembro, estendendo-se até o mês de março do ano seguinte, e favorece o ataque de doenças (Quadro 1), na maioria das regiões cafeeiras do Brasil.

#### 2.2.2. Ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*) Berk & Br

A ferrugem do cafeeiro é uma doença conhecida desde meados do século passado, e ao longo do tempo, vem causando sérios prejuízos à cafeicultura em todos os países produtores, o agente causal, o fungo *Hemileia vastatrix* Berk. & Br, espécie encontrada em 1869 no Sri Lanka,

atual Ceilão, em menos de 20 anos destruiu completamente sua cafeicultura.

A constatação da ferrugem no Brasil, data de 1970 no estado da Bahia, e em 1971 já foi observada em cafeeiros de São Paulo e Paraná.

Os sintomas da doença podem ser observados inicialmente na parte inferior da folha, onde aparecem manchas de coloração amarelo-pálida, medindo cerca de 1 a 3 mm de diâmetro, podendo evoluir até 2 cm. A fase de crescimento da lesão apresenta um aspecto pulverulento devido a presença de uredósporos de coloração amarelo-alaranjada, característica da doença. A duração do ciclo de vida de *H. vastatrix* no cafeeiro é extremamente importante, sendo determinante na importância econômica da doença na maioria das regiões produtoras. Assim, na maior parte dos locais onde as condições predisponentes são favoráveis à doença, o ciclo é longo, geralmente superior a 30 dias. Existem locais onde mesmo em condições favoráveis à doença o ciclo é curto, não ultrapassando 20 dias de duração. Na região Amazônica o ciclo é longo (Godoy et al., 1997; Veneziano, 1999).

O ciclo da ferrugem do cafeeiro começa quando os uredósporos são liberados das pústulas (urédias) formadas na face inferior das folhas infectadas. Na face superior observa-se manchas cloróticas amareladas, com os limites correspondentes aos da pústula da face inferior das folhas. Cada pústula pode produzir cerca de 150.000 uredósporos, que tem capacidade de sobrevivência em condições secas, por um período de seis semanas. O período de produção de uredósporos numa mesma lesão pode ser superior a três meses. Assim, uma lesão produzida numa estação vegetativa pode servir de fonte de inóculo para o início de infecção da doença na estação vegetativa seguinte (Godoy et al., 1997). Sendo também garantida a sobrevivência do patógeno, pelas pústulas uredinais presentes nas folhas (Fig.3 e 4) do cafeeiro nesse período (Bergamin Filho, 1995).

As folhas em qualquer fase de desenvolvimento são suscetíveis ao ataque do fungo. A ferrugem do cafeeiro no campo, está intimamente relacionada à ocorrência de chuvas e também com a alta produção pendente de frutos na planta. Durante a estação das chuvas, a doença cresce do início para o fim, atingindo o ponto máximo no fim da mesma. Na estação seca a desfolha natural reduz a incidência da doença.

A ferrugem do cafeeiro denomina-se uma doença autóica (seu ciclo desenvolve-se totalmente em uma só planta) e macrocíclica, porque três ciclos de vida (urédia, télia e basídia) desenvolvem-se num hospedeiro, o café. A urédia (Fig. 3 e 4), produz uredósporos ou esporos dicarióticos ( $n+n$  cromossomas), que são responsáveis pela disseminação da doença e início da colonização na planta afetada.

homem e a longas distâncias, também pelas mudas. São encontradas quatro raças distintas do fungo, designadas de CCM, CCP, CCA E CBD (Coffee Berry Disease). Apenas a CBD é patogênica indistintamente a frutos, flores, botões florais, folhas e ramos, correspondendo a *C. coffeanum var. virulans* e/ou com a nova designação de *C. kahawae*, proposta recentemente (Godoy et al., 1997). A raça CBD ainda não foi identificada no Brasil e distingue-se das outras apenas pela sua virulência, patogenicidade e por características culturais. As demais raças ocorrem no Brasil, afetando apenas as folhas e ramos.

A epidemiologia da doença é favorecida por condições de temperaturas entre 17°C e 28°C, com ponto ótimo em 22°C, umidade relativa do ar e pluviosidade altas. Existem outros fatores que predis põem ao ataque da doença, entre eles citam-se: o desequilíbrio nutricional das plantas, o plantio adensado em áreas sombreadas e o excesso de frutos pendentes por planta.

Em razão do período de aparecimento desta doença coincidir com o da ferrugem do cafeeiro, o seu controle servirá também, para a antracnose, o qual pode ser realizado, empregando-se o princípio de proteção, e o controle químico associado à resistência genética. Os híbridos Timor, apresentam elevado grau de resistência, posteriormente, e amplamente testado por muitos pesquisadores, chegando-se ao híbrido Catimor (Rossetti et al., 1975) (Fig.7).



FIG.7- *Coffea arabica* cv. Catimor (híbrido de Timor: híbrido natural entre *C. arabica* e *C. canephora*). Fonte: (Paulino, 1982).

Outro fator ou condição extremamente propícia ao ataque da mancha-de-olho pardo no cafeeiro, constitui-se na relação existente entre o esgotamento das plantas de café e a aplicação via solo do tratamento fúngico x bicho mineiro, por período de tempo superior a dois anos, que vem acarretando uma série de alterações de ordem fisiológica nas plantas, o que não ocorre quando os dois tipos de produtos químicos são aplicados separadamente, um via solo e outro via foliar (Zambolim et al., 1997).

O controle da mancha-de-olho pardo começa por cuidados na formação das mudas, procurando-se evitar condições favoráveis à doença com o uso de práticas culturais, como: formação de viveiros em local bem drenado e arejado, uso de substratos balanceados em nutrientes, boas propriedades físicas, controle da irrigação e da insolação nas mudas (Matiello, 1991; Godoy et al., 1997).

Para o controle químico das mudas, deve-se utilizar fungicidas cúpricos alternados com ditocarbamatos na concentração de 0,3%, em aplicações quinzenais preventivas, utilizando-se 10 litros de calda para 20.000 mudas, iniciadas a partir do 2º par de folhas, fazendo-se no máximo três pulverizações (Matiello, 1991; Godoy et al., 1997).

Em viveiros já atacados, pode-se utilizar fungicidas sistêmicos a base de benomyl, propiconazole ou similares a 0,1%.

No campo em plantios novos, havendo períodos de seca, é recomendável efetuar pulverizações com uma mistura de fungicidas e nutrientes. Nesse caso, pode-se empregar fungicidas cúpricos a 0,5% ou benomyl a 0,1%, com uréia a 1% ou ainda outro adubo foliar completo.

#### 2.2.4. Antracnose (*Colletotrichum coffeanum* Noak)

A antracnose é uma doença de ocorrência normal em praticamente todas as regiões cafeeiras do Brasil, sendo conhecida também sob a denominação de "die back", por o patógeno está presente entre as causas da doença denominada "seca-dos-ponteiros do cafeeiro".

A maioria das espécies cafeeiras são suscetíveis a antracnose, porém, *C. arabica* e *C. canephora* são ainda mais suscetíveis que as demais.

No Brasil, a antracnose surgiu por volta do ano 1901, atacando folhas, ramos e frutos cafeeiros em qualquer idade, caracterizando-se pela desfolha causada às plantas atacadas, e a morte descendente dos extremos de crescimento dos ramos.

O agente etiológico da doença, é o fungo *Colletotrichum coffeanum* Noak, descrito por Noack, em 1901 no Brasil. Os conídios deste patógeno podem ser disseminados a curtas distâncias por respingos d'água, ou pelo



FIG.3- Ferrugem do cafeeiro: urédia-uredosporos.



FIG.4- Ferrugem do cafeeiro: urédias e télías na face inferior da folha.

Posteriormente, após a instalação e formação da urédia, formam-se nas lesões, as télías e os teliósporos ou esporos diplóides (2n), que em determinadas condições ambientais, germinam formando o pró-micélio ou basídia, que irá originar os basidiósporos ou esporos haplóides (n), em número de quatro, sobre as sterigmátas.

Estes são unicelulares e uninucleados. O basídeo não consegue infectar a planta, interrompendo nesse ponto o ciclo da doença.

Trata-se de uma doença típica da fase produtiva do cafeeiro, cujos principais danos causados às plantas são: a queda precoce das folhas, secagem dos ramos, e tendo como consequência direta, a falta de produção no ano seguinte.

O secamento dos ramos plagiotrópicos e ortotrópicos do cafeeiro, reduz a vida útil e produtiva das plantas na lavoura, tornando esta gradativamente anti-econômica (Zambolim et al, 1997).

O agente causal da ferrugem do cafeeiro (*H. vastatrix*), é um fungo biotrófico, cujo ciclo de vida no café é incompleto (urédia, télia e basídia), apresenta como estratégia de progresso da doença, o crescimento da lesão e não o aumento do número de novas lesões (Bergamin Filho et al., 1995).

A grande vantagem dessa estratégia é que o crescimento da lesão, é menos dependente das condições climáticas (Zadoks, 1984), do que o crescimento pelo aumento do número de novas lesões.

Essa via alternativa anti-horária, encontrada pelo patógeno para não submeter-se a inclemência do clima, apresenta lesões, cujo diâmetro não ultrapassa uma dezena de milímetros, constitui-se num exemplo típico desse tipo de estratégia, adotada por alguns patógenos (Bergamin Filho, 1995).

A ferrugem do cafeeiro está intimamente relacionada com a carga pendente de frutos das plantas, pois, sendo o cafeeiro uma planta bienal, apresenta alternância de alta e baixa produção a cada dois anos, sendo justamente nos anos de alta produção que a doença apresenta grau mais elevado de severidade.

Devido a essa alternância de produção, deve-se tomar cuidado na proteção da lavoura, do ataque da doença, nos anos de alta produção. Procurando-se monitorar o desenvolvimento da enfermidade e conhecer todos os seus fatores predisponentes. No modelo de previsão da doença, esses fatores devem ser considerados para determinação do início, intervalos de aplicação e escolha do fungicida a ser utilizado no seu controle.

Esta doença nos anos agrícolas de alta produção, surge a partir do mês de novembro/dezembro e pode começar a progredir aos 30 dias, após iniciada a época das chuvas, momento em que existe suficiente inóculo residual (Herrera, 1993), o qual aumenta em escala logarítmica até atingir o pico (severidade superior a 70%), e no final desse período, no mês de junho do próximo ano para a maioria das regiões cafeeiras do Brasil (Zambolim et al., 1997). Porém, na Amazônia esse período chuvoso se estende até o mês de maio/junho do ano seguinte, sendo a severidade máxima atingida no mês de julho (Veneziano,1999), decrescendo logo a seguir, devido a ocorrência da queda das folhas provocada pela colheita e senescência natural, ou ação conjunta de outras doenças. Nos anos de baixa produção, a severidade da doença dificilmente atinge 30-35% de severidade.

Outro fator não menos importante, trata-se do sistema de plantio adensado, cuja prática tem proporcionado condições de alto favorecimento à doença, principalmente na região Amazônica onde as condições de umidade elevadas, normalmente já são favoráveis.

Para que esta doença não cause sérios prejuízos à produção, torna-se necessário o seu monitoramento, a fim de que a incidência não exceda a 10%, e para que sejam adotadas quaisquer medidas de controle, deve-se iniciar pela ordem cultural:

- controle da água de irrigação e da insolação excessiva das mudas (aclimatação), evitando o estresse hídrico, e de ficarem sob sol intenso durante muito tempo;
- instalar os viveiros em locais bem drenados, para evitar qualquer tipo de encharcamento e acúmulo de umidade nas folhas;
- evitar o plantio em viveiros e campo, em solos arenosos e com deficiência hídrica e mineral, os quais estão mais sujeitos ao ataque da cercosporiose;
- empregar substrato com nível equilibrado de nutrientes, com boas propriedades físicas para o bom desenvolvimento das mudas;
- aplicar fungicidas no viveiro, antes da aclimatação das mudas, e no campo entre os meses de dezembro e maio, com alternância de fungicidas cúpricos e sistêmicos. O que permite controlar também, a doença em conjunto com a ferrugem, e outras doenças que comumente aparecem nesse período.

A mancha-de-olho pardo em quase todas as regiões cafeeiras do Brasil, tem início durante o mês de dezembro e estende seu desenvolvimento até o mês de abril do próximo ano. Em Rondônia, esse período estende-se até os meses de maio/junho, coincidindo com o período de ocorrência da ferrugem.

Durante os meses de fevereiro, março e abril, quando as condições de umidade ainda estão elevadas (médias normais de precipitação pluvial iguais a 295,7 mm, 312,7 mm e 205,9 mm respectivamente), a doença apresenta maior grau de severidade.

Além do clima, existem outros fatores predisponentes ao ataque da doença, são eles: o desequilíbrio nutricional, o estresse hídrico e plantio em solos arenosos e má condução da lavoura em geral. Entre estes fatores, àqueles que tem causado maiores problemas de aumento na ocorrência e severidade da mancha-de-olho pardo nos cafeeiros da Amazônia é sem dúvida, a má condução da lavoura em todos os sentidos, especialmente sob o ponto de vista nutricional.

Isto na maioria dos casos é agravado pela implantação da lavoura em solos arenosos, e sujeitos ao déficit hídrico e longos períodos de estiagem (comuns no período de agosto a dezembro, época de florescimento e formação de frutos), acelerando a incidência da doença e provocando uma rápida desfolha, secagem de ramos laterais e queda de frutos novos.



FIG.5- Mancha de cercospora do cafeeiro: folha atacada, com manchas arredondadas, amarronzadas com centro cinza-claro.

No centro branco-acinzentado, com o tempo pode aparecer pontuações escuras, que são os esporodóquios ou estruturas de reprodução do fungo *Cercospora coffeicola* Berk & Cooke, agente causal da doença. Os conídios deste patógeno são tipicamente hialinos, e originam-se na extremidade de conidióforos.

Sob condições climáticas favoráveis de temperatura entre 10 e 25°C, e alta umidade relativa do ar acima de 90% (Vale et al. 1997), os frutos atacados aceleram a maturação e caem precocemente antes da colheita, aumentando o número de grãos chochos. As manchas nos frutos tendem a se alongar no sentido das extremidades e são mais escuras (Fig. 6).



FIG.6- Mancha de cercospora em cafeeiro: nos frutos tendem a se alongar no sentido das extremidades.

A maior densidade de plantio (5.000 a 10.000 plantas/ha) propiciam a formação de microclima favorável ao aumento da severidade das referidas doenças. Os prolongados períodos de molhamento foliar (chuva e orvalho), favorece a germinação e penetração dos esporos nas folhas.

O espaçamento do cafeeiro, associado aos efeitos da temperatura, umidade relativa do ar e redução da insolação (sombreamento), são fatores que mais atuam no desencadeamento da expansão da ferrugem e das outras doenças do cafeeiro na lavoura.

Em resumo, os fatores epidemiológicos e outros, que predis põem a cultura do cafeeiro ao ataque da ferrugem na região Norte brasileira são:

- a) temperaturas entre 23 e 28°C;
- b) umidade relativa do ar alta (+ de 80%);
- c) pluviosidade elevada (chuvas frequentes);
- d) alto potencial de inóculo residual;
- e) alta densidade foliar no início do período chuvoso;
- f) alta carga de frutos pendentes na planta;
- g) baixa relação folha/fruto

#### Métodos de controle

Para que sejam adotadas medidas de controle da ferrugem do cafeeiro, é necessário considerar os seguintes fatores: o grau de incidência e severidade da doença (alto potencial de inóculo residual), a carga pendente dos frutos, a intensidade de enfolhamento ou densidade foliar das plantas e o clima. Geralmente o início das chuvas, marca também, o aparecimento da infecção da doença nas plantas, e esse período infeccioso se estende normalmente do mês de novembro a julho do próximo ano na região Amazônica. Isto indica portanto, a época adequada para efetivação de qualquer tipo de controle preventivo da doença, necessitando porém, o devido monitoramento da enfermidade para que o seu controle seja bem sucedido. Quando a incidência da doença atingir 20% na época da colheita dos frutos, têm-se o momento ideal para que se inicie o controle (Zambolim et al., 1997).

Os princípios de proteção e da terapia (quimioterapia), associados ao princípio de resistência (variedades resistentes) são de grande importância. A produção de variedades resistentes foi alcançada por meio de hibridação interespecífica (*Coffea robusta* x *C. arabica*), originando a variedade Icatu, que tem apresentado boas características de resistência (inclusive do tipo horizontal) e vigor elevado, embora com alguns problemas de porte e crescimento lateral exagerados, produção desuniforme, tamanho e formato de sementes inadequados (Godoy et al., 1997).

Atualmente materiais como o Catucaí, resultante do cruzamento natural entre Catuá e Icatu e o Catimor ou Sarchimor, obtido em Oeiras no Centro de Investigações das Ferrugens do Cafeeiro (CIFC) em 1959, resultante do cruzamento entre o Caturra vermelho e o híbrido natural e inter-específico, Timor, tem apresentado bom grau de resistência à ferrugem do cafeeiro, através do fator SH6 que confere resistência a todas as raças, que atualmente são mais de 33 (Godoy et al., 1997; Zambolim et al., 1997).

Apesar de ainda não serem recomendados em escala comercial, esses materiais com resistência, ainda estão sendo melhorados, visando atender outras características desejáveis, tais como: produtividade, vigor, uniformidade de maturação e produção. Outros materiais, recomendados, como o Icatu vermelho e Icatu amarelo, já se encontram em fase de multiplicação de sementes (Godoy et al., 1997).

Essas variedades normalmente dispensam a utilização de controle químico com fungicidas para a ferrugem, que representa uma redução de cinco sacas de café beneficiado por hectare, no custo de produção.

O controle químico pode ser feito com o uso de fungicidas de contato (cúpricos), que apresentam boa efetividade, ou pelo uso de fungicidas sistêmicos, via foliar ou via solo.

É recomendável a alternância de aplicações com os fungicidas de contato, para reduzir a pressão de seleção, que geralmente os fungicidas sistêmicos exercem na população do patógeno. Deve-se efetuar a primeira aplicação, visando a redução do inóculo residual (potencial), justamente durante os primeiros 30 dias após o início das chuvas.

A opção de controle químico com fungicidas por via solo pode ser utilizada isoladamente ou em mistura com inseticida sistêmico.

Recomenda-se porém, que o uso em mistura (fungicida x inseticida) numa mesma área para o controle de pragas (bicho-mineiro), não ultrapasse a dois anos consecutivos, porque a partir desse período de tempo, constatou-se um esgotamento nas plantas de café, predispondo-as ao ataque de outras doenças, como a antracnose. Deve-se então, a partir do terceiro ano usá-los separadamente, um por via foliar e outro por via solo.

O tratamento via foliar com fungicidas deve ser realizado de modo vinculado à intensidade de ataque. Para isso, recomenda-se coleta ao acaso de ramos das plantas, seguindo as posições dos pontos cardeais. Coletando-se a partir do terço inferior, dez folhas/planta, correspondendo a uma altura de 70 a 90 cm do solo.

Uma amostragem representativa deve conter no mínimo 100 folhas por talhão, caminhando-se em ziguezague, contando-se o número total de folhas infectadas e número de plantas em que se realizou a coleta, calculando-se após, a porcentagem de folhas das plantas e plantas doentes (Zambolim et al., 1997).

Segundo Veneziano (1999), recomenda-se o início do controle da doença com fungicidas cúpricos, se essa porcentagem chegar a 10%, o que normalmente ocorre nos meses de novembro e dezembro, quando a doença ainda não atingiu seu período crítico. Deve-se alternar o tratamento químico com aplicações de fungicidas sistêmicos, para evitar o aparecimento de possíveis formas de resistência por parte do agente causal, estendendo-se até o mês de abril do próximo ano.

Deve-se observar que o período compreendido entre os meses de janeiro a maio é crítico, e mais importante para o controle químico da doença, quando as pulverizações tornam-se particularmente essenciais, devido justamente, ao excesso de molhamento foliar pelas constantes chuvas do período.

### 2.2.3. Mancha-de-olho pardo ou cercosporiose (*Cercospora coffeicola*) Berk & Cooke

A mancha-de-olho pardo é uma das mais antigas doenças que afeta o cafeeiro nas Américas e no Brasil. As primeiras referências de sua constatação datam de 1887, recebendo então, várias denominações: "olho pardo", "olho-de-pomba" e "manchas circulares". É comumente encontrada, afetando o cafeeiro desde a fase de viveiro, causando a desfolha intensa das mudas, tornando-as raquíticas.

No campo, a doença de um modo geral, pode aparecer em qualquer fase de desenvolvimento da planta, principalmente em cafeeiros sob condições de sombreamento excessivo e de alta umidade relativa do ar, representando problema nas seguintes situações: 1) em lavouras mal cuidadas, apresentando plantas com desequilíbrio nutricional; 2) lavouras formadas em solos arenosos, onde facilmente podem ocorrer estresse hídrico e nutricional das plantas; assim a combinação dos dois itens anteriores, agravará ainda mais o problema de ataque da doença.

Os sintomas nas folhas mais novas constituem-se no aparecimento de manchas circulares com diâmetro de 0,5 a 1,5 cm de coloração pardo-clara ou marron-escura, com o centro branco-acinzentado, envolvidos por um anel arroxeado, parecendo um olho (Fig.5).

