

Capítulo 13

Doenças do cafeeiro

*José Roberto Vieira Júnior
Cléberon de Freitas Fernandes*



Introdução

Por se tratar de cultura perene, produtiva e rentável, a cultura do cafeeiro está amplamente cultivada no país. Atrelada a essa abrangência de cultivo, está a ocorrência de diversas doenças, que se encontram distribuídas nas regiões produtoras. Muitas dessas doenças têm potencial destrutivo suficiente para inviabilizar, ao menos economicamente, o cultivo do cafeeiro.

Do ponto de vista edafoclimático, o ambiente amazônico constitui-se um enorme desafio aos agricultores que desejam cultivar o cafeeiro, uma vez que este ambiente difere-se significativamente das demais regiões onde o cultivo inicialmente foi estabelecido, como os estados do Sul e Sudeste do Brasil. No que tange ao manejo de doenças, este desafio é ainda maior, pois as condições climáticas da região são, na maior parte do ano, extremamente favoráveis à ocorrência, disseminação e sobrevivência dos patógenos. Entretanto, no nível atual do estudo fitossanitário da cultura do café, diferentemente do que ocorre em *Coffea arabica*, onde há uma vasta literatura a respeito dos aspectos epidemiológicos e de manejo, as referências sobre estudos destas doenças em *Coffea canephora* ainda são escassas, especialmente no ambiente amazônico. Muitas das práticas de manejo, recomendadas nas regiões tradicionais, têm se mostrado ineficientes quando aplicadas em cultivos de cafeeiros na Amazônia.

Há nessa região dois períodos definidos, que sofrem pequenas alterações em seu início e fim, que podem ser definidos da seguinte maneira: de meados de setembro a meados de maio predomina o que é conhecido como “inverno amazônico” onde as temperaturas mínimas e máximas variam entre 22 °C e 28 °C (médias) e 90% da chuva do ano ocorre, com precipitações que variam conforme a classificação de Köppen entre Aw e Am, entre 2.000 mm e 2.200 mm, respectivamente. A umidade relativa do ar nesse período é superior aos 70%. De meados de maio a meados de setembro ocorre o chamado “verão amazônico”, período do ano em que a umidade do ar é baixa (variando entre 22% e 55%), com temperaturas acima dos 30 °C (média) e quando praticamente não há precipitações pluviométricas.

Nessas condições, doenças que nas regiões tradicionais não são problema para os agricultores, tornam-se severas, se não manejadas adequadamente, como o caso da queima-do-fio ou koleroga. E outras, que são problema nas regiões tradicionais, tornam-se ainda mais difíceis de manejar, dada à inconstância climática e à proximidade de ambientes naturais, os quais precisam de cuidados especiais, no quesito uso de agroquímicos, como a ferrugem, a cercosporiose e a seca de ponteiros. Porém, doenças como a requeima, a mancha-de-*Ascochyta* e a mancha-aureolada, até o presente não foram relatadas nos cafezais introduzidos em Rondônia. As épocas de ocorrência das principais doenças do cafeeiro em função do período chuvoso e do estágio fenológico das plantas de cafeeiro são apresentadas na Tabela 1.

Neste capítulo serão abordadas as principais doenças do cafeeiro na Amazônia, especialmente as que ocorrem no Estado de Rondônia, principal produtor de café da região Norte do Brasil. Estas serão abordadas em dois grupos: doenças de origem biótica em parte aérea e doenças de origem biótica em colo e raízes.

Tabela 1. Período de predominância das principais doenças do cafeeiro em Rondônia em função da ocorrência de chuvas e do estágio fenológico da cultura.

Doenças	Fases fenológicas ⁽¹⁾											
	Florescimento			Formação dos frutos						Maturação e colheita		
	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.
	Período chuvoso											
Ferrugem	Cinza-claro			Cinza-escuro						Cinza-claro		
Cercosporiose	Cinza-claro			Cinza-escuro						Cinza-claro		
Seca-dos-ponteiros	Cinza-claro			Cinza-escuro						Cinza-claro		
Koleroga	Cinza-claro			Cinza-escuro						Cinza-claro		
Fusariose	Cinza-claro			Cinza-escuro						Cinza-claro		
Mancha-manteigosa	Cinza-claro			Cinza-escuro						Cinza-claro		
Mancha-de-corynespora	Cinza-claro			Cinza-escuro						Cinza-claro		
Roseliniose ⁽²⁾	Cinza-claro			Cinza-escuro						Cinza-claro		
Nematoides	Cinza-claro			Cinza-escuro						Cinza-claro		

⁽¹⁾ Refere-se a cafeeiros 'Conilon' de ciclo médio de maturação.

⁽²⁾ A roseliniose pode atacar o cafeeiro em fase de frutificação até quatro anos de idade.

Legenda: Cinza-claro: baixa incidência; cinza-escuro: incidência média; preto: incidência elevada.

Principais doenças de origem bióticas em parte aérea

Ferrugem do cafeeiro

Descrita inicialmente no Ceilão em 1868, a ferrugem-alaranjada-do-cafeeiro, causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* Berk et Br. foi relatada pela primeira vez no Brasil em 1970 na Bahia e em seguida em diversas áreas produtoras da região Sudeste, notadamente em Minas Gerais e Espírito Santo (KIMATI et al., 1995; VENTURA et al., 2007). Em Rondônia a doença foi descrita pela primeira vez em 1976 em lavouras de *Coffea arabica* no município de Cacoal (VENEZIANO, 1999).

Atualmente já foram relatadas mais de 45 raças do patógeno no mundo (VÁRZEA; MARQUES, 2005). Entre estas, a raça II predomina nos cafezais brasileiros e em nível mundial (ZAMBOLIM et al., 2009). Dentro do gênero *Coffea*, especialmente em *C. canephora* são observadas diferentes reações à patogenicidade, de modo que é possível observar a campo variedades altamente suscetíveis até aquelas resistentes. Atualmente, alguns trabalhos têm demonstrado que apenas as raças I, II e XV foram relatadas em *C. canephora* (CHAVES; PEREIRA, 1980; SILVA, 2000; CAPUCHO et al., 2013). A maior ou menor severidade da doença está relacionada ao desequilíbrio nutricional das plantas, nível de resistência genética, condições climáticas que sejam favoráveis à ocorrência da doença, tipo de espaçamento adotado e sistema de cultivo (pleno sol ou sombreado) entre outros fatores (VENTURA et al., 2007; VIEIRA JÚNIOR et al., 2008a).

Etiologia

Hemileia vastatrix é um fungo parasita obrigatório, Classe Basidiomicotina, da Ordem Uredinales e Família Chaconiaceae, cujo ciclo de vida é autóctico, ou seja, desenvolve-se somente em cafeeiro, tendo como fases principais conhecidas, Urédia (mais comumente observada a campo), Télia e Basidial, não tendo sido observadas até o presente, as fases pícnio e écio, bem como não se compreende até o presente, a função da fase

basidial no ciclo do patógeno (AGRIOS, 2005; ZAMBOLIM et al., 1997; ZAMBOLIM et al., 2009). Conseqüentemente, aspectos cruciais do ciclo de vida do patógeno permaneciam indeterminados, especialmente no que tange a emergência de novos patótipos ou raças e a quebra de resistência das cultivares lançadas num curto espaço de tempo. Entretanto, em estudos recentes, Carvalho et al. (2011) demonstraram que o fenômeno da reprodução sexual ocorre de forma discreta dentro dos urediniósporos, fenômeno este denominado de criptosexualidade. Foi observado que o fenômeno de meiose ocorre dentro dos urediniósporos aumentando consideravelmente a plasticidade genética do patógeno e, conseqüentemente, favorecendo a quebra da resistência dos hospedeiros.

Sintomatologia

Esta é uma doença foliar que apresenta em seu estágio inicial manchas cloróticas translúcidas com 0,1-0,3 cm de diâmetro, observadas na face inferior do limbo foliar. Em poucos dias as manchas crescem, atingindo 1 cm a 2 cm de diâmetro. Na face inferior, desenvolvem-se massas pulverulentas de coloração amarelo-laranja formadas por uredósporos do patógeno que, quando coalescem, podem cobrir grande extensão do limbo (VIEIRA JÚNIOR et al., 2008a) (Figura 1A e B). Eventualmente, quando a incidência e severidade da doença são elevadas e não há controle, pode ocorrer intensa desfolha das plantas, acentuando o depauperamento da planta (VIEIRA JUNIOR; FERNANDES, 2010).

Aspectos epidemiológicos

No campo a doença inicia-se quando uredósporos levados pelo vento atingem a face inferior das folhas, germinam, emitindo de um a três tubos germinativos e penetram na folha, via estômatos. No ponto de penetração surgem os chamados peg's de penetração após a formação de apressórios na extremidade da hifa. A partir daí o fungo infecta primeiramente a câmara subestomática e, em seguida avança para os tecidos do parênquima e lá produz micélio e haustórios que irão drenar nutrientes das células adjacentes. Em condições controladas (21,6 °C a 23,6 °C, 90% UR e 12 horas de fotoperíodo), após 30 dias surgem os primeiros sintomas da doença, com leve perda da coloração verde dos tecidos e, sobre estes, surgem uredósporos, emergindo da câmara subestomatal (ZAMBOLIM et al., 1997; AGRIOS, 2005; SANTANA et al., 2011; CAPUCHO et al., 2013).



Fotos: José Roberto Vieira Júnior

Figura 1. Sintomas de ferrugem em café canéfora. A) Folhas apresentando sintomas em campo; B) Folha apresentando lesão e esporos de *Hemileia vastatrix*.

Em campo o período latente pode variar com a idade das folhas (ESKES, 1982), as condições climáticas, nutrição e microclima (em função de espaçamento, umidade relativa nas entrelinhas e molhamento foliar) e pode variar entre 28 e 45 dias (SANTOS, 2012). Em Rondônia, o maior período latente da doença foi observado nos períodos de janeiro e fevereiro, quando a temperatura média variou entre 25 e 28° C e foi sucedida por dias de chuva com intervalos de 48 horas de estiagem, mas dentro da copa o molhamento foliar foi mantido. Adicionalmente a doença manifesta-se mais intensamente nos anos de alta carga pendente, atingindo severidade superiores a 20% em clones suscetíveis, quando não controlada ou em ambientes com baixa incidência de luz solar e com umidade relativa elevada (SANTOS, 2012).

Em Rondônia a doença comumente se manifesta nos meses de novembro a setembro, tendo picos de severidade que ocorrem de março a julho (VENEZIANO, 1999; VIEIRA JÚNIOR et al., 2008a; SANTOS, 2012) (Figuras 2 e 3). Os maiores danos são observados a partir de maio, quando a doença acelera a queda de folhas das plantas, especialmente os clones suscetíveis (SANTOS, 2012). Paralelamente, em cultivos sombreados, a doença pode se manter com severidade elevada o ano todo (Figura 4).

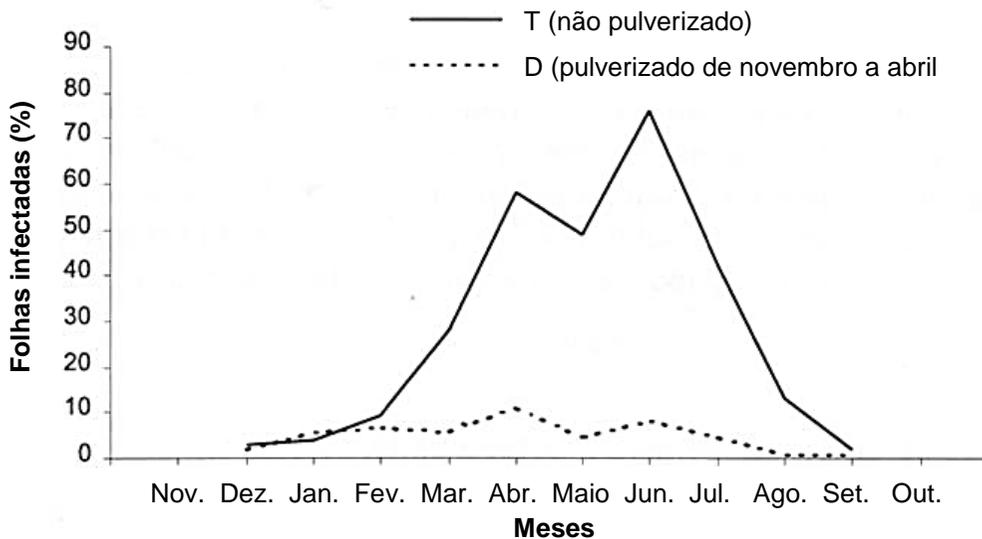


Figura 2. Evolução da ferrugem do cafeeiro durante o ciclo da cultura em 76/77, em Cacoal, RO.
Fonte: adaptado de Veneziano (1999).

Controle da ferrugem

Pulverizações com fungicidas cúpricos representam um dos métodos de controle mais tradicionais contra a ferrugem do cafeeiro (OLIVEIRA et al., 2002). Os cúpricos além de apresentarem elevada eficiência, também contra outras doenças, mostram efeito nutricional favorável ao desenvolvimento do cafezal (ALMEIDA; MATIELLO, 1999; ZAMBOLIM; VALE, 2000). Veneziano (1999), buscando minimizar os efeitos da ferrugem alaranjada em cafezais localizados no Município de Cacoal, RO, desenvolveu um modelo de manejo da doença propondo que as pulverizações com fungicidas à base de cobre fossem iniciadas em novembro quando a produtividade esperada da cultura para o ano seguinte fosse alta e, em dezembro, quando a produtividade esperada fosse baixa. Em ambos os casos, as pulverizações deveriam ser realizadas até abril.

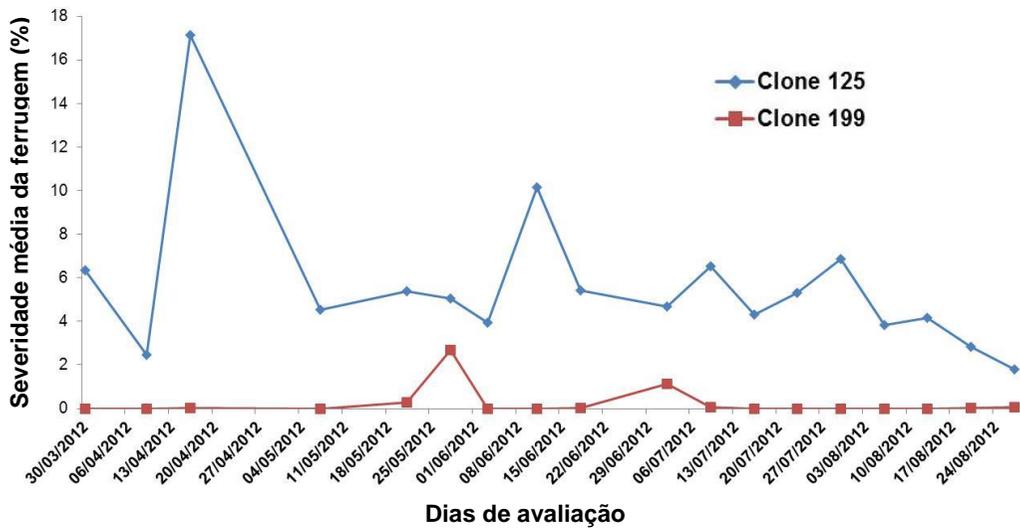


Figura 3. Curva de progresso da ferrugem em clones resistentes (clone 199) e suscetível (clone 125) de cafeeiro da variedade 'BRS Ouro Preto', em Porto Velho, RO, safra 2011/2012.
Fonte: adaptado de Santos (2012).

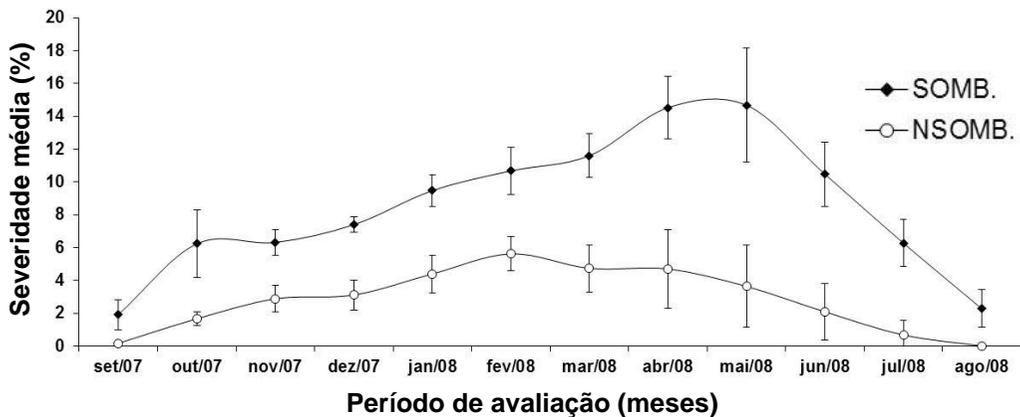


Figura 4. Curva de progresso da ferrugem do cafeeiro em condições de cultivo sombreado e não sombreado no Município de Ouro Preto do Oeste, RO, na safra 2007/2008.
Fonte: adaptado de Vieira Júnior et al. (2008).

Entretanto, cabe ressaltar que este método, chamado calendário fixo, onera significativamente o produtor, uma vez que a pulverização é feita, havendo ou não patógeno no campo capaz de promover epidemia. Uma alternativa a esse método é o monitoramento da doença durante o ciclo da cultura. O monitoramento da incidência da ferrugem permite a elaboração de um programa de controle eficiente. Desta forma, é recomendado ao produtor fazer o acompanhamento da evolução da doença no cafezal. Para isto, a lavoura de café deve ser dividida em talhões, de maneira uniforme, coletando-se de cinco a dez folhas por planta, do seu terço médio, entre o terceiro e quarto par de folhas do ramo. Ao final conta-se o número de folhas com lesões esporulantes de ferrugem e aplica-se na fórmula abaixo para calcular o percentual de incidência da doença:



$$\% \text{ de incidência} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de folhas com ferrugem}}{\text{N}^\circ \text{ de folhas}} \times 100$$

Ao fim da quantificação, se a incidência de folhas com ferrugem for superior a 3%, mas inferior a 5%, deve-se iniciar as pulverizações com fungicidas à base de cobre, tomando-se os cuidados necessários quanto à ocorrência de chuvas após as pulverizações. Se a incidência for superior a 5%, recomenda-se a utilização de fungicidas sistêmicos (Tabela 2) (VENTURA et al., 2007; VIEIRA JÚNIOR; FERNANDES, 2009).

A busca pela redução do uso de agroquímicos deve nortear todo e qualquer programa de manejo de doenças do cafeeiro. Este sem dúvida é um dos grandes desafios da agricultura sustentável e é uma das premissas dos programas de manejo integrado de doenças, que buscam agregar outras medidas de controle que possam complementar ou substituir o uso de fungicidas. E isso pode permitir um equilíbrio do ecossistema e, dessa maneira, produzir com qualidade e responsabilidade, visando questões de grande importância, como o bem-estar social e ecológico (MÁXIMO, 2008).

Dentre as medidas de manejo mais adotadas encontram-se aquelas que fazem uso da resistência genética para reduzir os parâmetros epidemiológicos da doença, como inóculo inicial, taxa de progresso, infectividade e número de pústulas por folhas.

No Brasil, diversos são os estudos com a resistência genética de cafeeiros à ferrugem. No que tange *Coffea canephora*, estes estudos iniciaram-se no IAC e, posteriormente, na UFV e no Incaper (VENTURA et al., 2007).

Em Rondônia, os estudos para a seleção de materiais promissores, com maturação uniforme, produtivos e resistentes às principais doenças do cafeeiro, iniciaram-se na década de 1970 (MARCOLAN et al., 2009). Mais recentemente, trabalhos têm sido realizados no intuito de identificar acessos de *C. canephora* resistentes à ferrugem, presentes no banco de germoplasma da Embrapa Rondônia. Em estudo relacionando-se níveis de adubação e clones pertencentes ao Programa de Melhoramento de Café da Embrapa Rondônia, Santos (2012) observou que os clones T-073, M-703, M-089, M-125 foram considerados extremamente suscetíveis e os clones P-199, M-056, M-836, M-837, M-203, M-155, M-120 e M-189 foram considerados resistentes à doença. Neste experimento não se adotou qualquer medida de controle químico, tendo sido observado intensa desfolha das plantas das cultivares M-089 e M-125, cujas máximas severidades superaram 20% e a incidência de folhas doentes foi maior que 80%, no período de fevereiro de 2012 (Figura 5).

Em ensaio complementar Freire (2013) observou que houve correlação entre o aumento da atividade enzimática (peroxidase) em plantas resistentes (P-199 e M-836), quando comparadas à atividade da mesma enzima nos clones M-089 e M-125 (caracterizados previamente como sendo suscetíveis), indicando que pode haver algum mecanismo de defesa bioquímico pós-formado envolvido no controle da doença. Entretanto, estudos adicionais estão sendo desenvolvidos para confirmar os resultados.

Apesar do uso de variedades resistentes ser uma estratégia interessante na maioria dos patossistemas, essa estratégia de manejo precisa ser adotada com cautela, a fim de evitar a chamada “quebra de resistência” da variedade pelo patógeno. No patossistema *Coffea* spp. x *Hemileia vastatrix* essa preocupação deve ser redobrada, haja vista que apesar de tratar-se de uma estratégia interessante, por ser de baixo custo e elevada facilidade de adoção, conforme descrito anteriormente, a variabilidade fisiológica do patógeno é alta e isso pode acelerar a suplantação da resistência das variedades (VAN DER VOSSSEN,

2005). Assim a estratégia mais adequada seria a utilização de multilinhas ou multiclonos, garantindo diversidade genética para ser adotado um programa de manejo integrado no qual a resistência genética inerente dos cafeeiros teria menor chance de ser suplantada.

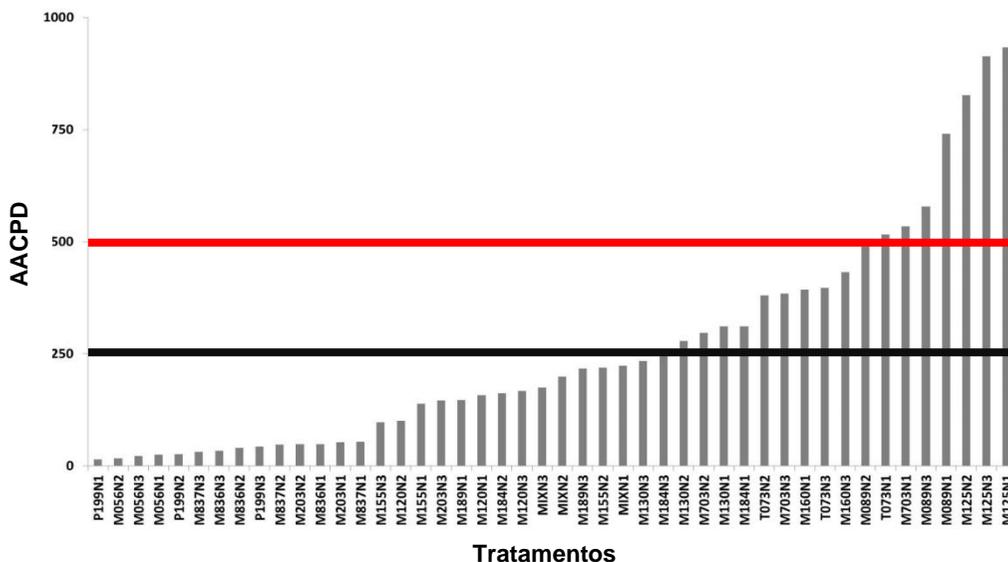


Figura 5. Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), em 15 clones de cafeeiro canéfora, em três níveis de adubação (N1, N2 e N3). Linha preta: clones abaixo são considerados resistentes à ferrugem; linha vermelha: clones acima são considerados suscetíveis à ferrugem.

Fonte: adaptado de Santos (2012).

Mancha-de-olho-pardo ou Cercosporiose

Etiologia e importância econômica

O agente causal da Cercosporiose é o fungo *Cercospora coffeicola* Berk. & Cooke, pertencente à ordem Moniliales e família Dematiaceae, produzindo seus esporos (conídios hialinos, do tipo septado) em estruturas conhecidas como esporóquios, localizadas no centro das lesões nas folhas.

A mancha-de-olho-pardo é uma das doenças mais antigas a atacar os cafezais brasileiros. Sua ocorrência é ampla no Brasil, especialmente em mudas e, também, associada a lavouras mal manejadas (VIEIRA JÚNIOR; FERNANDES, 2010). A doença é severa em viveiros, podendo causar desfolha completa das mudas. Este problema tem sido observado com frequência em viveiros comerciais de Rondônia, especialmente os que não realizam manejo adequado das mudas. Desta forma, as mudas se tornam raquíticas e não se desenvolvem (VIEIRA JÚNIOR; FERNANDES, 2010). No campo a ocorrência da doença tem sido associada a algumas situações: a) em cafezais onde não se faz ou se faz precariamente calagem e adubação; b) onde há a aplicação intensiva de fungicidas/inseticidas sistêmicos via solo; c) em lavouras que recebem o sol da tarde diretamente; d) em lavouras que são plantadas em solos arenosos.

Sintomatologia

O cafeeiro pode ser infectado em qualquer uma das fases do seu desenvolvimento (ZAMBOLIM et al., 1997). Em geral, o sintoma mais típico é o surgimento nas folhas de

lesões circulares com bordas irregulares dependendo do genótipo, de cor variando do pardo-claro passando ao marrom-claro até o marrom-escuro (Figura 6). O centro dessas lesões apresenta a cor clara-acinzentada, envolta por um anel de cor arroxeadada, dando a impressão de se tratar de um olho. Nessa região central, notam-se pontuações escuras, que se constituem das estruturas do fungo.

Em mudas malformadas ou que apresentam deficiências nutricionais, apenas uma lesão pode ser suficiente para derrubar a folha. Entretanto, é comum observar folhas com quatro ou mais lesões em viveiros (Figura 7).

A doença pode atingir também os frutos. Os ataques mais frequentes ocorrem quando estes estão próximos à maturação. Na parte exposta ao sol, observam-se lesões escuras e deprimidas (Figura 8A e B).



Foto: José Roberto Vieira Júnior

Figura 6. Folha de café canéfora apresentando sintomas de cercosporiose ou mancha de olho-pardo a campo.



Foto: José Roberto Vieira Júnior

Figura 7. Mudas de café canéfora com sintomas de cercosporiose ou mancha-de-olho-pardo em viveiro.

Aspectos epidemiológicos

A doença é favorecida principalmente pela ocorrência de umidade elevada e temperaturas entre 25 °C e 30 °C. Plantas que apresentam deficiências nutricionais são mais susceptíveis ao ataque do patógeno, em áreas sombreadas na parte da manhã e excessivamente ensolaradas na parte da tarde. Ventura (1995) em ensaios relacionando a severidade da doença e adubação nitrogenada demonstrou que plantas com deficiência de nitrogênio apresentaram maior severidade da doença.



Figura 8. Sintomas de Cercosporiose em frutos de café canéfora. (A) em roseta. (B) em fruto.

Em Rondônia a doença foi avaliada em clones da variedade BRS Ouro Preto, em função de três níveis de adubação. Observou-se que a doença se manifestou mais intensamente nos níveis de adubação menores especialmente nos clones que foram mais suscetíveis à ferrugem (SANTOS, 2012).

Controle da Cercosporiose

O controle da doença deve ser iniciado no viveiro, por meio do controle de irrigação, evitando o molhamento excessivo das plantas. Usar substratos com adequado teor de nutrientes, com uma relação areia-argila proporcional.

Aplicar preventivamente fungicidas e atentar durante o processo de aclimação das mudas, evitando que sofram insolação. A aplicação de fungicidas deve ser intensificada durante o processo de aclimação. Utilizar fungicidas à base de cobre como preventivos à ocorrência da doença no viveiro. Em campo, a pulverização pode ser feita preventivamente, no período de chuvas, com caldas fungicidas como a calda-viçosa. Pode-se adotar estratégia de misturas de fungicidas protetores e sistêmicos para combater concomitantemente a cercosporiose e a ferrugem. As indicações de fungicidas para o controle da cercosporiose encontram-se na Tabela 2.

Seca-de-ponteiros

Importância da doença

Dentre as doenças que atacam o café a seca-de-ponteiros constitui, em alguns países, um grave problema trazendo sérios prejuízos à cultura. É uma doença de ocorrência generalizada em praticamente todas as regiões produtoras de café do Brasil, sendo também chamada de “die back”. Em algumas regiões ocorre uma enorme variação de intensidade dos danos por ela provocados. Em Rondônia a doença tem sido relatada em cafezais adultos, com mais de quatro anos, normalmente entre outubro e maio, sendo que entre janeiro e março a ocorrência da doença é mais frequente (MARCOLAN et al., 2009; VIEIRA JÚNIOR; FERNANDES, 2010).

Esta doença afeta todas as espécies de cafeeiro, mas a suscetibilidade é maior em *Coffea arabica* e *C. canephora*. Entre as espécies é possível encontrar uma grande diferença varietal quanto à suscetibilidade a esse patógeno (ZAMBOLIM et al., 1997).

Agente causal

Nesse aspecto existem duas correntes que divergem sobre a etiologia da doença. A primeira considera que existe um complexo grupo de fatores que atuam predispondo a planta ao estresse e que este leva ao surgimento dos sintomas da doença. Entre os fatores citados, os mais comuns são elevada carga pendente de frutos, deficiência nutricional, impedimentos físicos e químicos no solo, podas e desbrotas mal feitas. Ademais, esta corrente afirma que os postulados de Koch não foram finalizados, não sendo possível provar a origem biótica da doença. A segunda corrente acredita que a doença é causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Penz. (Melanconiales: Glomerellaceae), e que pode atacar o cafeeiro em qualquer fase de seu desenvolvimento, uma vez que o fungo é um invasor oportunista de material vegetal morto ou danificado.

O patógeno atinge as proporções mais graves em condições de alta umidade e temperatura, tendo como um ótimo de temperatura de 25 °C a 29 °C. A germinação dos esporos, infecção e produção de conídios requerem umidade relativa de aproximadamente 100%. No entanto, a expressão da doença pode ocorrer em situações de seca (ARGENTINA, 2013).

Sintomatologia

Nas folhas, a seca de ponteiros apresenta-se como manchas irregulares, necróticas, acinzentadas, situadas próximas às margens. Quando do ataque em folhas novas dos extremos dos ramos, causa a queda das folhas e a morte descendente dos ramos. A lesão progride em direção ao tecido vascular, começando uma murcha repentina e colapso do ramo. Após 74 a 96 horas, ocorre a morte do ponteiro (Figura 9).



Foto: João Maria Diocleciano

Figura 9. Sintomas da seca de ponteiros em café canéfora.

A ação do patógeno é favorecida por chuva leve e orvalho abundante. Geralmente toma oito internódios sobre os quais o fungo forma acérvulos que em condições favoráveis liberam conídios em massa típica de coloração rósea pálida. Posteriormente as formas saprofíticas formam peritécios do estágio teleomórfico do fungo *Glomerela cingulata*. É comum se isolar das lesões o patógeno, entretanto, ao se promover a inoculação em tecidos saudáveis, não se observam os sintomas. Desta maneira ainda é controversa a afirmação que se trata de um fitopatógeno da cultura.

Medidas de controle

Medidas de controle para a seca de ponteiros envolvendo práticas culturais, como por exemplo, utilização de quebra-ventos (evitar espécies arbóreas concorrentes em água e nutrientes com o cafeeiro e plantas que sejam potenciais hospedeiras para nematoides e pragas); adubação equilibrada; execução de capina, para eliminar plantas daninhas

suscetíveis a doença e antecipação da colheita em novos cafeeiros são recomendadas (ZAMBOLIM et al., 2009; VIEIRA JÚNIOR; FERNANDES, 2010).

O controle químico pode ser feito por meio de pulverizações com oxiclreto de cobre com 50% de cobre metálico, usando-se de 1.000 a 2.000 litros por hectare. Utilizam-se também os fungicidas chlorotalonil ou do grupo dos triazóis.

Mancha-manteigosa

Etiologia e importância da doença

Até recentemente, acreditava-se que a mancha-manteigosa tratava-se de uma doença de origem abiótica ou viral. Porém, de acordo com Zambolim et al. (2009) a etiologia da doença foi confirmada por meio dos postulados de Koch, nos quais se identificou o agente causal *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Penz. (Melanconiales: Glomerellaceae), sendo capaz de causar a doença em café arábica e canéfora.

A doença é importante em cafezais das variedades 'Conilon' e 'Robusta', aonde chega a atacar de 10% a 15% das lavouras. Ocorre em menor escala em híbridos arábica x canéfora, tipo 'Icatu' e mais raramente em cafeeiros arábica. A mancha-manteigosa vem ganhando importância no Estado, sendo encontrada na maioria dos polos cafeeiros. O patógeno pode ser encontrado como saprófita sobre o cafeeiro, porém, sob condições favoráveis de temperatura e umidade, invade a planta e inicia o processo de colonização (MARCOLAN et al., 2009; ZAMBOLIM et al., 2009).

Sintomatologia

Os sintomas da doença podem iniciar pelas folhas e ramos, porém ocorrem, sobretudo, nas folhas, onde aparecem inicialmente manchas arredondadas de coloração verde-clara, com aspecto oleoso e bem distribuídas por todo o limbo foliar (Figura 10).

Em estágio avançado, as manchas apresentam centros necróticos, que se juntam e, às vezes, ocupam grande parte das folhas, causando a queda prematura das mesmas e a seca dos respectivos ramos. As lesões medem de 2 mm a 10 mm de diâmetro. O ataque é mais intenso nas folhas e ramos jovens durante o período chuvoso, quando ocorre intensa brotação, porém pode ocorrer o ano todo. Os cafeeiros atacados apresentam desfolhas e seca progressiva dos ramos, no sentido do ápice para base. Em casos extremos pode levar a planta à morte (VENTURA et al., 2007). Quando o ataque ocorre prematuramente nos frutos, na fase de chumbinho é comum a queda acentuada dos mesmos, reduzindo a produção (PARADELA FILHO et al., 2001) (Figura 11).



Foto: José Roberto Vieira Júnior

Figura 10. Folha de café canéfora apresentando sintomas de mancha manteigosa.



Aspectos epidemiológicos

Em Rondônia a doença tem sido relatada durante todo o ano, porém mais frequentemente observada no período chuvoso. Em períodos em que a umidade relativa se mantém elevada (entre sete e dez dias) a ocorrência da doença é mais frequente, por causa da disseminação do patógeno (PARADELA FILHO et al., 2001). De acordo com Vargas e Gonzales (1972) a doença também pode ocorrer em condições de déficit hídrico durante o verão amazônico, quando os sintomas são confundidos com a seca-dos-ponteiros. Segundo Juliati e Silva (2001) a ocorrência da doença em cafeeiro pode ser mais frequente em cultivos em que ocorre deficiência nutricional. Entretanto, dados sobre os fatores que favorecem a ocorrência desta doença e sua severidade em *C. canephora* inexistem.



Foto: José Roberto Vieira Júnior

Figura 11. Frutos de café canéfora apresentando sintomas de mancha manteigosa.

Medidas de controle

Práticas culturais como calagem e adubação adequadas e uso de proteção do tipo quebra-ventos são medidas recomendáveis. O controle químico da doença não é medida essencial e pode ser feito segundo as mesmas recomendações para o controle da ferrugem e seca-dos-ponteiros, quando da necessidade do controle das mesmas (MARCOLAN et al., 2009). Deve-se evitar a retirada de estacas de plantas com os sintomas da doença e adquirir mudas sadias de viveiristas credenciados. Preferencialmente, as plantas com sintomas da doença devem ser erradicadas (VENTURA et al., 2007, VIEIRA JÚNIOR; FERNANDES, 2010).

Queima-do-fio ou Koleroga

Importância da doença

Dentre as doenças que são tipicamente relacionadas à região Amazônica, a queima-do-fio é o exemplo mais palpável. Até recentemente, a doença era considerada de pouca importância e de controle simples, sendo sua ocorrência mais comumente associada a cultivares da espécie *C. arabica*, embora também já tenha sido relatada em *C. canephora* (MARCOLAN et al., 2009). Entretanto, em função dos novos tipos de cultivo introduzidos, como em consórcios com espécies nativas e em plantios adensados para sistemas mecanizados de cultivo a doença pode se tornar mais importante, uma vez que nessas condições, ocorre com maior severidade, dada as condições favoráveis para a sobrevivência e disseminação do patógeno.

Etiologia

Segundo Souza et al. (2009b) a etiologia do causador da queima-do-fio era contestada já há algum tempo. Até recentemente, o fitopatógeno era caracterizado como *Pelicularia koleroga*, mas as descrições morfológicas do fungo eram escassas e inexatas. Recentemente a doença passou por reclassificação e o fungo foi identificado como

Ceratobasidium noxium (Donk) P. Roberts. O gênero *Ceratobasidium* é um Basidiomiceto que tem como fase anamórfica espécies binucleadas de *Rhizoctonia* (SNEH et al., 1996). A doença já foi descrita ocorrendo em cafeeiro no Acre, Amazonas, Pará e em Rondônia (GASPAROTTO; SILVA, 1999; CAVALCANTE; SALES, 2001; MARCOLAN et al., 2009).

Sintomatologia

A infecção ocorre na parte inferior dos ramos e avança da base até a extremidade dos mesmos, formando fios ou cordões finos de cor branco pálida, com aspecto esbranquiçado a prateado quando visto à luz solar direta. Estes fios ramificam-se pelas folhas, podendo cobri-las totalmente, formando uma película branca e semitransparente que se escurece com o tempo, geralmente ocorrendo na face inferior da folha (Figura 12). As folhas tornam-se escuras, secam e ficam penduradas no ramo por cordões miceliais (Figura 13) (MARCOLAN et al., 2009; VIEIRA JÚNIOR; FERNANDES, 2010).



Foto: José Roberto Vieira Júnior

Figura 12. Presença de cordão micelial de *Ceratobasidium noxium* aderido à face inferior de folhas de café canéfora.

Aspectos epidemiológicos

A queima do fio tem sido associada a regiões de elevada precipitação como as florestas tropicais e se desenvolve normalmente durante a estação chuvosa (CAVALCANTE; SALES, 2001).

A doença também é favorecida por sistemas de plantios adensados e ou sombreados, que mantêm a umidade relativa elevada dentro das linhas (MARCOLAN et al., 2009). A ocorrência de plantas daninhas, como a jurubeba, também, favorece a manutenção da doença na lavoura, uma vez que este patógeno apresenta um elevado número de hospedeiros alternativos, notadamente alguns de origem amazônica, como a pimenta-longa, a seringueira e o cacaueteiro, estes últimos já utilizados em sistemas de cultivo consorciado com cafeeiro em Rondônia (LOURD; ALVEZ, 1987; GASPAROTTO; SILVA, 1999; VIEIRA JÚNIOR et al., 2008).



Foto: José Roberto Vieira Júnior

Figura 13. Sintomas de queima-do-fio em café canéfora. Folhas mortas aderidas, micélio cobrindo a face inferior da folha e ramos.

Medidas de controle

Por se tratar de uma doença que é favorecida pela umidade, a recomendação mais prática para o controle da queima-do-fio é o aumento da aeração dentro da lavoura, por meio da poda de ramos doentes e plantio em espaçamentos menos adensados. Paralelamente, eliminar espécies daninhas nas entrelinhas de plantio, diminuindo assim o inóculo presente na área.

Se necessário, o controle químico pode ser adotado, fazendo-se uso de fungicidas à base de cobre, preventivamente em regiões propensas ao surgimento da doença, como plantios próximos a matas. As aplicações devem ser feitas em intervalos curtos, respeitando-se a carência mínima do produto utilizado.

Mancha-de-*Corynespora*

Agente causal e importância

De acordo com Farr et al. (2009), o fungo *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curtis) Wei já foi relatado em mais de 300 culturas, provocando danos em folhas, ramos frutos e sementes. Algumas dessas culturas têm ocorrência ampla na região Amazônica, tanto espécies nativas como cacauzeiro, quanto espécies exóticas, como soja, tomateiro e mamoeiro (SILVA et al., 1998; POLTRONIERI et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2007).

Em cafeeiro a doença foi descrita pela primeira vez por Souza et al. (2009a) na safra de 2007/2008 em plantas de *Coffea canephora* do grupo 'Conilon', variedade clonal 'Vitória' – Clone CV3 no Município de Castelo, ES. Até o presente não se determinou os efeitos da doença sobre a produtividade nem sobre a qualidade dos frutos atacados (ZAMBOLIM et al., 2009; SOUZA et al., 2009a).

Sintomatologia

Os sintomas da mancha-de-*corynespora* são caracterizados pelo surgimento de manchas pequenas e circulares na superfície das folhas. Estas podem aumentar e tomar um formato irregular. As manchas necróticas são circundadas por um halo clorótico. Em situações de ataque intenso a folha pode ficar encarquilhada (Figura 14). Em casos menos severos da doença, esta pode ser confundida com a cercosporiose, cujas lesões têm aspecto parecido à exceção do encarquilhamento das folhas (Figura 15).



Foto: José Roberto Vieira Júnior



Foto: José Roberto Vieira Júnior

Figura 14. Sintomas de mancha-de-*Corynespora cassiicola* em café canéfora.

Figura 15. Diferenciação de sintomas de mancha-de-*corynespora* (A) e de Cercosporiose (B) em café canéfora.

As plantas atacadas apresentam desfolha prematura (Figura 16). Em frutos, a doença inicia-se como pequenas lesões de cor marrom-escura, como pequenos pontos. Estes tendem a se desenvolver, podendo causar rachaduras na casca dos frutos (Figura 17).

Aspectos epidemiológicos

De acordo com Melo e Reis (2010), o fungo *C. cassiicola* é favorecido por temperaturas entre 20 °C e 32 °C e longos períodos (entre 16 e 44 horas) de alta umidade relativa do ar. A doença é favorecida em regiões chuvosas sem ocorrência de períodos secos prolongados (BLAZQUEZ, 1991), bem como plantios adensados e pouco ventilados. Porém, considerando que esta é uma doença de ocorrência recente, dados sobre os fatores que favorecem a epidemia ainda são limitados para *C. canephora*.

A disseminação do fungo é favorecida pelo vento e via sementes infectadas. O fungo pode sobreviver em restos culturais, sementes contaminadas e em hospedeiros alternativos (CUTRIM; SILVA, 2003). De acordo com Snow e Berggren (1989) é um fungo necrotrófico e cosmopolita, capaz de colonizar restos culturais de diversas espécies vegetais. O fungo se apresenta amplamente disseminado no Brasil, atacando diversas espécies hospedeiras de importância econômica (KIMATI et al., 1995). Consequentemente, a preocupação com a eliminação de plantas hospedeiras nas entrelinhas deve ser redobrada, bem como o uso de quebra-ventos.

Medidas de controle da doença

Por se tratar de uma doença de ocorrência recente, ainda não existem produtos químicos registrados para o controle da mesma. Entretanto, segundo Zambolim et al. (2009), estudos em laboratório têm demonstrado que fungicidas protetores do grupo dos ditiocarbamatos como mancozebe e sistêmicos como o grupo dos triazois se mostraram eficientes em controlar o patógeno *in vitro*.

Outras medidas podem ser adotadas como o uso de quebra-ventos, uso de mudas certificadas e, em casos de produção de mudas via seminífera, deve-se fazer o tratamento de sementes com fungicidas.



Foto: José Roberto Vieira Júnior

Figura 16. Planta de café canéfora adulta apresentando sintoma de desfolha provocada pela mancha-de-*corynespora*.



Foto: José Roberto Vieira Júnior

Figura 17. Frutos de café canéfora apresentando sintomas de mancha-de-*corynespora*.

Principais doenças de origem biótica de caule e raízes

Fusariose

Agente causal e importância da doença

A fusariose é uma doença pouco estudada na cultura do cafeeiro. Sabe-se que tem sido importante em viveiros, onde as perdas pelo ataque das espécies de *Fusarium* (*F. solani*, *F. oxysporum*, *F. moliniforme*, *F. semitectum*, *F. equiseti*.) podem chegar a mais de 60% das mudas. O ataque ocorre principalmente nas fases de “orelha-de-onça” e “palito-de-fósforo”. No campo, a doença normalmente se manifesta em plantas com mais de 10 anos, logo após o período de poda (ZAMBOLIM et al., 1997; MARCOLAN et al., 2009).

Recentemente a doença foi encontrada em Rondônia, provocando perdas significativas em plantas jovens (um a dois anos) de plantios comerciais, com incidência de 10% a 30% em lavouras de *C. canephora* e até 100% de danos em *C. arabica*. Estas lavouras encontravam-se bem manejadas e limpas. Entretanto, o regime pluviométrico na região foi atipicamente alto no período e as plantas encontravam-se em regiões onde ocorreram acúmulo de água ou em declives. Além disso, algumas plantas apresentavam o colo enterrado.

Sintomatologia

Os sintomas da fusariose variam com o estágio fenológico da planta, condição nutricional e órgão atacado. Estes variam desde amarelecimento, murcha, paralisação do crescimento, morte do topo das plantas, seca de ramos, desfolha, seca prematura de frutos, etc (Figura 18) (ZAMBOLIM et al., 1997). É possível observar também o estrangulamento do ramo, que perde a casca, com exposição de lenho, que se torna marrom-escuro (Figura 19). Precede a esse sintoma, o amarelecimento rápido do topo das plantas. Em cafezais em fase de frutificação, há amarelecimento das folhas, seguida de seca gradual das mesmas e ramos (ZAMBOLIM et al., 1997).

Foto: José Roberto Vieira Júnior



Figura 18. Sintomas de fusariose em mudas de café canéfora com um ano e meio de idade.

Foto: José Roberto Vieira Júnior



Figura 19. Sintomas de escurecimento de caule de cafeeiro em campo.

Em viveiros, as mudas atacadas no estágio de “palito-de-fósforo” apresentam inicialmente, pequenas pontuações verde-escuras no caule. Estas vão aumentando e coalescem, tornam-se necróticas e deprimidas. Normalmente essas lesões aparecem próximas ao hipocótilo, quando as folhas cotiledonares ainda não se desprenderam do pergaminho que as envolve. Em ataques posteriores à fase “palito-de-fósforo”, as mudas tornam-se atrofiadas e com rachaduras longitudinais, de coloração marrom escura ao longo da rachadura (Figura 20).



Foto: José Roberto Vieira Júnior

Figura 20. Sintomas de anelamento de caule em mudas de café canéfora.

Nos viveiros o fungo pode surgir da fase “palito-de-fósforo” até quando as plantas apresentarem de dois a três pares de folhas definitivas. O inoculo pode vir de sementes infectadas ou de substratos retirados de áreas infestadas. No campo, tem sido possível isolar o patógeno em associação com a broca-do-café, que perfura frutos e transmite a doença. O ataque de nematoides pode ser a causa da ocorrência da doença em cafezais adultos. A sinergia de ataque dos dois patógenos pode acelerar a morte da planta (ZAMBOLIM et al., 1997; VIEIRA JÚNIOR et al., 2008c).

Aspectos epidemiológicos

A ocorrência da doença no viveiro tem forte correlação com o tipo de solo utilizado (tratado ou não tratado) e especialmente com a utilização de estacas ou sementes infectadas com o patógeno. De acordo com Zambolim et al. (1997) diversas espécies de *Fusarium* já foram isoladas de sementes de café, coletados a campo. Conseqüentemente, ao se produzir a muda o patógeno encontra-se ligado aos órgãos da planta sendo favorecido por um ambiente extremamente úmido e rico em matéria orgânica pouco lignificada, o que facilita o processo de infecção nos tecidos da muda.

A maioria dos casos de ocorrência de fusariose a campo tem sido relatada em plantas jovens, com até três anos de idade. Esta ocorrência está correlacionada à produção de mudas de má qualidade. Uma vez que estas mudas são levadas a campo e transplantadas, passam por um processo de estresse natural e, neste período a planta fica mais suscetível ao patógeno, pois podem sofrer injúrias mecânicas na remoção das sacolas, ao serem pressionadas na cova de plantio e mesmo nas primeiras capinas de coroamento, quando as ferramentas ferem o sistema radicular. Estes ferimentos podem “abrir portas” para a penetração do patógeno, facilitando a infecção.

Paralelamente, a doença é favorecida por solos encharcados e especialmente se há acúmulo de solo no colo da planta, indicando que a muda foi “afogada” no plantio. Esta condição favorece ao apodrecimento de radicelas e também “abre portas” para penetração do patógeno. Nestes tecidos é comum se observar a massa de micélio que varia de branco pálido a rosado, crescendo sobre os tecidos apodrecidos.

No solo o fungo pode sobreviver por anos, utilizando-se de estruturas de resistência conhecidas como clamidósporos. Dependendo do manejo adotado a velocidade de

disseminação do patógeno pode variar. Em Rondônia, observou-se que plantios feitos dois anos após a eliminação de cafeeiros que não apresentavam a doença, apresentaram incidência de 30% de mortalidade até dois anos de idade. E mudas replantadas em covas de plantas mortas ou morrendo já apresentavam os mesmos sintomas, cerca de três meses após o replantio (Figura 21).



Foto: José Roberto Vieira Júnior

Figura 21. Mortalidade de mudas de café canéfora por fusariose a campo após replantio.

Controle da doença

O controle da doença se dá pelo uso de mudas saudáveis, provenientes de viveiros certificados. Com essa medida, evita-se a entrada do patógeno em áreas onde a doença não ocorre. O tratamento de sementes com fungicidas protetores e sistêmicos pode ser uma alternativa, se o produtor desejar usar o seu próprio material colhido no campo para a produção de mudas. Segundo Zambolim et al. (1997), pode-se pulverizar o substrato com fungicidas antes do semeio ou transplante das mudas, com o intuito de criar uma proteção contra infestação do substrato por novas estruturas do patógeno.

Há que se ressaltar que, por ser um patógeno de solo, uma vez que o fungo infesta uma área, não é mais possível eliminá-lo. Em situações assim, recomenda-se a eliminação da planta infectada, no local da infecção, a fim de evitar a movimentação de solo e material infectado dentro da área. Deve-se proceder à queima deste material doente e o posterior enterro. O controle químico da broca-dos- frutos é uma medida que deve ser adotada.

Deve-se evitar o plantio em locais onde há indícios de encharcamento e áreas onde os outros plantios de café apresentavam mortalidade de mudas (MARCOLAN et al., 2009).

Roseliniose

Agente causal

Comumente observada em cafezais instalados em áreas previamente ocupadas por florestas, as quais não foram corretamente destocadas, a doença é causada pelo fungo *Rosellinia bunodes* (Berk. & Br.) Sacc., que se caracteriza pelo ataque ao sistema radicular das plantas. A doença tem sido descrita também em outras espécies de plantas consideradas agronomicamente importantes, nativas e exóticas, como cacauzeiro, seringueira e citros (KIMATI et al., 2005).

Sintomatologia

Os sintomas iniciais são amarelecimento e murchamento das plantas, queda das folhas e morte dos ramos (Figura 22). Como descrito anteriormente, trata-se de uma doença do sistema radicular da planta, causando escurecimento das raízes e fácil desprendimento da casca (CARVALHO; CHAULFON, 2000; MARCOLAN et al., 2009; ZAMBOLIM et al., 2009). Nesta região é possível se observar estruturas esbranquiçadas, responsáveis pelo crescimento do fungo (Figura 23). Estas estruturas podem colonizar novas plantas, utilizando-se de ferimentos causados durante o manejo da cultura.



Foto: Samuel José de Magalhães Oliveira

Figura 22. Planta adulta de café canéfora apresentando sintomas de roseliniose.

Aspectos epidemiológicos

A doença é comum em regiões de plantios adensados, onde anteriormente ocorria mata nativa. Na natureza o fungo é encontrado mais comumente associado à decomposição de madeira morta. Normalmente a doença ocorre em reboleiras, próximas a troncos de árvores em decomposição (VENTURA et al., 2007). Solos pesados e que apresentam camadas adensadas também favorecem a sua ocorrência (ZAMBOLIM et al., 2009). Condições de alta temperatura e umidade também podem favorecer o desenvolvimento do fungo (MARCOLAN et al., 2009).



Em Rondônia a doença tem sido descrita em lavouras velhas, na zona da mata rondoniense, geralmente associadas a plantios mal feitos, com covas rasas e estreitas e que apresentam compactação subsuperficial, levando a formação de sistema radicular pouco profundo. Normalmente as plantas amarelecem e têm queda acentuada de folhas. No período seco as plantas murcham e não se recuperam (MARCOLAN et al., 2009; VIEIRA JÚNIOR; FERNANDES, 2010).



Foto: Samuel José de Magalhães Oliveira

Figura 23. Sintomas de roseliniose em raízes de café canéfora.

Controle da doença

Como não existem produtos especificamente recomendados para o controle da roseliniose, as recomendações técnicas passam pelo uso de medidas preventivas, como evitar plantar cafeeiros em áreas recém-destocadas; retirar restos de tocos, pedaços de madeira e demais detritos lignificados presentes na lavoura; deve-se eliminar as plantas doentes removendo-se inclusive o sistema radicular da planta doente ou morta; e nas reboleiras da doença aplicar cal virgem, na dose de 700g/m² (CARVALHO; CHAULFOUN, 2000; MARCOLAN et al., 2009; VIEIRA JÚNIOR; FERNANDES, 2010).

O Nematóide-das-galhas

O agente etiológico e sua importância

Na cultura do cafeeiro, já foram relatadas pelo menos 40 espécies, pertencentes a 31 gêneros de fitonematóides, associadas a raízes de cafeeiros no Brasil. Nesse grupo destacam-se os gêneros *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Rotylenchulus*, *Xiphinema*, *Criconemela* e *Helicotylenchus* (SHARMA; SHER, 1973; FERRAZ, 1980; LORDELLO, 1984; CAMPOS, 1997). Os nematóides formadores de galhas radiculares, pertencentes ao gênero *Meloidogyne* Goeldi 1887, são o grupo de maior importância econômica na agricultura.

Existe um grande número de espécies de *Meloidogyne* que infectam o cafeeiro, sendo que apenas *M. exigua* Goeldi, *M. javanica* (Treub.) Chitwood, *M. hapla* Chitwood, *M. incognita* (Kofoid & White) Chitwood, *M. paranaensis* Carneiro et al. e *M. coffeicola* Lordello & Zamith já foram encontradas associadas à cultura no Brasil (GONÇALVES; SILVAROLLA, 2001).

Nematóides do gênero *Meloidogyne* são tidos como os mais importantes da agricultura por serem patógenos do tipo cosmopolitas, possuem ampla gama de hospedeiros e causam prejuízos da ordem de milhões de dólares anualmente no mundo (FREITAS et al., 1999). Relatos de diferentes partes do mundo têm mostrado a importância do nematóide-das-galhas na agricultura. São conhecidas mais de 500 espécies de plantas em mais de 50 famílias botânicas as quais o nematóide das galhas é capaz de causar danos (AGRIOS, 2005).

Os danos provocados pelo nematóide-das-galhas podem variar da ordem de 12% da produção, em culturas como fumo, frutíferas, plantas medicinais (FREITAS et al., 1999). Na cafeicultura, os danos provocados pelo nematóide-das-galhas têm tido destaque, pois

ocasionam redução na produção e podem levar as plantas à morte, como no caso de *M. paranaensis*, espécie descrita recentemente no Estado do Paraná (SILVA et al., 2006; SILVA et al., 2007). Em média os danos à cafeicultura provocados pelo nematoide-das-galhas variam entre 10% e 25% da produção e, levando em alguns casos, ao abandono da atividade cafeeira (KOENNING et al., 1999; GONÇALVES; SILVAROLLA, 2001; CAMPOS; VILLAIN, 2005).

Em Rondônia, a ocorrência do nematoide-das-galhas tem sido mapeada demonstrando que o patógeno encontra-se com uma distribuição abrangente (Figura 24). Os estudos, embora preliminares, apontam que *M. exigua* é a espécie de maior ocorrência, mas há o risco da entrada em futuro próximo de *M. paranaensis*, pois, cada vez mais, os produtores têm buscado materiais genéticos em regiões onde este nematoide ocorre, aumentando os riscos de entrada do patógeno em suas lavouras (VIEIRA JUNIOR et al., 2008a; MARCOLAN et al., 2009).

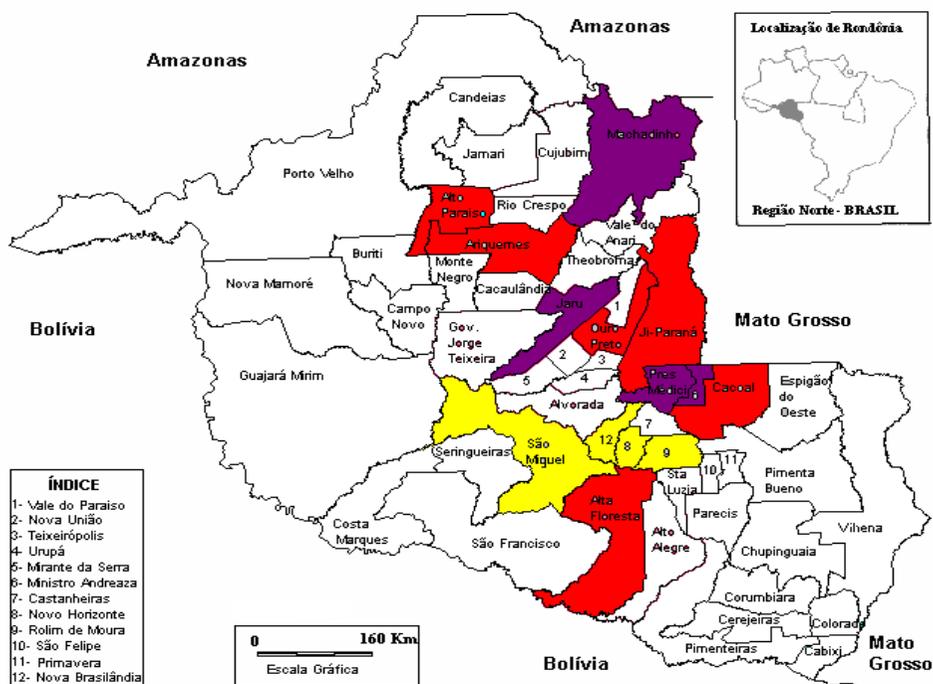


Figura 24. Distribuição espacial da porcentagem de propriedades infestadas com o nematoide-das-galhas do cafeeiro por município em 2007. Amarelo: municípios com até 50% das propriedades analisadas infestadas; vermelho: municípios com até 70% das propriedades analisadas infestadas; lilás: municípios com mais de 70% das propriedades analisadas infestadas.

Fonte: adaptado de Fernandes e Guimarães (2002).

Sintomas da doença

Com base nos sintomas do ataque do nematoide-das-galhas em plantas de cafeeiro é possível distingui-los em dois grupos principais: As espécies que causam galhas radiculares como *M. exigua* e *M. hapla*, e as espécies que provocam descascamentos, necroses, lesões e redução do sistema radicular, como *M. incognita*, *M. paranaensis* e *M. coffeicola*.

As galhas são inicialmente brancas a amarelo-amarronzadas e se tornam, com o tempo, marrom-escuras. Nas raízes velhas não se observam galhas. As mudas infectadas e os cafezais novos infestados apresentam crescimento reduzido, clorose, queda de folhas e muitas plantas não sobrevivem ao período seco (Figura 25). É comum observar em áreas infestadas a presença da doença se manifestando em reboleiras (Figura 26).

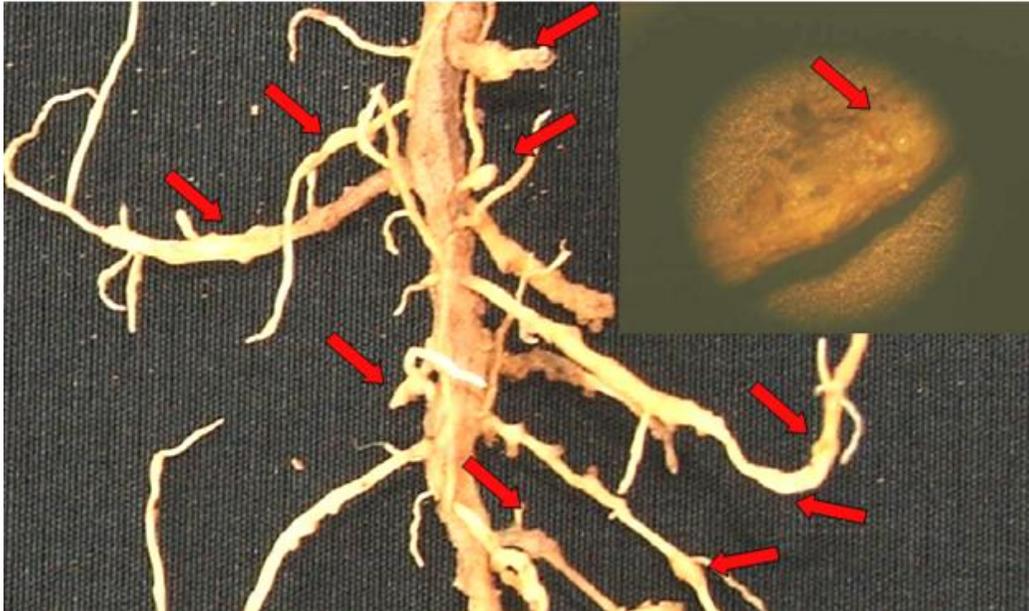


Foto: José Roberto Vieira Júnior

Figura 25. Raízes de café canéfora apresentando galhas radiculares de nematoide. Detalhe: presença de fêmeas adultas infectando os tecidos radiculares.



Foto: José Roberto Vieira Júnior

Figura 26. Plantio de café canéfora apresentando plantas jovens com sintomas de ataque do nematoide-das-galhas.

Medidas de controle

Atualmente, o controle do nematoide-das-galhas tem sido feito com base em estratégias de manejo, onde se busca evitar a entrada do nematoide nas áreas de produção. Assim a prevenção tem sido uma das principais medidas. Porém, no laboratório de fitopatologia da Embrapa Rondônia, tem crescido o número de amostras de mudas de cafeeiro que chegam apresentando sintomas e sinais do nematoide nas raízes, o que certamente indica que a disseminação está ocorrendo com bastante velocidade das áreas produtoras de mudas para as áreas de plantio.

Essa situação se agrava no momento em que as mudas não passam por um processo de certificação e são comercializadas sem análise. Apesar das normas que visam coibir a comercialização de mudas de café sem a certificação, estas se tornaram o meio mais eficiente de disseminação da doença a longas distâncias (GONÇALVES; SILVAROLLA, 2001; VIEIRA JÚNIOR et al., 2008b; MARCOLAN et al., 2009).

Em áreas infestadas, o método mais utilizado é o plantio de variedades resistentes. O uso de rotação de culturas não tem sido recomendado em virtude da gama de hospedeiros que apresenta o nematoide (AGRIOS, 2005). Porém, o plantio da mesma variedade ao longo de anos consecutivos, pode levar à quebra da resistência por parte dos patógenos e à seleção de raças nas áreas de produção. Isto torna necessária a busca por novas fontes de resistência, bem como a caracterização das espécies de nematoides presentes nas principais áreas produtoras de café no Estado de Rondônia (VIEIRA JÚNIOR et al., 2008b).

Em se tratando de controle cultural, as medidas mais utilizadas são: rotação de culturas, uso de culturas armadilhas e adição de matéria orgânica ao solo. Para o cultivo de café a rotação de culturas é uma prática difícil, dada a perenidade da cultura e o ciclo mínimo de 10 anos para renovação da área. Em relação a plantas armadilhas, tem sido recomendado o uso de plantas como mostarda-branca, aveia, joá, crotalária e mucuna-preta, mas sua ação de controle varia em função da cultura principal, local de plantio e variedade usada (FERRAZ et al., 2010). Em relação à adição de matéria orgânica, alguns trabalhos com adição de resíduos ricos em quitina, azadiractina e glucosinolatos demonstram potencial de controle e podem ser alternativa no manejo de nematoides em café (FERRAZ et al., 2010).

No passado, o controle químico foi o principal método de controle adotado por produtores, pelo uso de nematicidas em covas de plantio ou em mudas. Entretanto, sabe-se que estes produtos além de serem tóxicos, têm sua eficiência limitada ao ponto de aplicação e a ocorrência de populações resistentes é rápida (KIMATI et al., 2005). Além disso, ao serem aplicados no solo promovem o fenômeno conhecido como “vácuo biológico”. Nessa situação, torna-se completamente estéril e pode ser reinfestado tanto pelos mesmos organismos como por outros fitopatógenos, levando ao ressurgimento da doença em níveis mais severos (KIMATI et al., 2005).

Além desses, outros métodos de controle têm sido testados, e embora ainda não estejam sendo amplamente utilizados apresentam resultados promissores, como controle biológico com bactérias de solo, biofumigantes e solarização de solo e de substratos (FERRAZ et al., 2010).

Na visão atual de manejo integrado de doenças o uso do termo “controle” vem sendo gradativamente substituído pelos termos “convivência” e “adequação de cultivo”, nos quais não se pensa mais em eliminar o patógeno e sim reduzir suas populações a níveis

abaixo dos de dano econômico. Para tanto, o emprego de diversas medidas conjuntas é o foco principal.

Entretanto, do ponto de vista de manejo do nematoide-das-galhas, poucas são as estratégias que têm sido utilizadas pelos cafeicultores brasileiros, seja pelas dificuldades técnicas de execução, pelo custo ou pela inadequação ao modelo produtivo adotado. E, além disso, observa-se que pouco se tem feito pelo uso do “manejo integrado” da doença, uma vez que as medidas propostas têm sido estanques e localizadas.

Tabela 2. Alguns ingredientes ativos recomendados para o controle de doenças do cafeeiro.

Ingrediente ativo	Grupo químico	Produto comercial	Fungicida (tipo)	Dose	Volume de calda (L/ha)	Doenças ^(a)
Oxicloreto de cobre	Inorgânico	Agrinose	Protetor	600 g/100L	700-1.000	1;2;3;5
		Cobox	Protetor	2 - 5 kg	1.000	1;3;5
		Cupravit Azul BR	Protetor	4 - 6 kg	200-300	3
		Cuprogarb 350	Protetor	6 kg	400	3
		Cupuram 500 PM	Protetor	1,5 - 2,5 kg	500-1.000	2;3
		Fungitol Azul	Protetor	3 - 4 kg	1.000	1;2;3;5
		Propose	Protetor	4 - 6 kg	1.000	2;3
		Reconil	Protetor	4 - 6 kg	500-1.000	3
		Recop	Protetor	2 - 5 kg	700 1.000	1;2;3;5
Hidróxido de cobre	Inorgânico	Contact	Protetor	2,2 - 2,5 kg	500 -1.000	2;3
		Garant	Protetor	3 - 5 kg	500 - 1.000	1;2;3;5
Oxicloreto de cobre + Mancozeb	Ditiocarbamato+ Inorgânico	Cuprozeb	Protetor	1,5- 3 kg	300 - 600	1;2;3;5
Óxido cuproso	Inorgânico	Cobre Sandox BR	Protetor	2 - 3 kg	500 - 1.000	1;2;3;5
		Red Shield	Protetor	1,2 - 2 kg	700 - 1.000	2;3
Mancozeb	Ditiocarbamato	Dithane PM	Protetor	2 - 5 kg	700 - 1.000	3
		Manzate 800	Protetor	2 - 5 kg	700 - 1.000	3
Pencicrom	FenilUréia	Monceren PM	Protetor	300g/100 kg sementes	_____	4
Quitozeno	Cloroaromático	Plantacol	Sistêmico	300g/100 kg sementes	_____	4
Clorotalonil	Isoftalonitrila	Bravonil 750 PM	Protetor	2 - 3 kg	800 - 1.000	1;5
Ciproconazol	Triazol	Alto	Sistêmico	25 kg/ha	Cova ^(b)	3
Azoxistrobina	Estrubilurina	Amistar	Sistêmico	100 g	300 - 400	2;3;4
Epoxiconazol	Triazol	Opus	Sistêmico	0,6 L	400 - 1.000	3
Hexaconazol	Triazol	Anvil 100 SC	Sistêmico	400 - 600 mL	300 - 400	3
Triadimenol	Triazol	Bayfidan 80 GR	Sistêmico	10 - 20 kg	Cova	3
Metconazol	Triazol	Caramba 90	Sistêmico	1,5 - 2 L	300 - 400	3
Propiconazol	Triazol	Tilt	Sistêmico	0,56 L	500	2;3
Tebuconazol	Triazol	Constant	Sistêmico	100 mL/100 L	1.000	1;2;3;5
Tiofanato-metílico	Benzimidazol	Cercobin 700 PM	Sistêmico	70 g/100 L	700 - 1.000	2
Fostiazato	Organofosforado	Cierto 100 G	Sistêmico	30 - 40 g	Por cova	6
Terbufós	Organofosforado	Counter 150 G	Sistêmico	20 g	Por cova	6
Carbofuran	Metilcarbamato	Furadan 50 G	Sistêmico	20 - 40 g	Por cova	6

Legenda: ^(a) Produto recomendado para as seguintes doenças: (1) Antracnose; (2) Cercosporiose; (3) Ferrugem; (4) Rhizoctoniose; (5) Mancha-manteigosa; (6) Nematóide-das-galhas. ^(b) Dose/cova = 25kg/nº de cova.
Fonte: Mapa (2012).

Referências

AGRIOS, G. N. **Plant Pathology**, 5. ed. Oxford, UK: Academic Press, 2005. 922 p.

ALMEIDA, S. R.; MATIELLO, J. B. Efeito de fungicidas cúpricos e sistêmicos e sua associação para o controle de doenças (ferrugem e cercosporiose) no cafeeiro e sua ação sobre o desenvolvimento radicular e a

produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE PESQUISAS CAFEEIRAS, 25., Franca, 1999. **Anais...** Franca: MAA/PROCAFÉ, 1999. p.19-17, 1999.

ARGENTINA. Ministério de Agricultura, Ganadería Y Pesca. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. **Sinavimo – Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas:** *Colletotrichum gloeosporioides*. Disponível em: <<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/colletotrichum-gloeosporioides>>. Acesso em: 06 abr. 2013.

BLAZQUEZ, C. H. Target spot. In: JONES, J. B.; JONES, J. P.; STALL, R. E.; ZITTER, T. A. **Compendium of tomato diseases**. St. Paul: APS Press, 1991. 23 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agrofit:** Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Consulta sobre produtos fitossanitários. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Online. Acesso em 01 jul. 2012.

CAMPOS, V. P.; VILLAIN, L. Nematode parasites of coffee and cocoa. In: LUC, M., SIKORA, R. A.; BRIDGE, J. (Ed.). **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. Wallingford UK: CAB. Internacional, 2005. p. 529-579.

CAMPOS, V. P. Café (*Coffea arabica* L.). Controle de doenças: Doenças causadas por nematoides. In: VALE, F. X. R., ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. Viçosa, MG: UFV, 1997. v. 1, p. 141-180.

CAPUCHO A. S.; ZAMBOLIM, L.; CABRAL, P. G. C.; MACIEL-ZAMBOLIM, E.; CAIXETA, E. T. Climate favourability to leaf rust in Conilon coffee. **Australasian Plant Pathology**, Murdoch, 42, n. 5, p. 511-514, 2013.

CARVALHO, C. R.; FERNANDES, R. C.; CARVALHO, G. M. A.; BARRETO, R. W.; EVANS, H. C. Cryptosexuality and the Genetic Diversity Paradox in Coffee Rust, *Hemileia vastatrix*. **Plos One**, San Francisco, v. 6, n. 11, p. e26387, 2011.

CARVALHO, V. L.; CHALFOUN, S. M. **Doenças do Cafeeiro:** diagnose e controle. Belo Horizonte: Epamig, 2000, 44 p. (EPAMIG: Boletim Técnico, 58).

CAVALCANTE, M. de J. B.; SALES, F. de. **Ocorrência da queima-do-fio (*Pellicularia koleroga*) em cafezais em Rio Branco**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 2 p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 135).

CHAVES, G. M.; PEREIRA, A. A. Identificação de raças fisiológicas de *Hemileia vastatrix* Berk. & Br. In: EPAMIG. **Resumos de trabalhos realizados pelo Sistema Estadual de Pesquisas Agropecuárias**. Belo Horizonte: Epamig, p. 170-74, 1980.

CUTRIM, F. A.; SILVA, G. S. Patogenicidade de *Corynespora cassicola* a diferentes espécies de plantas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 193-194, 2003.

ESKES, A. B.; TOMA-BRAGHINI, M. The effect of leaf age on incomplete resistance of coffee to *Hemileia vastatrix*. **Netherlands Journal of Plant Pathology**, Wageningen, v. 88, p. 219-230, 1982.

FARR, D. F.; ROSSMAN, A. Y.; PALM, M. E.; MCCRAY, E. B. **Fungal databases. Systematic Botany & Mycology Laboratory**. ARS, USDA. Disponível em: <<http://nt.arsgrin.gov/fungal-databases/>>. Acesso em: 01 abr. 2009.

FERRAZ, S. Reconhecimento das espécies de fitonematóides presentes nos solos do Estado de Minas Gerais. **Experientiae**, Viçosa, MG, v. 26, n. 11, p. 255-328, nov. 1980.

FERRAZ, S.; FREITAS, L. G. F.; LOPES, E. A.; ARIEIRA, C. R. D. **Manejo sustentável de fitonematóides**. Viçosa, MG: UFV, 2010. 306 p.

FREIRE, T. C. **Avaliação da atividade peroxidásica em cafeeiro conilon como indicador de resposta de defesa contra a ferrugem comum**. 2013. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Faculdades Integradas Aparício de Carvalho, Porto Velho.

FREITAS, L. G.; OLIVEIRA, R. D. L.; FERRAZ, S. **Introdução à nematologia:** cadernos didáticos. Viçosa, MG: UFV, 1999. 84 p.

FERNANDES, L. C.; GUIMARÃES, S. C. P. (Coord.). **Atlas geoambiental de Rondônia**. 2. ed. Porto Velho, RO: Sedam, 2002. 141 p.

GASPAROTTO, L.; SILVA, S. E. L. New hosts of *Pellicularia koleroga* in the State of Amazonas, Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 3, p. 469, 1999.

GONÇALVES, W.; SILVAROLLA, M. B. Nematoides parasitos do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.) **Tecnologias de produção de café com qualidade**. Viçosa, MG: UFV, 2001. p. 199-267.

JULIATI, F. C.; SILVA, S. A. Antracnose: *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. e outras espécies In: JULIATTI, F. C.; SILVA, S. de A. **Manejo integrado de doenças na cafeicultura do cerrado**. Uberlândia: UFU, 2001. p. 37-50.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas**. 3. ed. Piracicaba: Ceres, 1997. Volume 2, 512 p.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de Fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas**. 4. ed. Piracicaba: Ceres, 2005. Volume 2, 663 p.

KOENNING, S. R.; OVERSTREET, C.; NOLING, J. W.; DONALD, P. A.; BECKER, J. O.; FORTNUM, B. A. Survey of crop losses in response to phytoparasitic nematodes in the United States for 1994. **Journal of Nematology**, St. Paul, v. 31, n. 4S, p. 587-618, 1999.

LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 8 ed. São Paulo: Nobel, 1984. 314 p.

LOURD, M.; ALVES, B. L. M. Lista de hospedeiro e etiologia da queima-do-fio das plantas frutíferas na região Amazônica. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.12, p. 88-89,1987.

MARCOLAN, A. L.; RAMALHO, A. R.; MENDES, A. M.; TEIXEIRA, C. A. D.; FERNANDES, C. de F.; COSTA, J. N. M.; VIEIRA JÚNIOR, J. R.; OLIVEIRA, S. J. de M.; FERNANDES, S. R.; VENEZIANO, W. **Cultivo dos cafeeiros Conilon e Robusta para Rondônia**. 3. ed. rev. atual. Porto Velho: Embrapa Rondônia: Emater-RO, 2009. 67 p. (Embrapa Rondônia. Sistema de produção, 33).

MÁXIMO, G. B. **Manejo alternativo das principais doenças e marcha de absorção dos nutrientes em *Coffea arabica* L.** 2008. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Cafeicultura) – Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho, Muzambinho.

MELO, M. M.; REIS, E. M. Patogenicidade de *Corynespora cassiicola* em soja, limiares térmicos e temperatura ótima para a germinação de conídios em meio de cultura. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 36, n. 3, p. 254-256, 2010.

OLIVEIRA, R. R.; VIDA, J.B.; TESSMANN, D. J.; AGUIAR, B. M., CAIXETA, M. P.; BARBOZA, A. L. Patogenicidade de isolados de *Corynespora cassiicola* a diferentes espécies de plantas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 33, n. 3, p. 297-299, 2007.

OLIVEIRA, S. H. F.; SANTOS, J. M. F.; GUZZO, S. D. Efeito da chuva sobre a tenacidade e eficiência de fungicidas cúpricos associados ao óleo vegetal no controle da ferrugem do cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 6, p. 581-585, 2002.

PARADELA FILHO, O.; PARADELA, A. L.; THOMAZIELLO R. A.; RIBEIRO, I. J. A.; SUGIMORI, M. H.; FAZUOLLI, L. C. **O complexo *Colletotrichum* do cafeeiro**. Campinas: IAC, 2001. (Boletim Técnico IAC, 191).

POLTRONIERI, L. S.; DUARTE, M. L. R.; ALFENAS, A. C.; TRINDADE, D. R.; ALBUQUERQUE, F. C. Three new pathogens infecting antilles cherry in the state of Pará. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 4, p. 424-426, 2003.

SANTANA, L. S.; TEIXEIRA, A. L.; VIEIRA JUNIOR, J. R.; FERNANDES, C. de F.; MINOSSO, S. C. C.; ALMEIDA, U. O. de; VENTURA, F. A.; SILVA, D. S. G. da. Avaliação da resistência à ferrugem do cafeeiro em genótipos de *Coffea canephora* utilizando discos foliares. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À PESQUISA DA EMBRAPA RONDÔNIA, 2., 2011, Porto Velho. **Anais...** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2011. 70p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 146). p. 44.

SANTOS, L. A. **Avaliação da severidade da ferrugem em cafeeiros conilon (*Hemileia vastatrix*), submetidos a diferentes níveis de NPK**. 2012. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Faculdades Integradas Aparício de Carvalho, Porto Velho.

SHARMA, R. D.; SHER, S. A. Nematodes associated with coffee in Bahia, Brazil. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 40, p. 131-135, 1973.

SILVA, D. G. **Levantamento de raças fisiológicas de *Hemileia vastatrix* e resistência de clones de *Coffea canephora* var. Conilon à ferrugem**. 2000. Tese (Doutorado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SILVA, R. V.; OLIVEIRA, R. D. L.; PEREIRA, A. A.; SÊNI, D.J. Respostas de genótipos de *Coffea* spp. a diferentes populações de *M. exigua*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 3, p. 205-212. 2007.

SILVA, R. V. da; OLIVEIRA, R. D'ARC de L.; PEREIRA, A. A.; JESUS, D. S. de. Otimização da produção de inóculo de *Meloidogyne exigua* em mudas de cafeeiro. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 30, n. 3, 229-238, 2006.

- SILVA, W. P. K.; DEVERALL, B. J.; LYON, B. R. Molecular, physiological and pathological characterization of *Corynespora* leaf spot fungi from rubber plantations in Sri Lanka. **Plant Pathology**, Dordrecht, v. 47, n. 3, p. 267-277, 1998.
- SNEH, B.; JABAJI-HARE, S.; NEATE, S.; DIJST, G. **Rhizoctonia species**: taxonomy, molecular biology, ecology, pathology and disease control. Dordrecht: Kluwer Academic, 1996. 578 p.
- SNOW, J. P.; BERGGREN JUNIOR, G.T. Target spot. In: SINCLAIR, J. B.; BACKMAN, P. A. (Ed.). **Compendium of soybean diseases**. 3.ed. St. Paul: APS Press, 1989. p. 27-28.
- SOUZA, A. F.; COSTA, H.; ZAMBOLIM, L.; MENDES, C.; FREITAS, R. L.; ZAMBOLIM, E. M.; JESUS JUNIOR, W. C.; PEREIRA, O. L. First report of *Corynespora cassicola* causing leaf and berry spots on *Coffea canephora* in Brazil. **Australasian Plant Diseases Notes**, Glen Osmond, v. 4, n. 1, p. 72-74, 2009a.
- SOUZA, E. C.; BASSETO, M. A.; BOLIANI, A. C.; TAKADA, H. M.; CERESINI, P. C. Cross pathogenicity of *Ceratobasidium* spp. from kaki (*Diospyros kaki*) and tea (*Camellia sinensis*) and reaction of kaki varieties to the pathogen. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 35, n. 1, p. 09-14, 2009b.
- VAN DER VOSSSEN, H. A. M. State-of-the-art of developing durable resistance to biotrophic pathogens in crop plants, such as coffee leaf rust. In: ZAMBOLIM, L.; ZAMBOLIM, E. M.; VÁRZEA, V. M. P. (Ed.). **Durable resistance to coffee leaf rust**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. p. 1-29.
- VARGAS, E.; GONZALES, L. C. La mancha mantecosa del café causada por *Colletotrichum gloeosporioides* spp. **Turrialba**, San José, v. 22, n. 2, p. 129-135, Apr./June 1972.
- VÁRZEA, V. M. P.; MARQUES, D. V. Population variability of *Hemileia vastatrix* vs. coffee durable resistance. In: ZAMBOLIM, L.; ZAMBOLIM, E. M.; VÁRZEA, V. M. P. (Ed.). **Durable resistance to coffee leaf rust**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. p. 53-74.
- VENEZIANO, W. **Controle da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix*) no Estado de Rondônia**. Porto Velho: Embrapa-CPAF-RO, 1999. 8 p. il. (Embrapa-CPAF-RO. Recomendações técnicas, n. 12).
- VENTURA, J. A.; COSTA, H.; SANTANA, E. N.; MARTINS, M. V. V. Diagnóstico e manejo das doenças do cafeeiro conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER, L. H. (Ed.). **Café Conilon**. Vitória: Incaper, 2007. 702 p.
- VENTURA, J.A. Doenças In: COSTA, E.B. (Coord.). **Manual Técnico para o cultivo do café no Espírito Santo**. Vitória: SEAG-ES, 1995. p. 82-89.
- VIEIRA JUNIOR, J. R.; FERNANDES, C. de F. **Ferrugem do cafeeiro**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2009. Folder.
- VIEIRA JÚNIOR, J. R.; FERNANDES, C. de F.; RAMALHO, A. R.; MARCOLAN, A. L.; FERNANDES NETO, A.; DIOCLECIANO, J. M.; FERRO, G. de O.; GUEDES, M. L. O.; REIS, N. D.; SILVA, D. G. da. **Levantamento da ocorrência de populações do nematoide das galhas do cafeeiro (*Meloidogyne* sp.) em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2008a. 5 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico, 332).
- VIEIRA JÚNIOR, J. R.; FERNANDES, C. de F.; RODRIGUES, V. G. S.; BENTES-GAMA, M. de M.; SILVA, D.S.G. da; FERNANDES, S. R.; DIOCLECIANO, J. M. **Avaliação da severidade ferrugem (*Hemileia vastatrix*) em cafeeiros (*Coffea canephora*) cultivados em condições de sombreamento**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2008b. 5 p. (Embrapa Rondônia. Circular Técnica, 103).
- VIEIRA JUNIOR, J. R.; FERNANDES, C. de F.; SILVA, D. S. G. da. **Doenças do cafeeiro**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2010. Folder.
- ZAMBOLIM, L., VALE, F. X. R., PEREIRA, A. A., CHAVES, G. M., 1997. Café (*Coffea arabica* L.), controle de doenças. In: VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. Viçosa, MG: UFV, 1997. Vol. 1, p. 83-140.
- ZAMBOLIM, L.; SOBREIRA, D. G.; SOUZA, A. F.; COSTA, H. Manejo integrado de doenças do conilon (*Coffea canephora*). In: Zambolim, L. (Ed.). **Tecnologias para produção do café conilon**. Viçosa, MG: UFV, 2009. 360 p.
- ZAMBOLIM, L.; VALE, F.X.R. Perdas na produtividade e qualidade do cafeeiro causadas por doenças bióticas e abióticas. In: ZAMBOLIM, L. **Café: Produtividade, Qualidade e Sustentabilidade**. Viçosa, MG: UFV, 2000. p. 239-261.