

Brasília, DF / Outubro, 2024

Manejo integrado de pragas e doenças do café arábica

Eveline Teixeira Caixeta⁽¹⁾, Mayara Loss Franzin⁽²⁾, Laércio Zambolim⁽³⁾, Madelaine Venzon⁽⁴⁾, Carlos Henrique S. de Carvalho⁽¹⁾, Antonio Carlos Baião de Oliveira⁽¹⁾ e Marcos Deon Vilela de Resende⁽¹⁾

⁽¹⁾ Pesquisadores, Embrapa Café, Brasília, DF. ⁽²⁾ Coordenadora agrícola, Nestlé Brasil, São Paulo, SP. ⁽³⁾ Professor aposentado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. ⁽⁴⁾ Pesquisadora, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Viçosa, MG.

Introdução

O Brasil é o maior produtor e exportador de café arábica (*Coffea arabica*) no mundo, sendo Minas Gerais o estado destaque na produção e exportação (Brasil, 2023). Há cerca de 1.816.748 hectares (ha) de plantios de café arábica no Brasil, produzindo 35.711.900 sacas beneficiadas por ano (Conab, 2022). Diante disso, o café arábica possui grande importância econômica no país, o qual possui a agricultura como responsável por cerca de 20% do Produto Interno Bruto (PIB) (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2020). Contudo, os cultivos de café arábica no Brasil são acometidos por diversas pragas e doenças, e seus impactos variam de acordo com a região do país. O ataque de pragas e doenças pode reduzir a produtividade das plantas, inviabilizar a exportação do grão, e até mesmo, levar a planta à morte. Dentre os grandes problemas fitossanitários dos cultivos de café, destacam-se ácaros e insetos herbívoros (pragas), doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematoides.

As pragas de maior impacto no café arábica são a broca do café (*Hypothenemus hampei*) e o bicho mineiro (*Leucoptera coffeella*). As cochonilhas farinhentas (*Dysmicoccus*, *Planococcus* e *Pseudococcus* spp.) também causam prejuízos no café arábica. Além dessas, também podem ser problemas o ácaro vermelho (*Oligonychus ilicis*), as cigarras (*Quesada gigas*, *Fidicinoides* sp.),

a cochonilha verde (*Coccus viridis*), algumas lagartas e a mosca das frutas (*Ceratitis capitata*).

Dentre as doenças, as maiores perdas são causadas pelas doenças fúngicas: ferrugem (*Hemileia vastatrix*), cercosporiose (*Cercospora coffeicola*), mancha de phoma (*Phoma* spp.) e mancha de ascochyta (*Ascochyta* sp.). A rizoctoniose/podridão radicular (*Rhizoctonia solani*), roseliniose (*Rosellinia* spp.), fusariose (*Fusarium* spp.), mancha manteigosa (*Colletotrichum gloeosporioides*) e a antracnose comum (*Colletotrichum gloeosporioides*) também são doenças fúngicas que aparecem em reboladeiras e não devem ser negligenciadas. Quanto às doenças bacterianas, o destaque é para a mancha aureolada (*Pseudomonas syringae* pv. *garcae*), mas há também o amarelinho (*Xylella fastidiosa*), relatado como problema na cultura. Para as viroses, o grande problema é a mancha anular do cafeeiro (*Coffee ringspot virus* – CoRSV), um vírus transmitido pelo ácaro *Brevipalpus phoenicis*.

Os nematoides também causam grandes prejuízos na cafeicultura. Dentre estes, as maiores preocupações são: *Meloidogyne exigua* (nematóide das galhas); *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne paranaenses* (nematóide que causa espessamento das raízes). Os nematoides das lesões, como as espécies *Pratylenchus coffeae*, *Pratylenchus brachyurus*, *Pratylenchus jaehni* e *Pratylenchus vulnus*, também podem causar perdas econômicas em algumas regiões do país, como o estado de São Paulo.

Diante do grave impacto dos problemas fitossanitários para a cultura do café arábica, há uma grande preocupação sobre como evitar e/ou controlar as pragas e doenças nos cultivos. Podem ser adotadas diversas medidas preventivas e 'curativas'. Visando integrar os métodos para uma maior eficiência no controle da praga ou doença, recomenda-se a adoção do manejo integrado. O manejo integrado é um processo de tomada de decisão baseado na ciência que enfatiza a minimização de perdas econômicas, através do conhecimento da biologia das pragas e doenças, amostragem e o uso de táticas de controle. O manejo integrado preconiza o monitoramento do clima e amostragem das pragas e doenças, a fim de que a tomada de decisão de controle seja feita no momento correto, antes de causar danos econômicos. Quando a necessidade de adotar uma medida de controle é detectada, são utilizados métodos genéticos, culturais, físicos e biológicos. O emprego do controle químico é adotado em último caso. O método genético é recomendado antes do plantio, por meio da escolha correta da(s) variedade(s) resistente(s), desde que tenham características agrônomicas desejáveis.

O objetivo desta publicação é trazer informações sobre a biologia e as recomendações necessárias para a adoção do manejo integrado dos problemas fitossanitários que afetam a cultura do café arábica. A incidência e a severidade dos problemas causados por estresse biótico podem variar de acordo com o ambiente, o patógeno e a suscetibilidade do hospedeiro. Assim, os problemas sanitários de uma cultura podem variar com o tempo, sendo necessários constantes monitoramentos. Nesse trabalho, foram elencadas as principais pragas e doenças que ocorrem nos maiores estados produtores, considerando a diversidade de cultivo em diferentes regiões cafeeiras do Brasil. São relatadas as medidas de controle, a situação atual e potencial de agravamento. E para maior praticidade do leitor, é apresentada na seção final desta publicação uma síntese das diretrizes de manejo para cada uma das pragas e doenças descritas.

A proposta é que esse documento sirva de manual para identificação dos estresses bióticos que ocorrem no campo e viveiro e que possa nortear o agente envolvido no cultivo de café a tomar a decisão de controle ou não do estresse. Dessa forma, foram abordadas as principais pragas e doenças e as consideradas secundárias, mas que podem ocorrer de forma pontual e esporádica.

Para trazer as informações quanto à disponibilidade de produtos para o controle da praga ou

doença, foi consultado o Sistema Agrofit, do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), o qual reúne informações de defensivos agrícolas registrados para as culturas. Ressaltamos aqui a importância de sempre buscar informações quanto aos produtos disponíveis no mercado no Agrofit, para garantir que estará utilizando um produto registrado e testado para a praga/doença e cultura.

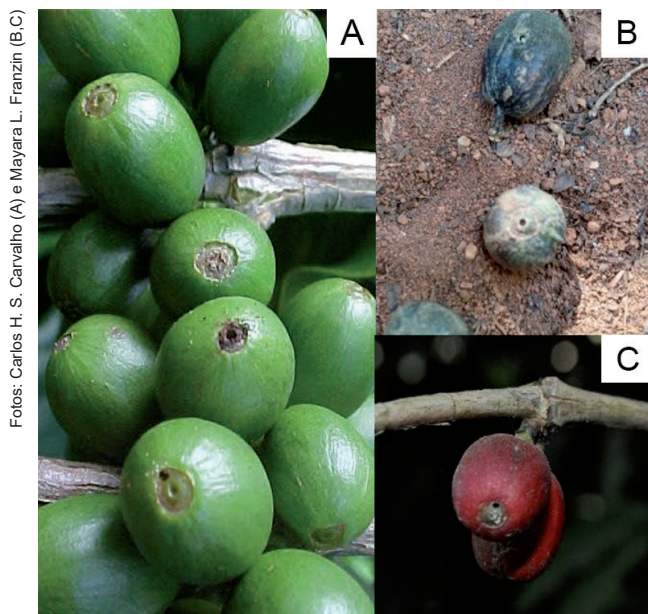
Insetos-praga e ácaros-praga

Broca do café

Descrição e biologia

A broca do café [*Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae)] é um inseto praga-chave em todas as regiões produtoras de café arábica do Brasil. O potencial de dispersão da praga é alto, uma vez que ela ataca o produto comercializado do café, os frutos, que podem transferir a broca do café de um local para outro, quando se transportam os sacos de café. Além disso, a fêmea adulta é capaz de voar a procura de frutos de café. Uma nota técnica emitida pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) prioriza as solicitações de registro que, dentre outros parâmetros, visem o controle das pragas de maior risco fitossanitário para as diferentes culturas agrícolas. Nesta nota, *H. hampei* aparece como de risco alto (Brasil, 2022).

O ciclo de vida da broca do café (ovo-larva-pupa-adulto) pode durar de 21 a 63 dias, tendo até sete gerações por ano. Esta praga se alimenta dos frutos de café, causando perdas em produtividade e qualidade. A fêmea adulta perfura os frutos na região da coroa (Figura 1), fazendo galeria em direção às sementes, onde realiza a oviposição. Após a eclosão dos ovos, as larvas se alimentam do endosperma da semente, estabelecendo simbiose com bactérias que auxiliam na degradação da cafeína contida nas sementes (Vega et al., 2021). O ataque começa quando os frutos de café estão no estágio chumbão, aproximadamente 120 dias após a florada, e vai até a colheita. Ao final da colheita, as larvas da broca do café permanecem nos frutos remanescentes nas plantas e no solo, que são os principais locais de multiplicação na entressafra. Devido à bienalidade de produção da cultura, em ano de baixa produção muitos produtores não realizam adequadamente o repasse e a varrição dos frutos caídos no chão, servindo de fonte de infestação para a safra seguinte.



Fotos: Carlos H. S. Carvalho (A) e Mayara L. Franzin (B,C)

Figura 1. Frutos de café arábica perfurados pela fêmea da broca do café *Hypotenemus hampei*.

O ataque da praga ocasiona chochamento e queda dos frutos, quebra dos grãos no beneficiamento, perda de viabilidade das sementes para plantio e perda de peso do café beneficiado. Além disso, a presença de grãos perfurados deprecia o valor do café beneficiado, pois cada cinco grãos perfurados constitui um defeito na classificação por tipo de café. Outro problema com a qualidade do café é que parte dos insetos e seus resíduos permanecem no café torrado e moído. Estima-se que a perda anual causada pela broca no Brasil seja de 215-358 milhões de dólares (Oliveira et al., 2013).

Panorama futuro e riscos de agravamento

O aumento da temperatura, principalmente associado à redução das chuvas, propiciam condições favoráveis para o maior desenvolvimento das populações de broca do café. O controle desta praga é dificultado devido ao seu hábito críptico (capacidade de viver escondido), passando a maior parte do seu ciclo de vida dentro dos frutos, o que dificulta a ação de inseticidas químicos e biológicos. Por atacar diretamente o produto comercializado e ter o seu controle dificultado por ficar protegida dentro do fruto, a broca do café é um dos maiores problemas fitossanitários da cultura do café. Com a tendência de aumento da temperatura global, o problema da broca do café deverá aumentar, pois o seu ciclo de vida é mais rápido em temperaturas mais elevadas (Jaramillo et al., 2009).

Métodos de manejo

O monitoramento da broca do café deve ser iniciado 80 a 90 dias após a primeira florada, quando os frutos se encontram na fase de rápida expansão e ser realizado quinzenalmente até o mês de abril. Pode-se realizar esse monitoramento através da contagem de frutos brocados em 30 plantas por talhão (de aproximadamente 1 ha), escolhidas aleatoriamente andando em “zigue-zague” na lavoura. Em cada planta, deve-se escolher um ramo da parte superior da planta, um do meio e um da parte mais baixa. Em cada ramo deve-se contar os frutos de três rosetas do meio do ramo, anotando-se o número de frutos totais e os brocados (perfurados pela broca). O controle deve ser realizado quando 3% ou mais dos frutos estiverem brocados. Recomenda-se monitorar as áreas de acordo com a topografia do terreno, pois áreas altas, médias e baixas apresentam incidência diferenciada de ataque da broca.

Outra forma de fazer o monitoramento é usando armadilhas atrativas, que já são disponíveis no mercado ou podem ser feitas de garrafas plásticas (referidas corriqueiramente como PET) (Fernandes et al., 2015). Para fazer a armadilha de garrafa PET, retire o rótulo e pinte-a de vermelho. Em seguida faça um corte na garrafa, como se fosse abrir uma “janela”. Faça dois furos no fundo da garrafa e passe um arame para pendurá-la na lavoura com o fundo virado para cima. Dentro da armadilha, deve-se colocar um frasco pequeno com uma mistura de 250 ml de etanol + 750 ml de metanol + 10 g de pó de café para atrair a broca. O frasco deve ser fixado na garrafa e deve ter um furo na tampa para liberar o odor da mistura. Na parte que ficará para baixo no campo, ou seja, a parte onde tem a tampa da garrafa, colocar uma mistura de 200 ml de água + uma colher de sopa de detergente para afogar as brocas. Deve-se utilizar uma armadilha por hectare, pendurada de 1 m a 1,5 m do solo. A cada 15 dias deve-se trocar a mistura para atrair a broca e o controle deve ser feito quando atingir 100 brocas por armadilha.

O principal método de controle da broca do café é o cultural, procedendo a colheita de modo adequado, sem deixar frutos nas plantas e no solo, a fim de impedir que a broca do café de uma safra permaneça na lavoura e seja fonte de infestação para a safra seguinte. Pela mesma razão, talhões abandonados devem ser eliminados para não servirem de abrigo para a broca.

A broca do café também pode ser controlada com o uso do fungo *Beauveria bassiana*, disponível em formulações comerciais (Agrofit, 2023). O controle com *B. bassiana* deve ser realizado no horário em que as fêmeas adultas da broca do café

transitam na lavoura, em torno das 16h, direcionando a aplicação para os frutos. A aplicação não deve ser feita em dias com umidade relativa menor que 65%, pois os conídios podem ficar inviáveis e não infectar a praga. Devido a essas especificidades, nem sempre o nível de controle pela aplicação de *B. bassiana* é satisfatório. Outros métodos devem ser considerados na integração das medidas de controle. O controle químico também é utilizado, através de inseticidas registrados no Agrofite. Para uma maior eficiência, é indicado que o controle seja feito no início do trânsito da broca do café dos frutos da safra anterior para os frutos novos, desde que atingido o nível de controle. Neste período, as brocas do café não penetram imediatamente nos frutos, permanecendo em sua superfície por algum tempo, o que facilita serem atingidas por inseticidas. Também podem ser usadas as armadilhas de monitoramento para o controle, porém em maior quantidade (30 armadilhas por ha) (Fernandes et al., 2014).

Bicho mineiro do café

Descrição e biologia

O bicho mineiro [*Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae)] ataca exclusivamente plantas de café e encontra-se em todas as regiões produtoras de café arábica do Brasil (Tabela 1). O bicho mineiro tem alto potencial de dispersão, pois esta praga ataca mudas de café em viveiros. Os ovos do bicho mineiro são difíceis de serem percebidos a olho nu, sendo assim, mudas infectadas são facilmente levadas ao plantio.

A fêmea do bicho mineiro oviposita na face superior da folha e, após a eclosão, as larvas penetram na folha, onde permanecem durante toda a fase larval. As larvas do bicho mineiro se alimentam das células do parênquima foliar, formando galerias (minas) e diminuindo a área fotossintética das plantas (Figura 2). Além disso, o ataque desta praga pode acarretar a senescência precoce das folhas e sua queda, gerando perdas na produtividade e qualidade do café e na longevidade dos cafeeiros. O ciclo de vida (do ovo ao adulto) varia de 19 a 87 dias, podendo produzir de 7 a 9 gerações anuais (voltinismos ou revoadas anuais). Quando o bicho mineiro atinge altos níveis populacionais, pode acarretar até 70% de desfolha das plantas e reduzir a produtividade em 50% (Reis; Souza, 1996).

O bicho mineiro pode causar sérios prejuízos em regiões mais quentes e secas, como o Cerrado Mineiro, sendo a principal praga do cafeeiro nestas regiões.

Em razão da gravidade desse problema, uma nota técnica emitida pelo Mapa prioriza as solicitações de registro que, dentre outros parâmetros, visem o controle das pragas de maior risco fitossanitário para as diferentes culturas agrícolas. Nesta nota, *L. coffeella* aparece como de risco médio (Brasil, 2022).



Foto: Carlos H. S. Carvalho

Figura 2. Minas do bicho mineiro *Leucoptera coffeella* em plantas de café arábica.

Panorama futuro e riscos de agravamento

O clima exerce grande influência sobre a população de bicho mineiro. Considerando que temperaturas mais elevadas favorecem o seu desenvolvimento, o aquecimento global tende a aumentar a infestação de bicho mineiro. Outro entrave no manejo da praga é o surgimento de populações resistentes aos inseticidas utilizados nas principais regiões produtoras de café do Brasil (Leite et al., 2020). Quanto maior o voltinismo, ou seja, o número de gerações ou revoadas anuais, maior é a taxa de alterações genéticas nas populações do inseto (Resende, 2015). Consequentemente, mais rápido é o surgimento de populações resistentes aos inseticidas e/ou quebra de resistência de cultivares. Isto ocorre porque várias gerações de “melhoramento” do inseto ocorrem em uma mesma geração da planta ou cultivar. O bicho mineiro possui de 7 a 9 gerações anuais, isto mostra que a taxa de evolução do inseto é pelo menos 7 a 9 vezes maior do que a taxa de melhoramento da planta. O alto voltinismo é uma característica desejável em insetos de importância econômica direta, como o bicho da seda (Haghighi; Kumar, 2016). Em insetos-praga, o alto voltinismo é indesejável. Insetos com grande voltinismo causam mais problemas relacionados à quebra de resistências de cultivares e seleção de populações resistentes a inseticidas.

Métodos de manejo

O monitoramento do bicho mineiro deve ser feito a cada 15 dias no período seco, mediante amostragens das folhas do cafeeiro. Deve-se amostrar 25 plantas aleatoriamente escolhidas por talhão e em altitudes diferentes. Em cada planta, coletar uma folha do 3° ou 4° par das faces norte, sul, leste e oeste da planta. Assim, serão amostradas oito folhas localizadas no terço médio ou superior da planta. O controle deve ser iniciado quando for constatado 20% de folhas com minas ativas amostradas no terço superior ou 30% de folhas com minas ativas (com larva viva) amostradas no terço médio da planta. Entretanto, pode-se adotar níveis de controle mais rígidos (ou seja, com uma percentagem inicial de folhas atacadas menor que 30%) em regiões com temperaturas mais altas, devido à maior severidade da praga nessas regiões ou níveis um pouco acima de 30% em regiões de alta precipitação pluviométrica.

O uso de inseticidas químicos é o método mais comum de controle do bicho mineiro. Porém, há relatos de resistência da praga a alguns inseticidas nas regiões produtoras (Fragoso et al., 2002, 2003; Costa, 2013; Leite et al., 2020). Dessa maneira, o monitoramento da praga e o emprego de estratégia anti-resistência (por exemplo, utilização de agentes biológicos e rotação de princípios ativos) deve sempre ser empregado para manter a eficácia de controle.

O controle biológico conservativo pode ser utilizado (Venzon, 2021), através da adoção de medidas que visem criar ambiente favorável aos inimigos naturais, tais como: preservação da vegetação nativa próxima aos cultivos, arborização, manejo do mato nas entrelinhas e uso de coberturas verdes. Os inimigos naturais mais comuns são vespas, formigas e parasitoides da ordem Hymenoptera, crisopídeos e entomopatógenos. O controle biológico aplicado vem sendo utilizado, principalmente, através da liberação do crisopídeo predador *Chrysoperla externa* no Cerrado Mineiro. Dois produtos comerciais à base desse predador já estão registrados no Mapa para controle de outras pragas.

O uso de cultivares resistentes à praga pode ser também uma medida de controle. Até o momento, as cultivares Siriema AS1 e Siriema VC4 apresentam resistência ao bicho mineiro. Contudo, a Siriema AS1 é recomendada prioritariamente para cultivo orgânico, por apresentar produtividade um pouco inferior às cultivares tradicionais. A Siriema VC4 é uma cultivar clonal, de propagação vegetativa, e ainda não está sendo plantada comercialmente em larga escala.

Cochonilhas farinhentas

Descrição e biologia

O complexo das cochonilhas farinhentas [(*Dysmicoccus*, *Planococcus* e *Pseudococcus* spp.) (Hemiptera: Pseudococcidae)] ataca os cafés arábica nas maiores regiões produtoras do Brasil (Tabela 1). O destaque é para as espécies dos gêneros *Dysmicoccus*, *Planococcus* e *Pseudococcus*. A dispersão das cochonilhas pode se dar das seguintes formas: pelas ninfas, que são móveis; pelo vento; e por formigas, com as quais estabelecem uma relação simbiótica. São capazes de se alojar nas raízes e por isso, muitas vezes, a presença da cochonilha não é detectada, podendo ser dispersada através de mudas infestadas nas raízes.

Os insetos deste complexo de cochonilhas farinhentas possuem o corpo coberto por uma fina camada de secreção cerosa branca, dando-lhes o aspecto de serem envoltos por farinha. As fêmeas de algumas espécies ovipositam no interior de um ovissaco, como espécies do gênero *Planococcus*. Já outras espécies são ovovivíparas e depositam ninfas já formadas. As cochonilhas farinhentas podem atacar botões florais, frutos e raízes. *Planococcus citri*, por exemplo, é capaz de mobilizar-se das rosetas da planta e alojar-se nas raízes durante a estação seca e deslocar-se para as rosetas quando as temperaturas se elevam. O ataque se inicia em reboleiras e vai expandindo à medida que a população aumenta.

Tanto as ninfas quanto os adultos de *Planococcus citri* e *Planococcus minor* podem causar prejuízo direto à produtividade do café, pois sugam a seiva em botões florais e frutos (Figura 3). Seu ataque ocasiona o chochamento de frutos mais desenvolvidos e a queda dos botões florais e frutos em formação, originando a “roseta banguela”. Em infestação muito alta os prejuízos são próximos a 100%. Nas raízes, os insetos também sugam a seiva, debilitando o sistema radicular.

As cochonilhas farinhentas também causam danos indiretos através da excreção de substâncias açucaradas. Em alguns casos, essas substâncias favorecem relações simbióticas com formigas, que são atraídas pelo alimento, e beneficiam as cochonilhas no transporte, aumentando o seu potencial de dispersão. As excreções também podem propiciar o desenvolvimento de fungos que diminuem a área fotossintética da planta, como as “fumaginas” do gênero *Bornetina* e *Capnodium*.

Foto: Carlos H. S. Carvalho



Figura 3. Rosetas de café arábica infestadas por cochonilhas do gênero *Planococcus*.

Panorama futuro e riscos de agravamento

As espécies do complexo de cochonilhas farinhentas são generalistas, se alimentando de várias espécies de plantas. Por esta razão, mesmo adotando medidas de controle nas lavouras, a praga consegue permanecer em plantas ao redor da lavoura, principalmente plantas daninhas. Inseticidas têm, em geral, a eficácia reduzida devido à cobertura cerosa presente em seu corpo. Por se alojar entre os botões florais e frutos, locais difíceis de serem atingidos durante a aplicação dos inseticidas, torna-se muito relevante a tecnologia empregada em sua aplicação.

Longos períodos de estiagem são propícios para maiores ataques de cochonilhas farinhentas. Sendo assim, mudanças climáticas que venham a aumentar as temperaturas, acompanhadas de diminuição na precipitação, podem contribuir para maiores ataques da praga no café.

Métodos de manejo

O monitoramento das espécies *P. citri* e *P. minor* é feito visando detectar os indivíduos em movimento da raiz para a parte aérea, a fim de mapear as áreas e as plantas infestadas. Portanto, deve-se vistoriar a lavoura duas vezes por semana, principalmente no início da formação do botão floral. Assim que a praga é constatada, medidas de controle químico devem ser adotadas imediatamente. Também deve-se observar a ocorrência de formigas doceiras, pretas ou lava-pés na região do colo da planta, pois pode ser um indicativo da presença da cochonilha da roseta nas raízes do cafeeiro.

Existem inseticidas registrados para algumas cochonilhas farinhentas. Entretanto, até o momento

não existem inseticidas registrados para *P. citri* no café (Agrofit, 2023). No manejo desta praga recomenda-se fazer o controle das plantas daninhas que também são hospedeiras de *P. citri*, dentre elas o picão-preto (*Bidens pilosa*) e o mastruço (*Lipidium virginicum*). Também, deve-se evitar o consórcio do café com curcubitáceas, por serem hospedeiras das cochonilhas farinhentas.

Há diversos inimigos naturais das cochonilhas farinhentas, dentre eles: joaninhas, crisopídeos e micro-himenópteros parasitoides. Deve-se manejar a lavoura visando conservar e incrementar a presença desses inimigos naturais.

Ácaro vermelho

Descrição e biologia

O ácaro vermelho [*Oligonychus ilicis* (McGregor) (Acari:Tetranychidae)] ocorre em todas as regiões produtoras de café arábica no Brasil, porém, na maioria das vezes não ocasionam danos econômicos. É uma praga de ocorrência esporádica em cultivos já formados, e danos maiores são observados em plantas jovens. É comum observar a praga em plantios de até 5 anos, principalmente em áreas sujeitas a poeira e insolação intensa. Esta praga pode ser dispersa através dos ventos, por serem diminutos.

As fêmeas do ácaro vermelho ovipositam na face superior da folha, protegendo os ovos com teias. Embora possam existir machos e fêmeas na população, a principal forma de reprodução é por partenogênese telítoca, na qual a descendência é constituída apenas de fêmeas. O ciclo biológico dura em torno de 11 a 17 dias. O ácaro vermelho perfura as células e suga parte do conteúdo celular das folhas do cafeeiro. Seu ataque inicia-se em reboleiras, expandindo-se por todo o cultivo com o aumento da população da praga. Um ataque intenso do ácaro vermelho torna as folhas amareladas no início, até se tornarem bronzeadas (Figura 4), o que diminui a área fotossintética das folhas e pode causar a desfolha.

Panorama futuro e riscos de agravamento

Períodos de seca mais prolongados favorecem a ocorrência do ácaro vermelho, uma vez que em épocas chuvosas os ácaros são facilmente lavados das folhas de café. Sendo assim, períodos com aumento das temperaturas e restrição de chuvas que possam advir das mudanças climáticas, podem favorecer maiores infestações do ácaro vermelho, podendo torná-lo uma praga expressiva na cafeicultura.

Foto: Carlos H. S. Carvalho



Figura 4. Folhas de café arábica infestadas pelo ácaro vermelho *Oligonychus ilicis*.

Métodos de manejo

O monitoramento deve ser feito para detectar os primeiros sinais da praga em campo, a fim de controlá-la no início do ataque. O uso de acaricidas registrados no Agrofite é o método de controle mais utilizado para o ácaro vermelho. Recomenda-se fazer a aplicação do acaricida somente nas reboleiras infestadas, no início do ataque da praga, no período mais seco do ano. Entretanto, é importante conhecer o histórico da ocorrência de ácaros no local, pois em algumas áreas o ácaro raramente causa danos econômicos e o controle químico nem sempre é necessário.

Há diversos ácaros predadores pertencentes à família Phytoseiidae que podem atuar no controle do ácaro vermelho. Os ácaros predadores ocorrem naturalmente em lavouras de café e a sua permanência e multiplicação pode ser feita através do manejo da paisagem, aumentando a diversidade de plantas nos cultivos. Pode-se manejar as plantas daninhas nas entrelinhas, a fim de fornecer abrigo para os ácaros predadores. Além disso, há plantas hospedeiras de ácaros fitófagos que não são pragas do café, tais como ingá, fedegoso e erva-baleeira (Ferla et al., 2023). Portanto, a permanência dessas plantas nos cultivos pode favorecer a presença de ácaros predadores por fornecer alimento, sem prejudicar o cultivo de café.

Cigarras do cafeeiro

Descrição e biologia

As cigarras do cafeeiro [*Quesada gigas* (Olivier) e *Fidicinoides* sp. (Hemiptera: Cicadidae)] encontram-se em todas as regiões produtoras de café

arábica do Brasil. Os danos surgem em reboleiras e dificilmente a praga encontra-se disseminada em toda a área da lavoura. Até a década de 1970 o ataque de cigarras em cafeeiros passou despercebido. Todavia, a partir da constatação de danos da praga, começaram as pesquisas sobre identificação, biologia, comportamento e controle das cigarras em cafeeiro. Naquele período, as cigarras do cafeeiro geraram grandes preocupações, pois devido à ausência de métodos de controle conhecidos, era preciso erradicar os cultivos infestados por cigarras. Entretanto, a partir de 1982 foi concretizado um método de controle através do uso de inseticidas sistêmicos granulados aplicados via solo, acabando com a necessidade de erradicar cultivos infestados.

Quesada gigas é a espécie de cigarra mais importante, devido à sua predominância nas diversas regiões cafeeiras, seguida da *Fidicinoides* sp. As fêmeas adultas realizam a postura embaixo da casca dos ramos das plantas, em fendas abertas pelo ovipositor. Quando a larva eclode, ela penetra no solo por meio de pequenos orifícios e se aloja em raízes mais grossas, localizadas em geral, nos primeiros 35 centímetros de profundidade, ao redor do tronco. A fase ninfal (Figura 5) pode durar anos, e nesse período as ninfas fazem sucção contínua da seiva das raízes do cafeeiro. Ao final deste período, as ninfas abrem orifícios no solo (Figura 5), por onde saem para finalizar seu ciclo evolutivo, passando para a fase adulta (Figura 5). Essa sucção contínua da seiva na raiz pelas ninfas causa depauperamento das plantas, caracterizado pela clorose nas folhas da extremidade dos ramos, queda precoce das folhas, seca de ramos produtivos, queda da produção e, em casos severos, morte da planta.



Fotos: Vinicius Teixeira Andrade

Figura 5. Adulto (esquerda acima); ninfas (direita acima e direita abaixo); orifícios (esquerda abaixo) de cigarras.

Panorama futuro e riscos de agravamento

Em razão das cigarras passarem a maior parte do seu ciclo de vida no solo, é uma praga difícil de ser percebida. Sendo assim, caso não haja monitoramento dos indicativos de infestações (orifícios no solo, adultos, exúvias = cutícula da epiderme eliminada na troca de fase da cigarra) as cigarras podem alcançar um alto nível de infestação, causando sérios prejuízos à cultura do café.

Métodos de manejo

Deve ser feito o monitoramento de orifícios de saída das ninfas no solo sob a copa das plantas de café, das exúvias e dos insetos adultos nas plantas e ao redor dos cultivos. O cafeeiro tolera até 35 ninfas por planta sem apresentar queda significativa na produtividade, sendo que esse número pode ser adotado como nível de controle (Souza et al., 2007).

Como as cigarras possuem outras plantas hospedeiras além do café, recomenda-se monitoramento nas matas ao redor dos cultivos, pois as matas são o habitat natural de cigarras, que eventualmente podem migrar para infestar o cafeeiro. A forma de controle mais utilizada é a aplicação de inseticidas sistêmicos no solo para controle de ninfas. Além disso, recomenda-se a eliminação de cultivos velhos e infestados, a fim de diminuir os focos de infestação.

Os fungos entomopatogênicos do solo, com destaque para o *Metarhizium anisopliae*, são os principais agentes naturais de controle das cigarras. Esse fungo encontra-se naturalmente no solo, como saprófita, e pode infectar as ninfas das cigarras nas raízes do café. Há produtos comerciais à base de *M. anisopliae* sendo utilizados, no entanto, apresentam eficiência limitada no controle das cigarras.

Cochonilha verde

Descrição e biologia

A cochonilha verde [*Coccus viridis* (Green) (Hemiptera: Coccidae)] está presente nas maiores regiões produtoras de café arábica (Tabela 1). É uma praga de ocorrência casual, não sendo relatada entre as pragas relevantes para o cafeeiro nas regiões produtoras brasileiras. É pouco comum a ocorrência de cochonilha verde em cultivos com mais de um ano de plantio. Os maiores danos causados pela cochonilha verde são nas plantas jovens, podendo atacar mudas em viveiro. Consequentemente, a dispersão desta praga pode se dar no transporte de mudas.

O ciclo de vida da cochonilha verde varia entre 50 e 70 dias. A reprodução pode ocorrer de forma sexuada, mas é predominantemente por partenogênese telítica. As fêmeas adultas vivem cerca de 50 dias e ovipositam cerca de 150 ovos neste período. As ninfas da cochonilha verde são móveis, enquanto os adultos são sésseis. Adultos e ninfas se alimentam da seiva da planta, fixando-se nos ramos novos e nas folhas, principalmente na região da nervura principal da folha. Ocasionalmente podem se alimentar nos frutos de café.

A cochonilha verde excreta substâncias açucaradas, que levam ao desenvolvimento de fungos do gênero *Capnodium* na superfície da folha (“fumagina”) (Figura 6), reduzindo assim a capacidade de fotossíntese da planta, e consequentemente, reduzindo a produtividade. A cochonilha verde também introduz toxinas nas plantas enquanto se alimenta, causando enfraquecimento das plantas, queda de folhas e redução da produtividade.

Panorama futuro e riscos de agravamento

A cochonilha verde é um inseto generalista, tendo mais de 57 famílias de plantas como hospedeiras, incluindo várias espécies de plantas perenes (Hollingsworth, 2000). Portanto, plantas hospedeiras próximas aos cultivos cafeeiros podem aumentar os riscos de infestação em cafeeiros e podem atingir altas populações. No entanto, não há um nível de dano econômico definido.

Métodos de manejo

Deve ser feito o monitoramento nas folhas e galhos da planta de café, a fim de identificar a praga e/ou os indícios de seu ataque, como a fumagina. O controle pode ser feito por inseticidas à base de óleos emulsionáveis adicionados a inseticidas fosforados. Entretanto, em ataques severos, recomenda-se o controle com inseticidas sistêmicos.

Há diversos inimigos naturais associados à cochonilha verde, especialmente a joaninha *Azia luteipes*, que tanto na fase larval, quanto na adulta se alimenta de todos os estádios de desenvolvimento da cochonilha verde. É comum encontrar esta joaninha atacando a cochonilha verde em cafeeiros. Também há alguns fungos que infectam a praga, entre eles: *Acrostalagmus albus*, *Myriangium duriaei* e *Verticilium lecanii*. Entretanto, não há programas de manejo da cochonilha verde com estes fungos.

Fotos: Bruno Meneguici (A) e Carlos H. S. Carvalho (B)

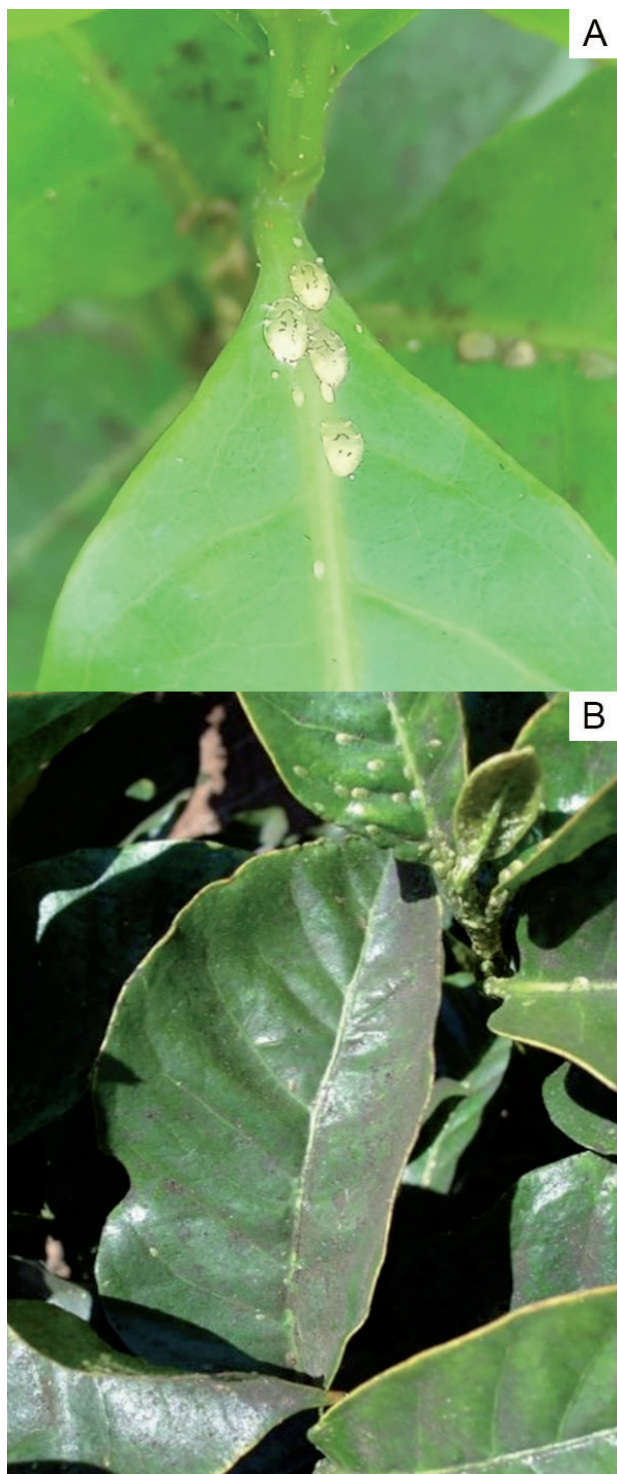


Figura 6. Insetos *Coccus viridis* (A) e fumagina devido à infestação de fungos do gênero *Capnodium* (B) em café arábica.

Lagartas

Descrição e biologia

Lagartas são a fase jovem de insetos da ordem Lepidoptera, às quais podem ser urticantes ou não. Dentro do grupo de lagartas que atacam o cafeeiro, destacam-se: lagarta dos cafezais

(*Eacles imperialis magnifica*), lagarta verde (*Perigonia lusca*), lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*), lagarta fogo (*Megalopyge lanata*), lagarta mede palmo (*Oxydia saturniata*), bicho charuto (*Oiketicus geyeri*), bicho cesto (*Oiketicus kirbyi*) e lagarta urticante (*Lonomia circumstans*).

As lagartas possuem um ciclo de vida completo, incluindo as fases de ovo, lagarta, pupa e adulto. Os adultos, por sua vez, podem ser borboletas ou mariposas, dependendo da espécie. A duração do ciclo varia de acordo com a espécie e as condições climáticas. Durante a fase de lagarta, estas pragas se alimentam das folhas do cafeeiro, destruindo o limbo foliar (Figura 7). Além disso, os danos causados pelas lagartas ao se alimentarem dos tecidos da planta, podem servir de porta de entrada para agentes de doenças como *Phoma* spp. e *Pseudomonas* spp.



Foto: Carlos H. S. Carvalho

Figura 7. Folhas de café arábica infestadas por lagartas.

Panorama futuro e riscos de agravamento

Atualmente não constituem risco alto para a cultura do café, pois, em geral, não atingem altas populações. Entretanto, estas pragas tem um alto poder destrutivo em altas infestações, por consumirem uma grande quantidade de folhas. Assim, quando não controladas no início, as lagartas podem causar danos econômicos.

Métodos de manejo

O monitoramento pode ser feito mediante a detecção da praga e/ou de folhas com sinais de ataque. O controle das lagartas deve ser realizado quando as lagartas estão pequenas, durante os primeiros instares, pois à medida que se tornam maiores, o controle se torna mais complexo. O uso de inseticida microbiano à base de *Bacillus thuringiensis*

(Agrofit, 2023) tem alcançado níveis satisfatórios de controle, quando aplicado nos instares iniciais da lagarta-dos-cafezais. Há vários inseticidas químicos registrados para o controle de lagartas no cafeeiro (Agrofit, 2023).

Mosca das frutas

Descrição e biologia

As moscas-das-frutas [*Ceratitidis capitata* (Wiedemann)] (Diptera: Tephritidae)] infestam o café arábica nas principais regiões produtoras de café (Tabela 1). De modo geral, a mosca das frutas não é relatada como praga principal em nenhuma região cafeeira do Brasil. Seu ataque, na maioria das vezes, não acarreta perda de produtividade, mas sim, redução na qualidade da bebida.

A mosca das frutas infesta frutos de café no início da fase de maturação, abrindo orifícios na lateral do fruto e depositando seus ovos. A larva completa seu ciclo dentro do fruto, alimentando-se da mucilagem, causando fermentação indesejada. A fermentação pode provocar a queda e acelerar o processo de apodrecimento de frutos, reduzindo a qualidade da bebida do café e os preços dos lotes de café.

Panorama futuro e riscos de agravamento

Os riscos maiores de danos por mosca das frutas no cafeeiro ocorrem quando as áreas de produção e/ou secagem de café estão nas proximidades de pomares de mamão e manga. Estudo observando a influência dos fatores climáticos na população de *C. capitata* mostrou que a temperatura é o fator que mais afeta a dinâmica populacional desse inseto, pois o desenvolvimento das moscas não ocorre abaixo de 10 e nem acima de 35 °C (Parra et al., 1982). Sendo assim, as mudanças climáticas e a ausência de manejo da mosca das frutas na cafeicultura, podem levar a um agravamento no ataque desta praga em frutos de café.

Métodos de manejo

Não existem estratégias de manejo de moscas das frutas definidas para a cafeicultura. Algumas técnicas utilizadas na fruticultura, onde esta é uma praga de grande importância, podem vir a ser implementadas na cafeicultura, mas há necessidade de um efetivo estudo. Em regiões onde a praga ocorre frequentemente, deve-se evitar o plantio de frutíferas, principalmente mamão e manga, ao redor das lavouras de café, uma vez que as mosca das frutas podem migrar para os cafeeiros.

Doenças

Ferrugem

Descrição e biologia

A ferrugem, causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* (Berkeley & Broome) (Basidiomycota: Pucciniales), é a doença mais severa dos cultivos de café arábica em todas as regiões produtoras do Brasil. O fungo possui alta variabilidade genética, com 16 raças identificadas no país (I, II, III, X, XIII, XV, XVI, XVII, XXII, XXIII, XXIV, XXV, XXIX, XXX, XXXIII, XXXVII), sendo a raça II a mais amplamente distribuída. No mundo, mais de 50 raças fisiológicas já foram identificadas (Talhinhas et al., 2017; Zambolim; Caixeta, 2021). Há diversos estudos empenhados no desenvolvimento de cultivares resistentes à ferrugem. Entretanto, devido a essa variabilidade genética, o fungo pode sofrer alterações genéticas e novas raças podem surgir, suplantando a resistência daquelas cultivares até então consideradas resistentes (Zambolim; Caixeta, 2021).

A doença tem alto potencial de dispersão, uma vez que os uredosporos do fungo podem ser disseminados pelo vento e pela chuva. A infecção do fungo forma manchas pulverulentas amareladas na face inferior das folhas, resultantes da formação dos uredosporos (Figura 8). As folhas infectadas caem, em seguida ocorre a seca dos ramos debilitando a planta e conseqüentemente não há formação de botões florais na safra seguinte. Em ataques severos, a planta pode perder todas as folhas. Quando infecta cultivares suscetíveis, a ferrugem pode reduzir a produção do cafeeiro arábica em 30% a 50% (Zambolim, 2016; Zambolim; Caixeta, 2021), além de piorar a qualidade da bebida.

De acordo com Brasil (2022), a doença é de risco médio. A doença é mais severa nos anos de alta carga de frutos pendentes nas plantas, podendo atingir 80 a 90% de incidência. Nos anos de baixa carga a incidência não atinge 35%. A doença infecta as folhas após as primeiras chuvas nos meses de novembro e dezembro. Em janeiro e fevereiro a doença cresce em escala logarítmica e depois em março e abril de forma exponencial até atingir o pico. O pico da doença varia com a altitude e com a variedade cultivada. Em geral o pico varia de maio a julho. A temperatura favorável à doença varia de 20 a 24 °C. Abaixo de 18 e acima de 28 °C a severidade é baixa. Altitudes entre 650 e 1.000 m favorecem a doença (Zambolim; Caixeta, 2021).

Foto: Laércio Zambolim



Figura 8. Uredosporos da ferrugem do cafeeiro na parte abaxial das folhas de café arábica.

Panorama futuro e riscos de agravamento

A severidade da ferrugem do café é altamente influenciada pela cultivar, clima e adensamento de plantio. Há estudo sobre o impacto das mudanças climáticas na severidade da ferrugem no cafeeiro, onde os autores mostram a redução do período de incubação da doença com o aumento das temperaturas (Ghini et al., 2011). Com este cenário, onde a resistência das cultivares de café não é permanente e com o aumento das temperaturas médias, o patógeno pode invadir a planta até o máximo de seu potencial, resultando em epidemias ainda mais severas.

Métodos de manejo

O monitoramento da ferrugem deve começar no início da formação dos frutos e prosseguir até a colheita. Para monitorar a ferrugem, deve-se dividir a lavoura em talhões e amostrar cerca de 25 plantas/talhão, escolhidas aleatoriamente. No terço inferior da planta, deve-se coletar uma folha do 3º ou 4º par das faces norte, sul, leste e oeste da planta, totalizando quatro folhas por planta e 100 folhas por talhão. Nas folhas, devem ser vistoriadas as pústulas da ferrugem na parte abaxial. A incidência é calculada anotando-se o número de folhas com pústula (s) esporulada (s) em relação ao número total de folhas coletadas. Se em 50 folhas colhidas encontrar 10 folhas com pústulas esporuladas a incidência será de 20%. O controle químico com a mistura formulada de fungicidas triazóis + estrobilurinas só deve ser feito quando a incidência atingir 5% de folhas doentes. Em caso de incidência menor que 5%, recomenda-se fungicidas cúpricos, calda bordalesa e calda viçosa. Como estratégia anti-resistência

deve-se sempre utilizar os fungicidas triazóis em mistura com estrobilurinas e fungicidas cúpricos.

O método de controle mais eficaz é a utilização de cultivares resistentes, entre as quais pode-se citar: IAC 125 RN, IAPAR 59, IPR 97, IPR 98, IPR 99, IPR 104, Sarchimor MG8840, Tupi IAC 1669-33, Acauãma, Acauã, Acauãovo, Asabranca, Graúna, IPR 107, IPR Pérola, IPR Alvorada, Obatã IAC 1669-20, IAC Obatã 4739, Arara, Araponga MG1, Catiguá MG1, Catiguá MG2, MGS Ametista, MGS Catiguá 3, Paraíso MG H 419-1, Pau Brasil MG1, Sacramento MG, Siriema AS1, Siriema VC4, IAC Catuaí SH3, IPR 105, Saíra, IPR 102, MGS Paraíso 2, MGS Turmalina, Sabiá tardio, IBC Palma 1, IBC Palma 2, Canário, Siriema 842, Katipó, Oeiras MG 6851, MGS Aranãs, IPR 108, IPR 103, Azulão, Beija Flor, Catucaí 785-15, Catucaí Amarelo 2SL, Catucaí Vermelho 19/8, Catucaí Vermelho 20/15, Catucaí Vermelho 24/137, Catucaí Vermelho 36/6, Catucaí Vermelho Multilínea F5, Catucaiam 2015479, Catucaiam 24137, Catucaiam 78515, Guará, Japy, Japyam, Rouxinol, Icatu Amarelo (IAC 2907, IAC 2944, IAC 3686), Icatu Precoce IAC 3282, Icatu Vermelho (IAC 2941, IAC 2942, IAC 2945, IAC 4040, IAC 4041, IAC 4043, IAC 4045, IAC 4046, IAC 4228), Icatu Tuiuiu e IPR 106. Entretanto, a maioria das cultivares citadas possui resistência apenas horizontal à ferrugem.

Embora a adoção de cultivares resistentes tenha aumentado nos últimos anos, a maior parte do parque cafeeiro brasileiro ainda é constituída por cultivares suscetíveis à ferrugem e a principal forma de controle tem sido mediante o uso de fungicidas. Há um grande número de fungicidas registrados para a ferrugem no café (Agrofit, 2023). Devido à alta pressão de seleção em razão do uso contínuo de fungicidas sítio-específicos é comum o aparecimento de raças resistentes, sendo necessária a utilização de moléculas novas.

Produtos biológicos à base da bactéria *Bacillus subtilis* também são registrados para o controle da ferrugem, entretanto não fornecem o controle adequado da doença (Agrofit, 2023).

Cercosporiose

Descrição e biologia

O agente causal da cercosporiose é o fungo *Cercospora coffeicola* (Berkeley & Cooke) (Ascomycota: Dematiaceae), presente em todas as regiões produtoras de café arábica do país. Dependendo da região, pode ser popularmente chamada de olho pardo, olho de pombo, mancha circular ou mancha parda. É uma doença de grande importância

econômica, principalmente nos viveiros e na fase inicial após o transplante da muda para o campo. A doença causa maiores danos em plantas com deficiência nutricional e em plantas crescendo no lado poente, onde a insolação é mais intensa. Tem alto potencial de dispersão, através do transporte de mudas com fonte de inóculo.

A infecção pelo fungo causa lesões nas folhas e nos frutos (Figura 9). Nas folhas, as lesões são pardo-claras com o centro branco-acinzentado. No campo, a ocorrência da cercosporiose tem sido associada a cultivos malnutridos que recebem o sol da tarde diretamente. A infecção das folhas pode causar desfolha, expondo os frutos ao sol. Nos frutos, a infecção ocorre mais naqueles que estão expostos ao sol, ocasionando depressões com lesões necrosadas. Quando as lesões envelhecem, ocorre o secamento da mucilagem e a aderência do pergaminho à casca, dificultando o descascamento e favorecendo fermentações indesejáveis por outros fungos. Em viveiros, os ataques são comuns e podem ocasionar a desfolha total da muda, levando à morte.



Fotos: Carlos H. S. Carvalho

Figura 9. *Cercospora coffeicola* em frutos de café (esquerda) e folhas de café arábica (direita).

Panorama futuro e riscos de agravamento

Plantas de café expostas ao estresse hídrico, com deficiência nutricional e alta insolação são mais propensas à incidência e severidade da cercosporiose. Diante disso, com as mudanças climáticas, a redução da precipitação tende a favorecer a ocorrência da doença em campo.

Métodos de manejo

O manejo da doença no campo requer, em primeiro lugar, que as plantas estejam equilibradas nutricionalmente. Em segundo, requer formar as fileiras das plantas no sentido leste-oeste. Caso as plantas estejam no sentido norte-sul, deve-se protegê-las com plantas que interceptem os raios solares, a fim de reduzir a insolação nas folhas e nos frutos. Terceiro, quando o fungicida cúprico é aplicado em alternância com triazol + estrobilurina para o controle

da ferrugem, a cercosporiose também é controlada. Portanto, a doença é controlada com medidas culturais e nutricionais associadas à atomização com fungicidas. Os fungicidas a serem utilizados devem estar registrados para cercosporiose (Agrofit, 2023).

Em viveiros, é recomendado realizar uma adubação equilibrada das mudas e evitar o excesso de irrigação e de insolação, uma vez que tais condições favorecem o ataque do fungo.

Mancha de phoma

Descrição e biologia

A mancha de phoma é causada por espécies de fungos do gênero *Phoma* spp. (Ascomycota). A doença está presente em todas as regiões produtoras de café do país. As principais espécies atualmente são *Phoma tarda* e *Phoma costarricensis*. Além destas espécies, também podem ocorrer: *Phoma coffeae-arabicae*, *Phoma coffeicola*, *Phoma coffeiphila*, *Phoma excelsa*, *Phoma pereupyrena*, *Phoma herbarum*, *Phoma jolyana* var. *jolyana* e *Phoma leveillei*.

O fungo sobrevive em folhas caídas no solo por curto período. A disseminação ocorre através dos respingos de água de irrigação ou de chuva. A doença ocorre tanto em viveiro como no campo. Além disso, o ataque da mancha de phoma é porta de entrada para outros fungos como *Colletotrichum*, *Fusarium* e de bactérias *Pseudomonas*. O desenvolvimento do fungo é favorecido por ventos frios, umidade relativa alta e altitudes elevadas (acima de 900 m), temperaturas médias de 17 a 20 °C, período chuvoso prolongado e adubação nitrogenada excessiva. A doença pode ocorrer também em lavouras com altitudes abaixo de 900 m desde que ventos frios atinjam a lavoura.

O patógeno inicia a infecção no primeiro e/ou segundo par de folhas dos ramos plagiotrópicos, principalmente nas plantas do início das fileiras, devido à injúria causada pela ação do vento. Além disso, ferimentos causados pela alimentação de lagartas são portas de entradas para o patógeno. A infecção ocorre inicialmente nas plantas às margens de estradas e carreadores sujeitos a ventos frios. Nas folhas, a infecção ocasiona manchas irregulares pretas ou marrons, provocando deformações nas bordas do limbo foliar e queda das folhas com a consequente seca da ponta dos ramos (Figura 10). A seca da ponta dos ramos, portanto, reduz a produção para a safra seguinte. Nos botões florais pode ocasionar a seca e morte. Nos frutos novos pode provocar a “mumificação dos chumbinhos”, reduzir o número de frutos por roseta e, conseqüentemente, a produção. Nas mudas, causa lesões no caule.

Foto: Laércio Zambolim



Figura 10. Mancha de phoma em folhas de café arábica.

Panorama futuro e riscos de agravamento

O excesso de adubação nitrogenada e a deficiência de potássio predispõem o ataque e a severidade da doença. Além disso, a doença é altamente dependente das condições climáticas, vento e da altitude das lavouras, ocorrendo com maior frequência em locais de altitudes elevadas. Devido às mudanças climáticas, é provável que os cultivos de café migrem para regiões cada vez mais altas, uma vez que em baixas altitudes as temperaturas médias tenderão a ficar mais altas que o ideal para a cultura (Watts, 2016). Portanto, as mudanças climáticas podem favorecer a mancha de phoma por haver cada vez mais cultivos em altas altitudes.

Métodos de manejo

No campo, o método de monitoramento deve ser feito observando os sintomas e sinais da doença nas folhas, principalmente no terço médio da planta. O controle deve ser iniciado ao detectar a presença da doença.

Deve-se evitar, ao máximo, implantar as lavouras em áreas onde haja ventos fortes e frios. No caso dos viveiros, deve-se evitar o excesso de irrigação e locais muito sombreados. Nos locais propícios à doença, é recomendada a implantação de quebra-ventos, a fim de diminuir ventos frios dentro dos cultivos.

Estudos mostram que as cultivares Catucaiam 2015479, Catucaí amarelo 2SL, IPR 102, IPR 103 e Japy, possuem algum grau de resistência ao patógeno (Oliveira et al., 2021). O controle preventivo pode ser utilizado durante o período chuvoso, com produtos à base de cobre registrados no Agrofit, com 3 a 4 aplicações ao ano.

Mancha de ascochyta

Descrição e biologia

Causada por fungos do gênero *Ascochyta* spp. (Ascomycota), a mancha de ascochyta foi relatada pela primeira vez no Brasil em 1991 com ataques severos em cafezais acima de 900 m de altitude no Alto Paranaíba (São Gotardo e Patrocínio, em Minas Gerais). Atualmente, a mancha de ascochyta é encontrada em quase 100% das regiões produtoras de café úmidas e com alta precipitação pluviométrica (Tabela 1). Em viveiros, a doença incide sempre que ocorrer condições de alta umidade, como em locais sujeitos à neblina, solo mal drenado e excesso de irrigação, pois alta umidade nas folhas e no solo favorecem o desenvolvimento da doença.

A doença ocorre comumente em lavouras de café em altitudes superiores a 900 m, mas podem ser encontradas também em altitudes de 650 a 850 m em regiões que predominam alta umidade e chuvas constantes. As condições favoráveis à doença são alta umidade, período chuvoso prolongado e temperaturas variando de 18 a 26 °C. A infestação da doença, seja no campo ou viveiro, causa desfolha intensa das plantas, expondo os ramos à ação dos raios solares, o que ocasiona seca de ponteiros. Os sintomas característicos nas folhas são manchas circulares, medindo de 0,5 a 3,5 cm de diâmetro, de cor marrom clara a cinza, com anéis concêntricos bem nítidos (Figura 11). Os anéis concêntricos podem ser notados em ambas as faces das folhas e, às vezes, um halo clorótico pode rodear a lesão. Manchas também podem ser encontradas nos ramos plagiotrópicos com tamanho variável. Estes sintomas não devem ser confundidos com a mancha de phoma, que apresenta lesões negras, de formato irregular, localizada num dos bordos das folhas do primeiro e/ou segundo par que se contorcem. Entretanto, a mancha de ascochyta pode ser encontrada em associação com a mancha de phoma e a mancha de olho pardo (cercosporiose), formando um complexo de doenças, que podem surgir na mesma planta e até numa mesma folha. Quando as doenças surgem juntas, causam desfolha intensa e provocam a seca de ponteiros dos ramos do cafeeiro.

A doença se torna mais severa nas faces da lavoura mais úmidas e mais expostas a ventos frios. Numa lavoura de café, a maior desfolha das plantas ocorre do lado do poente, face em que as folhas permanecem molhadas por maior período de tempo. A disseminação do fungo ocorre dentro da planta por respingos de chuva, que disseminam os conídios

dos picnídios das lesões de uma folha a outra e de planta para planta, por chuvas finas. A sobrevivência do fungo em lesões nas folhas caídas no solo é de curta duração, aproximadamente 40 a 60 dias.



Figura 11. Mancha de ascochyta em folhas de café arábica.

Panorama futuro e riscos de agravamento

O excesso de adubação nitrogenada e a deficiência de potássio predispõem o ataque e a severidade da doença. Além disso, a doença é altamente dependente das condições climáticas. A doença pode ser favorecida se nas regiões cafeeiras ocorrerem chuvas finas e constantes, presença de neblina e alta umidade do ar. Portanto, as mudanças climáticas podem favorecer a mancha de ascochyta.

Métodos de manejo

Não há variedades resistentes à doença. Como medida cultural recomenda-se fertilização equilibrada das plantas a fim de evitar a queda prematura das folhas, bem como a seca dos ramos. Alto nível de nitrogênio e baixo de potássio podem aumentar os danos causados pela doença. Aumentar o espaçamento nas regiões onde a doença causa surtos epidêmicos. A doença deve ser monitorada no terço médio das plantas. O controle químico deve ser iniciado com uma incidência máxima de 15%. Em viveiros, deve-se evitar excesso de umidade e atomizar as plantas com uma mistura de fungicida cúprico com ditiocarbamato semanalmente.

Rizoctoniose/podridão radicular

Descrição e biologia

A rizoctoniose, também conhecida como podridão radicular ou tombamento, é causada pelo fungo habitante do solo *Rhizoctonia solani* (Kuhn) (Basidiomycota: Cantharellales). Trata-se de uma

doença pouco comum nos cultivos em campo, porém pode causar danos em viveiros dependendo do tipo de substrato empregado na formação de mudas. A doença ocorre nas maiores regiões produtoras de café arábica do Brasil (Tabela 1). O fungo pode infectar as plantas até aproximadamente um ano após o transplantio para o campo. Quando a doença não é detectada no viveiro, ou o controle não for feito de forma eficiente, as mudas infectadas levadas para o campo normalmente morrem reduzindo a população de plantas por hectare.

Em viveiros, o ataque ocorre na região do colo da muda, provoca anelamento de cor escura, principalmente nas fases de “palito de fósforo” e “orelha de onça”, mas é também observado em mudas de até três meses de idade (Figura 12). A parte aérea da planta amarelece rapidamente, com murcha severa e queda de folhas. Nos tecidos doentes, é possível visualizar o micélio do fungo de cor esbranquiçada. Nesses casos não há controle da doença e a muda deve ser eliminada. Quando ocorre no campo, atinge o colo da planta que fica com aspecto enegrecido e molhado ou entumescido. O fungo é favorecido por ambientes com pouca insolação e ventilação, alta umidade relativa e temperatura entre 18 e 28 °C. A irrigação por aspersão favorece a disseminação do patógeno em viveiros.

A rizoctoniose pode ser confundida com outras duas doenças fúngicas de solo, a roseliniose e a fusariose. Uma característica que diferencia a rizoctoniose das demais é a presença de micélio esbranquiçado nos tecidos doentes com a formação de escleródios nas lesões.



Figura 12. Mudanças de café com sintoma da doença causada por *Rhizoctonia solani* (esquerda) e tombamento na fase palito de fósforo em sementeira de areia (direita).

Panorama futuro e riscos de agravamento

Temperatura elevada e precipitação são fatores climáticos que favorecem a rizoctoniose. Sendo assim, a elevação das temperaturas com as mudanças climáticas, pode aumentar a incidência da doença.

Métodos de manejo

Medidas de caráter preventivo como adequação dos viveiros para não favorecer o fungo, não empregar terriços de mata ou capoeira e terra orgânica dos campos de cultivo na formação de mudas. Tais tipos de substratos podem estar contaminados com propágulos do fungo. Dar preferência por substratos artificiais que são isentos de fungos, bactérias e nematoides. Evitar acúmulo de água dentro do viveiro, mantendo a ventilação e luminosidades adequadas.

Mudas com sintomas da doença devem ser eliminadas. Eliminar também aquelas próximas daquelas contaminadas. Produtos biológicos à base de *Trichoderma endophyticum* podem ser utilizados no tratamento das sementes de café. Como medida preventiva recomenda-se o tratamento das sementes com fungicidas registrados (Agrofit, 2023).

Roseliniose

Descrição e biologia

A roseliniose, também conhecida como podridão das raízes, é uma doença fúngica que ataca o sistema radicular do cafeeiro. Os fungos causadores da doença são do gênero *Rosellinia* spp. (Ascomycota: Xylariales), sendo mais comum as espécies *Rosellinia bunodes* (Berk. & Br.) Sacc. e *Rosellinia pepo* Pat. Na fase anamórfica o fungo é classificado como Dematofora.

Esta doença é capaz de infectar principalmente as plantas jovens, tendo sido detectada nas maiores regiões produtoras de café no Brasil (Tabela 1), mas os sintomas só são visíveis após três ou quatro anos de idade das plantas, o que a faz também ser conhecida por “Mal de Quatro Anos”.

A roseliniose é uma doença esporádica e ocorre de maneira localizada nas lavouras de café. Os fungos causadores da roseliniose no café são tipicamente saprófitas, desenvolvendo-se em ambientes com grande quantidade de tecidos vegetais em decomposição. Caracteriza-se pelo escurecimento das raízes próximas ao colo, clorose (amarelhecimento), murcha e queda de folhas, e ressecamento dos ramos. Os frutos das plantas atacadas não se desenvolvem e murcham. Nos ramos, é possível observar o micélio esbranquiçado do fungo, que escurece progressivamente. Na casca, aparecem estrias pretas e micélios escuros que invadem o interior do caule e das raízes das plantas, formando pontuações escuras nas seções transversais das raízes, às quais constituem formas de sobrevivência do fungo. A doença ocorre em reboleiras, geralmente junto a troncos de árvores em decomposição.

A roseliniose é favorecida pela má formação do sistema radicular, em função do plantio em covas pequenas e rasas, que limita o desenvolvimento das raízes. A doença geralmente é associada à presença de restos de matéria orgânica no solo como tocos, palhadas, principalmente quando o cafeeiro é cultivado em áreas recentemente desmatadas. Esta doença pode ser confundida com a rizoctoniose e a fusariose. As diferenças são que a roseliniose é mais comum em campo, enquanto as outras duas ocorrem mais em viveiros. Além disso, na roseliniose não ocorre o escurecimento do caule, há a presença de micélio esbranquiçado sob a casca das raízes e é favorecida por presença de matéria orgânica (restos de queimada, destoca, árvores tombadas, galhos).

Panorama futuro e riscos de agravamento

A roseliniose é influenciada por fatores climáticos, sendo temperaturas elevadas fatores climáticos que a favorecem. Portanto, com a elevação das temperaturas médias devido às mudanças climáticas, é provável que a roseliniose seja favorecida.

Métodos de manejo

Não há produtos registrados para a roseliniose no café (Agrofit, 2023). Além disso, não existem métodos curativos para a doença. Portanto, são recomendadas medidas preventivas de controle, tais como: evitar plantar cafeeiros em áreas recém-destocadas; retirar restos de tocos, pedaços de madeira e demais detritos lignificados presentes na lavoura; eliminar as plantas doentes, removendo-se o sistema radicular da planta nas reboleiras da doença e aplicar cal virgem, na dosagem de 700 g/m². Também há produtos biológicos à base de *Trichoderma endophyticum* indicados para o tratamento das sementes de café (Agrofit, 2023).

Fusariose

Descrição e biologia

A fusariose no cafeeiro é causada por fungos de solo do gênero *Fusarium* spp. (Ascomycota: Hypocreales), principalmente as espécies *Fusarium solani*, *Fusarium equiseti*, *Fusarium lateritium* e *Fusarium oxysporum*. A doença ocorre nas regiões brasileiras produtoras de café (Tabela 1). Entretanto, a doença não é muito comum e ocorre de forma esporádica. Em viveiros, as mudas infectadas geralmente morrem antes de serem levadas ao campo. O fungo pode ser disseminado por sementes

e também pode estar presente em substratos de terço de mata ou capoeira. A reutilização de substrato em viveiros também constitui fonte de inóculo do fungo.

O ataque do patógeno ocorre, principalmente, em mudas nas fases de “orelha-de-onça” e “palito-de-fósforo”. Quando ocorre em campo, a fusariose normalmente infecta ramos que foram esqueletados ou podados de plantas com mais de 10 anos. Além disso, o ataque de nematoides nas radículas das plantas, causando ferimentos, pode facilitar a penetração do fungo em cultivos em campo. Os fungos do gênero *Fusarium* causam lesões no sistema radicular e colo de cafeeiros, principalmente em viveiros. Também pode ocorrer nos frutos, principalmente no estágio cereja, ou quando sofrem danos mecânicos. Os sintomas da fusariose variam conforme o estágio fenológico, condição nutricional e órgão da planta atacado. Pode ocorrer amarelecimento e murcha das folhas, desfolha, paralisação do crescimento, seca de ramos e a seca prematura de frutos. Também ocorre o estrangulamento dos ramos atacados, que perde a casca, e com a exposição de lenho, tornam-se castanho-escuros.

Os fatores que favorecem a ocorrência da fusariose são: solos encharcados, acúmulo de solo no colo da planta, umidade e temperaturas elevadas, solos ácidos e injúrias mecânicas no ato do plantio. Os sintomas da fusariose confundem-se com os de roseliniose e rizoctoniose. Entretanto, na fusariose ocorre a podridão seca do caule, logo abaixo do colo, e a casca não se solta com o toque. Além disso, a fusariose é favorecida por solos ácidos, enquanto nas outras duas doenças isso não ocorre.

Panorama futuro e riscos de agravamento

Como a fusariose é favorecida por temperaturas elevadas, as mudanças climáticas podem agravar os riscos da doença nos cultivos cafeeiros.

Métodos de manejo

Em viveiros, é recomendado o tratamento de sementes com fungicidas protetores, além de pulverizar o substrato com fungicidas antes do semente ou transplante das mudas. Entretanto, não há fungicidas registrados para a fusariose no café até o momento (Agrofit, 2023). Outra medida preventiva é utilizar substratos artificiais para germinação e formação das mudas. Também não há recomendações de cultivares resistentes à doença. Entretanto, há produtos biológicos à base de *Trichoderma endophyticum* indicados para o tratamento das sementes de café (Agrofit, 2023).

Quando a doença ocorre em campo, é importante ressaltar que, por ser um patógeno de solo, torna-se muito difícil sua eliminação. Como não há medidas ‘curativas’, recomenda-se práticas que previnam a disseminação da doença, tais como: eliminar a planta infectada, queimando-a e enterrando-a. Também deve-se evitar o plantio em locais onde há indícios de encharcamento, e em áreas onde outros plantios de café apresentaram mortalidade de mudas.

Uma medida de caráter cultural é após a poda por esqueletamento das plantas, atomizá-las com fungicida cúprico, para proteger as partes dos ramos podados a fim de evitar a penetração do fungo nos tecidos.

Mancha manteigosa

Descrição e biologia

A mancha manteigosa, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) (Ascomycota: Phyllachorales), é uma doença fúngica que ocorre esporadicamente no café arábica e de forma localizada nas regiões produtoras de café do Brasil (Tabela 1). É a mesma espécie do fungo que causa a antracnose comum, porém são cepas diferentes. O fungo consegue sobreviver de forma saprofítica sob os ramos do cafeeiro. Sob condições favoráveis de temperatura e umidade, pode penetrar nas folhas e iniciar o processo de colonização. Devido ao fato de o fungo conseguir sobreviver sob condições desfavoráveis, há um aumento na capacidade de permanência da doença nos cultivos cafeeiros, o que pode agravar os problemas causados pela mesma.

Os sintomas da mancha manteigosa ocorrem com mais frequência nas folhas jovens, sendo manchas arredondadas de coloração verde-clara, com aspecto oleoso e bem distribuídas por todo o limbo foliar. Em estágio mais avançado, as manchas apresentam centros necróticos, que se juntam e ocupam grande parte das folhas, o que causa a queda prematura das mesmas e o secamento dos ramos. Os cafeeiros infestados apresentam desfolhas e seca progressiva dos ramos, do ápice para base. Os frutos e ramos atacados apresentam lesões deprimidas e necróticas, com bordos irregulares. A mancha manteigosa ocorre mais comumente no período chuvoso e em plantios com desequilíbrio nutricional.

Panorama futuro e riscos de agravamento

Como plantas em desequilíbrio nutricional são mais propensas à mancha manteigosa, cultivos cafeeiros com adubação desequilibrada podem ter o ataque mais severo da doença.

Métodos de manejo

Praticamente todas as cultivares comerciais de café arábica são resistentes à mancha manteigosa, não sendo comum a ocorrência de lavouras infestadas. Entretanto, a doença tem ocorrido esporadicamente na cultivar Catuaí Vermelho. O controle da mancha manteigosa é feito, principalmente, com fungicida registrado para a cultura logo após o surgimento dos primeiros sintomas (Agrofit, 2023). Recomenda-se, também, eliminar partes doentes da planta. Quando o cafeeiro apresentar sintomas avançados da mancha manteigosa, é recomendada a erradicação das mesmas.

Antracnose comum

Descrição e biologia

Causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, a antracnose tem sido relatada em cafeeiros nas diferentes regiões produtoras do Brasil. Trata-se de uma doença que só ocorre quando as plantas são submetidas ao excesso de chuva e umidade. Portanto, chuvas tanto leves e contínuas quanto pesadas, favorecem o surgimento de sintomas da antracnose do cafeeiro.

Os sintomas são necrose dos tecidos da parte aérea das plantas, como ramos, inflorescências, frutinhos e folhas. Mesmo sem os sintomas aparentes, o fungo pode ser isolado de diferentes órgãos da planta. Quando folhas e partes de ramos verdes e frutos sem sintomas externos da antracnose foram colocados em câmara super úmida por 10 a 14 dias, observou-se necrose e massa de conídios de coloração rósea nos tecidos doentes (Figura 13) (Trabalho conduzido por L. Zambolim, não publicado). Portanto, mesmo se os ramos, frutos novos e folhas estiverem verdes é possível que o fungo já esteja no seu interior. Ao penetrar nas partes aéreas da planta, o fungo infecta, coloniza e permanece latente. O caráter endofítico de *C. gloeosporioides* é uma característica da espécie, uma vez que em fruteiras tropicais, a infecção pode ocorrer no campo e permanecer quiescente até a pós-colheita, quando desenvolverá os sintomas típicos e estenderá os prejuízos também aos consumidores (Freeman et al., 2000). A observação de hifas do fungo internamente nos ramos e frutos ainda verdes foi possível pela utilização de produtos químicos fluorescentes. A penetração do fungo ocorre diretamente, após germinação dos conídios, seguido da formação de apressório em tecidos intactos. Além disso, o fungo pode penetrar através de ferimentos causados por insetos, injúria

mecânica ou por injúrias causadas por chuvas de granizo.

A disseminação dos conídios produzidos nos acérvulos do fungo ocorre a curtas distâncias, principalmente por chuvas e ventos úmidos. Os restos culturais doentes no solo também produzem massa de conídios e pela ação dos respingos de chuva, também auxiliam na disseminação do fungo. Os sintomas em cafeeiro tais como seca de ramos ortotrópicos e plagiotrópicos, necrose de folhas, de inflorescências e de frutinhos são associados à *C. gloeosporioides*. A patogenicidade dessa espécie de fungo ao cafeeiro ainda é duvidosa, uma vez que sintomas externos só surgem após a inoculação se houver ferimentos dos tecidos. Entretanto, nunca se obteve mais que 30 - 50% de infecção tanto em ramos, folhas, hipocótilos e frutinhos mesmo com ferimentos.

Os isolamentos realizados de tecidos de cafeeiro (folhas, frutos, ramos) em diferentes regiões do País, pelo Departamento de Fitopatologia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), só têm constatado *C. gloeosporioides*, considerada até então espécie endofítica e saprofítica em tecidos estressados. Inúmeras tentativas visando provar a patogenicidade de isolados do fungo têm sido conduzidas, tanto na UFV, quanto no Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro (CIFIC -Oeiras, Portugal) sem, contudo, encontrar um isolado patogênico nos tecidos sem ferimentos. Freitas et al. (2013) comprovaram que *C. gloeosporioides*, *C. acutatum* e *C. boninense* podem associar-se no campo e causar sintomas da antracnose do cafeeiro sob condições de chuvas constantes. A temperatura favorável ao surgimento dos sintomas de necrose nas partes aéreas das plantas está entre 24 a 28 °C. Portanto, é bem provável que haja uma associação de diferentes espécies de *Colletotrichum*, responsável pelos sintomas observados em condições de campo.

Fotos: Laércio Zambolim



Figura 13. Plantas de café infestadas pelo fungo da antracnose comum.

Panorama futuro e riscos de agravamento

Condições de ventos frios constantes podem favorecer o agravamento da doença.

Métodos de manejo

Como se trata de um fungo endofítico e oportunista o controle torna-se muito difícil. Não há variedades resistentes a antracnose comum. A recomendação é adotar medidas culturais como manter as plantas em bom vigor nutricional, atomizar com fungicidas cúpricos (Agrofit, 2023) + sulfato de zinco e ácido bórico, visando suprir deficiências e proteger as partes aéreas das plantas com cobre. O controle da ferrugem com triazóis formulados com estrobilurinas alternado com cúpricos em atomização também pode desfavorecer a manifestação do fungo *C. gloeosporioides*. Entretanto, nenhuma medida poderá eliminar o fungo do interior dos tecidos das plantas.

Mancha aureolada

Descrição e biologia

A mancha aureolada, causada pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *garcae* (Proteobacteria: Pseudomonadales), é uma doença bacteriana que ataca o café arábica nos maiores estados produtores (Tabela 1). A doença pode ocorrer tanto em campo quanto em viveiro, sendo um problema maior em viveiro, principalmente em regiões de altitude elevada e ventos frios. É a principal doença bacteriana do café e a disseminação a longas distâncias ocorre principalmente por mudas infectadas. Em curtas distâncias, a disseminação se dá pela ação de respingos de chuvas, aerossóis e ventos úmidos.

A doença ocorre de forma mais severa em mudas e lavouras com até três a quatro anos de idade. Também causa grandes prejuízos quando infecta plantas que sofreram podas drásticas, especialmente as situadas em locais altos e sujeitos a ventos frios constantes. A bactéria inicia o processo infeccioso principalmente nas folhas e, juntamente com a presença de água livre, penetram por aberturas naturais ou por ferimentos causados por tratamentos culturais, pela ação do vento e chuvas de granizo que pode provocar microfissuras nas folhas. Lesões causadas por bicho mineiro, cercosporiose, mancha de phoma e lagartas também podem facilitar a penetração da bactéria (Zambolim, 2018).

A mancha aureolada é favorecida por alta precipitação pluviométrica, temperaturas altas, injúria mecânica ou lavouras situadas em maiores

altitudes e desprotegidas da ação do vento. A bactéria é capaz de sobreviver na face inferior das folhas do café como epífita (sem causar doença), e em restos de cultura no solo, na ausência de chuvas.

Para o surgimento da doença nos campos de cultivo é necessário a presença de água líquida na superfície foliar, ferimentos e altas temperaturas. Desde que as condições sejam favoráveis a doença surge nos cultivos em campo.

Os sintomas ocorrem nas folhas, frutos novos e extremidade de ramos em crescimento. Nas folhas mais velhas ocorrem manchas de coloração pardo-escura, formato irregular, envolvidas por um grande halo amarelo (Figura 14). A área necrosada normalmente se rompe, permanecendo um furo no centro da mancha. Nas flores infectadas nota-se necrose devido ao ataque da bactéria. Em viveiros, é comum ocorrer a queima das folhas e necrose dos tecidos jovens, enquanto nos cultivos provoca desfolha e seca dos ramos laterais.

Fotos: Carlos H. S. Carvalho



Figura 14. Folhas de café arábica infectadas pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *Garcae*.

Métodos de manejo

As medidas de controle devem ser preventivas. Em viveiros evitar excesso de irrigação e nitrogênio, proteger o viveiro de ventos fortes para não causar ferimentos nas folhas e eliminar mudas infectadas. Pulverizar as plantas do viveiro semanalmente com fungicidas cúpricos + mancozeb semanalmente. Essa mistura de fungicidas também controla outras doenças fúngicas que incidem nos viveiros. Nos campos de cultivo empregar plantas tipo quebra-ventos e atomizar preventivamente com fungicidas cúpricos + mancozeb. Também há produtos biológicos à base de extratos de folhas de *Melaleuca alternifolia* (Cabi, 2022; Agrofit, 2023), e à base da bactéria *B. subtilis* (Agrofit, 2023).

As cultivares Arara, Guará, Iapar 59, IPR 102, IPR 106, Catiguá MG 2 e Japy possuem algum grau de resistência a essa doença.

Amarelinho *Xylella fastidiosa* (Wells) (Proteobacteria: Xanthomonadales)

Descrição e biologia

O amarelinho, causado pela bactéria *Xylella fastidiosa* (Wells) (Proteobacteria: Xanthomonadales), é uma doença bacteriana que ocorre esporadicamente em todas as regiões produtoras de café no Brasil. O patógeno pode ser transmitido por material propagativo infectado e por insetos vetores, principalmente as cigarras da família Cicadellidae. Além disso, a bactéria possui uma vasta gama de plantas hospedeiras, espécies cultivadas e espontâneas.

Os sintomas da doença manifestam-se quando as plantas estão sob condições de estresse ou desequilíbrio nutricional. A bactéria limita-se aos vasos do xilema do cafeeiro e os sintomas são associados ao esgotamento generalizado das plantas, que inclui ramos com internódios curtos (sintoma semelhante à deficiência de zinco), folhas pequenas, deformadas e cloróticas, e sintomas de depauperamento generalizado (Figura 15). Devido ao encurtamento dos internódios, as flores e frutos ficam agrupados, e ocorre a redução no seu tamanho. Em estágios avançados da doença, as plantas apresentam galhos secos, o que sugere que o mecanismo envolvido está relacionado à disfunção do sistema de transporte de água e nutrientes da planta.



Figura 15. Plantas de café arábica infectadas pela bactéria *Xylella fastidiosa*.

Panorama futuro e riscos de agravamento

Devido à bactéria ser transmitida por insetos vetores e ter diversos hospedeiros alternativos, a condição da doença pode ser agravada no cafeeiro, caso ocorra em regiões que possuam muitos hospedeiros ao redor dos cultivos. Além disso, sabe-se

que os insetos são influenciados pelas condições climatológicas, tendo um ciclo de vida mais curto (e consequentemente mais gerações por ano) em temperaturas mais elevadas. Portanto, o aumento das temperaturas com as mudanças climáticas pode favorecer os vetores da doença, agravando o risco ao cafeeiro.

Métodos de manejo

Não há produtos registrados para o amarelinho no cafeeiro (Agrofit, 2023). Portanto, são recomendadas medidas preventivas, tais como: manter as plantas com bom vigor vegetativo, formar a lavoura com mudas vigorosas; evitar fatores de estresse que predisponham as plantas à doença; manter uma adubação balanceada; retirar as plantas doentes da lavoura.

Mancha anular do cafeeiro

Descrição e biologia

A mancha anular do cafeeiro é uma doença virótica, que ataca o café arábica nos maiores estados produtores do Brasil (Tabela 1). A transmissão do vírus *Coffee ringspot* (CoRSV) (Rhabdoviridae) ocorre, principalmente, pelo ácaro plano *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae), o que aumenta seu potencial de dispersão. No Brasil, o ácaro plano também é vetor de outras doenças importantes como a leprose dos citros, causada pelo vírus CitLV-C e a mancha verde do maracujá, causada pelo vírus *Passion fruit Green spot virus* (PFGSV). Inicialmente, a mancha anular do cafeeiro não apresentou problemas econômicos nos cultivos de café, mas a partir de 1986 ocorreram ataques severos no café arábica na região de Araguari no estado de Minas Gerais, causando intensa desfolha. O potencial de dispersão da doença é agravado devido ao fato de ser transmitida por uma praga polífaga presente em todo o Brasil. A doença também pode ser encontrada em outras regiões do país como a zona da mata e o sul de Minas Gerais e no planalto de Vitória da Conquista e Barra do Choça na Bahia. Entretanto, com exceção das lavouras do triângulo mineiro, a doença não causa desfolha e nem danos ao cafeeiro.

A doença causa manchas cloróticas nas folhas, em forma de anéis concêntricos que se espalham ao longo das nervuras, amarelando-as gradativamente, causando a queda prematura das folhas (Figura 16). A queda das folhas geralmente ocorre do caule até a parte externa da planta, uma característica conhecida como “planta oca” pelos

produtores. Nos frutos verdes, o ataque provoca manchas arredondadas e com tonalidades amarronzadas. Nos frutos maduros ocorrem manchas arredondadas, cloróticas e amareladas (Figura 16), que aceleram sua maturação, prejudicando a qualidade da bebida. Como enfatizado anteriormente, a doença no país só tem causado danos e prejuízos na produção no triângulo mineiro, principalmente na região de Araguari e Monte Carmelo.

Fotos: Leércio Zambolim



Figura 16. Folhas e frutos de café arábica com sintomas da mancha anular.

Panorama futuro e riscos de agravamento

Por se tratar de uma doença transmitida por um ácaro que é favorecido por longos períodos de estiagem e altas temperaturas, as mudanças climáticas podem potencializar as populações do vetor, aumentando os riscos da doença no cafeeiro.

Métodos de manejo

O manejo da doença é feito através do controle do ácaro vetor. Nas regiões onde a doença é severa recomenda-se o monitoramento do ácaro vetor para que seja iniciada a atomização com acaricidas registrados. Há acaricidas registrados para o ácaro plano no café, entretanto, o uso deve ser racionalizado priorizando os produtos que são seletivos aos ácaros predadores. É recomendada uma fertilização equilibrada das plantas, a fim de que estas plantas possam resistir melhor à queda das folhas. A manutenção da cobertura verde nas entrelinhas de plantio pode proporcionar melhores condições de estabilidade ecológica que permitam a presença e multiplicação de inimigos naturais do ácaro plano.

Nematoídes das galhas

Descrição e biologia

Os nematoídes do gênero *Meloidogyne* spp. (Nematoda: Rhabditida) atacam plantas de café arábica em todas as regiões do Brasil. São os fitoneematoídes mais importantes economicamente para o cafeeiro. As espécies de maior importância, devido aos danos econômicos, são *Meloidogyne paranaensis*, *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne exigua*. A espécie *M. exigua* é a mais disseminada no Brasil, seguida por *M. incognita* e *M. paranaensis*. Estas duas últimas espécies são as mais prejudiciais aos cafeeiros, em razão de sua agressividade, alta persistência no solo e grande número de hospedeiros. Recentemente, foi detectado um registro de uma nova espécie na região do Cerrado do estado de Minas Gerais, a *Meloidogyne izalcoensis* (Stefanelo et al., 2019). O potencial de dispersão dos nematoídes é elevado, uma vez que infectam mudas de café, podendo ser transportados de uma região para outra. Além disso, dentro de uma mesma lavoura, implementos agrícolas podem disseminá-los.

No Brasil, estima-se que os danos causados por *Meloidogyne* no cafeeiro tem um valor médio de 20% (Oliveira; Rosa, 2018). Os prejuízos dependem, principalmente, da espécie do nematoíde e a sua população nas raízes e no solo e pode resultar em redução do sistema radicular e até provocar mortalidade de cafeeiros. Uma vez que o solo esteja infestado é quase impossível eliminá-los. Solos arenosos, com baixo teor de matéria orgânica, cafeeiro com deficiências nutricionais e cultivares suscetíveis a *Meloidogyne* são os principais fatores que agravam o ataque destes nematoídes.

Segundo o modo de parasitismo, *Meloidogyne* spp. são sedentários e, portanto, passam grande parte da sua vida alimentando-se de uma ou mais células da raiz no mesmo local (sítio de alimentação). A alimentação dos nematoídes *Meloidogyne* modifica a estrutura interna da raiz, no sítio de alimentação, formando células gigantes, que são adaptações celulares altamente especializadas induzidas e mantidas pelo nematoíde. Uma das primeiras respostas do cafeeiro ao ataque de *Meloidogyne* é a formação de galhas em suas raízes, no entanto, nem todas as espécies deste gênero desenvolvem galhas pronunciadas. As três principais espécies, *M. paranaensis*, *M. incognita* e *M. exigua*, atacam radículas de mudas e plantas adultas de cafeeiro. O ataque por *M. exigua* ocasiona a formação de galhas, não havendo espessamento ou descorticação das raízes. *M. exigua* causa

desfolhamento ocasional e a mortalidade das plantas é baixa ou nula. Já as espécies *M. incognita* e *M. paranaenses* ocasionam descortiçamento nas raízes, o desfolhamento é acentuado e a mortalidade das plantas é alta.

Um dos maiores danos causados pelos nematoides *Meloidogyne* é a destruição gradual das raízes. Os sintomas nas plantas são: murcha, amarelamento, queda progressiva de folhas, redução no crescimento, depauperamento geral e morte das plantas (Figura 17).

A disseminação dos nematoides dentro do cultivo é lenta, iniciando-se em reboleiras. Porém, quando as mudas já vêm infectadas do viveiro, a manifestação pode ser generalizada na área. Evitar a introdução e disseminação dos nematoides nas áreas cafezeiras ainda é a principal estratégia de manejo. Nesse contexto, a escolha da área de cultivo, a adoção de medidas de manejo antes do plantio e o uso de mudas sadias são imprescindíveis para evitar problemas com os nematoides.

Uma nota técnica emitida pelo Mapa prioriza as solicitações de registro que, dentre outros parâmetros, visem o controle das pragas de maior risco fitossanitário para as diferentes culturas agrícolas. Nesta nota, *M. incognita* aparece como de risco alto (Brasil, 2022).

Foto: Laércio Zambolim



Figura 17. Raiz da planta de café atacada por *Meloidogyne paranaensis*.

Panorama futuro e riscos de agravamento

Devido ser patógeno habitante do solo, o comércio de mudas sem fiscalização poderá disseminar os nematoides para todas as regiões produtoras de café, inclusive as espécies que possuem incidência localizada até o momento.

Métodos de manejo

O principal método de controle dos nematoides é preventivo, através da utilização de mudas sadias e o plantio em locais isentos de nematoides.

Além disso, é indicada a utilização de cultivares resistentes nas regiões em que *Meloidogyne* é frequente. As cultivares Acauã, Acauãma, Asabranca, Catucaí 785-15, Catuacaiam 78515, Guará, IAC 125 RN, Iapar 59, IPR 100, MGS Aranãs, GS Catiguá 3, Paraíso MG H 419-1 são resistentes ao *M. exigua*.

Há nematicidas químicos registrados para o controle de *Meloidogyne* no cafeeiro, entretanto, a eficiência é baixa em campo. Também há produtos biológicos, sendo indicada a aplicação preventiva (no plantio) de produtos à base das bactérias *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus subtilis* e *Bacillus pumilus*. Além disso, o estado de São Paulo adotou controle legislativo para impedir a disseminação de nematoides através da Resolução SAA - 85, de 25/11/2021 (São Paulo, 2021), estabelecendo exigências fitossanitárias para o cadastro, a produção e transporte de materiais de propagação de cafeeiro (*Coffea* spp.) no estado.

Nematoides das lesões radiculares

Descrição e biologia

Os nematoides do gênero *Pratylenchus* spp. (Nematoda: Tylenchida) são causadores de lesões nas raízes de seus hospedeiros. São nematoides de ocorrência mais localizada, não sendo tão disseminados e prejudiciais quanto *Meloidogyne* (Tabela 1). No cafeeiro, as espécies que causam maiores danos são *Pratylenchus coffeae*, *Pratylenchus brachyurus*, *Pratylenchus jaehni*, *Pratylenchus vulnus*. Podem infestar mudas e plantas adultas. O meio de disseminação mais eficiente é por meio de mudas contaminadas.

Também são conhecidos como nematoides das lesões radiculares. *Pratylenchus* spp. são capazes de migrar dentro das raízes e destroem as células vegetais durante os processos de movimentação e alimentação, causando lesões escurecidas nas raízes. Seu ataque ocasiona redução no tamanho das raízes e da parte aérea do cafeeiro. *P. coffeae* e *P. brachyurus* são as espécies mais disseminadas no Brasil. As espécies *P. jaehni* e *P. vulnus* têm ocorrência restrita ao estado de São Paulo e são altamente destrutivas aos cafeeiros (Oliveira; Rosa, 2018).

Panorama futuro e riscos de agravamento

Até o momento a sua ocorrência não é generalizada, todavia, semelhantemente aos nematoides do gênero *Meloidogyne*, por serem patógenos de solo, o comércio de mudas sem fiscalização poderá disseminar os nematoides para

todas as regiões produtoras de café. Além disso, os nematoides *Pratylenchus* vêm ocasionando danos em algumas regiões no estado de São Paulo. A partir destas regiões pode haver a disseminação para as outras regiões cafeeiras, o que poderia ocasionar grandes perdas na produção brasileira.

Métodos de manejo

O principal método de controle é o preventivo, através da utilização de mudas isentas de nematoides e plantio em áreas não infestadas. Não há nematicidas registrados para o gênero *Pratylenchus* na cultura do café (Agrofit, 2023).

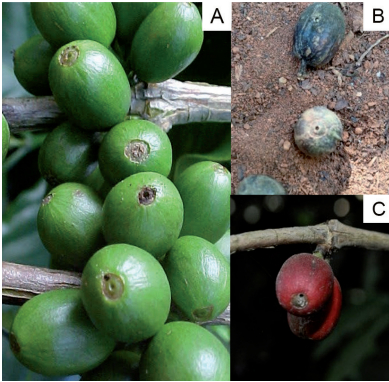

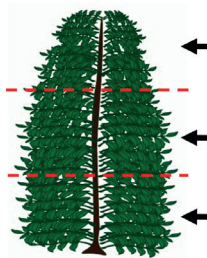
Há produtos biológicos registrados para aplicação preventiva (no plantio) à base das bactérias *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus subtilis* e *Bacillus pumilus*. Também há produtos à base de *Trichoderma endophyticum* para o tratamento de sementes. Entretanto, esses microrganismos não garantem o controle desse gênero de nematoides. Além disso, o estado de São Paulo adotou controle legislativo para impedir a disseminação de nematoides através da Resolução SAA - 85, de 25/11/2021 (São Paulo, 2021), estabelecendo exigências fitossanitárias para o cadastro, produção e transporte de materiais de propagação de cafeeiro (*Coffea* spp.) no estado.

Tabela 1. Distribuição das pragas e doenças nos Estados produtores de café do Brasil.


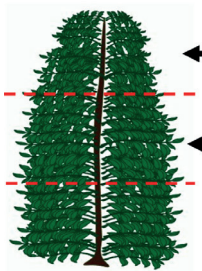
Praga/Doença	Estado de ocorrência
Broca do café <i>Hypothenemus hampei</i>	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Bahia, Ceará, Amazonas, Acre e Paraná
Bicho mineiro <i>Leucoptera coffeella</i>	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Bahia, Ceará, Amazonas, Acre e Paraná
Cochonilhas farinhentas (<i>Dysmicoccus</i> , <i>Planococcus</i> e <i>Pseudococcus</i> spp.)	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia e Pernambuco
Ácaro vermelho <i>Oligonychus ilicis</i>	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Bahia, Ceará, Amazonas, Acre e Paraná
Cigarras do cafeeiro <i>Quesada gigas</i> e <i>Fidicinoides</i> sp.	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Bahia, Ceará, Amazonas, Acre e Paraná
Mosca das frutas <i>Ceratitis capitata</i>	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia
Cochonilha verde <i>Coccus viridis</i>	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia e Paraná
Lagartas	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Bahia, Ceará, Amazonas, Acre e Paraná
Ferrugem <i>Hemileia vastatrix</i>	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Rio de Janeiro, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Bahia, Ceará, Amazonas e Acre
Cercosporiose <i>Cercospora coffeicola</i>	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Bahia, Ceará, Amazonas, Acre e Paraná
Mancha de phoma <i>Phoma</i> spp.	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Bahia, Ceará, Amazonas, Acre e Paraná
Mancha de ascochyta <i>Ascochyta</i> sp.	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Pernambuco, Bahia, Ceará, Amazonas, Acre e Paraná

Praga/Doença	Estado de ocorrência
Rizoctoniose/podridão radicular <i>Rhizoctonia solani</i>	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia e Paraná
Roseliniose <i>Rosellinia</i> spp.	Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro
Fusariose <i>Fusarium</i> spp.	Minas Gerais, Espírito Santo e Paraná
Antracnose comum <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Minas Gerais e Espírito Santo
Mancha manteigosa <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Minas Gerais e Espírito Santo
Mancha aureolada <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>garcae</i>	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal e Paraná
Amarelinho <i>Xylella fastidiosa</i>	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Bahia, Ceará, Amazonas, Acre e Paraná
Mancha anular do cafeeiro <i>Coffee ringspot</i> (vírus CoRSV transmitido pelo ácaro <i>Brevipalpus phoenicis</i>)	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal, Goiás, Bahia e Paraná
Nematoide das galhas <i>Meloidogyne exigua</i>	Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Bahia, Ceará, Amazonas, Acre e Paraná
Nematoide do espessamento das raízes <i>Meloidogyne incognita</i>	Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro
Nematoide do espessamento das raízes <i>Meloidogyne paranaensis</i>	Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo
Nematoide <i>Meloidogyne izarcoensis</i>	Ocorrência recente e com apenas um registro em Minas Gerais
Nematoide das lesões <i>Pratylenchus coffeae</i>	São Paulo e Pernambuco
Nematoide das lesões <i>Pratylenchus brachyurus</i>	São Paulo, Minas Gerais e Paraná
Nematoide das lesões <i>Pratylenchus jaehni</i>	São Paulo
Nematoide das lesões <i>Pratylenchus vulnus</i>	São Paulo

Síntese das diretrizes de manejo

BROCA DO CAFÉ		
Sintomas/Sinais	Monitoramento	
<p>Fotos: Carlos H. S. Carvalho (A) e Mayara L. Franzin (B,C)</p> 	<p>O monitoramento deve iniciar 80 a 90 dias após a primeira boa florada e repetir de 15 a 30 dias.</p> <p>ARMADILHA: Uma armadilha por hectare (ha). O controle deve ser feito quando, na média, tiverem 100 brocas/armadilha.</p> <p>CONTAGEM DE FRUTOS: Modelo de amostragem no talhão (3 a 5 mil plantas) – Amostrar 30 plantas.</p>  <p>Alternar o ponto de entrada no talhão (azul ou vermelho) a cada amostragem.</p>  <ul style="list-style-type: none"> – Escolher um ramo da parte superior, um do meio e um da parte baixa da planta (apontadas nas setas da figura ao lado) e amostrar 10 frutos em cada ramo. – Contar os frutos brocados e realizar o controle quando 3% dos frutos estiverem brocados. 	
MÉTODOS DE CONTROLE		
Cultural	Biológico	Químico
<ul style="list-style-type: none"> – Colheita bem realizada (sem deixar frutos nas plantas). – Repasse e varrição dos frutos remanescentes no solo e na planta após a colheita. – Plantio em espaçamentos maiores para arejamento e penetração de luz. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há produtos comerciais à base de <i>Beauveria bassiana</i> registrados no site Agrofit (2023). – Uso da armadilha de monitoramento (30 armadilhas por ha). 	<ul style="list-style-type: none"> – Há 29 produtos comerciais, com 12 princípios ativos, registrados no site Agrofit (2023). O produto pode ter um ou dois princípios ativos na fórmula. – São de aplicação via foliar e o modo de ação é por contato e ingestão ou por repelência.


BICHO MINEIRO DO CAFÉ

Sintomas/Sinais	Monitoramento
<p>Foto: Carlos H. S. Carvalho</p> 	<p>O monitoramento deve ser feito a cada 15 dias nos períodos secos do ano. Amostrar 25 plantas por talhão (pode utilizar o mesmo modelo de caminhamento dentro do talhão para amostrar broca do café).</p>  <ul style="list-style-type: none"> – A amostragem pode ser feita no terço médio ou superior da planta. – Em cada planta, coletar o 3° ou 4° par de folhas das faces norte, sul, leste e oeste da planta. Assim, serão amostradas oito folhas por planta. – Quando for constatado 20% de folhas com minas ativas no terço superior ou 30% de folhas com minas ativas no terço médio da planta, o controle deve ser feito.

MÉTODOS DE CONTROLE


Biológico	Genético	Químico
<ul style="list-style-type: none"> – Manutenção da vegetação ao redor dos cultivos, e manejo das plantas espontâneas nas entrelinhas de plantio, para favorecer os inimigos naturais (crisopídeos, vespas predadoras e parasitoides). – Liberação do crisopídeo predador <i>Chrysoperla externa</i>, inimigo natural que ainda não possui indicação no site Agrofit (2023), estando em processo de registro no Mapa. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há duas cultivares de arábica resistentes: Siriema AS1 e Siriema VC4. No entanto, não são indicadas para algumas regiões, como o Cerrado Mineiro, onde apresenta menor produtividade que as cultivares tradicionais. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há 153 produtos comerciais, com 14 princípios ativos, registrados no site Agrofit (2023). O produto pode ter um ou dois princípios ativos na fórmula. – São de aplicação via foliar e solo, e modo de ação é por contato e ingestão.


COCHONILHAS FARINHENTAS


Sintomas/Sinais	Monitoramento
<p>Foto: Carlos H. S. Carvalho</p> 	<p>O monitoramento deve ser iniciado na florada, visando detectar as espécies que se movimentam da raiz para a parte aérea, a fim de mapear as áreas e os clones infestados.</p> <p>Isto deve ser feito para evitar que as cochonilhas infestem as rosetas do café, pois torna o seu controle ainda mais difícil.</p>


MÉTODOS DE CONTROLE


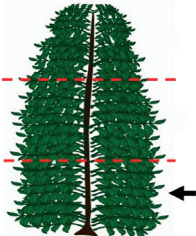
Cultural	Biológico	Químico
<ul style="list-style-type: none"> – Deve-se fazer o controle das plantas daninhas que também são hospedeiras de <i>P. citri</i>, dentre elas o picão-preto (<i>Bidens pilosa</i>) e o mastruço (<i>Lipidium virginicum</i>). – Evitar o consórcio com curcubitáceas e hibiscos, por também serem hospedeiras da praga. 	<ul style="list-style-type: none"> – Manejo da lavoura e entorno a fim de manter espécies vegetais que favoreçam a preservação e incremento dos inimigos naturais da praga (crisopídeos, joaninhas e outros predadores). – Não há programas de controle, com produtos biológicos para a praga na cultura do café. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há inseticidas registrados para algumas espécies de cochonilha farinhenta na cultura do café no site Agrofit (2023). – Para a espécie <i>Planococcus citri</i> não há inseticida registrado. Portanto, deve-se atentar à espécie que está infestando o cultivo.


ÁCARO VERMELHO	
Sintomas/Sinais	Monitoramento
<p>Foto: Carlos H. S. Carvalho</p> 	<p>Deve ser feito de forma frequente durante os períodos quentes do ano, principalmente em locais com registros de ocorrências nas regiões mais quentes.</p> <p>O monitoramento deve ser feito para detectar os primeiros sinais da praga em campo, a fim de controlá-la no início de seu ataque. Inicialmente, o ataque do ácaro vermelho ocorre em reboleiras.</p>
MÉTODOS DE CONTROLE	
Biológico	Químico
<ul style="list-style-type: none"> – Não há programas de controle biológico com a aplicação de produtos comerciais para o ácaro vermelho no café. – Pode-se fazer o manejo das plantas espontâneas nas entrelinhas para favorecer a permanência e multiplicação dos ácaros predadores. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há 52 produtos comerciais, com 11 princípios ativos, podendo ter um ou dois princípios ativos na fórmula. – Também há produtos inorgânicos à base de enxofre. – Existe um produto à base de sementes de <i>Sophora flavescens</i>. – Todos possuem registro no site Agrofit (2023), são de aplicação via foliar e o modo de ação é por contato e ingestão. – Recomenda-se fazer a aplicação do produto direcionada para as reboleiras infestadas, no início do ataque da praga.


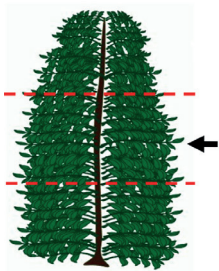
CIGARRAS DO CAFEIEIRO		
Sintomas/Sinais	Monitoramento	
<p>Fotos: Vinicius Teixeira Andrade</p> 	<p>O monitoramento deve ser iniciado quando ouvir o “cantar” dos adultos. Deve ser feito o monitoramento de orifícios de saída das ninfas no solo sob a copa das plantas de café, das exúvias e dos insetos adultos nas plantas e ao redor dos cultivos.</p> <p>É considerado que o cafeeiro tolera até 35 ninfas de cigarra por planta sem apresentar queda significativa na produtividade, sendo que esse número pode ser adotado como nível de controle.</p>	
MÉTODOS DE CONTROLE		
Cultural	Biológico	Químico
<ul style="list-style-type: none"> – Eliminar cultivos de café velhos e infestados, a fim de diminuir os focos de infestação. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há trabalhos que mostram a eficiência do fungo entomopatogênico <i>Metarhizium anisopliae</i> no controle das cigarras. Entretanto, não há produtos comerciais à base do fungo, com teste de eficiência para a cigarra do café, registrados no Agrofit. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há 11 produtos comerciais, com 4 princípios ativos, registrados no site Agrofit (2023). O produto pode ter um ou dois princípios ativos na fórmula. – São de aplicação via solo e modo de ação é por contato e ingestão. – As aplicações são feitas no solo para controlar as ninfas das cigarras, que ficam alojadas nas raízes da planta de café.

COCHONILHA VERDE	
Sintomas/Sinais	Monitoramento
<p>Fotos: Bruno Meneguici (A) e Carlos H. S. Carvalho (B)</p> 	<p>Deve ser feito o monitoramento nas folhas e galhos da planta de café, a fim de identificar a praga e/ou os indícios de seu ataque, como a fumagina.</p> <p>Não há nível de controle determinado, portanto, deve-se controlar o foco de infestação inicial.</p>
MÉTODOS DE CONTROLE	
Biológico	Químico
<ul style="list-style-type: none"> – Manutenção da vegetação ao redor dos cultivos, e manejo das plantas espontâneas nas entrelinhas de plantio, para favorecer os inimigos naturais (joaninhas e outros predadores). – Há diversos inimigos naturais, especialmente a joaninha <i>Azia luteipes</i>. É comum encontrar esta joaninha atacando a cochonilha verde em cafeeiros. – Entretanto, não há programas de controle biológico com a aplicação de produtos comerciais para a cochonilha verde no café. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há 4 produtos comerciais, com 1 princípio ativo, registrado no site Agrofit (2023). – São de aplicação via foliar e o modo de ação é por contato.


LAGARTAS	
Sintomas/Sinais	Monitoramento
<p>Foto: Carlos H. S. Carvalho</p> 	<p>Dentro do grupo de lagartas que atacam o cafeeiro, destacam-se: lagarta dos cafezais (<i>Eacles imperialis magnifica</i>), lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>), lagarta verde (<i>Perigonia lusca</i>), lagarta fogo (<i>Megalopyge lanata</i>), lagarta mede palmo (<i>Oxydia saturniata</i>), bicho charuto (<i>Oiketicus geyeri</i>), bicho cesto (<i>Oiketicus kirbyi</i>) e lagarta urticante (<i>Lonomia circumstans</i>).</p> <p>O monitoramento pode ser feito através da detecção da praga e/ou de folhas com sinais de ataque.</p> <p>O controle das lagartas deve ser realizado quando as lagartas estão pequenas, durante os primeiros instares, pois à medida que se tornam maiores, o controle se torna mais complexo.</p>
MÉTODOS DE CONTROLE	
Biológico	Químico
<ul style="list-style-type: none"> – O uso de inseticida microbiano à base de <i>Bacillus thuringiensis</i> registrados no site Agrofit. – Deve-se atentar à espécie que está atacando a lavoura, para usar o produto comercial com teste de eficiência para a mesma. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há inseticidas químicos registrados para lagartas no site Agrofit (2023). – Deve-se atentar à espécie que está atacando a lavoura, para usar o produto comercial registrado para a mesma. – Os produtos são de aplicação foliar, com ação por contato e ingestão.

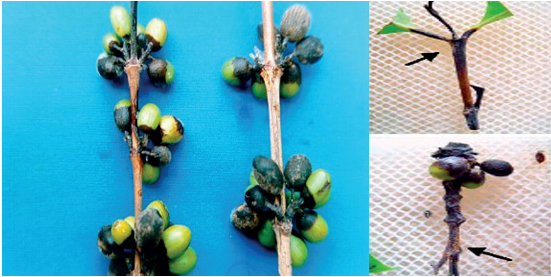
FERRUGEM		
Sintomas/Sinais	Monitoramento	
<p>Foto: Laércio Zambolim</p> 	<p>O monitoramento deve começar no início da formação dos frutos e ir até próximo à colheita.</p> <p>Deve-se dividir a lavoura em talhões e amostrar cerca de 25 plantas escolhidas aleatoriamente.</p>  <ul style="list-style-type: none"> – No terço inferior da planta, deve-se coletar uma folha do 3º ou 4º par de folhas, das faces norte, sul, leste e oeste da planta, totalizando quatro folhas por planta. – Nas folhas, devem ser vistoriadas as pústulas da ferrugem na parte abaxial. O controle deve ser feito quando atingir 5% de folhas infestadas. 	
MÉTODOS DE CONTROLE		
Biológico	Genético	Químico
<ul style="list-style-type: none"> – Há produtos à base da bactéria <i>Bacillus subtilis</i> registrados no site Agrofit (2023) (no entanto a eficiência tem sido baixa). – A aplicação deve ocorrer de forma preventiva. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há cultivares de café arábica resistentes à ferrugem. Algumas dessas cultivares estão citadas no texto dessa circular. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há 174 produtos comerciais, com 9 princípios ativos diferentes registrados no site Agrofit (2023), podendo um produto ter um ou dois princípios ativos. – Os produtos são de aplicação no solo ou via foliar, sistêmico ou protetor. – A mistura formulada de fungicidas triazóis + estrobilurinas só deve ser feita quando a incidência atingir 5% de folhas doentes. Incidência menor que 5% recomenda-se fungicidas cúpricos, calda bordalesa e calda viçosa. Como estratégia anti-resistência deve-se sempre utilizar os fungicidas triazóis em mistura com estrobilurinas e fungicidas cúpricos.


CERCOSPORIOSE	
Sintomas/Sinais	Monitoramento
<p>Fotos: Carlos H. S. Carvalho</p> 	<p>Dependendo da região, pode ser popularmente chamada de olho pardo, olho de pombo, mancha circular ou mancha parda.</p> <p>O monitoramento em campo deve começar no início da formação dos frutos e ir até a maturação dos mesmos. Nos viveiros, o monitoramento deve ser feito frequentemente.</p> <p>Deve-se avaliar os sintomas da doença nas folhas e frutos de café, durante a amostragem.</p> <p>Não há um nível de controle para a doença.</p>
MÉTODOS DE CONTROLE	
Cultural	Químico
<ul style="list-style-type: none"> – Adubação e irrigação balanceadas das mudas em viveiros e das plantas no campo. – Formar as fileiras das plantas no sentido leste-oeste. Caso as plantas estejam no sentido norte-sul, deve-se protegê-las com plantas que interceptem os raios solares a fim de reduzir a insolação nas folhas e nos frutos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há 132 produtos comerciais, com 7 princípios ativos diferentes registrados no site Agrofit (2023), podendo um produto ter um ou dois princípios ativos. – Os produtos são de aplicação via foliar, sistêmico ou protetor. – Fungicida cúprico aplicado em alternância com triazol + estrobilurina oferecem um controle adequado da doença.


MANCHA DE PHOMA		
Sintomas/Sinais	Monitoramento	
<p>Foto: Laércio Zambolim</p> 		<p>Nos viveiros, o monitoramento deve ser feito frequentemente.</p> <p>No campo, o método de monitoramento deve ser feito observando os sintomas e sinais da doença nas folhas, principalmente no terço médio da planta, no 1º ou 2º par de folhas.</p> <p>O controle deve ser iniciado ao detectar a presença da doença, principalmente em altas altitudes com predominância de vento.</p>
MÉTODOS DE CONTROLE		
Cultural	Genético	Químico
<ul style="list-style-type: none"> – Evitar, ao máximo, implantar as lavouras em áreas onde haja ventos fortes e frios. – Implantação de quebra-ventos nos cultivos em lavouras com predominância de ventos frios. – Deve-se evitar o excesso de irrigação e locais muito sombreados nos viveiros. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há cultivares de arábica parcialmente resistentes à mancha de phoma. Algumas dessas cultivares estão citadas no texto dessa circular. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há produtos comerciais registrados no site Agrofit (2023), podendo um produto ter um ou dois princípios ativos. – Os produtos são de aplicação via foliar, sistêmico ou protetor. – O controle preventivo pode ser utilizado durante o período chuvoso, com produtos à base de cobre, com 3 a 4 aplicações ao ano.


MANCHA DE ASCOCHYTA	
Sintomas/Sinais	Monitoramento
<p>Fotos: Laércio Zambolim</p> 	 <p>No campo, deve-se observar os sintomas e sinais da doença nas folhas no terço médio da planta.</p> <p>A incidência não deve ultrapassar 15% para iniciar o controle químico. O monitoramento deve ser feito no 2º ou 3º par de folhas.</p> <p>Nos viveiros, o monitoramento deve ser frequente e o controle deve ser iniciado ao detectar a presença da doença.</p>
MÉTODOS DE CONTROLE	
Cultural	Químico
<ul style="list-style-type: none"> – Fertilização equilibrada das plantas a fim de evitar a queda prematura das folhas bem como a seca dos ramos. – Aumentar o espaçamento nas regiões onde a doença causa surtos epidêmicos. – Os viveiros devem ser em locais bem ventilados; além disso, deve-se evitar excesso de umidade no viveiro. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há 19 produtos comerciais registrados no site Agrofit (2023), com três princípios diferentes, podendo um produto ter um ou dois princípios ativos. Os produtos são de aplicação via foliar e o modo de ação é sistêmico ou por contato. – Nas regiões onde a doença causa danos, atomizações devem ser feitas preventivamente com fungicidas registrados. – A proteção da lavoura deve ser feita com fungicida protetor, alternado com sistêmico. A época de proteção das plantas varia de região para região. Entretanto, na maior parte, as pulverizações devem ser iniciadas no período chuvoso. Deve-se efetuar um total de duas a três aplicações. – Recomenda-se atomizar as plantas em viveiro com a mistura de fungicida cúprico com ditiorcarbamato, semanalmente e preventivamente.


RIZOCTONIOSE/PODRIDÃO RADICULAR		
Sintomas/Sinais	Monitoramento	
<p>Fotos: Laércio Zambolim e Eduardo G. Brenes</p> 	<p>A rizoctoniose ou tombamento é uma doença pouco comum nos cultivos em campo, devido ao fato das lavouras não serem formadas em terreno onde ocorreu desmatamento. No entanto, pode causar danos em viveiro, onde dever ser realizado o monitoramento e o controle. Assim, evita-se a entrada de mudas doentes no campo.</p>	
MÉTODOS DE CONTROLE		
Cultural	Biológico	Químico
<ul style="list-style-type: none"> – Não empregar terriços de mata ou capoeira e terra orgânica dos campos de cultivo na formação de mudas. Tais tipos de substratos podem estar contaminados com propágulos do fungo. Dar preferência por substratos artificiais. – Esterilizar sacolas, tubetes e bancadas com hipoclorito de sódio a 2%. – Eliminar mudas com sintomas da doença. – Evitar acúmulo de água e o sombreamento dentro do viveiro, que são favoráveis à doença. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há produtos biológicos à base de <i>Trichoderma endophyticum</i> indicados para o tratamento das sementes de café, registrados no site Agrofit (2023). 	<ul style="list-style-type: none"> – Não há fungicidas registrados no site Agrofit para a rizoctoniose no café.

ANTRACNOSE COMUM		
Sintomas/Sinais	Monitoramento	
<p>Fotos: Laércio Zambolim</p> 	<p>Os sintomas dessa doença só ocorrem em campo se houver chuvas intensas e constantes.</p> <p>Deve-se monitorar os sintomas da doença na parte aérea das plantas, como ramos, inflorescências, frutinhos e folhas.</p> <p>Não há nível de controle para a doença.</p>	
MÉTODOS DE CONTROLE		
Cultural	Químico	
<ul style="list-style-type: none"> – Manter as plantas em bom vigor nutricional. – Podas de ramos necrosados e secos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há um fungicida inorgânico à base de óxido cuproso registrado no site Agrofit (2023). – O produto é de aplicação via foliar e o modo de ação é protetivo. – Recomenda-se aplicar fungicida cúprico e sulfato de zinco e ácido bórico, visando suprir deficiências e proteger as partes aéreas das plantas com cobre. – O controle da ferrugem com triazóis formulados com estrobilurinas alternado com cúpricos em atomização também pode desfavorecer a manifestação do fungo <i>C. gloeosporioides</i>. 	

MANCHA AUREOLADA			
Sintomas/Sinais		Monitoramento	
<p>Fotos: Carlos H. S. Carvalho</p> 		<p>Deve-se monitorar os sintomas da doença nas folhas do café, principalmente em épocas chuvosas.</p> <p>Não há nível de controle determinado para a doença.</p>	
MÉTODOS DE CONTROLE			
Cultural	Biológico	Genético	Químico
<ul style="list-style-type: none"> – Evitar excesso de irrigação e nitrogênio. – Manter a planta com bom nível de cálcio e potássio. – Proteger o viveiro de ventos fortes para não causar ferimentos nas folhas e eliminar mudas infectadas. 	<ul style="list-style-type: none"> – Usar produtos biológicos à base da bactéria <i>B. subtilis</i> e de extratos de folhas de <i>Melaleuca alternifolia</i> registrados no site Agrofit (2023). 	<ul style="list-style-type: none"> – Existem cultivares resistentes disponíveis. Algumas dessas cultivares estão citadas no texto dessa circular. 	<ul style="list-style-type: none"> – Há seis produtos registrados no site Agrofit (2023), sendo um à base de extratos de folhas de <i>Melaleuca aranaenses</i> e cinco são inorgânicos à base de cobre. – Os produtos são de aplicação via foliar e o modo de ação é protetivo. – Atomizar as plantas do viveiro semanalmente com fungicidas cúpricos + mancozeb semanalmente.

AMARELINHO	
Sintomas/Sinais	Monitoramento
<p>Fotos: Laércio Zambolim</p> 	<p>Deve-se monitorar a presença do vetor e os sintomas da doença nos frutos e nas folhas.</p> <p>Não há nível de controle para a doença.</p>
MÉTODOS DE CONTROLE	
Cultural	Químico
<ul style="list-style-type: none"> – Manter as plantas com bom vigor vegetativo, principalmente na produção de mudas. – Evitar fatores de estresse que predisponham as plantas à doença. – Manter uma adubação balanceada, principalmente com zinco. – Retirar as plantas infectadas. 	<ul style="list-style-type: none"> – Não há produtos registrados para o amarelinho no cafeeiro.

MANCHA ANULAR DO CAFEIEIRO		
Sintomas/Sinais	Monitoramento	
<p>Fotos: Laércio Zambolim</p> 	<p>O manejo da doença é feito através do controle do ácaro vetor <i>Brevipalpus phoenicis</i> (Acari: Tenuipalpidae). Portanto, deve-se monitorar o ácaro nos cultivos, principalmente nas épocas mais quentes do ano. O controle deve ser iniciado quando a presença do ácaro for detectada.</p>	
MÉTODOS DE CONTROLE		
Cultural	Biológico	Químico
<p>– É recomendada uma fertilização equilibrada das plantas, a fim de que as plantas possam resistir melhor à queda das folhas.</p>	<p>– Manejo da vegetação espontânea nas entrelinhas de plantio para favorecer a presença e multiplicação de inimigos naturais do ácaro vetor <i>Brevipalpus phoenicis</i> (Acari: Tenuipalpidae), principalmente ácaros predadores da família Phytoseiidae.</p>	<p>– Aplicação de inseticidas/acaricidas registrados para o controle do vetor nas reboleiras com sintomas da virose.</p> <p>– Há 23 produtos comerciais, com nove princípios ativos diferentes registrados no site Agrofit (2023). Os produtos são de aplicação foliar e o modo de ação é via contato e ingestão.</p> <p>– O uso deve ser racionalizado priorizando os produtos que são seletivos aos ácaros predadores.</p>

NEMATOIDES DAS GALHAS			
Sintomas/Sinais	Monitoramento		
<p>Foto: Laércio Zambolim</p> 	<p>Analisar amostras de raízes e solo das lavouras periodicamente.</p> <p>Analisar amostras em laboratório para identificar qual ou quais espécies estão presentes na área e quantificar a sua população. Uma vez que infectam o solo, é muito difícil a erradicação.</p>		
MÉTODOS DE CONTROLE			
Cultural	Biológico	Genético	Químico
<p>– Utilização de mudas saudáveis, provenientes de viveiros credenciados, os quais possuem certificado de sanidade das mudas.</p> <p>– Plantio em locais isentos de nematoides.</p>	<p>– Aplicação, de preferência preventiva (no plantio), de produtos à base de <i>Bacillus spp.</i> e <i>Purpureocillium lilacinus</i>. Um produto pode conter mais que um microrganismo.</p> <p>– Os produtos são registrados no site Agrofit (2023).</p>	<p>– Existem cultivares resistentes disponíveis. Algumas dessas cultivares estão citadas no texto dessa circular.</p>	<p>– Há produtos comerciais registrados no site Agrofit (2023).</p> <p>– Deve-se atentar à espécie que está atacando a lavoura, para usar o produto comercial registrado para a mesma.</p>

Referências

AGROFIT. **Sistemas de agrotóxicos fitossanitários**. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 23 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Mapa divulga lista com hierarquização de pragas de maior risco fitossanitário do Brasil. **Notícias**, 6 abr. 2022. Atualizado em 31 out. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/mapa-divulga-lista-com-hierarquizacao-de-pragas-de-maior-risco-fitossanitario>. Acesso em: 14 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Secretaria de Política Agrícola. **Café**: sumário executivo. Maio – 2023. Disponível em: <https://estatisticas.abic.com.br/wp-content/uploads/2023/05/2023.05.SumarioCafe.pdf>. Acesso em: 27 set. 2024.

CABI. **BioProtection Portal**. Disponível em: <https://bio-protectionportal.com/pt/>. Acesso em: 14 jun. 2022

CONAB. **Safra brasileira de café**. 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>. Acesso em: 10 ago. 2022.

COSTA, D. P. **Resistência a inseticidas neurotóxicos e seus mecanismos em populações brasileiras de *Leucoptera coffeella***. 2013. 36 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Viçosa, Rio Paranaíba.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB do agronegócio brasileiro**. 2020. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em: 10 ago. 2022.

FERLA, J. J.; ARAÚJO, G. J. de; VENZON, M.; NASCIMENTO, P. H. M. G.; KALILE, M. O.; PANCIERI, S. D.; CARDOSO, A. C.; MARTINS, E. F.; FERLA, N. J.; PALLINI, A. Intercropped plants provide a reservoir of predatory mites in coffee crop. **Agriculture**, v. 13, n. 2, p. 1-14, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture13020285>.

FERNANDES, F. L.; PICANÇO, M. C.; FERNANDES, M. E. S.; DÂNGELO, R. A. C.; SOUZA, F. F.; GUEDES, R. N. C. A new and highly effective sampling plan using attractant-baited traps for the coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*). **Journal of Pest Science**, v. 88, p. 289-299, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10340-014-0622-2>.

FERNANDES, F. L.; PICANÇO, M. C.; SILVA, R. S. da; SILVA, I. W. da; FERNANDES, M. E. da S.; RIBEIRO, L. H. Controle massal da broca-do-café com armadilhas de garrafa Pet vermelha em cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 8, p. 587-594, ago. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2014000800002>.

FRAGOSO, D. B.; GUEDES, R. N. C.; LADEIRA, J. A. Seleção na evolução de resistência a organofosforados em *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 2, p. 329-334, jun. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2003000200020>.

FRAGOSO, D. B.; GUEDES, R. N. C.; PICANÇO, M. C.; ZAMBOLIM, L. Insecticide use and organophosphate resistance in the coffee leaf miner *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Bulletin of Entomological Research**, v. 92, p. 203-212, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1079/BER2002156>.

FREEMAN, S.; MINZ, D.; JURKEVITCH, E.; MAYMON, M.; SHABI, E. Molecular Analyses of Colletotrichum Species from Almond and Other Fruits. **Phytopathology**, v.90, p. 564-671, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1094/PHTO.2000.90.6.608>.

FREITAS, R. do L.; MACIEL-ZAMBOLIM, E.; ZAMBOLIM, L.; LELIS, D. T.; CAIXETA, E. T.; LOPES, U. P.; PEREIRA, O. L. Colletotrichum boninense causing anthracnose on coffee trees in Brazil. **Plant Disease**, v. 97, p. 1255-1255, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1094/PDIS-03-13-0229-PDN>.

GHINI, R.; HAMADA, E.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; GONÇALVES, R. R. do V. Incubation period of *Hemileia vastatrix* in coffee plants in Brazil simulated under climate change. **Summa Phytopathology**, v. 37, n. 2, p. 85-93, June 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-54052011000200001>.

HAGHIGHI, M. T.; KUMAR, T. S. J. Genetic divergence and Voltinism's expression in silkworm: revealed through DNA barcoding. **International Journal of Pure and Applied Bioscience**, v. 4, n. 4, p. 255-263, 2016. DOI: <https://doi.org/10.18782/2320-7051.2352>.

HOLLINGSWORTH, R. G. Green scale as a quarantine pest in Hawaii. **Chronica Horticulturae**, v. 40, p. 15-17, 2000.

JARAMILLO, J.; CHABI-OLAYE, A.; KAMONJO, C.; JARAMILLO, A.; VEJA, F. E.; POEHLING, H.; BORGEMEISTER, C. Thermal tolerance of the coffee berry borer *Hypothenemus hampei*: predictions of climate change impact on a tropical insect pest. **PLoS ONE**, v. 4, n. 8, e6487, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006487>.

LEITE, S. A.; SANTOS, M. P. dos; RESENDE-SILVA, G. A.; COSTA, D. R. da; MOREIRA, A. A.; LEMOS, O. L.; GUEDES, R. N. C.; CASTELLANI, M. A. Area-wide survey of chlorantraniliprole resistance and control failure likelihood of the Neotropical coffee leaf miner *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 113, n. 3, p. 1399-1410, June 2020. DOI: <https://doi.org/10.1093/jeet/taaa017>.

OLIVEIRA, A. C. B. de; PEREIRA, A. A.; CAIXETA, E. T.; RESENDE, M. D. V. de; RIBEIRO, M. de F. **Cultivares de café resistentes à ferrugem**: alternativa viável para a cafeicultura das Matas de Minas. Brasília, DF: Embrapa Café, 2021. 46 p. (Embrapa Café. Documentos, 15).

OLIVEIRA, C. M. de; AUAD, A. M.; MENDES, S. M.; FRIZZAS, M. R. Economic impact of exotic insect pests in Brazilian agriculture. **Journal of Applied Entomology**, v. 159, n. 1-2, p. 1-15, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1111/jen.12018>.

OLIVEIRA, C. M. G.; ROSA, J. M. O. **Nematoides parasitos do cafeeiro**. São Paulo: Instituto Biológico, 2018. 28 p. (Instituto Biológico. Boletim técnico, 32).

PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S. Flutuação populacional e atividade diária de voo da mosca-do-mediterrâneo em cafeeiro "Mundo Novo". **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, n. 7, p. 985-922, jul. 1982.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. Manejo integrado do bicho-mineiro, *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) e seus reflexos na produção de café. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 25, p. 77-82, 1996.

RESENDE, M. D. V. de. **Genética quantitativa e de populações**. Suprema: Visconde do Rio Branco, 2015. 463 p.

SÃO PAULO (Estado). Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo. **Resolução SAA - 85, de 25 de novembro de 2021**. Estabelece exigências fitossanitárias para o cadastro, a produção e transporte de materiais de propagação de cafeeiro (*Coffea* spp.) no Estado de São Paulo. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/resolucao-saa-85-de-25-11-2021.1550.html>. Acesso em: 29 set. 2024.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R.; SILVA, R. A. **Cigarras-do-cafeeiro em Minas Gerais**: histórico, reconhecimento, biologia, prejuízos e controle. Belo Horizonte: EPAMIG, 2007. 47 p. (EPAMIG. Boletim técnico, n. 80).

STEFANELO, D. R.; SANTOS, M. F. A. dos; MATTOS, V. S.; MASSAKO, T. B.; MENDONÇA, J. S. F.; CARES, J. E.; CARNEIRO, R. M. D. G. *Meloidogyne izarcoensis* parasitizing coffee in Minas Gerais state: the first record in Brazil. **Tropical Plant Pathology**, v. 44, p. 209-212, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40858-018-0251-z>.

TALHINHAS, P.; BATISTA, D.; DINIZ, I.; VIEIRA, A.; SILVA, D. N.; LOUREIRO, A.; TAVARES, S.; PEREIRA, A. P.; AZINHEIRA, H. G.; GUERRA-GUIMARÃES, L.; VÁRZEA, V.; SILVA, M. C. The coffee leaf rust pathogen *Hemileia vastatrix*: One and a half centuries around the tropics. **Molecular Plant Pathology**, v.18, n. 8, p. 103-1051, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/mpp.12512>.

VEGA, F. E.; EMCHE, S.; SHAO, J.; SIMPKINS, A.; SUMMERS, R. M.; MOCK, M. B.; EBERT, D.; INFANTE, F.; AOKI, S.; MAU, J. E. Cultivation and genome sequencing of bacteria isolated from the coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*), with emphasis on the role of caffeine degradation. **Frontiers in Microbiology**, v. 12, p. 1-14, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.644768>.

VENZON, M. Agro-ecological management of coffee pests in Brazil. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 5, article 721117, Sept. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.721117>.

WATTS, C. **A brewing storm**: the climate change risks to coffee. [S.l.]: The Climate Institute, 2016. 14 p.

ZAMBOLIM, L. Current status and management of coffee leaf rust in Brazil. **Tropical Plant Pathology**, v. 41, p. 1-8, 2016.

ZAMBOLIM, L. Mancha de Ascochyta. In: ZAMBOLIM, L.; BRENES, B. M. **Doenças do café no Brasil**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2018. p. 57-64.

ZAMBOLIM, L.; CAIXETA, E. T. An overview of physiological specialization of coffee leaf rust pathotypes. **International Journal of Current Research**, v. 13, p. 15479-15490, 2021. DOI: <https://doi.org/10.24941/ijcr.40600.01>.

Embrapa Café

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. w3 Norte (final)
70770-901, Brasília, DF
www.embrapa.br/cafe
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Lucas Tadeu Ferreira*

Vice-Presidente: *Jamilsen de Freitas Santos*

Secretária-executiva: *Adriana Maria Silva Macedo*

Membros: *Anísio José Diniz, Carlos Henrique Siqueira de Carvalho, Helena Maria Ramos Alves, Lucilene Maria de Andrade, Mauricio Sergio Zacarias, Milene Alves de Figueiredo Carvalho, Omar Cruz Rocha, Rogério Novais Teixeira e Roseane Pereira Villela.*



Ministério da
Agricultura e Pecuária

Circular Técnica 008

ISSN 2317-2029 / e-ISSN 0000-0000
Outubro, 2024

Revisão de texto: *Francisca Eljani do Nascimento*

Normalização bibliográfica: *Rejane Maria de Oliveira Cechinel Darós* (CRB-1/2913)

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Thiago Farah Cavaton*

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.