



Fotos: Rodrigo Leite



COMUNICADO
TÉCNICO

166

Manaus, AM
Outubro, 2023

Embrapa

Monilíase do cacaueiro e cupuaçuzeiro

Rodrigo Serpa Vieira Leite
Paulo Sérgio Bevilaqua de Albuquerque
Luadir Gasparotto
Maísa Pinto Bravin
Jânio Ferreira Franco de Amorim
Admilson Mota de Brito
Ana Francisca Tibúrcia Amorim Ferreira e Ferreira

Monilíase do cacauzeiro e cupuaçuzeiro¹

¹ Rodrigo Serpa Vieira Leite, engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia (Fitopatologia), auditor fiscal federal agropecuário da Superintendência Federal de Agricultura no Amazonas (SFA/AM), Manaus, AM. Paulo Sérgio Bevilaqua de Albuquerque, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Fitopatologia), auditor fiscal federal agropecuário da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac), Centro de Pesquisas do Cacau (Cepec), Superintendência Regional da Amazônia Oriental (Supam), Belém, PA. Luadir Gasparotto, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia (Fitopatologia), pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. Máisa Pinto Bravin, engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia (Produção Vegetal), Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal (Idaf/AC), Cruzeiro do Sul, AC. Jânio Ferreira Franco de Amorim, técnico agrícola e extensionista aposentado do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Amazonas (Idam) e colaborador do Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), Tabatinga, AM. Admilson Mota de Brito, extensionista aposentado da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac), atualmente colaborador do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar) e Federação da Agricultura do Pará (Faepa), Belém, PA. Ana Francisca Tibúrcia Amorim Ferreira e Ferreira, engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia (Fitopatologia), professora da Universidade Federal do Amazonas (Ufam), Manaus, AM.

A monilíase, causada pelo fungo *Moniliophthora roreri* (Cif.) H.C. Evans, é uma das principais doenças das culturas do cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.) e do cupuaçuzeiro [*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex. Spreng.) Schum], além de infectar várias espécies dos gêneros *Theobroma* e *Herrania* nativas da Amazônia (Bastos et al., 2016).

A doença foi inicialmente relatada no Equador em 1917, porém estudos recentes, baseados na diversidade genética de diferentes isolados desse patógeno, apontam a Colômbia como centro de origem do fungo *M. roreri*. O patógeno encontra-se amplamente disseminado por todos os países produtores de cacau nas Américas, desde a Bolívia até o México (Bastos et al., 2016; Phillips-Mora, 2017). A Cordilheira dos Andes foi por muito tempo a barreira natural que impediu o avanço do patógeno para a região amazônica. Em 1988,

após a conclusão de uma rodovia que liga o noroeste do Peru ao Equador, a monilíase foi constatada pela primeira vez a leste dos Andes, no departamento peruano de Piura. No Brasil, a doença foi detectada em junho de 2021, no município de Cruzeiro do Sul, estado do Acre (Leite et al., 2023), e, em novembro de 2022, outros focos foram encontrados nos municípios de Tabatinga e Benjamin Constant, estado do Amazonas (Leite; Gasparotto, 2023).

O patógeno infecta somente os frutos, em qualquer estágio de desenvolvimento, sendo os mais jovens os mais vulneráveis e nos quais ocorrem os maiores danos. Em condições favoráveis, e em plantios onde medidas de controle da doença não são adotadas, a monilíase pode causar perdas de até 100% da produção. No Peru, as perdas estimadas variam de 40% a 60%, mas podem atingir 100% em plantios onde

não há controle da doença (Rios-Ruiz, 2004). Na Colômbia, as perdas de produção são estimadas em 40%, equivalendo a 28 mil toneladas de amêndoas (Gil, 2016). Rios-Ruiz (2004) relatou que no Equador, em 1957, as perdas atingiram 90% da produção, com total abandono dos plantios. Já na Costa Rica, em 1982, as perdas variaram entre 60% e 90%. Nesses países, apesar de serem adotadas medidas de controle e de convivência com a doença, além dos altos custos aos produtores, há redução na produção. A intensidade da doença está relacionada diretamente com o total de frutos afetados e mantidos na área.

Na região Norte do Brasil, caso não sejam tomadas providências para o controle da monilíase, os prejuízos econômicos não serão diferentes dos registrados nos países vizinhos. Devido à ocorrência natural de diversas espécies dos gêneros *Theobroma* e *Herrania*, o manejo da doença no estado do Amazonas é um desafio. Somam-se a isso o fato de os cacauzeiros estarem localizados, majoritariamente, nas áreas de várzeas do Rio Solimões e de seus afluentes; e a idade dos plantios, com plantas acima de 50 anos e até 7 m de altura, propiciando ambiente com alta umidade e sombreamento, favorável ao patógeno. A situação é a mesma com o cupuaçuzeiro, pois as plantas encontram-se dispersas em fundos de quintais e em pequenos plantios, altamente afetadas pela vassoura de bruxa [*Moniliophthora pernicioso* (Stahel Aime & Phillips-Mora)], e a maioria dos produtores tem pouca tradição agrícola. No Acre, por sua vez, o patógeno se

encontra disseminado apenas nas áreas urbanas dos municípios de Cruzeiro do Sul e Mâncio Lima, situados na região do Vale do Juruá, também com características de plantas em fundos de quintal, com elevada frequência de ocorrência de hospedeiros nas residências.

Etiologia e epidemiologia

O fungo *M. roleri* é um basidiomiceto, que possui hifas hialinas, com diâmetro de 4 µm a 5 µm, paredes finas septadas com presença de doliporo nos septos das hifas (Bastos et al., 2016). Os esporos são hialinos, com formatos esféricos a elípticos, medem de 7 µm a 14 µm, catenulados com cerca de 2 a 30 unidades. O desenvolvimento dos esporos nas cadeias é basipetal, ou seja, são liberados apenas os esporos maduros situados nas suas extremidades.

Nascimento (2014) relata que *M. roleri* infecta os frutos em qualquer estágio de desenvolvimento, contudo aqueles com até 90 dias de idade são mais suscetíveis. O fungo é um patógeno hemibiotrófico, comportando-se inicialmente como biotrófico, por meio da colonização interna dos frutos do cacauzeiro e cupuaçuzeiro. Posteriormente, o patógeno passa à fase saprófita, em que a manifestação dos sintomas atinge a parte externa, dependendo do estágio de desenvolvimento do fruto, e se dá entre 60 e 90 dias após a infecção.

A disseminação de *M. roreri* ocorre com facilidade, pois, em um fruto infectado, podem ser produzidos até sete bilhões de esporos na superfície necrosada. O vento é o principal agente de disseminação dos esporos a curtas distâncias, tanto entre os frutos da mesma planta como dentro da mesma plantação, ou entre propriedades vizinhas. O homem, ao transportar frutos contaminados, é o principal agente de disseminação do patógeno para longas distâncias, como de uma comunidade para outra ou entres municípios, estados ou países. Respingos de chuva ajudam a disseminar os esporos entre frutos de uma mesma planta; outros agentes de disseminação, como insetos, animais silvestres, não têm tanta importância para epidemiologia da doença. A liberação e dispersão dos esporos são favorecidas por tempo quente e seco, encontrando-se maiores concentrações de esporos na atmosfera entre 10h e 15h. Umidade relativa superior a 80% e temperatura na faixa de 20 °C a 28 °C são as condições mais favoráveis para infecção, penetração e esporulação do fungo (Leandro-Muñoz et al., 2017).

Além de cacauzeiro e cupuaçuzeiro, *M. roreri* infecta: macambo (*Theobroma bicolor* L.), cupuí (*Theobroma subincanum* Mart.), cacauí (*Theobroma speciosum* Willd. Ex. Spreng.), cacau cabeça-de-urubu (*Theobroma obovatum* Klotzsch), cacau-azul (*Theobroma angustifolium* D. C.), *Theobroma mamosum* Cuatrec. & J. León, *Theobroma*

simiarum Donn. Sm., *Theobroma sylvestre* Mart., *Theobroma gileri* Cuatrec., cacau-jacaré (*Herrania balaensis* *Herrania* Preuss), *Herrania nitida* (Poepp.) R. E., *Herrania pulcherrima* Goudot e *Herrania purpurea* (Pittier) R. E. Schult (Bastos et al., 2016). Essas espécies, dispersas na floresta, além de fonte de inóculo para os plantios próximos de cacauzeiro e cupuaçuzeiro, servem de cadeia de transmissão a longas distâncias.

Sintomas e sinais

No cacauzeiro, a doença se manifesta sob vários sintomas que permitem o diagnóstico. Externamente, na casca dos frutos, ocorrem:

- **Inchaços ou “caroços”**: presentes em geral nos frutos mais jovens, com idade de até 2 meses. Caracterizam-se pela presença de pequenos inchaços ou “caroços” na superfície da casca dos frutos ainda verdes (Figura 1). Esses sintomas são típicos da monilíase em cacauzeiro.
- **Ilhas verdes**: presentes em geral nos frutos de cacauzeiro maduros. Caracterizam-se pela presença de manchas em formato circular de coloração verde na superfície externa dos frutos (Figura 2).

Foto: Rodrigo Leite



Figura 1. Fruto do cacauero com caroços decorrentes da infecção por *Moniliophthora roreri*.

Foto: Rodrigo Leite



Figura 2. Fruto do cacauero com ilhas verdes, causadas pela infecção por *Moniliophthora roreri*.

- **Manchas chocolate:** presentes nos frutos infectados em todas as idades. Os sintomas são lesões de coloração marrom ou negra na superfície externa dos frutos (Figuras 3A e 3B). Surgem após um período de incubação de 2 a 3 meses. Possuem diferentes tamanhos e formatos, podendo ser pequenas ou extensas e cobrir toda a superfície externa da casca, em formatos circulares com bordos irregulares. Nessa fase, inicia a formação do pseudoestroma (Figura 3C).
- **Pontos oleosos:** pequenos pontos de aspecto oleoso (Figura 4A e 4C) que, ao fazer cortes sobre eles, se percebe que vão se aprofundando (Figura 4B e 4D), culminando com necrose interna da polpa e sementes (Figura 4E).

Os sintomas internos da monilíase caracterizam-se por necrose das sementes e da polpa dos frutos (Figura 4E). Em alguns frutos, as sementes podem ficar fortemente aderidas, formando uma massa única e dura. A depender da idade em que o fruto for infectado, a extensão do dano pode variar. Nos frutos em que a infecção ocorreu nas primeiras semanas de idade, os danos em geral são mais severos quando comparados aos frutos que foram infectados mais próximo do período de maturação.

Fotos: Rodrigo Leite

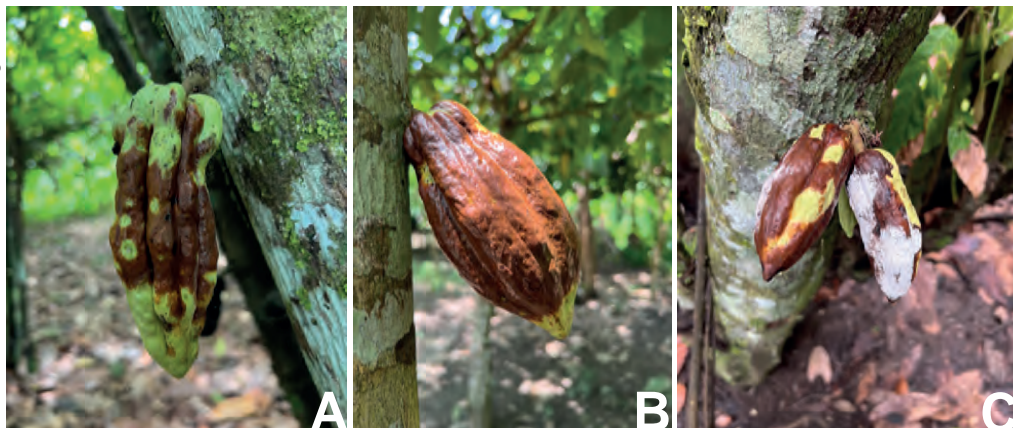


Figura 3. Frutos do cacaveiro com lesões necróticas, irregulares, denominadas manchas chocolate (A e B), e com início da formação do pseudoestroma (C), causadas por *Moniliophthora roreri*.

Fotos: Rodrigo Leite (A e B) e Ana Francisca Ferreira (C, D e E)

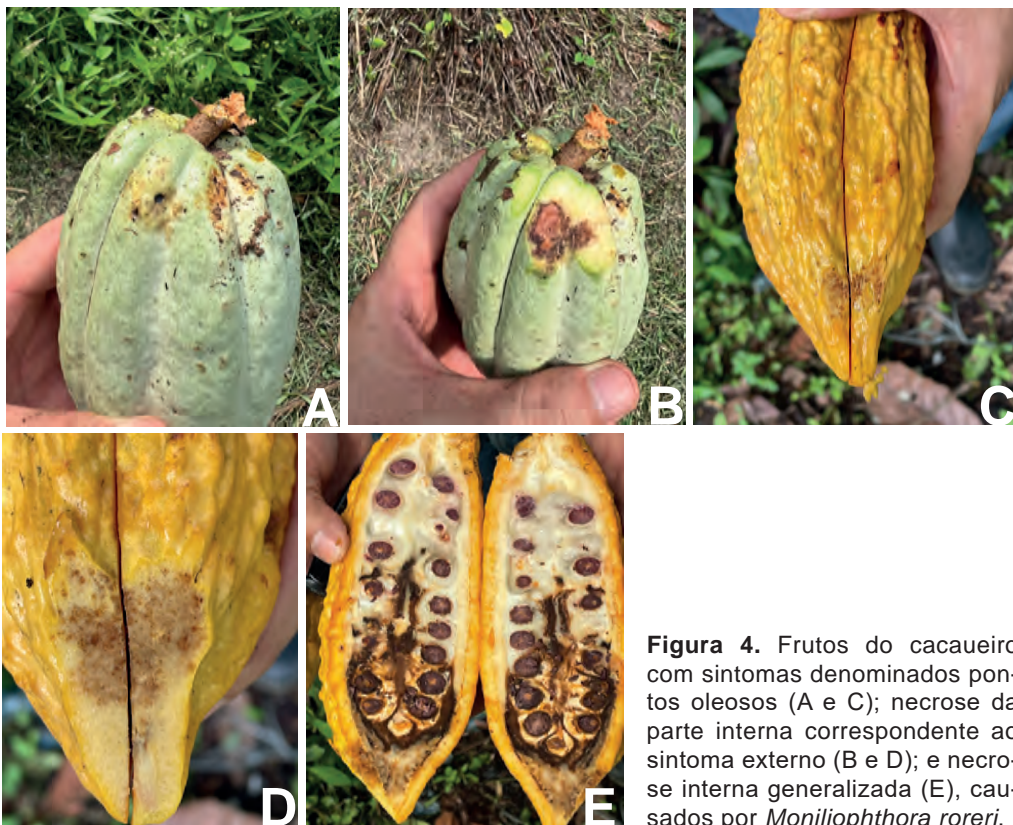


Figura 4. Frutos do cacaveiro com sintomas denominados pontos oleosos (A e C); necrose da parte interna correspondente ao sintoma externo (B e D); e necrose interna generalizada (E), causados por *Moniliophthora roreri*.

Os sinais de monilíase nos frutos do cacaueteiro manifestam-se, em geral, 2 a 3 semanas após o surgimento dos sintomas. O patógeno coloniza e destrói a parte interna do fruto, e os sintomas progridem para a parte externa, quando surgem os sinais, inicialmente caracterizados pela formação de um pseudoestroma de coloração branca e consistência de um plástico. Após 7 a 10 dias do surgimento do pseudoestroma (Figura 5A), inicia-se a produção dos

esporos. A massa de esporos é bastante densa, apresentando inicialmente coloração branco-amarelada, variando no decorrer do tempo para uma coloração um pouco mais escura (Figuras 5B, 5C e 5D). Grandes quantidades de esporos se desprendem facilmente do pseudoestroma, quer seja pelo toque ou sob ação dos ventos. Em alguns casos, a formação dos esporos também pode ser constatada no interior dos frutos nos estádios iniciais da doença.



Fotos: Rodrigo Leite

Figura 5. Frutos do cacaueteiro recobertos por pseudoestroma (massa de hifas) (A) e por esporos de *Moniliophthora roreri* (B, C e D).

Em estádios mais avançados, os frutos afetados por monilíase tornam-se secos e mumificados em função da desidratação provocada por *M. roreri* (Figura 6). Esses frutos mumificados, muitas vezes, permanecem presos às árvores, contribuindo para o início de novos ciclos da doença ao longo do tempo.

No fruto do cupuaçuzeiro, os sintomas externos da monilíase são

caracterizados por manchas escuras de formato irregular. Entretanto, esses sintomas dificilmente são visualizados, pois a casca do fruto dessa espécie é recoberta por uma fina camada de pó de coloração marrom, denominada indumento ferrugíneo ou ferruginoso. As lesões causadas pelo patógeno são visualizadas apenas quando se efetua a raspagem da casca dos frutos doentes (Figura 7).



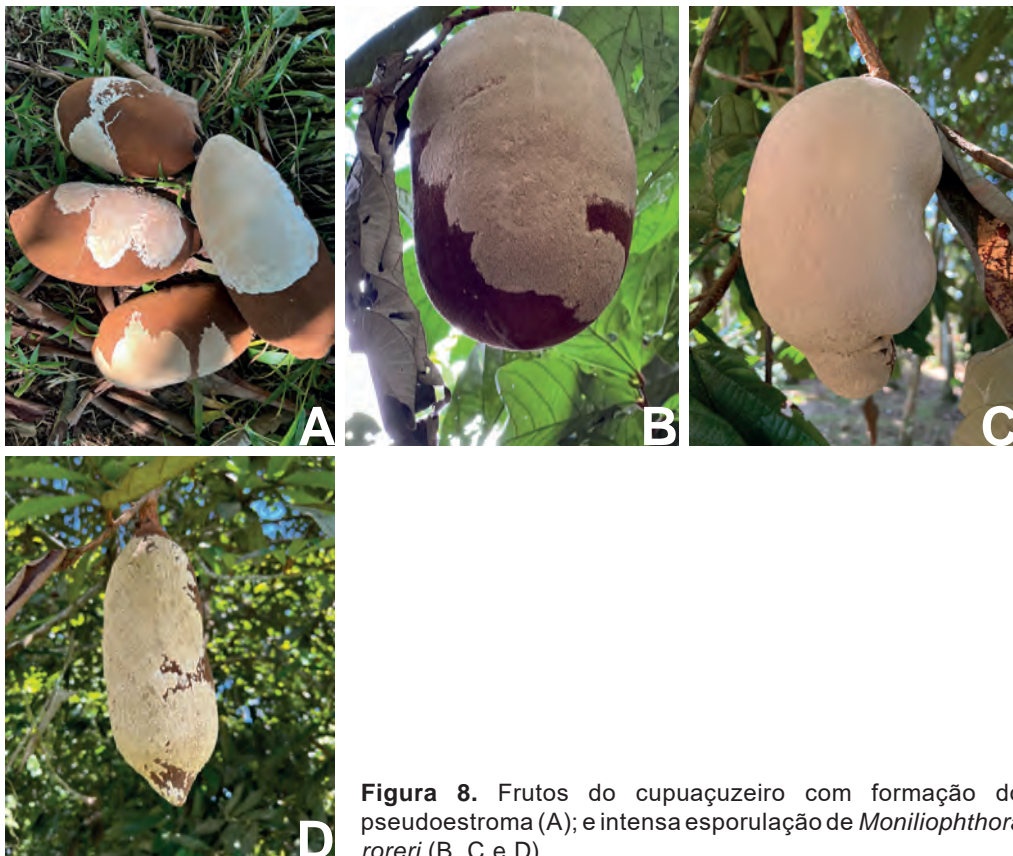
Figura 6. Frutos do cacauzeiro murchos com início de mumificação (A); mumificados e recobertos por esporos de *Moniliophthora roreri* (B); mumificados aderidos à planta com perda total da produção (C e D).



Figura 7. Frutos do cupuaçuzeiro apresentando lesões necróticas, causadas por *Moniliophthora roreri*, visíveis após a raspagem do pó marrom que cobre a casca, principalmente nas regiões recobertas pelo pseudoestroma.

Do ponto de vista prático, a monilíase no fruto do cupuaçuzeiro é notada apenas quando há formação do pseudoestroma e a subsequente esporulação (Figura 8).

Com o progresso da doença, os frutos do cupuaçuzeiro tornam-se mumificados, e, em alguns casos, estes podem apresentar fendas nas cascas, facilitando a disseminação, pelo vento, de grandes quantidades de esporos produzidas no interior dos frutos (Figura 9).



Fotos: Rodrigo Leite

Figura 8. Frutos do cupuaçuzeiro com formação do pseudoestroma (A); e intensa esporulação de *Moniliophthora roreri* (B, C e D).

Fotos: Rodrigo Leite



Figura 9. Frutos do cupuaçuzeiro mumificados, com rachadura e fendilhamento causados por *Moniliophthora roreri*.

Os sintomas internos no cupuaçu causados por monilíase são caracterizados por podridão aquosa da polpa e das sementes (Figura 10A). Em estágio avançado de desenvolvimento, internamente o fruto apresenta aspecto seco, tornando inaproveitáveis a polpa e as sementes (Figura 10B).

Os mesmos sintomas e sinais da doença verificados em cacauero e cupuaçu também ocorrem nas outras espécies do gênero *Theobroma*, comuns na Amazônia Brasileira, como macambo (Figura 11), cupuí (Figura 12) e cacau cabeça-de-urubu (Figura 13).



Figura 10. Frutos do cupuaçu com sinais de monilíase (A); fruto em estágio avançado da monilíase, com podridão interna seca da polpa e das sementes colonizadas por *Moniliophthora roreri* (B).



Figura 11. Macambos saudáveis (A); com esporulação superficial (B); e com o interior totalmente colonizado por *Moniliophthora roreri* (C).



Fotos: Jânio de Amorim (C) e Rodrigo Leite (A, B, D, E)

Figura 12. Frutos de cupuí sadios (A); afetados por *Moniliophthora roreri* com fendilhamento (B); esporulação superficial (C e D); e interior totalmente colonizado e esporulado pelo patógeno (E).



Fotos: Rodrigo Leite (A e B) e Jânio de Amorim (C e D)

Figura 13. Cacau cabeça-de-urubu sadio (A); afetado por *Moniliophthora roreri* com necrose na casca (B, C); com intensa esporulação interna, após submetido a câmara úmida (D).

Nas espécies do gênero *Herrania* (Fig. 14), a monilíase causa necrose na casca e no interior do fruto, além de

esporulação, que será fonte de inóculo para cacaueteiro e cupuaçuzeiro.

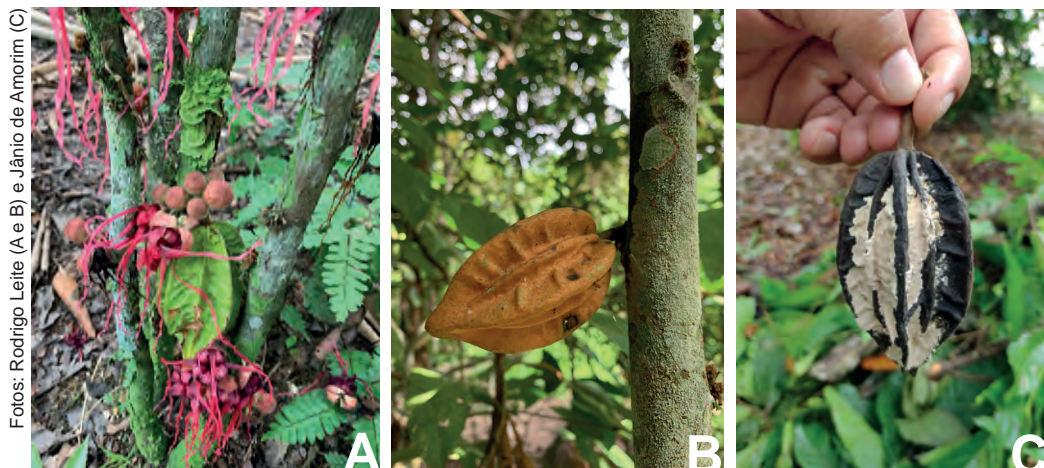


Figura 14. *Herrania* (A) com fruto sadio (B); e afetado por *Moniliophthora roreri* (C).

Muitas vezes, os sintomas de monilíase são confundidos com os de vasoura de bruxa. Entretanto, a exposição do fruto afetado, durante 48 horas em câmara úmida, é suficiente para dirimir as dúvidas, pois haverá abundante esporulação, se for infecção por *M. roreri*; o que não ocorre com *M. perniciosa*.

Controle

O controle cultural é a principal medida para conter a monilíase do cacaueteiro e cupuaçuzeiro, entre todas. Dessa forma, o manejo integrado da doença deve ser adotado com mais de uma estratégia simultaneamente. Nos países onde a doença está presente há mais tempo, a condução da planta com porte baixo e copas abertas e a colheita de todos os frutos, com eliminação dos frutos

doentes, tem apresentado bons resultados. Como *M. roreri* é um patógeno extremamente agressivo nas condições da Amazônia, principalmente no ecossistema de várzea, o desafio para continuar o cultivo de cacaueteiro e cupuaçuzeiro passará pelo estabelecimento de novos sistemas de produção, devendo ser revistos o espaçamento entre as plantas, a condução das plantas com copas abertas e porte baixo, plantios em áreas com maior incidência de luz e arejadas, adoção de podas fitossanitárias e colheitas mais frequentes para eliminação precoce de frutos doentes.

Para contenção e controle da doença, recomenda-se o manejo integrado, pois os cacauais estabelecidos nas várzeas dos rios da Amazônia foram plantados de forma casualizada, sem obedecer a um delineamento pré-estabelecido, e

explorados de forma semiextrativista, com baixo nível de manejo. Esses caucuais formaram touceiras que chegam a ter de 3 a 50 troncos por touceira, com 200 a 500 touceiras por hectare, nas mais diversas regiões da Amazônia Brasileira.

Desse modo, considera-se que as ações imediatas na zona vermelha (área contaminada) são:

- Coletar todos os frutos existentes na planta, amontoando-os e pulverizando-os com uma solução de ureia na concentração de 15% (Figura 15A). Em seguida, efetuar poda drástica (recepta) da parte aérea de todas as plantas a uma altura de 0,50 m a 1,0 m (considerar o nível da água da maior enchente); e, em plantas jovens com até 1 ano de idade, realizar apenas a poda de formação. O corte do tronco deve ser realizado em bisel (Figura 15B). Depois, os frutos devem ser cobertos com galhos e ramos oriundos da recepta (Figura 15C). Sobre a pilha final, deve-se realizar nova pulverização com a mesma solução de ureia a 15%.
 - Proceder ao manejo dos troncos excessivos, deixando no primeiro momento 2 a 5 troncos bem distribuídos na touceira, cortando todos os troncos podados da touceira e galhos com até 1,0 m de tamanho.
 - Decorridos 4 a 6 meses do procedimento de contenção, via poda drástica, deve-se iniciar o manejo das touceiras por meio de desbrotas/poda de formação, para condução de nova copa/planta, em que se deve selecionar brotações que irão formar a nova copa a partir de brotações plagiotrópicas, ou nova planta a partir de brotações ortotrópicas, nesse caso preferencialmente as brotações basais (Figura 16A). As copas devem ser conduzidas para atingir porte baixo, em média 3,50 m de altura, e abertas, a fim de propiciar maior aeração e facilitar a colheita e o manejo integrado (Figura 16B).
 - Nas áreas livres da doença de toda a região amazônica, os órgãos e entidades de assistência técnica e extensão rural devem realizar um trabalho de conscientização e acompanhamento técnico dos produtores visando orientá-los quanto à presença da praga, incentivá-los a adotar as medidas de controle cultural relatadas anteriormente. Tais procedimentos contribuem para minimizar a velocidade de disseminação do patógeno para novas áreas.
- Nos plantios novos e nos recepados, durante o período de colheita, além dos frutos sadios, deve-se coletar todos os frutos doentes e mumificados aderidos às plantas e/ou caídos no solo. Brotações, ramos indesejados e galhos

secos devem ser eliminados durante a poda fitossanitária. Em seguida, efetuar a aplicação de calda sulfocálcica ou de calda bordalesa, que, além de atuarem como fungicidas, protegendo os frutos e os galhos recém-podados, servem de fonte de cálcio, cobre e enxofre para as plantas.

No cacaueteiro, como os sintomas iniciais da monilíase são bem característicos, recomenda-se a separação de todos os frutos sintomáticos obtidos durante as colheitas (semanalmente

durante a safra e quinzenalmente no restante do ano), amontoando-os em pequenas pilhas, e a aplicação de ureia na concentração de 15% sobre os frutos recolhidos, para acelerar a decomposição de toda a massa vegetal (Figura 15A). Recobrir, então, os frutos amontoados com folhas, galhos e ramos (Figura 15C) oriundos das podas, realizando-se, desta forma, a compostagem dos frutos doentes. Nesse caso, a compostagem deve ser feita, preferencialmente, fora do plantio.



Figura 15. Amontoa dos frutos doentes do cacaueteiro com a aplicação de solução de ureia a 15% (A); recepa da planta antiga (B); e cobertura dos frutos amontoados, com folhas, ramos e galhos oriundos das podas (C).



Figura 16. Planta recepada com brotações novas (A) que deverão ser selecionadas para formação da copa da nova planta (B).

No caso do cupuaçuzeiro, como os sintomas iniciais são mais difíceis de serem visualizados, a retirada de frutos sintomáticos deve ocorrer tão logo se observe o surgimento das primeiras pontuações brancas no fruto, indicadas pelo crescimento micelial do patógeno na parte externa. Nesse momento, ainda não há esporulação.

Embora existam fungicidas registrados no Ministério da Agricultura e Pecuária para o controle da monilíase, a aplicação deles, nas condições do Alto Solimões, AM, é técnica, econômica e socialmente inviável. Tecnicamente, pelo fato de os cacauzeiros estarem localizados em áreas de várzeas. No caso dos cupuaçuzeiros, as plantas estão dispersas em fundos de quintais ou em diminutas populações nos roçados. Além disso, há risco de contaminação dos mananciais de água. Economicamente, porque a produtividade é extremamente baixa e não cobre os custos desse método de controle. Socialmente, porque os agricultores, na quase totalidade, são extrativistas, com baixo nível de escolaridade e praticamente sem acesso a tecnologia e acompanhamento técnico.

Se os órgãos de assistência técnica optarem pela recomendação das caldas bordalesa e sulfocálcica nas áreas do Alto Solimões, estes devem viabilizar a aquisição dos insumos, orientar os produtores no preparo das caldas e, ao mesmo tempo, como e quando aplicá-las para atingir os objetivos de controle da doença e de minimizar a contaminação ambiental.

O controle genético é o mais desejável, pois acarreta menor emprego de mão de obra e de recursos financeiros por parte dos agricultores. Entretanto, essa medida ainda não está disponível, devido à dificuldade em se obter fontes de resistência que apresentem resultados efetivos e duradouros. As pesquisas realizadas até o momento privilegiaram a seleção de clones de cacauzeiros, que apresentam resistência parcial à doença.

Cabe salientar que a portaria publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2022) declara os municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Rodrigues Alves, Marechal Thaumaturgo e Porto Walter, no estado do Acre, e todo o estado do Amazonas como áreas sob quarentena para a praga quarentenária ausente *M. royeri*, ficando proibido o trânsito de materiais vegetais das espécies do gênero *Theobroma* e *Herrania* e outras hospedeiras de *M. royeri* provenientes dessas áreas para as demais unidades da federação até que seja declarada a erradicação dos focos confirmados da praga. Amêndoas de cacau oriundas de área sob quarentena só podem sair se forem classificadas como tipo 1 ou 2 (Brasil, 2008). Dessa forma, todos os trabalhos de pesquisa obrigatoriamente deverão ser realizados apenas nos municípios do Acre que estão sob quarentena e em Atalaia do Norte, Benjamin Constant e Tabatinga, no Amazonas, onde há focos da doença.

Referências

BASTOS, C. N.; LUZ, E. D. M. N.; SILVA, S. D. V. M.; MAGALHÃES, D. M. A.; ALBUQUERQUE, P. S. B. Doenças do cacauzeiro. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. M. A.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (ed.). **Manual de fitopatologia**: doenças das plantas cultivadas. 5. ed. Ouro Fino/MG: Agronômica Ceres, 2016. Cap. 20, p. 175-191.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 23 de junho de 2008. [Estabelece o Regulamento Técnico da Amêndoa de Cacau, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade, a amostragem, o modo de apresentação e a marcação ou rotulagem].

Diário Oficial da União, seção 1, 24 jun. 2008. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=250964455>. Acesso em: 25 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria SDA nº 703, de 21 de novembro de 2022. [Declara os municípios de Cruzeiro do Sul, Mâncio Lima, Rodrigues Alves, Marechal Thaumaturgo e Porto Walter no estado do Acre e todo o estado do Amazonas, como área sob quarentena para a praga quarentenária ausente *Moniliophthora royeri*]. **Diário Oficial da União**, edição 219, seção 1, p. 4, 22 nov. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/sanidade-vegetal/planos-de-contingencia-pragas-ausentes/PORTARIA_SDA_N_703_DE_21_DE_NOVEMBRO_DE_2022__PORTARIA_SDA_N_703_DE_21_DE_NOVEMBRO_DE_2022__DOU__Imprensa_Nacional.pdf. Acesso em: 25 out. 2023.

GIL, J. G. R. Perdas económicas associadas a la pudrición de la mazorca del cacao causada por *Phytophthora* spp. e *Monilophthora royeri* (Cir y Pai) Evans et al., em la hacienda Theobroma, Colômbia. **Revista de Protección Vegetal**, v. 1, n. 1, p. 42-49, 2016.

LEANDRO-MUÑOZ, M. E.; TIXIER, P.; GERMON, A.; ROKOTUBE, V.; PHILLIPS-MORA, W.; MAXIMOVA, J.; AVELINO, J. Effects of microclimatic variables on the symptoms and signs onset of *Monilophthora royeri*, cau sal agent of *Monilophthora* pod rot in cacao. **Plos One**, v. 12, n. 10, e01844638, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.01844638>.

LEITE, R. S. V.; GASPAROTTO, L. **Monilíase do cacauero e cupuaçuero**: impactos e desafios na Amazônia. Trabalho apresentado no VIII Congresso sobre Diversidade Microbiana da Amazônia, Manaus, 2023.

LEITE, R. S. V.; GOMES, I. L. F.; ALBUQUERQUE, P. S. B.; ALEXANDRE, J. R.; SOUZA, L. A. C.; COELHO, R. M.; PINHO, D. B. **Ocorrência da monilíase do cacauero e cupuaçuero no estado do Acre, Brasil**. Trabalho apresentado no 53. Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Brasília, DF, 2023.

NASCIMENTO, T. A. **Valoração do potencial de impacto econômico com a introdução de *Monilophthora royeri* no Brasil**. 2014. 44 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

PHILLIPS-MORA, W. Biología de la moniliasis del cacao y desarrollo de genotipos resistentes. **Revista Mexicana de Fitopatología**, v. 35, n. 17, p. S7-S9, 2017. Suplemento.

RIOS-RUIZ, R. A. **Epidemiología e manejo da monilíase do cacauero no Peru**. 2004. 80 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, Km 29,
Estrada Manaus/Itacoatiara
69010-970, Manaus, Amazonas
Fone: (92) 3303-7800
www.embrapa.br/amazonia-ocidental
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digital (2023): PDF



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA E
PECUÁRIA



Comitê Local de Publicações

Presidente

Kátia Emídio da Silva

Secretária-Executiva

Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros

José Olenilson Costa Pinheiro,

Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa e

Maria Perpétua Beleza Pereira

Supervisão editorial e revisão de texto

Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica

Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa

(CRB 11/420)

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Gleise Maria Teles de Oliveira

Fotos da capa

Paulo Sérgio Bevilacqua de Albuquerque

CGPE: 018248