

Manaus, AM / Julho, 2025

Expressão dos sintomas do moko da bananeira

Luadir Gasparotto⁽¹⁾, Murilo Rodrigues de Arruda⁽¹⁾ e Rodrigo Serpa Vieira Leite⁽²⁾

⁽¹⁾ Pesquisadores, Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. ⁽²⁾ Auditor Fiscal Federal Agropecuário, Superintendência Federal de Agricultura no Amazonas, Manaus, AM.



Introdução

O moko ou murcha-bacteriana, causado pela bactéria *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al., raça 2, é uma das doenças mais destrutivas da bananeira. Blomme et al. (2017), em extensa revisão sobre a doença, relatam que, na América Latina, o moko se encontra registrado em Belize, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Equador, El Salvador, Granada, Granadinas, Guatemala, Guiana, Honduras, Jamaica, México, Nicarágua, Panamá, Peru, São Vicente, Suriname, Trinidad e Tobago e Venezuela e, na Ásia, nas Filipinas e Malásia.

No Brasil, a bactéria *R. solanacearum* é uma praga quarentenária presente sob controle oficial, que se encontra disseminada nos estados do Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e, em focos isolados, nos estados de Alagoas e Sergipe. O moko prevalece em ecossistema de várzea, apenas 6% dos casos ocorrem em solos de terra firme (Pereira et al., 2010).

Em todas as regiões onde ocorre, a doença causa elevados prejuízos, pois não há medidas de controle, e ela dizima os plantios afetados, principalmente os estabelecidos em áreas que sofrem inundações periódicas, como as várzeas da Amazônia, ou onde ocorrem altos índices pluviométricos, como na Costa Rica.

Gasparotto et al. (2024a), pesquisando a sobrevivência da bactéria *R. solanacearum* em solos de terra firme na Amazônia, constataram que um vazio sanitário de 30 meses é suficiente para eliminar a bactéria da área do plantio afetado, pois o patógeno é transeunte do solo. Entretanto, em regiões com alta densidade de plantios próximos, como o Vale do Ribeira, no estado de São Paulo, o norte de Minas Gerais e Vale do Itajaí e o norte do estado de Santa Catarina, o vazio sanitário pode não funcionar devido às diferentes vias de disseminação do patógeno.

A disseminação da bactéria ocorre por meio de mudas infectadas, de ferramentas utilizadas para realizar os tratos culturais, contato entre os sistemas radiculares das plantas doentes com os das sadias, enxurrada por chuvas e irrigação, água de inundação das várzeas, caixas usadas para acondicionar as frutas colhidas e resíduos de solo aderidos aos sapatos dos operários, aos veículos e implementos que circulam entre os pomares. A disseminação também pode ser por insetos visitantes de inflorescências, como a abelha-arapuá (*Trigona* spp.) e vespas (*Polybia* spp.) (Gasparotto et al., 2002).

Por ser patógeno quarentenário presente sob controle oficial, como mencionado, as agências de defesa fitossanitária estaduais, juntamente com o Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa), mantêm

barreiras fitossanitárias para impedir a introdução da bactéria em seus respectivos estados e promovem levantamentos periódicos nos bananais para detectar possíveis focos da doença e adotar, se necessário, medidas de mitigação.

Apesar de a identificação da doença não ser tarefa difícil, técnicos e produtores que não enfrentam o problema em suas regiões, ou seja, que não convivem com a doença no dia a dia, podem apresentar alguma dificuldade para constatar o moko em condições de campo e confundi-lo com os sintomas causados por fusariose [*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (E.F. Sm.) W.C. Snyder & H.N. Hansen].

A bactéria *R. solanacearum* raça 2 afeta todos os órgãos das plantas de todas as idades, enquanto *F. oxysporum* f. sp. *cubense*, apesar de infectar as plantas jovens, apresentam sintomas apenas em plantas adultas e restritos ao rizoma e pseudocaule (Pereira et al., 2010).

Objetivo

Disponibilizar aos produtores de banana e aos técnicos da extensão rural e da iniciativa privada fotos de plantas de bananeira com sintomas do moko em seus diversos órgãos e nos mais variados

aspectos. Além da importância de reconhecer a doença pelos sintomas, é necessário conscientizar todos os envolvidos com a bananicultura de que é proibido o trânsito de mudas e rizomas oriundos das unidades da federação onde a praga ocorre para as unidades livres do moko, conforme portaria do Ministério da Agricultura e Pecuária.

Sintomas

O moko afeta todas as partes da planta de todas as idades, e a expressão dos sintomas externos e internos varia de acordo com a fase de desenvolvimento da planta, o estado nutricional, a cultivar e o órgão afetado.

Plantas jovens

Os sintomas da doença em plantas jovens caracterizam-se pela má-formação foliar, dobra e necrose do cartucho ou vela, seguidos de amarelecimento, necrose, dobra do pseudopecíolo das folhas baixei-
ras e morte das plantas afetadas (Figuras 1A, 1B, 1C, 1D e 1E).

Fotos: Luadir Gasparotto (A, B, C, D) e
Munilo Rodrigues de Arruda (E)

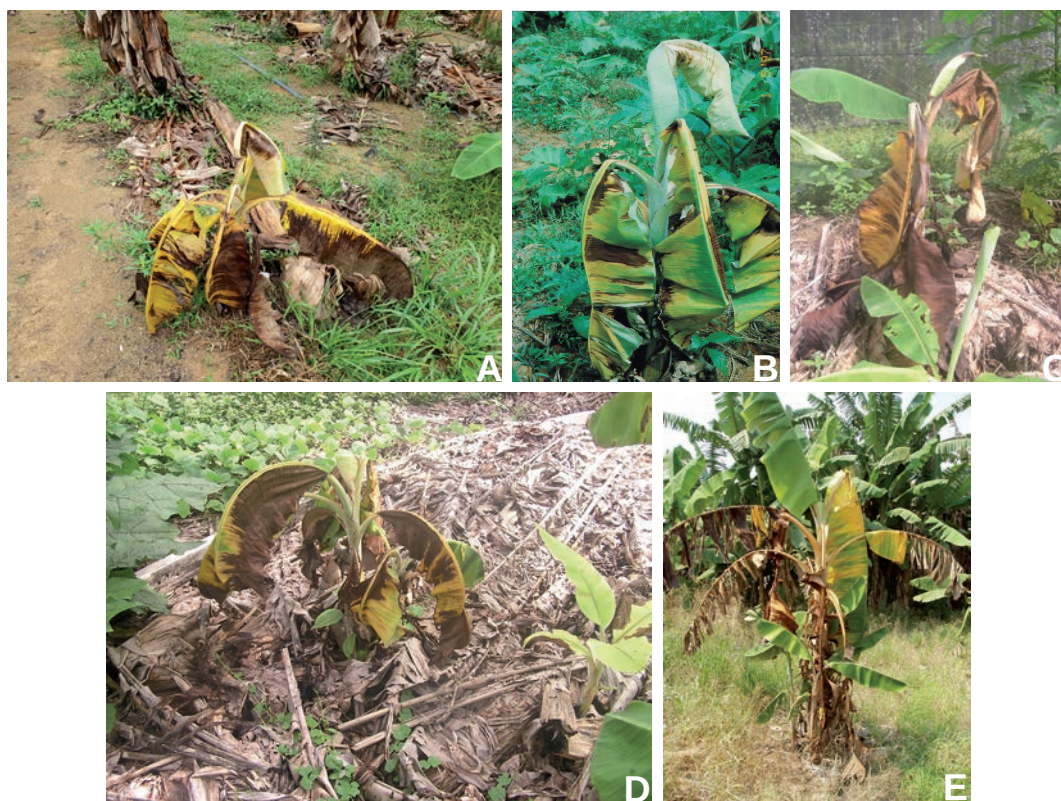


Figura 1. Bananeiras jovens afetadas pelo moko, apresentando dobra da vela ou cartucho (A), amarelecimento (B), necrose do limbo foliar (C) e morte das folhas (E).

Plantas adultas

Em plantas adultas, o sintoma típico do moko é a coloração amarelo-ouro do limbo foliar (Figuras 2A, 2B e 2C). As folhas amarelecem, dobram devido ao colapso do pseudopécíolo na região de inserção do pseudocaule, dando à planta o aspecto de um

guarda-chuva fechado (Figuras 2D, 2E e 2F). Com o progresso da doença, há morte de todas as plantas da família (Figuras 2G, 2H e 2I) e, a partir do contato do sistema radicular da planta doente com o sistema radicular das plantas vizinhas, ocorre a disseminação do patógeno e em pouco tempo a destruição de todo o bananal (Figuras 2J, 2K e 2L).



Fotos: Murilo Rodrigues de Arruda (A), Luadir Gasparotto (B, C, D, E, F, J, K, L) e Sigla Regina dos Santos Souza (G, H, I)

Figura 2. Sintomas do moko (*Ralstonia solanacearum*, raça 2): amarelecimento do limbo foliar (A, B, C); dobra do pseudopécíolo dando o aspecto de um guarda-chuva fechado (D, E, F); morte de todas as plantas da família (G, H, I), culminando com a destruição do bananal (J, K, L).

Pseudocaule

Ao cortar o pseudocaule no sentido transversal, pode-se observar o escurecimento vascular não localizado, de coloração pardo-avermelhada intensa, em toda a superfície exposta (Figuras 3A, 3B, 3C, 3D, 3E e 3F) e, logo após o corte do órgão doente, há exsudação intensa de pus bacteriano de coloração pérola-clara (Figura 3G). Ao cortá-lo no sentido longitudinal, observa-se o escurecimento parcial ou total das bainhas que o compõem (Figuras 3H e 3I).

Engaço

No engaço, semelhante ao pseudocaule, quando cortado no sentido transversal, observa-se escurecimento vascular não localizado, de coloração pardo-avermelhada intensa em toda a superfície exposta (Figuras 4A, 4B, 4C, 4D, 4E e 4F). Ao cortá-lo no sentido longitudinal, observa-se o escurecimento parcial ou total ao longo das fibras que o compõem (Figuras 4G, 4H e 4I).

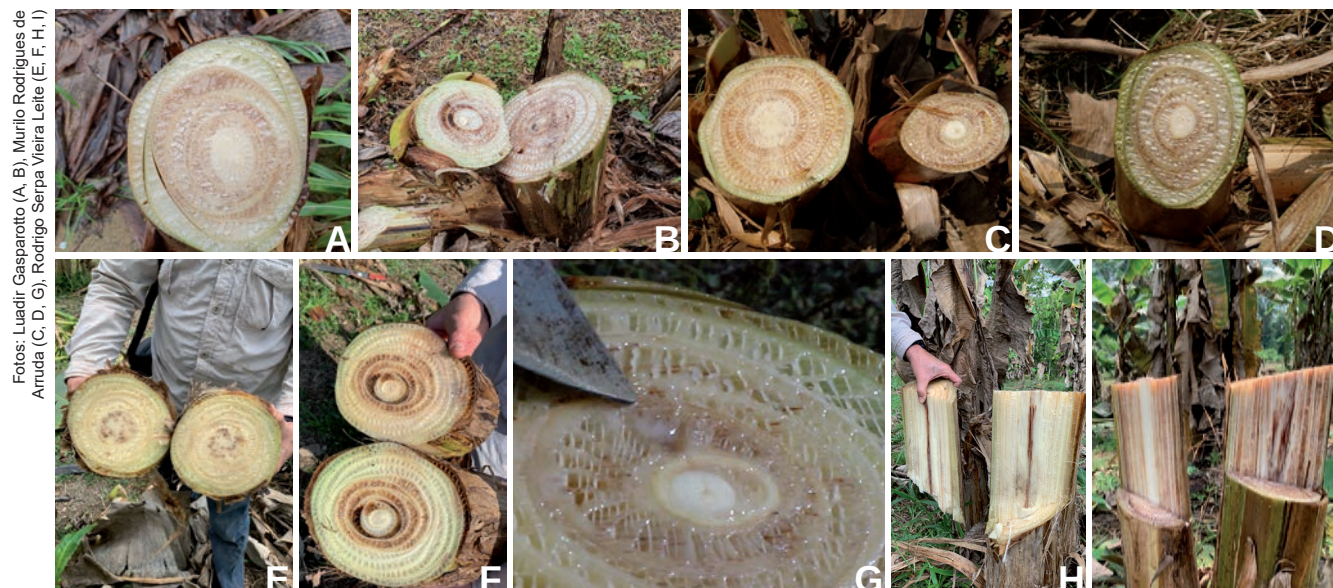


Figura 3. No corte transversal do pseudocaule de bananeiras afetadas pelo moko observa-se o escurecimento vascular não localizado, de coloração pardo-avermelhada em toda a superfície exposta (A, B, C, D, E, F); exsudação de pus bacteriano de coloração pérola-clara (G). No corte longitudinal: escurecimento parcial ou total das bainhas que compõem o pseudocaule (H, I).



Figura 4. No corte transversal do engaço ou ráquis de bananeiras afetadas pelo moko observam-se pontuações e estrias de coloração pardo-avermelhada intensa em toda a superfície exposta (A, B, C, D, E, F). No corte longitudinal, verifica-se o escurecimento parcial ou total ao longo das fibras que compõem o engaço (G, H, I).

Frutos

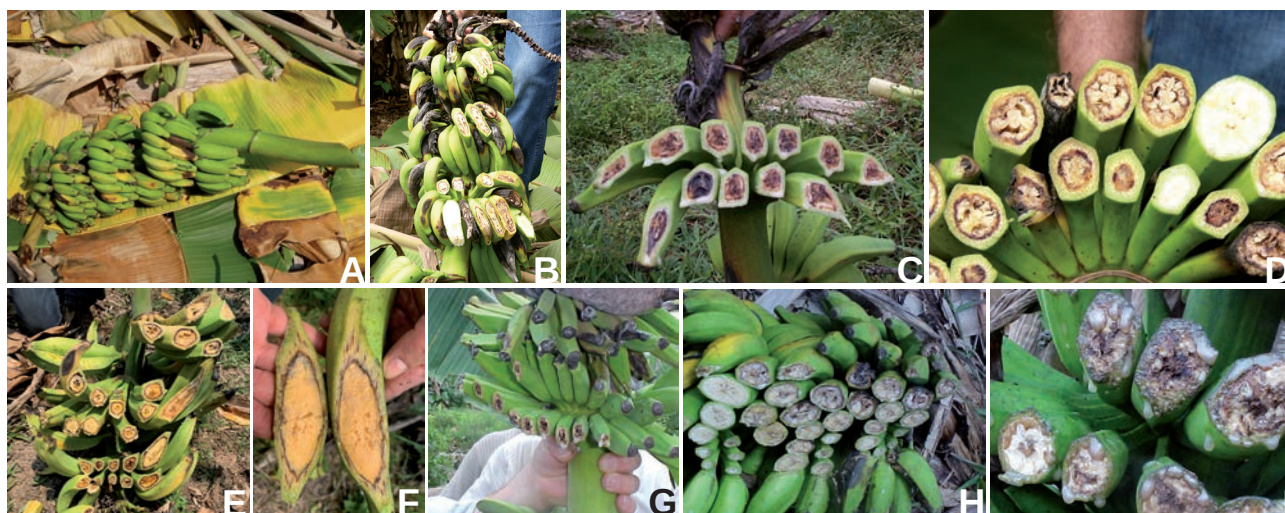
Os frutos jovens afetados pelo moko não se desenvolvem, eles amarelam e apodrecem (Figura 5A). Em algumas situações, amadurecem de forma desigual nos cachos. Na maioria dos frutos afetados, há escurecimento da polpa, seguido de podridão seca (Figuras 5B, 5C, 5D, 5E e 5F). Nas áreas expostas, logo após o corte dos frutos afetados, há exsudação de pus bacteriano de coloração pérola-clara (Figuras 5G, 5H e 5I).

Rizoma

No rizoma afetado pela doença, a região vascular central adquire coloração amarelada e há formação de um halo amarronzado pronunciado nas bordas da região central (Figura 6).

Teste do copo

A confirmação prática do diagnóstico do moko, até mesmo para distingui-lo de outras doenças vasculares da bananeira, pode ser feita por meio de um teste rápido, destinado a detectar a presença da bactéria nos tecidos da planta. Retira-se um fragmento do pseudocaule ou do engaço da planta afetada, de 2 a 3 cm de comprimento, cortado no sentido longitudinal, transfere-se esse material para um copo transparente contendo água limpa, imergindo-o na água. Dentro de aproximadamente 1 a 3 minutos, no caso de infecção por *R. solanacearum*, surge um fluxo leitoso constituído de bactérias escorrendo do fragmento para o fundo do copo (Figura 7).



Fotos: Murilo Rodrigues de Arruda (A, C), Antônio Sabino Neto da Costa Rocha (B, D), Rodrigo Serpa Vieira Leite (E, F), Luadir Gasparotto (G, H, I)

Figura 5. Frutos jovens afetados pelo moko, com amarelecimento precoce e podridão (A), com escurecimento e podridão seca da polpa (B, C, D, E, F) e exsudação de pus bacteriano nas partes recém-cortadas (G, H, I).



Foto: Murilo Rodrigues de Arruda

Figura 6. Corte transversal do rizoma da bananeira afetado pelo moko.



Foto: Felipe Santos da Rosa

Figura 7. Teste do copo para confirmar a diagnose da doença. Exsudação de pus bacteriano do fragmento do pseudocaule de bananeira afetada pelo moko. A seta branca indica a presença do pus bacteriano.

Medidas de controle

Não há cultivares de bananeira resistentes ao moko. Como é uma doença vascular, também não há controle químico.

Ao se detectar o moko no plantio, recomenda-se não adotar medidas de controle, pois a bactéria será disseminada para as plantas saudáveis por meio do contato entre os sistemas radiculares. Nessa situação, continuar a colheita dos cachos das plantas remanescentes. No final, erradicar as plantas remanescentes com deposição de 2 mL de herbicida, tipo glifosate, na axila da segunda folha da planta, ou com a injeção de 1 ou 2 mL no pseudocaule (Gasparotto et al., 2024b). A opção por 1 ou 2 mL depende da altura da planta e do diâmetro do pseudocaule. Após a erradicação, adotar o vazio sanitário, sem bananeira, durante 24 meses. A área poderá ser explorada em rotação com outras culturas, como milho e mandioca.

Segundo Gasparotto et al. (2002), a única solução a ser adotada é a prevenção, ou seja, a exclusão, para evitar a disseminação do patógeno para as áreas de novos plantios e de plantios estabelecidos.

Medidas de exclusão recomendadas

- Plantio de mudas comprovadamente saudáveis.
- Desinfestação de ferramentas, equipamentos e demais utensílios, inclusive os calçados dos operários utilizados no preparo da área e nos tratamentos culturais ao se transferir de um bananal para outro plantio. A desinfestação pode ser feita com hipoclorito de sódio a 2,5%, formol 5% ou germicidas comerciais do tipo pinho.

- Eliminação do coração em cultivares com brácteas caducas assim que as pencas estiverem formadas. Essa prática visa impedir a transmissão pelos insetos vetores.

As ações implementadas neste trabalho possuem alinhamento com os seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030: 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável, 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico, 9 – Indústria, Inovação e Infraestrutura, 12 – Consumo e Produção Responsáveis e 15 – Vida Terrestre.

Referências

- BLOMME, G.; DITA, M.; JACOBSEN, K. S.; PÉREZ VICENTE, L.; MOLINA, A.; OCIMATI, W.; POUSSIER, S.; PRIOR, P. Bacterial diseases of bananas and enset: current state of knowledge and integrated approaches toward sustainable management. **Frontiers in Plant Science**, v. 8, art. 1290, July 2017. DOI: 10.3389/fpls.2017.01290.
- GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; PEREIRA, M. C. N. Manejo integrado de doenças da bananeira. In: POLTRONIERI, L. S.; TRINDADE, D. R. (org.). **Manejo integrado das principais pragas e doenças de cultivos amazônicos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. v. 1, p. 35-44.
- GASPAROTTO, L.; PEREIRA, M. C. N.; SCHURT, D. A. **Sobrevivência da bactéria *Ralstonia solanacearum* raça 2, agente causal do moko da bananeira, em solos de terra firme no Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2024a. 5 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 168). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1163203/1/ComTec168.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2025.
- GASPAROTTO, L.; SCHURT, D. A.; PEREIRA, M. C. N.; COSTA, S. L. da; AUGUSTO, K. da S. **Erradicação química de pequenos bananais em áreas de terra firme da Amazônia**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2024b. 8 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 58). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1168619/1/BP58.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2025.
- PEREIRA, J. C. R.; GASPAROTTO, L.; BENCHIMOL, R. L. Doenças da bananeira. In: GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. (ed.). **A cultura da bananeira na região Norte do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. Cap. 11, p. 215-250.

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, Km 29
Estrada Manaus/Itacoatiara
69010-970 Manaus, AM
www.embrapa.br/amazonia-ocidental
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: Kátia Emídio da Silva
Secretária-executiva: Gleise Maria Teles de Oliveira
Membros: Luiz Antônio de Araújo Cruz, Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa e Maria Perpétua Beleza Pereira

Comunicado Técnico 177

ISSN 1517-3887 / e-ISSN 2965-7636
Julho, 2025

Edição executiva: Maria Perpétua Beleza Pereira
Revisão de texto: Maria Perpétua Beleza Pereira
Normalização bibliográfica: Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa (CRB-11/420)

Projeto gráfico: Leandro Sousa Fazio
Diagramação: Gleise Maria Teles de Oliveira
Publicação digital: PDF



Ministério da
Agricultura e Pecuária

Todos os direitos reservados à Embrapa.