

Manaus, AM / Julho, 2025

Agentes indutores de doenças abióticas na cultura da bananeira

Luadir Gasparotto⁽¹⁾ e Murilo Rodrigues de Arruda⁽¹⁾⁽¹⁾ Pesquisadores, Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

Introdução

A bananeira (*Musa spp.*) é afetada por dezenas de patógenos e pragas, responsáveis por altos prejuízos, se medidas de controle não forem adotadas. Por sua vez, vários fatores abióticos, quando desfavoráveis, provocam distúrbios fisiológicos na planta, ocasionando as doenças abióticas ou não parasitárias ou não patogênicas ou fisiológicas. Nesse contexto, os fatores abióticos mais frequentes são as deficiências nutricionais, fitotoxidez por agroquímicos, clima adverso, excesso ou déficit de água, vento, entre outros. Vale destacar que plantas debilitadas ficam predispostas ao ataque de patógenos e pragas, os quais passam a atuar como oportunistas, o que não aconteceria com as plantas em condições normais. Tanto o técnico quanto o produtor, para diagnosticar se a planta está em condição normal ou doente, deve, antes de mais nada, conhecê-la bem no seu estado saudável (Figura 1). É importante que o problema seja detectado no início.

No diagnóstico para detectar a causa da doença abiótica, além dos conhecimentos de fitopatologia, é imprescindível considerar o histórico da área, do plantio e da condução das plantas, além dos aspectos relacionados a solo, nutrição, fisiologia, clima, entre outros. Deve-se atentar que os sintomas observados em campo podem ser reflexo

da ocorrência simultânea de fatores bióticos e abióticos afetando a planta. O diagnóstico correto do agente ou agentes que induzem a doença abiótica é importante para aplicar a medida adequada para debelar a causa que incita o problema.



Fotos: João Sampaio Salviano (A) e Luadir Gasparotto (B)

Figura 1. Bananeiras com aspecto saudável.

Deficiências nutricionais

Os sintomas de deficiência nutricional ocorrem de maneira simétrica, ou seja, em ambos os lados do limbo foliar, e apresentam gradientes em função dos diferentes níveis de mobilidade dos elementos na planta. Os sintomas de deficiência dos nutrientes de alta translocação (nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio) surgem nas folhas mais velhas, os de baixa translocação (enxofre, cobre, ferro, manganês e zinco) nas folhas mais novas e nos pontos de crescimento e os considerados imóveis (cálcio e boro) ocorrem nas folhas novas, nas gemas apicais e nos pontos de crescimento (Moreira et al., 2010). Outro aspecto que caracteriza a deficiência nutricional é o padrão de distribuição mais uniforme dos sintomas nas plantas e na área de plantio, diferente

dos sintomas causados por patógenos, em que a distribuição da doença no campo é progressiva, espacial e temporal assimétrica.

Nitrogênio

Os sintomas de deficiência de nitrogênio (N) caracterizam-se por amarelecimento das folhas baixas (Figura 2A). Há redução da distância entre as folhas, que ficam muito próximas, ou seja, pseudopecíolos muito próximos, dando-lhes o aspecto de “roseta” (Figura 2B). Os pseudopecíolos ficam delgados e comprimidos, a bainha fica avermelhada e as folhas apresentam-se pequenas e com vida muito curta (Figura 2C), reduzindo a produção e a qualidade dos frutos (Borges; Oliveira, 2000).

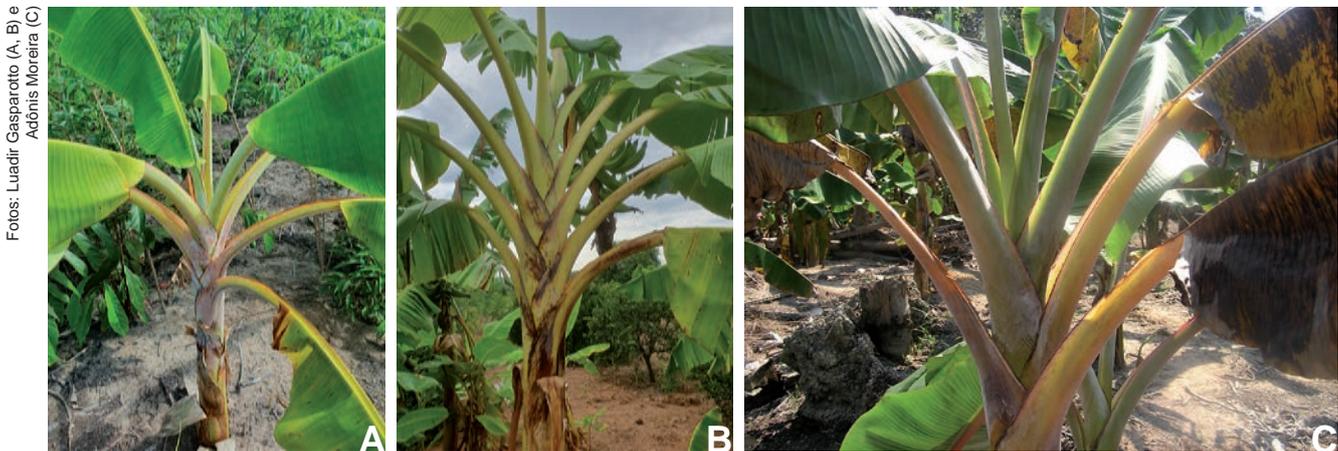


Figura 2. Bananeiras com sintomas de deficiência de nitrogênio (N), apresentando amarelecimento das folhas baixas (A), pseudopecíolos com aspecto de roseta (B) e bainhas avermelhadas com morte das folhas (C).

Fósforo

As plantas com deficiência de fósforo (P) apresentam sintomas típicos nas folhas mais velhas, caracterizados por necrose nos bordos de limbo foliar

(Figura 3A). Nos casos de deficiência severa, ocorre necrose de modo descontínuo em direção à nervura central, circundada por halo amarelo, cujo sintoma é denominado dentes de serra (Figura 3B).



Figura 3. Folhas de bananeira com sintomas de deficiência de fósforo (P), apresentando necrose nos bordos do limbo foliar (A), que se estende em direção à nervura central, com sintoma denominado dentes de serra (B).

Potássio

Os sintomas típicos de deficiência de potássio (K) iniciam com o rápido amarelecimento das folhas mais velhas (Figura 4A). A folha clorótica apresenta inicialmente coloração amarelo-ouro, depois vai secando e adquirindo tonalidade alaranjada, quase uniforme, em todo o limbo foliar (Figura 4B). A nervura principal quebra-se a cerca de dois terços do seu comprimento, ocorrendo murcha e secamento rápido (Figura 4C).

Nos casos de deficiência aguda de K, ocorre a doença denominada murcha-abiótica, caracterizada pelo amarelecimento rápido das folhas (Figura 5A).

Ao realizar o corte transversal do pseudocaule, observa-se o afastamento entre as bainhas e início

de escurecimento de coloração ocre nas bainhas do pseudocaule (Figura 5B). Na murcha-abiótica é o tecido que começa a necrosar, não os vasos individualizados (Figuras 5C, 5D e 5E). Com o enfraquecimento dos tecidos, a penetração de microrganismos é facilitada (Figura 5F), dando início, nesse caso, ao processo de putrefação do tecido (Figura 5G), exalando odor característico de azedo. O cilindro central fica amolecido e solto, separando-se das demais partes do pseudocaule. Ao apertar os tecidos do pseudocaule, nota-se ainda que a cica ou nódoa existente em plantas desnutridas desaparece, dando lugar a um líquido semelhante a água fétida.



Figura 4. Folhas da bananeira com sintomas de deficiência de potássio (K), que iniciam nas folhas mais velhas (A), adquirem coloração amarelo-ouro (B), culminando com a murcha e morte do limbo foliar (C).



Figura 5. Sintomas da murcha-abiótica causados por deficiência de potássio (K): plantas com folhas apresentando amarelecimento (A); pseudocaule com descolamento da bainha (B); tecidos internos do pseudocaule (C, D,) e do rizoma (E) necrosados; início da podridão mole interna do pseudocaule (F); putrefação dos tecidos com exalação de líquido fétido (G).

Quando a deficiência de potássio é intensa, as plantas podem morrer (Figura 6A), e os cachos produzidos apresentam frutos magros, verde-claros, (Figura 6B) e ocos (Figura 6C).

Fotos: Murilo Rodrigues de Arruda



Figura 6. Plantas com murcha-abiótica (A), com frutos magros, amarelados (B) e ocos (C).

Magnésio

As folhas com deficiência de magnésio (Mg) apresentam as margens do limbo foliar amareladas, progredindo para a nervura central (Figura 7A). Nas plantas jovens ocorre o descolamento das bainhas do pseudocaule (Figuras 7B e 7C). Algumas cultivares são mais sensíveis à deficiência de magnésio.



Fotos: Luadir Gasparotto (A, B) e Adonis Moreira (C)

Figura 7. Bananeiras com deficiência de magnésio (Mg): folhas com os bordos do limbo foliar amarelados (A) e descolamento das bainhas (B, C).

Cálcio

A deficiência de cálcio (Ca) caracteriza-se pelo amarelecimento e aparecimento de áreas esbranquiçadas nas folhas 2 e 3 (Figura 8A), com o

corrugamento do limbo foliar, que progride para áreas necróticas (Figura 8B), e por fim morte das folhas velhas (Figura 8C). Há produção de frutos de má qualidade, propensos a rachaduras antes da maturação (Gasparotto et al., 2016).



Figura 8. Folhas de bananeira com sintomas de deficiência de cálcio (Ca), caracterizados pelo aparecimento de áreas esbranquiçadas nas folhas novas (A), corrugamento que progride para áreas necróticas (B) e morte das folhas velhas (C).

Enxofre

Plantas com deficiência de enxofre (S) apresentam os sintomas nas folhas jovens caracterizados por clorose geral do limbo foliar (Figura 9).

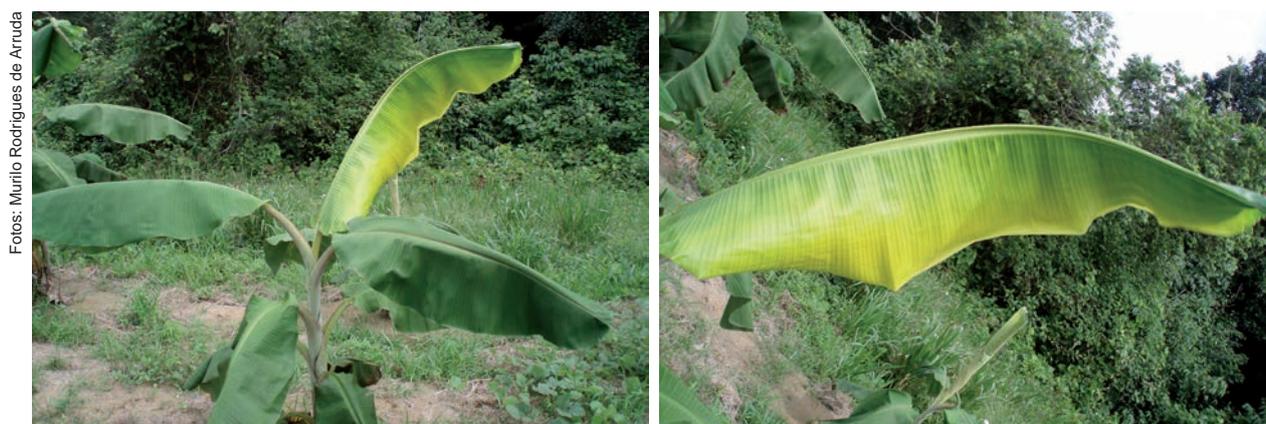


Figura 9. Folhas de bananeira com sintomas de deficiência de enxofre (S).

Manganês

Os sintomas de deficiência de manganês (Mn) são observados nas folhas mais sombreadas e opacas do terço médio da planta (Figura 10A). Observa-se clorose em pente e marginal (Figura 10B),

por vezes com persistência de uma fina barra verde nos bordos do limbo foliar (Gasparotto et al., 2016). Plantas com sintomas de deficiência de Mn comumente apresentam manchas causadas pelo fungo *Deightoniella tolorusa* (Figura 10C).

Fotos: Murilo Rodrigues de Arruda

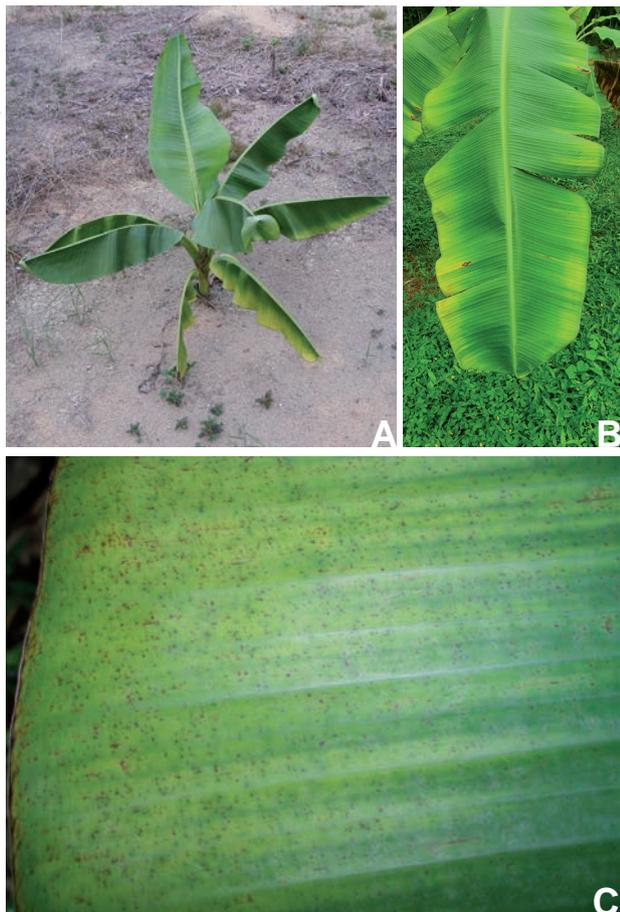


Figura 10. Bananeira com sintomas de deficiência de manganês (Mn) nas folhas baixas (A), clorose em pente nos bordos do limbo foliar (B) e folha com carência de manganês com sintomas causados pelo fungo *Deightoniella tolorusa* (C).

Ferro

Sintomas de deficiência de ferro (Fe) ocorrem em folhas novas, que apresentam nervuras salientes, verdes, contrastando com o resto amarelado do limbo (Figura 11). Quando a deficiência é severa, as folhas tornam-se totalmente cloróticas, mais tarde, esbranquiçadas (Gasparotto et al., 2016).

Fotos: Adónis Moreira (A) e Luadir Gasparotto (B)

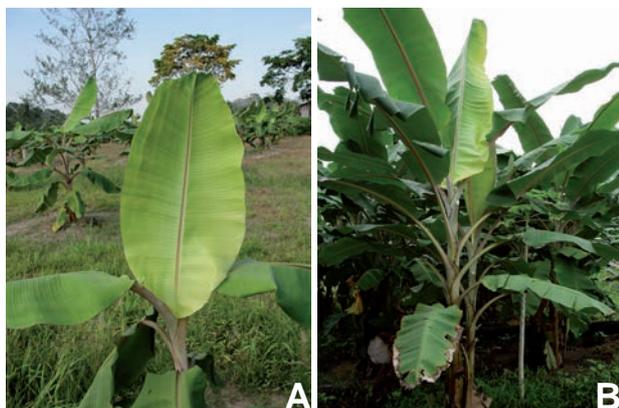
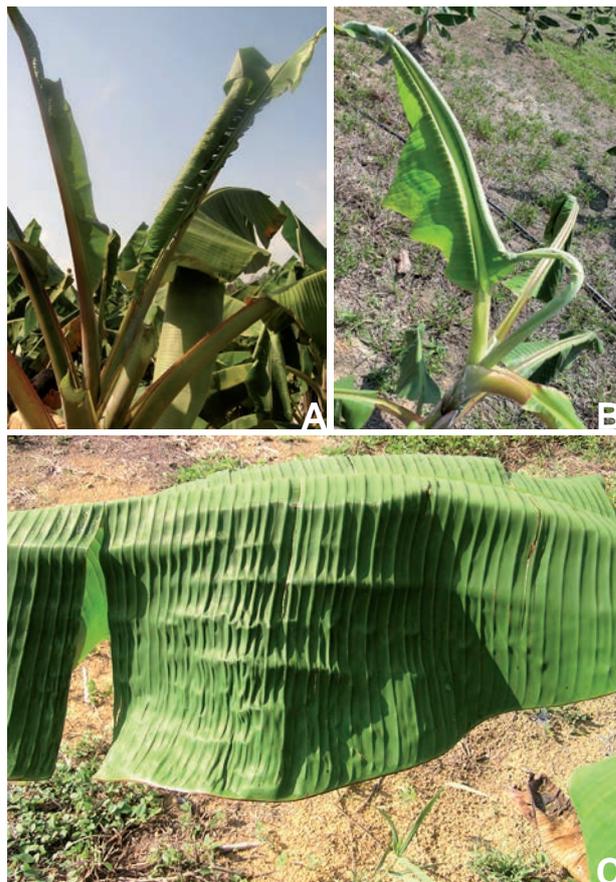


Figura 11. Folhas de bananeira com sintomas de deficiência de ferro (Fe).

Boro

O boro (B) inibe ou paralisa o crescimento dos tecidos meristemáticos da parte aérea e das raízes, com deformação (Figuras 12A e 12B) da vela e das folhas jovens, redução do limbo foliar que, nos casos severos, fica reduzido apenas à nervura principal (Gasparotto et al., 2016). Nas folhas velhas, as margens do limbo ficam irregulares e onduladas com as extremidades encarquilhadas (Figura 12C).



Fotos: Luadir Gasparotto

Figura 12. Bananeiras com deficiência de boro (B) apresentando a vela e as folhas jovens deformadas (A, B) e a folha velha encarquilhada (C).

Zinco

As folhas das bananeiras deficientes em zinco (Zn) quando jovens apresentam folhas lanceoladas, estreitas e amareladas (Figura 13A); quando maduras, surgem listras cloróticas (amarelas e brancas) entre as nervuras secundárias e com coloração avermelhada na face inferior, principalmente na nervura principal (Figura 13B). Contudo, os sintomas mais marcantes podem ser visualizados nos frutos (Pereira et al., 2007). Nas plantas com deficiência de Zn ocorre redução no comprimento de parte considerável dos frutos. Os cachos apresentam-se pequenos, frutos com as extremidades afiladas

aparentando chupeta ou mamilo (Figura 13C). A distância entre pencas torna-se reduzida, dando uma aparência compacta ao cacho.

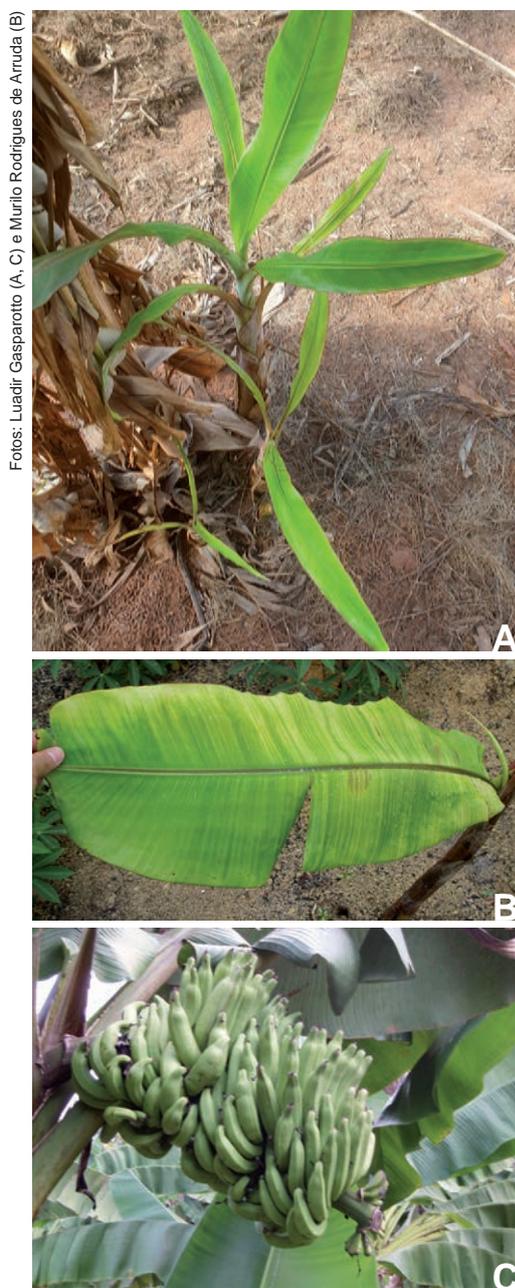


Figura 13. Planta com deficiência de zinco (Zn): folhas jovens lanceoladas e amarelas (A), folhas maduras com amarelecimento do limbo foliar e as nervuras verdes (B) e os cachos com frutos magros com pontas semelhantes a mamilo ou chupeta (C).

Azul da bananeira

O azul da bananeira é uma desordem fisiológica causada pelo desequilíbrio entre K e Mg, cujo sintoma é o mosqueamento pardo-violáceo (Figura 14A) da face inferior dos pseudopecíolos e bainhas (Gasparotto et al., 2016). Em casos severos, os sintomas avançam causando amarelecimento das

folhas, típico da deficiência de K (Figura 14B), e morte dos tecidos do pseudocaule (Figura 14C). Segundo Cordeiro e Borges (2000), os tecidos mortos apodrecem e, quando cortados, exalam odor fétido.



Figura 14. Bananeiras apresentando pseudopecíolos, bainhas (A) e pseudocaule (B, C) com sintomas de azul da bananeira.

Temperaturas baixas

As temperaturas de 15 °C e 35 °C são apontadas como os limites extremos entre os quais a bananeira encontra boas condições para crescer e produzir. Segundo Lima et al. (2012), em temperaturas abaixo de 15 °C, a atividade da planta é paralisada.

Em baixas temperaturas inicialmente ocorre fechamento total dos estômatos, paralisação parcial ou total de sua respiração e produção de coagulação dos cloroplastos das células. O bloqueio dos estômatos é gradativo, somatório e irreversível, havendo necessidade de dois ou mais dias de baixas temperaturas para atingir o máximo efeito. Na impossibilidade de dissolver o coágulo formado, a circulação da seiva fica comprometida e com isso há paralisação das atividades fisiológicas da planta, inclusive o desenvolvimento do cacho e dos frutos. Em cultivares do subgrupo Cavendish, a descoloração foliar (perda da clorofila) ocorre abaixo dos 6 °C, enquanto nas cultivares do subgrupo Prata só ocorre abaixo de 2 °C, causando amarelecimento generalizado das folhas de todo o plantio.

Baixas temperaturas também provocam a compactação da roseta foliar, dificultando o lançamento da inflorescência, e o cacho fica engasgado (Figura 15). Os frutos, por sua vez, apresentam pontuações enegrecidas na casca (Figura 16).

Foto: Luiz Alberto Lichtemberg



Figura 15. Bananeira apresentando sintoma do engasgamento do cacho.



Foto: Eliane Cristina Müller

Figura 16. Bananas com pontuações enegrecidas na casca pela exposição a baixas temperaturas.

Nos frutos, em temperaturas inferiores a 12 °C, há coagulação dos cloroplastos de epiderme e da cica ou nódoa dentro do tecido vascular da casca. A cica, no pericarpo da fruta, coagula-se e adquire pigmentação de cor café-claro nas veias subepidérmicas. Esse distúrbio fisiológico, conhecido como chilling ou “friagem”, aparece 48 horas após exposição a baixas temperaturas (Figura 17).



Foto: Luiz Alberto Lichtemberg

Figura 17. Banana apresentando o distúrbio fisiológico conhecido como chilling ou friagem.

Quando a temperatura atinge 4 °C, inicialmente aparecem as primeiras manchas amarelas nos bordos das folhas, as quais se acentuam com o tempo, culminando em danos letais à planta (Figura 18).

No armazenamento dos frutos, em câmaras frias, se não houver controle adequado da temperatura, pode ocorrer o fenômeno denominado “queima do frio”, resultando em manchas escuras na casca e polpa com textura farinácea (Figura 19). Se as bananas ficarem congeladas, a casca e a polpa adquirem o aspecto de “cozidas”.



Figura 18. Bananal totalmente amarelado (A) e planta morta (B), devido à exposição a baixas temperaturas.



Figura 19. Bananas armazenadas em câmara fria, com sintoma de queima do frio.

Deficit hídrico

A bananeira requer expressivo volume de água, pois na sua composição o peso de água corresponde a 87,5% do peso total da planta (Borges et al., 2011). Teixeira et al. (2002), avaliando a evapotranspiração da cultura da bananeira, cultivar Pacovan, em Petrolina, PE, verificaram que o consumo médio diário, desde o plantio até a colheita do primeiro cacho, foi 35,1 L por planta ao dia. Bananeiras com sintomas de deficiência de água apresentam inicialmente o pseudopéciole dobrado rente ao pseudo-caule (Figura 20A); e nos casos mais severos as folhas amarelam, murcham e secam (Figura 20B). Além de redução acentuada do crescimento, dependendo da intensidade de falta de água, há queda prematura de flores e os frutos não se desenvolvem, comprometendo toda a produção.



Figura 20. Bananeiras afetadas pelo deficit hídrico, apresentando inicialmente a dobra do pseudopéciole junto ao pseudo-caule (A) e posteriormente amarelecimento, murcha e seca das folhas (B).

Excesso de água

Bananais situados em baixadas ou próximos a fontes naturais de água estão sujeitos a inundações (Figura 21), cujos danos dependem do tempo de exposição.



Figura 21. Bananais antes (A) e após inundação (B, C).

Descargas elétricas

Os raios atmosféricos são descargas elétricas de grande intensidade que, ao atingirem o bananal,

causam a morte súbita de plantas em reboleira (Figura 22A), cujos tecidos internos ficam com aspecto de “cozidos” (Figura 22B), há amarelecimento generalizado das folhas (Figura 22C) e perda de sustentação e morte completa da família (touceira) (Figura 22D).



Figura 22. Plantas atingidas por raio: morte em reboleira (A); tecidos internos com aspecto de “cozidos” (B); amarelecimento generalizado das folhas (C); perda de sustentação da planta e morte completa da família (D).

Outro tipo de descarga elétrica que ocorre é quando o bananal é cortado por rede de transmissão elétrica. Os fios próximos às copas das plantas causam amarelecimento e até morte das folhas, podendo afetar o desenvolvimento das plantas atingidas (Figura 23).



Figura 23. Bananeiras afetadas por descarga elétrica de rede de transmissão.

Raios solares

Nos plantios, principalmente dos plátanos no Amazonas, onde a sigatoka-negra não é controlada, a planta não consegue manter mais que 6 a 7 folhas viáveis durante o ciclo da cultura. Cerca de 40 dias após a emissão do cacho, todas as folhas morrem e o cacho fica completamente exposto aos raios solares. A incidência direta dos raios solares sobre os frutos causa a queima dos tecidos expostos da casca (Figura 24). Além disso, a casca enfraquecida facilita a penetração de microrganismos oportunistas causando necrose, que avança atingindo a polpa.



Figura 24. Frutos da cultivar D'Angola afetados pelos raios solares.

Agroquímicos

Os agroquímicos, se aplicados de forma incorreta, podem causar fitotoxicidade nas bananeiras, expressa por diferentes sinais ou sintomas, como

redução ou crescimento desordenado da planta, aborto de flores e frutos, necroses, deformações dos órgãos e até a morte da planta. Os sintomas de fitotoxidez causados pelos defensivos agrícolas, principalmente os herbicidas, são expressos em poucos dias, e, em algumas situações, em questão de horas após a aplicação.

Toxidez de sódio

Os sintomas de fitotoxicidade causados pelo sódio iniciam com necrose nos bordos das folhas velhas, que se expande pelo limbo foliar (Figura 25). Em casos extremos, pode induzir a morte das plantas. O caso mais comum é a aplicação excessiva e contínua de esterco de aves, que contém quantidades razoáveis de sódio como componente da ração. Vale destacar que apenas uma aplicação do esterco não curtido pode causar fitotoxicidade. Além da fitotoxicidade às plantas, o sódio pode contaminar o solo, tornando-o impróprio para o plantio de outras espécies agrícolas.



Figura 25. Folhas da bananeira com sintomas de fitotoxicidade causados pelo sódio (Na).

Toxidez de manganês

Os sintomas de toxidez de manganês são visíveis inicialmente em plantas adultas próximo ao florescimento, mas pouco perceptíveis nas folhas mais novas e/ou nas folhas dos perfilhos mais jovens. Os sintomas característicos são representados por clorose marginal no limbo foliar, que adquire coloração cinza-palha, delimitada por um halo de coloração cinza-escuro, às vezes com projeções longitudinais entre as nervuras secundárias. Nas folhas mais jovens, antes de ocorrer clorose marginal e subsequente morte prematura do limbo, as projeções longitudinais podem induzir a erros na identificação da doença abiótica em relação à sigatoka-negra. Porém, nesse caso específico, os sintomas são observados mais claramente nas folhas mais velhas e apenas nas margens ou periferia do limbo foliar (Figura 26), não ocorrendo sintomas nas folhas mais novas nem na porção do limbo situada próximo à nervura principal, diferentemente do que ocorre com a sigatoka-negra, cujos sintomas são observados a partir das folhas 2 e 3, inclusive próximo à nervura principal.



Foto: Luiz Alberto Lichtemberg

Figura 26. Folha de bananeira com sintomas causados por fitotoxidez de manganês.

Toxidez de defensivos agrícolas

As bananeiras são muito sensíveis a aplicações inadequadas de defensivos agrícolas, principalmente herbicidas. As anomalias podem ser expressas por crescimento reduzido e deformações das folhas (Figura 27), escaldaduras, aborto de cachos e morte das plantas (Figura 28). Os problemas de fitotoxicidade podem ser graves, resultando em perda total da família (touceira) das plantas afetadas.



Fotos: Adonis Moreira



Figura 27. Bananeiras com folhas apresentando sintomas de fitotoxicidade causados pelo herbicida glifosato.



Fotos: Luadir Gasparotto



Figura 28. Bananeiras com sintomas de fitotoxicidade causados pelo herbicida 2,4D + picloran.

Vento

O vento é um fator climático a ser considerado porque, dependendo da velocidade, causa desde pequenos danos até a destruição do plantio. Pode

ainda provocar desidratação da planta, devido ao aumento da evaporação, reduzir a fotossíntese e causar danos mecânicos, como o fendilhamento do limbo foliar (Figura 29A) e a quebra do pseudocaule, destruindo o bananal (Figura 29B).



Figura 29. Folhas dilaceradas (A) e bananal destruído (B), ambos pela ação do vento.

Substrato

A composição física e química do substrato, principalmente para mudas micropropagadas, é importante para produzir mudas saudáveis e aptas para resistir às intempéries no início do

estabelecimento no campo. Pode-se observar o desenvolvimento de mudas micropropagadas, transplantadas para substrato que não atende (Figura 30A) e que atende (Figura 30B) as exigências nutricionais das plantas.



Figura 30. Mudas micropropagadas, transplantadas para substrato que não atende (A) e que atende (B) as exigências nutricionais das plantas.

Deficit hídrico x deficiência nutricional

Um problema que ocorre com frequência nos frutos da cultivar Maçã e nos plátanos, denominação dada às bananas do grupo Terra, consumidas após cocção, é a rachadura dos frutos. Isso pode ser causado por falha na adubação, principalmente relacionada ao cálcio, colheita tardia ou quando as plantas com cachos passam por um período seco,

cujos frutos desaceleram o crescimento e a casca fica enrijecida. A deficiência de cálcio resulta em cascas mais finas e estruturalmente fracas e mais sensíveis a estresses. Quando há um período seco e em seguida as plantas são submetidas repentinamente a irrigação ou chuva, a polpa recebe grande volume de água, aumentando o volume interno do fruto, inchando-o e pressionando a casca enrijecida, que acaba rachando (Figura 31).

Fotos: Siglia Souza (A) e Luadir Gasparotto (B)

Fotos: Edison Barcelos (A) e Antonio Sabino Neto da Costa Rocha (B)

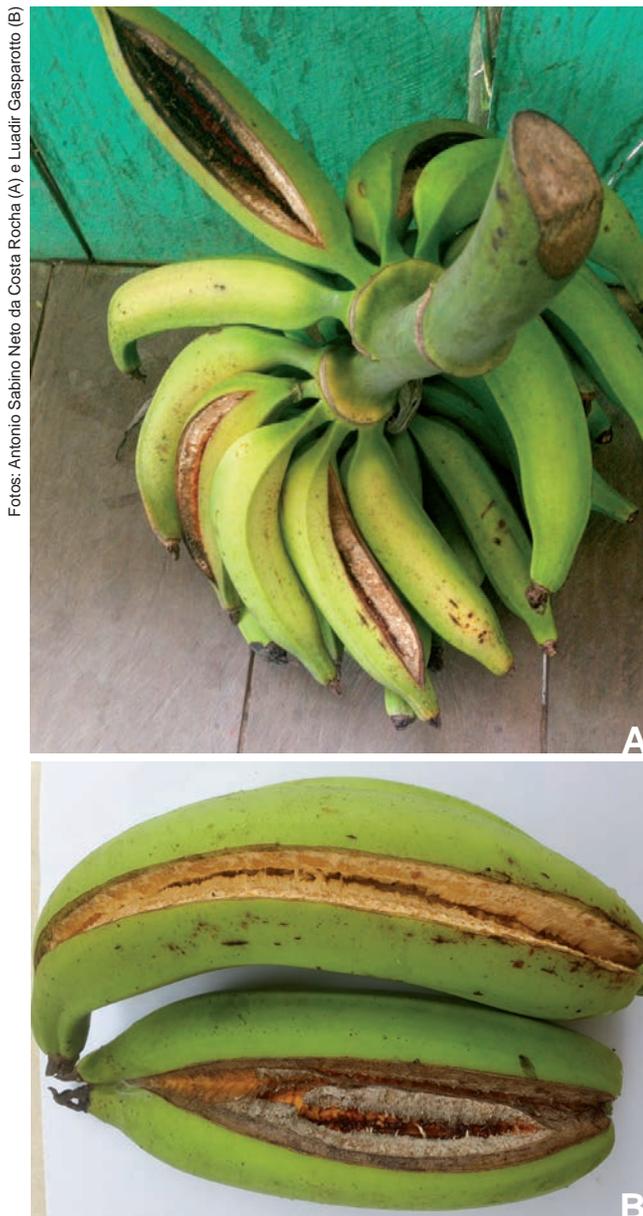


Figura 31. Frutos rachados do plátano cultivar D'Angola.

Referências

- BORGES, A. L.; COELHO, E. F.; COSTA, E. L. da; TEIXEIRA, A. H. de C. Irrigação e fertirrigação na cultura da banana. In: SOUSA, V. F. de; MAROUELLI, W. A.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; COELHO FILHO, M. A. (ed.). **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. Cap. 12, p. 369-397. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/915537/1/IRRIGACAOeFERTIRRIGACAOcap12.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2025.
- BORGES, A. L.; OLIVEIRA, M. G. Nutrição, calagem e adubação. In: CORDEIRO, Z. J. M. (org.). **Banana: produção: aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 47-59. (Frutas do Brasil, 1).
- CORDEIRO, Z. J. M.; BORGES, A. L. Problemas de causa abiótica e anormalidades de causas desconhecidas. In: CORDEIRO, Z. J. M. (ed.). **Banana: fitossanidade**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 87-95. (Frutas do Brasil, 8).
- GASPAROTTO, L.; MOREIRA, A.; PEREIRA, J. C. R.; ARRUDA, M. R. de. Doenças abióticas. In: GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. (ed.). **Manual de identificação de doenças e pragas da cultura da bananeira**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. Cap. 2, p. 51-74.
- LIMA, M. B.; SILVA, S. de O. e; FERREIRA, C. F. (ed.). **Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 214 p. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/101787/1/500perguntasbanana.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2024.
- MOREIRA, A.; BORGES, A. L.; ARRUDA, M. R.; PEREIRA, J. C. R. Nutrição e adubação de bananeiras cultivadas na região Amazônica. In: GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. (ed.). **A cultura da bananeira na região Norte do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. p. 97-132.
- PEREIRA, J. C. R.; MOREIRA, A.; GASPAROTTO, L.; ARRUDA, M. R. de. **Papel do zinco na produtividade da bananeira**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2007. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado técnico, 47). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/681670/1/ComTec472007.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2025.
- TEIXEIRA, A. H. de C.; BASSOI, L. H.; COSTA, W. P. L. B.; SILVA, J. A. M.; SILVA, E. E. G. Consumo hídrico da bananeira no Vale do São Francisco estimado pelo método da razão de Bowen. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 10, n. 1, p. 45-50, 2002.

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*

Circular Técnica 93

ISSN 1517-2449 / e-ISSN 2965-7652
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.