

Avaliação do Estado Nutricional da Bananeira - Diagnose Visual

Ana Lúcia Borges¹
Arlene Maria Gomes Oliveira¹

A avaliação do estado nutricional baseia-se na comparação entre amostra e padrão. Amostra é a planta que se quer avaliar e o padrão, a planta "normal" sob o ponto de vista nutricional.

Quando um nutriente está em deficiência a planta expressa este desequilíbrio por sintomas visuais que se manifestam, principalmente, em deformações nas folhas e frutos, redução do crescimento de vários órgãos vegetais e mudanças na coloração, principalmente, nas folhas.

A diagnose visual se baseia no papel específico que cada nutriente desempenha no metabolismo das plantas e quando, em condições de desequilíbrios, excessos e deficiências, aparecem sintomas muitas vezes característicos, que permitem a sua identificação.

Para se estabelecer os sintomas visuais é necessário o conhecimento profundo da cultura e o desenvolvimento de experimentos em condições controladas, nos quais se simulam desequilíbrios, deficiências e excessos dos nutrientes. Além disso, deve-se realizar o

acompanhamento sistemático das mudanças visuais que ocorrem nas plantas, bem como os teores dos nutrientes nos diversos órgãos vegetais e no solo, para que se possa correlacionar o sintoma visual de anomalia com a carência ou toxidez determinada. A partir destes conhecimentos, pode-se estabelecer os sintomas que a planta vai demonstrar quando algum desequilíbrio nutricional estiver ocorrendo.

Porém, não basta somente dispor dos sintomas visuais descritos para afirmar que uma anomalia teve origem na desordem provocada por um nutriente específico. Vários fatores podem atuar de forma a suscitar muitas dúvidas para emitir um diagnóstico baseado apenas na sintomatologia, como, por exemplo: alguns nutrientes podem apresentar sintomas idênticos de carência; a planta pode já expressar danos em termos de produção e qualidade do produto final, enquanto os sintomas visuais não se expressaram claramente; a deficiência de vários nutrientes pode ocorrer ao mesmo tempo, dificultando a diagnose. Além destes, outros fatores como encharcamentos, déficit hídrico, incidência de

¹ Eng^a Agr^a, Pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Caixa Postal 0007, 44380-000 Cruz das Almas, BA. e-mails: analucia@cnpmf.embrapa.br, arlene@cnpmf.embrapa.br

pragas e doenças, toxicidade por herbicidas ou outros agrotóxicos, podem causar sintomas idênticos ao de uma desordem nutricional ou mesmo causar a própria deficiência pelo impedimento da absorção e/ou translocação do (s) nutriente (s).

Dessa forma, é importante se fazer um levantamento do histórico das atividades realizadas no plantio e na condução para exclusão da ação de fatores bióticos e abióticos nos sintomas observados na planta. Concluindo-se então que existe um problema nutricional, deve-se aliar ao diagnóstico de campo a análise foliar e de solo, para confirmar o (s) nutriente (s) em deficiência ou excesso e, desta forma, especificar e orientar a correção da adubação e nutrição da planta.

Em geral, os sintomas de deficiência ou excesso dos nutrientes na bananeira se expressam de três formas: **sintomas generalizados** – nitrogênio (N) e cobre (Cu); **sintomas se iniciando nas folhas jovens** – enxofre (S), boro (B), cálcio (Ca), zinco (Zn), ferro (Fe) e manganês (Mn); **sintomas se iniciando pelos órgãos velhos** – magnésio (Mg), potássio (K), fósforo (P); e **desequilíbrios entre cátions** - K/Mg (azul da bananeira).

Serão descritos e ilustrados os sintomas visuais de deficiências ou desequilíbrios nutricionais baseados em Charpentier & Martin-Prével (1968), Solis & López (1994), López M. & Espinosa M. (1995) e Martinez Garnica (1997), nos quais autores uniram fotos a informações obtidas em experimentos em meio artificial, observações de campo e bibliografia.

Macronutrientes

NITROGÊNIO (N): a deficiência de N leva a coloração verde-amarela pálida das folhas (Fig. 1) e pecíolos róseos. Os cachos ficam raquíticos e com menor número de pencas.

A deficiência de N pode ser causada pela pobreza em matéria orgânica do solo, acidez (menor mineralização), lixiviação e seca prolongada. Teor de matéria orgânica inferior a 20 g/kg é considerado baixo.

Teores de N (g/kg) nas folhas, nas faixas de 27-36 ('Nanica', 'Nanicão' e 'Grande Naine'); 25-29 ('Prata Anã') e 22-24 ('Pacovan') são considerados adequados.



Fig. 1. Deficiência de N – coloração verde-amarela pálida das folhas. Fonte: Martinez Garnica, 1997.

FÓSFORO (P): a deficiência de P proporciona coloração verde-escura tendendo a azulada das folhas mais velhas e posterior necrose em forma de dentes de serra nos bordos (Fig. 2). O pecíolo se quebra e a falta do nutriente proporciona frutos com menor teor de açúcar.

A deficiência de P pode ser causada pela pobreza do solo no nutriente, menor disponibilidade e pH baixo. Solos com teores inferiores a 30 mg de P/dm³ necessitam adubação fosfatada.

Teores de P (g/kg) nas folhas, nas faixas de 1,6-2,7 ('Nanica', 'Nanicão' e 'Grande Naine'); 1,5-1,9 ('Prata Anã') e 1,7-1,9 ('Pacovan') são considerados adequados. No início do florescimento da bananeira, teores de P acima de 3 g/kg são considerados tóxicos.



Fig. 2. Deficiência de P – necrose em forma de dentes de serra nos bordos. Fonte: Martinez Garnica, 1997.

POTÁSSIO (K): a deficiência de K ocorre nas folhas velhas com clorose amarelo-alaranjada e necroses nos bordos (Fig. 3). O limbo se dobra na ponta da folhas, dando

aspecto encarquilhado e seco (Fig. 4). Além disso, os cachos se tornam raquíticos, os frutos pequenos e finos, a maturação irregular e a polpa pouco saborosa.

A deficiência de K pode ser causada pelo baixo teor de K no solo, lixiviação e calagem excessiva. Em caso de teor no solo inferior a $0,60 \text{ cmol}_c \text{ de K/dm}^3$ é necessário realizar adubação potássica.

Teores de K (g/kg) nas folhas, nas faixas de 32-54 ('Nanica', 'Nanicão' e 'Grande Naine'); 27-35 ('Prata Anã') e 25-28 ('Pacovan') são considerados adequados para a bananeira. No início do florescimento da bananeira, teores nas folhas acima de 55 g de K/kg são considerados tóxicos.



Fig. 3. Deficiência de K – clorose amarelo-alaranjada e necrose nos bordos.
Fonte: Martinez Garnica, 1997.



Fig. 4. Deficiência de K – aspecto encarquilhado e seco da folha.
Fonte: Borges, 1987.

CÁLCIO (Ca): a deficiência de Ca ocorre nas folhas novas com clorose marginal descontínua em forma de "dentes de serra", enrugamento do limbo, engrossamento das nervuras secundárias (Fig. 5) e diminuição do tamanho das folhas. Além disso, a maturação dos frutos é irregular, com pouco aroma e redução do açúcar, podendo levar à podridão.

A deficiência de Ca pode ser causada pelo baixo teor do nutriente no solo, acidez excessiva, excesso de K_2O na adubação e seca. Teor no solo inferior a $4,0 \text{ cmol}_c \text{ de Ca/dm}^3$ é considerado baixo para a bananeira. A relação Ca:Mg no solo deve ser mantida na faixa de 3,5 a 4,0.

Teores de Ca (g/kg) nas folhas, nas faixas de 6,6-12,0 ('Nanica', 'Nanicão' e 'Grande Naine'); 4,5-7,5 ('Prata Anã') e 6,3-7,3 ('Pacovan') são considerados adequados.



Fig. 5. Deficiência de Ca – enrugamento do limbo e engrossamento das nervuras secundárias.
Fonte: López M. & Espinosa M., 1995.

MAGNÉSIO (Mg): a deficiência de Mg ocorre nas folhas velhas com clorose na parte interna do limbo, enquanto a nervura central e os bordos permanecem verdes, denominando-se clorose magnésiana (Fig. 6). Pode haver descolamento das bainhas do pseudocaulo. O cacho torna-se raquítico e deformado, com maturação irregular, polpa mole, viscosa e de sabor desagradável, com apodrecimento rápido do fruto.

A deficiência de Mg pode ser causada pelo baixo teor de Mg no solo, acidez, excesso de K_2O na adubação e seca. Teor de Mg no solo abaixo de $0,8 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$ é considerado baixo para a bananeira. A relação K/Mg no solo deve estar na faixa de 0,2-0,5 para não ocorrer o azul da bananeira (distúrbio fisiológico - deficiência de Mg induzida pelo excesso de K).

Teores de Mg (g/kg) nas folhas, nas faixas de 2,7-6,0 ('Nanica', 'Nanicão' e 'Grande Naine'); 2,4-4,0 ('Prata Anã') e 3,1-3,5 ('Pacovan') são considerados adequados.



Fig. 6. Deficiência de Mg – clorose magnesiana.
Fonte: López M. & Espinosa M., 1995.

ENXOFRE (S): a deficiência de S ocorre nas folhas novas com clorose (verde pálida a amarelada) em todo limbo foliar (Fig. 7), atraso no crescimento, engrossamento das nervuras secundárias e cachos pequenos.

A deficiência de S pode ser causada pelo baixo teor de matéria orgânica no solo, acidez (menor mineralização), lixiviação, seca prolongada e adição de adubos sem S. Teores de $S-SO_4^{-2}$ no solo menores que 4 mg/dm^3 são considerados baixos.

Teores de S (g/kg) na folhas, nas faixas de 1,6-3,0 ('Nanica', 'Nanicão' e 'Grande Naine'); 1,7-2,0 ('Prata Anã') e 1,7-1,9 ('Pacovan') são considerados adequados.



Fig. 7. Deficiência de S – clorose em todo o limbo foliar.
Fonte: López M. & Espinosa M., 1995.

Micronutrientes

BORO (B): a deficiência de B ocorre nas folhas novas apresentando limbo com listras perpendiculares às nervuras secundárias e folhas deformadas (limbos incompletos) (Fig. 8). O cacho pode ficar deformado com poucos frutos e atrofiado (Fig. 9).

A deficiência pode ser causada pela pobreza do solo (pouca matéria orgânica), acidez excessiva, lixiviação e seca. Solos com teores de B inferiores a $0,21 \text{ mg/dm}^3$ necessitam adubação com o nutriente.

Teores de B (mg/kg) nas folhas, nas faixas de 10-25 ('Nanica', 'Nanicão' e 'Grande Naine'); 12-25 ('Prata Anã') e 13-16 ('Pacovan') são considerados adequados. Nas folhas das plantas com cachos já emitidos, teores de B acima de 30 mg/kg são considerados tóxicos, podendo levar a clorose marginal seguida de necrose das folhas.



Fig. 8. Deficiência de B – limbos incompletos.
Fonte: López M. & Espinosa M., 1995.



Fig. 9. Deficiência de B – Cacho atrofiado.
Fonte: López M. & Espinosa M., 1995.

CLORO (Cl): a bananeira, normalmente, apresenta altos teores de Cl em razão das elevadas quantidades de cloreto de potássio (KCl) aplicadas como fonte de K. Nas folhas da bananeira teores de Cl de 35 g/kg e superiores são considerados tóxicos. A toxidez de Cl proporciona o não enchimento dos frutos.

COBRE (Cu): a deficiência de Cu não é muito comum em bananeira. Quando ocorre, os sintomas aparecem em todas as folhas, com clorose generalizada, semelhante à deficiência de N, e as nervuras centrais dobram-se dando aspecto de guarda-chuva.

A deficiência desse nutriente ocorre em solos pobres no nutriente, com calagem excessiva e com muita matéria orgânica. Teores de Cu no solo inferiores a 0,7 mg/dm³ são considerados baixos.

Nas folhas, teores de Cu (mg/kg) nas faixas de 6-30 ('Nanica', 'Nanicão' e 'Grande Naine'); 2,6-8,8 ('Prata Anã') e 6-7 ('Pacovan') são considerados adequados.

FERRO (Fe): a deficiência de Fe ocorre nas folhas jovens, que se tornam amarelas quase brancas. O cacho fica com pencas anormais e frutos curtos.

A deficiência de Fe pode ocorrer em razão de calagem excessiva, umidade e elevada matéria orgânica. Teores de Fe no solo inferiores a 18 mg/dm³ são considerados baixos.

Nas folhas, teores de Fe (mg/kg) nas faixas de 80-300 ('Nanica', 'Nanicão' e 'Grande Naine'); 72-157 ('Prata Anã') e 71-86 ('Pacovan') são considerados adequados. No início do florescimento, teores de Fe acima de 300 mg/kg são considerados tóxicos nas folhas, podendo provocar enegrecimento marginal seguido de necrose das mesmas.

MANGANÊS (Mn): a deficiência de Mn ocorre nas folhas mais jovens e medianas, o limbo apresenta clorose em forma de pente nos bordos. Como sintoma secundário pode ocorrer a presença do fungo *Deightonella torulosa*, que contamina os frutos.

A deficiência de Mn pode ocorrer em razão de calagem excessiva e alta matéria orgânica no solo. Teores de Mn no solo inferiores a 5 mg/dm³ são considerados baixos.

Nas folhas, teores de Mn (mg/kg), nas faixas de 200-1.800 ('Nanica', 'Nanicão' e 'Grande Naine'); 173-630 ('Prata Anã') e 315-398 ('Pacovan') são considerados adequados. No início do florescimento, teores de 4.800 mg de Mn/kg são considerados tóxicos nas folhas, podendo levar ao enegrecimento marginal seguido de necrose das mesmas.

ZINCO (Zn): a deficiência de Zn ocorre na folhas jovens que se apresentam reduzidas e com faixas amareladas ao longo das nervuras secundárias. Pode aparecer também uma pigmentação avermelhada na face inferior das folhas jovens (Fig. 10) e os frutos ficam tortos e pequenos (Fig. 11).

A deficiência de Zn é favorecida pela pobreza do solo no nutriente, calagem e adubação fosfatada em excesso. Para teor no solo inferior a 0,60 mg de Zn/dm³ recomenda-se adubação com zinco.

Nas folhas, teores de Zn (mg/kg) nas faixas de 20-50 ('Nanica', 'Nanicão' e 'Grande Naine'); 14-25 ('Prata Anã') e 12-14 ('Pacovan') são considerados adequados para a bananeira.



Fig. 10. Deficiência de Zn – pigmentação avermelhada na face inferior das folhas jovens.

Fonte: López M. & Espinosa M., 1995.



Fig. 11. Deficiência de Zn – frutos tortos e pequenos.
Fonte: López M. & Espinosa M., 1995.

SÓDIO (Na): o Na não é um nutriente, mas pode estar presente no complexo de troca dos solos das regiões áridas e semi-áridas. Como a bananeira é sensível a esse elemento, a saturação por Na ($\%Na = Na/CTC \times 100$) no solo deve ser inferior a 4%.

Teores de Na nas folhas acima de 300 mg/kg (no início do florescimento) e acima de 3.500 mg/kg com o cacho totalmente emitido, são considerados tóxicos para a bananeira, proporcionando enegrecimento marginal seguido de necrose das folhas (Fig. 12), comprometendo a produção de frutos.



Fig. 12. Toxidez de Na – necrose nas folhas.
Fonte: Charpentier & Martin-Prével, 1968.

Referências

BORGES, A.L. Sintoma visual de deficiência de potássio, 1987. 1. fot., color., tamanho 12,5 x 9,0 cm (Foto não publicada).

BORGES, A.L.; OLIVEIRA, A.M.G.; SOUZA, L. da S. Solos, nutrição e adubação In: ALVES, E.J. Org. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2.ed., rev., Brasília: Embrapa-SPI / Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1999. p.197-260.

CHARPENTIER, J.M.; MARTIN-PRÉVEL, P. Carences atténuées ou temporaires en éléments majeurs. Carences en oligoéléments chez le bananiers (culture sur milieu artificiel). **Fruits**, Paris, v.20, n.10, p.521-527, 1965.

CHARPENTIER, J.M.; MARTIN-PRÉVEL, P. **Carences et troubles de la nutrition minerale chez le bananier. Guide de diagnostic pratique**. Paris: Institut Français de Recherches Frutieres Outre-mer (I.F.A.C.), 1968. 75p.

IFA. International Fertilizer Industry Association. (Paris) Banana. In: **World fertilizer use manual**. Limburgerhof: BASF. Agricultural Research Station, 1992. p.398-409.

LAHAV, E. Banana nutrition. In: GOWEN, S. **Bananas and plantains**. London: Chapman & Hall, 1995. p.258-316.

LÓPEZ M., A.; ESPINOSA M., J. **Manual de nutrition y fertilización del banano**. Quito: Instituto de la Potasa y el Fósforo, 1995. 82p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201p.

MARTINEZ GARNICA, A. **Mineral nutrient deficiency in plantain: symptoms and disorders under experimental and field conditions**. Weikersheim: Margraf, 1997. 112p.

MARTIN-PRÉVEL, P. Os elementos minerais da bananeira e dos seus frutos. **Fertilité**, Paris, v.22, p.3-14, 1964.

SOLIS, P.; LÓPEZ, A. Sintomas de deficiências minerais em el cultivo de banano. **Corbana**, San José, v.19, n.41, p.7-14, 1994.

Comunicado Técnico, 117

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical

Endereço: Rua Embrapa, s/n - Caixa Postal 007
44380-000 - Cruz das Almas - BA

Fone: (75) 3621-8000

Fax: (75) 3621-8096

E-mail: sac@cnpmf.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2006): On line

Comitê de publicações

Presidente: *Domingo Haroldo Reinhardt.*

Vice-Presidente: *Alberto Duarte Vilarinhos.*

Secretária: *Cristina Maria Barbosa Cavalcante Bezerra Lima.*

Membros: *Adilson Kenji Kobayashi, Carlos Alberto da Silva Ledo, Fernanda Vidigal Duarte Souza, Francisco Ferraz Laranjeira Barbosa, Getúlio Augusto Pinto da Cunha, Marcio Eduardo Canto Pereira.*

Expediente

Supervisor editorial: *Domingo Haroldo Reinhardt.*

Revisão de texto: *Domingo Haroldo Reinhardt.*

Editoração eletrônica: *Maria da Conceição Borba.*