

## Cloroses típicas em folhas de cafeeiros *Coffea canephora*

Marcelo Curitiba Espíndula<sup>1</sup>  
Alaerto Luiz Marcolan<sup>2</sup>  
Scheilla Marina Bragança<sup>3</sup>  
Fábio Luiz Partelli<sup>4</sup>  
Jairo Rafael Machado Dias<sup>5</sup>

### Sintoma: sinal externo como resposta ao estresse

Diversos fatores podem afetar o desempenho de plantas cultivadas, dentre os quais se destacam os estresses abiótico e biótico. Estes estresses afetam inicialmente o metabolismo da planta, além disso, sob condições severas, são capazes de serem expressos por sinais externos (sintomas), principalmente por meio do tecido foliar, o órgão onde ocorre os principais processos metabólicos dos vegetais. Neste sentido, conhecer as alterações no padrão vegetativo das folhas pode auxiliar no diagnóstico de desordens de origem abióticas e bióticas.

Os sintomas do estresse podem ser de origem abiótica, comumente de caráter nutricional e de origem biótica, causados por pragas e, ou doenças. Os sintomas de deficiência nutricional manifestam-se predominantemente nas folhas maduras ou jovens dependendo da forma como o nutriente se redistribui na planta pelo floema. Como regra, sintomas visíveis de deficiência nutricional são mais específicos que os de excesso, a menos que o excesso de um nutriente induza à deficiência de outro (PRADO et al., 2007).

Se o sintoma visual for de origem nutricional, o mesmo aparece generalizado em todas as plantas da gleba, não apenas em uma ou outra planta ou ainda em reboleira. O

aparecimento de reboleiras, de maneira geral, tem sua origem em manchas de afloramento de rochas no terreno (solos rasos, principalmente no período seco), acúmulo de água, em depressões do solo (encharcamento), ataque de pragas, doenças ou plantas daninhas.

Os sintomas de origem nutricional apresentam duas características que permitem seu reconhecimento:

- **Simetria:** os sintomas de origem nutricional ocorrem de maneira simétrica na folha e entre folhas do mesmo par ou próximas no ramo. Lesões simétricas em pares de folhas jovens provocadas por ventos frios, insolação, toxidez por herbicida, ocorrem somente na face da planta exposta ao agente causal. Nesse caso, a outra face da planta estaria sem lesões.
- **Gradiente:** refere-se às diferenças de coloração entre folhas maduras e jovens do ramo, por causa da redistribuição dos nutrientes na planta. Caso o nutriente seja móvel no floema, em condições de carência, a planta promove sua remobilização das folhas maduras para as folhas jovens ou frutos, e os sintomas se manifestam nas folhas maduras. O contrário ocorre com os nutrientes pouco móveis e imóveis, para os quais os sintomas ocorrem nas folhas jovens. Deve-se considerar que o gradiente pode não ser expresso de maneira regular, pois, depende da severidade da deficiência e, ainda, da ocorrência de deficiências múltiplas como N e S, por exemplo.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia/Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, marcelo.espindula@embrapa.br

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, alaerto.marcolan@embrapa.br

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, D.Sc. em Fitotecnia/Produção Vegetal, pesquisadora do Incaper, CRDR Centro Norte, Linhares, ES, bragancaesm@incaper.es.gov.br

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia/Produção Vegetal, Professor da Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, ES, partelli@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, D.sc. em Fitotecnia/Agronomia Tropical, professor da Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura, RO, jairorafaelmidas@htomail.com

## Clorose como resposta a estresse abiótico

As alterações mais frequentes em folhas de café canéfora são: crescimento reduzido, mudança de coloração, perda de brilho, murcha, deformação e necrose. A mudança de coloração mais frequente é a clorose, termo que significa perda da coloração verde, passando à verde claro ou amarelado. Este amarelecimento pode ocorrer em toda extensão da folha, denominando-se clorose generalizada, entre as nervuras, denominando-se clorose internervural e, quando ocorre de forma acentuada nas nervuras da folha, denomina-se clorose das nervuras (FONTES, 2011). A clorose também pode ser gradual, partindo das extremidades para o centro da folha e marginal ocorrendo nas margens da folha.

A clorose está associada às alterações fisiológicas resultante da incapacidade de produzir clorofila ou pela degradação da mesma, ambas decorrentes do desbalanço nutricional. Estas alterações implicam, principalmente, na produção de moléculas reativas de oxigênio e na síntese ou degradação de pigmentos fotossintéticos e foto protetores, destacando-se as clorofilas e carotenóides (TAIZ; ZEIGER, 2009). As cloroses de origem nutricionais podem ser diferenciadas pela sua distribuição na planta e sua forma de evolução na folha conforme a descrição a seguir:

### Caracterização das principais cloroses de origem abióticas em café canéfora

- **Folha sem clorose:** Folhas de café canéfora apresentam coloração verde brilhosa, podendo variar, devido ao genótipo, de amarelo esverdeado a verde escuro (Figura 1).
- **Clorose por deficiência de nitrogênio (N):** Esta clorose ocorre de forma generalizada e uniforme nas folhas maduras (Figura 1B). Os sintomas surgem inicialmente nas folhas maduras, por causa da degradação da clorofila por falta de N-proteico resultante da redistribuição de N pela alta mobilidade na planta (TAIZ; ZEIGER, 2009). As

folhas jovens permanecem de cor verde por períodos mais longos por receberem o N solúvel das folhas maduras (DECHEN; NACHTIGALL, 2007).

- **Clorose por deficiência de fósforo (P):** Esta clorose ocorre nas nervuras e em manchas cloróticas desuniformes no limbo das folhas maduras (Figura 1C). Como P se move rapidamente dos tecidos maduros para os tecidos jovens os sintomas surgem primeiramente nas folhas maduras. Em estágio mais avançado as folhas apresentam coloração púrpura ou avermelhada devido ao acúmulo de antocianina (DECHEN; NACHTIGALL, 2007).
- **Clorose por deficiência de potássio (K):** Esta clorose ocorre de forma gradual nas folhas maduras. Inicia-se com clorose nas margens das folhas maduras que, com severidade da deficiência, transforma-se em necrose (Figura 1D). A parte central das folhas é pouco afetada, entretanto essas folhas são facilmente destacadas (MALAVOLTA, 2006).
- **Clorose por deficiência de Cálcio (Ca):** Esta clorose ocorre nas folhas jovens, iniciando nas margens e evoluindo para o centro, podendo atingir toda a folha (Figura 1E). Os sintomas ocorrem em folhas jovens pelo fato do Cálcio ser considerado pouco móvel na planta (DECHEN; NACHTIGALL, 2007). Os sintomas surgem nas regiões meristemáticas jovens, como as bordas das folhas jovens, onde a divisão celular é mais intensa (TAIZ; ZEIGER, 2009).
- **Clorose por deficiência de Magnésio (Mg):** Esta clorose é internervural em folhas maduras. Inicia-se com clorose clara no tecido internervural passando para amarelo-avermelhado, embora as nervuras se mantenham verdes (Figura 1F). Em caso de deficiência acentuada observa-se necrose nas pontas das folhas. Esse sintoma é iniciado nas folhas maduras e com o agravamento da deficiência pode atingir as folhas jovens (MALAVOLTA, 2006).
- **Clorose por deficiência de enxofre (S):** Esta clorose inicia-se de forma generalizada nas folhas jovens (Figura 1G), já que o S não se redistribui facilmente das folhas maduras para as folhas jovens, por ser considerado pouco móvel quanto a sua redistribuição na planta (DECHEN; NACHTIGALL, 2007).

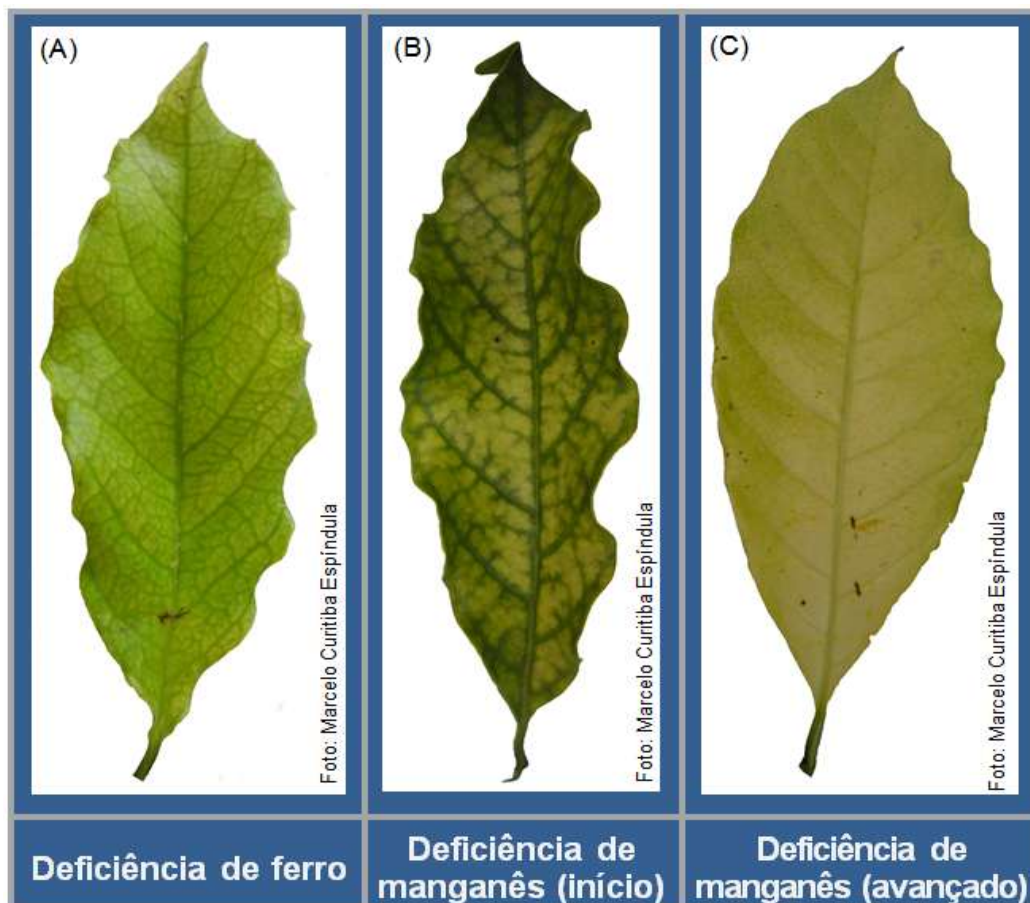


**Figura 1.** Folha de café canéfora sem clorose (A) e com clorose causada por deficiência de nitrogênio (B); fósforo (C); potássio (D); cálcio (E); magnésio (F) e enxofre (G).

- **Clorose por deficiência de ferro (Fe):** Esta clorose ocorre de forma internervural em folhas jovens (Figura 2A). O Fe é considerado pouco móvel na planta, assim, os sintomas de deficiência ocorrem primeiramente nas folhas jovens, que permanecem com os vasos de coloração esverdeada (reticulado fino das nervuras), contrastando-se com a cor amarela ou esbranquiçada do limbo (DECHEN; NACHTIGALL, 2007).
- **Clorose por deficiência de manganês (Mn):** Esta clorose é de forma internervural em folhas jovens e maduras (Figura 2B e 2C). Este sintoma é semelhante aos sintomas de deficiência de Fe. A principal diferença entre os sintomas é a espessura do reticulado, que no caso do Mn é mais espesso que na deficiência por Fe (BRAGANÇA et al., 2007). Em estágio avançado as folhas apresentam clorose generalizada e aspecto amarelo esbranquiçado (MALAVOLTA, 2006).

## Referências

- BRAGANÇA, S.M.; PREZOTTI, L.C.; LANI, J.A. Nutrição do cafeeiro Conilon. In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H. (Ed.). Café Conilon. Vitória: INCAPER, 2007. 702 p.
- DECHEN, A.R.; NACHTIGALL, G.R. Elementos requeridos à nutrição de plantas. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F. de; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Ed.). Fertilidade do solo. 1. ed. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1.017 p.
- FONTES, P.C.R.F. Nutrição mineral de plantas: avaliação e diagnose. Viçosa, MG: O Autor, 2011. 296 p.
- MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 638 p.
- PRADO, R.M.; ROZANE, D.E.; VALE, D.W.; CORREIA, M.A.R.; SOUZA, H.A. Nutrição de plantas: diagnose foliar em grandes culturas. Jaboticabal: FCAV: Capes: Fundunesp, 2008. 301 p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848 p.



**Figura 2.** Cloroses em folhas de café canéfora causadas por deficiência de ferro (A), manganês em estágio inicial (B), manganês em estágio avançado (C).

**Comunicado  
Técnico, 377**

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Rondônia**

**BR 364 km 5,5, Caixa Postal 127,  
CEP 76815-800, Porto Velho, RO.**

**Fone: (69)3901-2510, 3225-9387**

**Telefax: (69)3222-0409**

**[www.cpafrro.embrapa.br](http://www.cpafrro.embrapa.br)**

**1ª edição**

**1ª impressão (2012): 100 exemplares**

**Comitê de  
Publicações**

**Presidente:** *Cléberson de Freitas Fernandes*

**Secretárias:** *Marly de Souza Medeiros e  
Sílvia Maria Gonçalves Ferradaes*

**Membros:** *Marília Locatelli*

*Rodrigo Barros Rocha*

*José Nilton Medeiros Costa*

*Ana Karina Dias Salman*

*Luiz Francisco Machado Pfeifer*

*Fábio da Silva Barbieri*

*Maria das Graças Rodrigues Ferreira*

**Expediente**

**Normalização:** *Daniela Maciel*

**Revisão de texto:** *Wilma Inês de França Araújo*

**Editoração eletrônica:** *Marly de Souza Medeiros*