

MÓDULO 2

ANÁLISE DE PLANTAS

Davi José Silva³

1. Introdução

A análise mineral de tecidos vegetais é usada para avaliar o estado nutricional das culturas. Quando utilizada em complemento à análise de solo, constitui-se num importante instrumento de controle da nutrição mineral das plantas.

Normalmente, a folha é a parte da planta utilizada na análise, por isso, é chamada de análise foliar. Isto deve-se ao fato de ela ser a sede do metabolismo, refletindo, na sua composição, as mudanças nutricionais.

A utilização da análise foliar para diagnose baseia-se nas premissas de que existe uma relação significativa entre os teores de nutrientes disponíveis no solo e os encontrados na planta e de que aumentos ou decréscimos nas concentrações na folha correspondem, respectivamente, a aumentos ou decréscimos de produtividade (Dechen et al., 1995).

Há muitos fatores como espécie, variedade, idade fisiológica e posição a ser amostrada que interferem na composição mineral das plantas. Por isso, antes de se fazer a amostragem é necessário que estes fatores estejam bem definidos.

2. Amostragem

Do mesmo modo que a amostragem do solo para fins de avaliação da fertilidade, a amostragem do tecido vegetal é uma das etapas mais importantes para aumentar a probabilidade de sucesso no uso da análise foliar.

Alguns aspectos devem ser considerados, com o objetivo de padronizar os critérios de amostragem:

- a) as folhas recém-maduras são os órgãos da planta que melhor refletem o estado nutricional da cultura, sendo, portanto, as mais indicadas para serem amostradas;
- b) a época do ano, a posição da folha na planta, o número de folhas por planta e por gleba devem se padronizados;
- c) cada amostra deve ser coletada em plantas da mesma variedade, com a mesma idade e que representem a média da população;
- d) escolher para a coleta apenas as folhas inteiras e saudáveis, evitando-se folhas atacadas por pragas e doenças;
- e) áreas cujas plantas apresentem sintomas de deficiência, áreas com ocorrência de manchas de solo, afetadas por salinização ou sujeitas a inundação, devem ser amostradas separadamente;
- f) não se deve coletar amostras de folhas quando, nos dias antecedentes, aplicou-se fertilizantes e defensivos ao solo ou nas folhas, ou após períodos intensos de chuvas;
- g) após a coleta, deve-se acondicionar as amostras em sacos de papel, identificando-as e enviando-as, imediatamente, para um laboratório.

³ Eng.º Agr.º, D.Sc., Pesquisador da Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, 56300-970 Petrolina-PE. E-mail: davi@cpatsa.embrapa.br

Na Tabela 1 são apresentadas orientações quanto à amostragem para a diagnose foliar em algumas culturas, com o objetivo de se reduzir as possíveis variações no processo.

3. Interpretação dos resultados da análise foliar

A determinação de "níveis críticos" para os diversos nutrientes nas culturas de interesse econômico é uma tarefa que demanda grande esforço por parte da pesquisa. Para algumas culturas estes níveis já estão estabelecidos em condições brasileiras, enquanto para outras existem informações obtidas apenas em outras regiões do mundo. As informações disponíveis podem ser usadas como um guia básico para a interpretação da diagnose da fertilidade do solo e da nutrição da planta (Tabela 2).

Para aquelas culturas em que ainda não se estabeleceram os níveis adequados de nutrientes que permitam a interpretação dos resultados analíticos, poder-se-ia comparar dados de plantas aparentemente normais com os de plantas que apresentam algum sintoma de deficiência. Essa comparação possibilitaria o estabelecimento de padrões para a interpretação dos resultados.

Tabela 1. Procedimento de amostragem para diagnose foliar em algumas culturas

| Cultura | Parte da planta | Idade, época, posição da folha | Nº de folhas, nº de plantas |
|---------|-------------------|---|---|
| Abacate | Limbo | Da 4ª à 6ª folha, a partir da extremidade de ramos sem frutos e sem segmentos secundários. Folhas com seis meses de idade, aproximadamente | 4 por planta, nos 4 pontos cardeais, amostra de 25 árvores |
| Abacaxi | Folha "D" inteira | No florescimento | Uma por planta, amostra de 50 plantas. Cortar as folhas em pedaços e retirar 20 g |
| Banana | Folha | 10 cm centrais da 3ª folha a partir do ápice, eliminando-se a nervura central, na época de emissão da inflorescência | Uma por planta, amostra de 25 plantas |
| Citros | Folha com pecíolo | Quatro a sete meses de idade (ramos com ou sem frutos) | 4 por planta, nos pontos cardeais, amostra de 25 plantas |
| Coco | Foliolo | Retirar três folíolos de cada lado da parte central da folha. Coletar 10 cm centrais do folíolo, eliminando-se a nervura central da folha nº 4, folha nº 9, ou folha nº 14, de acordo com a idade da planta | Uma por planta, amostra de 25 plantas |
| Goiaba | Folha com pecíolo | 4º par, de ramos terminais sem frutos, um mês depois de terminar o crescimento do ramo | 4 pares de folhas por planta, amostra de 25 plantas |
| Mamão | Folha "F" (limbo) | Na axila com a primeira flor completamente expandida | Uma por planta, amostra de 18 plantas |

Tabela 1. Cont.

| Cultura | Parte da planta | Idade, época, posição da folha | Nº de folhas, nº de plantas |
|----------|------------------------------|--|--|
| Manga | Folha com peciolo | Da parte média dos ramos do penúltimo fluxo vegetativo (folha recém-madura), na altura média das plantas, antes do florescimento | 4 por planta, nos pontos cardeais, amostra de 25 plantas |
| Maracujá | Folha | 4ª recém-madura, a partir do ápice de ramos produtivos, no fim da estação chuvosa | Uma por planta, amostra de 80 a 100 plantas |
| Videira | Folha com peciolo ou peciolo | Folha madura adjacente ao 1º cacho, da base para a ponta do ramo, no final do florescimento | Uma por planta, amostra de 50 a 100 plantas |

Fontes: Malavolta *et al.* (1997), Natale *et al.* (1996), Rodriguez Suppo (1982), Ruggiero *et al.* (1996), Trani *et al.* (1983).

Tabela 2. Teores adequados de nutrientes nas folhas para diversas culturas

| Cultura | N | P | K | Ca | Mg | S | B | Cu | Fe | Mn | Zn | Fonte | |
|----------------------------------|------------------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|-------------------|---------|-----------|-----------|----------|-------|--|
| | ----- g/kg ----- | | | | | | ----- mg/kg ----- | | | | | | |
| Abacate | 17,5 - 18,5 | 0,8 - 2,5 | 7,5 - 20,0 | 10,0 - 30,0 | 2,5 - 8,0 | 2,0 - 6,0 | 15 - 100 | 5 - 15 | 50 - 200 | 30 - 500 | 30 - 150 | 4 | |
| Abacaxi | 20,0 - 22,0 | 2,1 - 2,3 | 25,0 - 27,0 | 3,0 - 4,0 | 4,0 - 5,0 | 2,0 - 3,0 | 30 - 40 | 9 - 12 | 100 - 200 | 50 - 200 | 10 - 15 | 1 | |
| Banana | 26,0 | 2,2 | 28,0 | 6,0 | 3,0 | 2,0 | 15 | 8 | 70 | - | 20 | 7 | |
| Citros | 22,0 | 1,2 | 10,0 | 30,0 | 3,0 | 2,0 | 50 | 6 | 60 | 25 | 25 | 7 | |
| Coco | 18,0 - 20,0 | 1,2 | 8,0 - 10,0 | 5,0 | 2,4 | 1,5 - 2,0 | 10 | 4 - 5 | 40 - 100 | 100 | 20 | 5 | |
| Goiaba | 22,0 - 26,0 | 1,4 - 1,9 | 14,0 - 20,0 | 7,0 - 15,0 | 2,5 - 4,0 | 2,5 - 3,5 | 20 - 25 | 10 - 40 | 50 - 150 | 80 - 180 | 25 - 35 | 2 | |
| Mamão (limbo) | 45,0 - 50,0 | 5,0 - 7,0 | 25,0 - 30,0 | 20,0 - 22,0 | 10,0 | 4,0 - 6,0 | 15 | 11 | 291 | 70 | 43 | 1 | |
| Manga | 12,0 - 13,0 | 1,2 - 1,4 | 4,0 - 6,0 | 30,0 - 33,0 | 5,0 - 6,0 | 1,6 - 1,8 | 30 | 30 | 70 | 120 | 90 | 1 | |
| Maracujá | 40,0 - 50,0 | 4,0 - 5,0 | 35,0 - 45,0 | 15,0 - 20,0 | 3,0 - 4,0 | 3,0 - 4,0 | 40 - 50 | 10 - 20 | 120 - 200 | 400 - 600 | 25 - 40 | 1 | |
| Videira - folha | 32,0 | 2,7 | 18,0 | 16,0 | 5,0 | 3,5 | 50 | 20 | 100 | 70 | 32 | 6 | |
| Videira - pecíolo ^(a) | 25,0 - 27,0 | 2,0 - 4,6 | 15,0 - 20,0 | 12,0 - 40,0 | 3,0 - 4,0 | 2,0 - 3,0 | 30 - 100 | > 6 | 100 | 40 - 100 | 25 - 40 | 2 e 4 | |

(a) N - NO₃: 500 - 1200 mg kg⁻¹

Fontes: 1. Malavolta et al. (1997); 2. Natale et al. (1996); 3. Reuter & Robinson (1986); 4. Rodriguez Suppo (1982); 5. Rognon citado por Medeiros et al. (1990); 6. Terra (1989); 7. Trani et al. (1983).

4. Referências Bibliográficas

- DECHEN, A.R.; BATAGLIA, O.C.; SANTOS, W.R. dos. Conceitos fundamentais da interpretação de análise de plantas. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 21., 1994. Petrolina, PE. **Fertilizantes**: insumo básico para agricultura e combate à fome - anais. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA/SBCS, 1995. p.87-115.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas**: princípios e aplicações. 2.ed., rev. e atual. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319p il.
- MEDEIROS, A.A. DE; QUEIROZ, L.A.C. DE; HOLANDA, J.S. de. **Nutrição mineral e adubação do coqueiro**. Natal: EMPARN, 1990. 20p. (EMPARN. Circular Técnica, 6).
- NATALE, W.; COUTINHO, E.L.M.; BOARETTO, A.E.; PEREIRA, F.M. **Goiabeira**: calagem e adubação. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 22p.
- REUTER, D.J.; ROBINSON, J.B.(eds.) **Plant analysis**: an interpretation manual. Melbourne: Inkata Press, 1986. 218p.
- RODRÍGUEZ SUPPO, F. **El aguacate**. México: AGT, 1982. 167p.
- RUGGIERO, C.; SÃO JOSÉ, A.R.; VOLPE, C.A.; OLIVEIRA, J.C. DE; DURIGAN, J.F.; BAUMGARTNER, J.G.; SILVA, J.R. DA; NAKAMURA, K.; FERREIRA, M.E.; KAVATI, R.; FERREIRA, V.P. **Maracujá para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1996. 64p. (Publicações Técnicas FRUPEX, 19)
- TERRA, M.M. **Seis anos de experimentação de adubação (NPK) em videira cultivar Niagara Rosada vegetando em um solo podzolizado, Indaiatuba, SP**. Piracicaba: ESALQ, 1989. 138p. Dissertação Mestrado.
- TRANI, P.E.; HIROCE, R.; BATAGLIA, O.C. **Análise foliar**: amostragem e interpretação. Campinas: Cargill, 1983. 18p.