

# FAIXA CRÍTICA E PRIMEIRA APROXIMAÇÃO PARA O CAFEIRO CONILON ORGÂNICO NO ESPÍRITO SANTO

Fábio Luiz PARTELLI<sup>1</sup> E-mail: [partelli@yahoo.com.br](mailto:partelli@yahoo.com.br) e Henrique Duarte VIEIRA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Fitotecnia - CCTA/UENF, Campos dos Goytacazes, RJ.

Apoio: UENF e FAPERJ

## Resumo:

O café conilon possui grande importância no cenário sócio econômico no Espírito Santo, e o seu cultivo de forma orgânica é crescente e representativo, no entanto, faltam informações sobre valores de referência de folha e de solo. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi propor uma faixa crítica foliar e uma primeira aproximação de teores químicos do solo, para café conilon, cultivados de forma orgânica na região Norte do Espírito Santo. Determinaram-se os teores de solo e folhas do P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn e N foliar de 56 lavouras orgânicas. Para estabelecer as faixas críticas e a primeira aproximação (média, mais ou menos o desvio padrão e coeficiente de variação) foram utilizados teores de folhas e de solos de 22 lavouras com produtividade igual e superior a 40 sacas de café beneficiadas de 60 kg por hectare, as quais, os teores se apresentaram normais pelo teste de Lilliefors a 1% de probabilidade. Foram propostos os teores médios foliares para N (27,6 g.kg<sup>-1</sup>), P (1,63 g.kg<sup>-1</sup>), K (16,7 g.kg<sup>-1</sup>), Ca (13,5 g.kg<sup>-1</sup>), Mg (3,54 g.kg<sup>-1</sup>), S (2,09 g.kg<sup>-1</sup>), B (54,5 mg.kg<sup>-1</sup>), Cu (16,1 mg.kg<sup>-1</sup>), Fe (112 mg.kg<sup>-1</sup>), Mn (73,9 mg.kg<sup>-1</sup>) e Zn (8,9 mg.kg<sup>-1</sup>) e teores médios (primeira aproximação) para solo dos seguintes nutrientes: P (9,97 g.kg<sup>-1</sup>), K (160 g.kg<sup>-1</sup>), Ca (2,57 g.kg<sup>-1</sup>), Mg (0,8 g.kg<sup>-1</sup>), S (17,09 g.kg<sup>-1</sup>), B (0,52 mg.kg<sup>-1</sup>), Cu (0,29 mg.kg<sup>-1</sup>), Fe (65,6 mg.kg<sup>-1</sup>), Mn (32,69 mg.kg<sup>-1</sup>) e Zn (4,43 mg.kg<sup>-1</sup>), como teores adequados para diagnose nutricional dos cafeeiros conilon orgânicos do Espírito Santo. A calibração de teores foliares de folhas e de solo para café orgânico é de grande importância para realizar diagnóstico nutricional. Para realização de diagnóstico de cafeeiros conilon cultivados de forma orgânica, devem se utilizar faixa crítica foliar e a primeira aproximação dos teores dos nutrientes no solo, específicas para o cultivo de café orgânico.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, faixa crítica, diagnóstico nutricional, valores de referência.

## CRITICAL BAND AND FIRST APPROACH FOR ORGANIC COFFEE TREE CONILON IN THE ESPÍRITO SANTO

### Abstract:

The conilon coffee possess great importance in the scene economic partner in the Espírito Santo, and its culture of organic form is increasing and representative, however, they lack to information on values of leaf reference and the soil. In this context, the objective of this work was to consider a foliar critical band and a first chemical text approach of the ground, for coffee tree conilon, cultivated of organic form in the region North of the Espírito Santo. The texts had been determined the soil and leaves of the P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn and Zn and foliar N of 56 organic coffee crops. To establish the critical bands and the first approach (average, the shunting line standard and coefficient of variation) texts of leaves and ground of 22 coffee crops with equal and superior productivity had been used the 40 benefited bags of 60 coffee of kg for hectare, which, the texts if had presented normal for the test of Lilliefors 1% of probability. The foliar average texts for N had been considered (27,6 g.kg<sup>-1</sup>), P (1,63 g.kg<sup>-1</sup>), K (16,7 g.kg<sup>-1</sup>), Ca (13,5 g.kg<sup>-1</sup>), Mg (3,54 g.kg<sup>-1</sup>), S (2,09 g.kg<sup>-1</sup>), B (54,5 mg.kg<sup>-1</sup>), Cu (16.1 mg.kg<sup>-1</sup>), Fe (112 mg.kg<sup>-1</sup>), Mn (73,9 mg.kg<sup>-1</sup>) and Zn (8,9 mg.kg<sup>-1</sup>) and texts average (first approach) for ground of the following nutrients: P (9,97 g.kg<sup>-1</sup>), K (160 g.kg<sup>-1</sup>), Ca (2,57 g.kg<sup>-1</sup>), Mg (0,8 g.kg<sup>-1</sup>), S (17,09 g.kg<sup>-1</sup>), B (0,52 mg.kg<sup>-1</sup>), Cu (0,29 mg.kg<sup>-1</sup>), Fe (65,6 mg.kg<sup>-1</sup>), Mn (32,69 mg.kg<sup>-1</sup>) and Zn (4,43 mg.kg<sup>-1</sup>), as texts adjusted for diagnose nutritional of the organic conilon coffee trees of the Espírito Santo. The foliar calibration of leaves and the soil for organic coffee is of great importance to carry through nutritional diagnosis. For accomplishment of diagnosis of cultivated conilon coffee trees of organic form, must use foliar critical band and the first approach of texts of the nutrients in the ground, you specify for the culture of organic coffee.

Key words: *Coffea arabica*, critical band, nutritional diagnosis, values of reference.

### Introdução

O diagnóstico nutricional de uma planta e/ou lavoura depende de valores de referência, no entanto, estes valores de referência são geralmente estabelecidos em experimentos de calibração, em ambientes controlados (Bhargava & Chadha, 1988), devendo ser aplicados na avaliação de espécies cultivadas sob as mesmas condições do ensaio, o que torna a identificação do estado nutricional muito restrita. Ocorre também que estes valores estão sujeitos a constantes revisões, em

conseqüência da introdução de novos materiais, novas formas de cultivo e ambiente diferenciados, o que exigiria outros ensaios (Wadt et al., 1998), o que para culturas perenes demandariam tempo e um elevado gasto de recursos.

Deste modo, uma alternativa prática e eficiente seria o uso de informações nutricionais associadas à respectiva produtividade de várias lavouras comerciais de uma determinada região e, com estes dados obter valores de referência baseado em lavouras de alta produtividade (Beaufils, 1973), contudo, estes valores não podem ser utilizados para determinar curvas de resposta à adubação (Wadt et al., 1998).

Estudos utilizando a análise foliar como complemento da análise de solo tem sido muito eficiente (Carmo et al., 2002), pois a análise de solo permite verificar os teores químicos e físicos do solo, e a análise foliar representa o presente estado nutricional da planta, pois, a planta é o próprio extrator de nutrientes do solo (Beaufils, 1973), podendo assim, evidenciar desequilíbrios nutricionais (Carmo et al., 2002). Ocorre que na maioria das vezes não há correlação direta entre os teores foliares com os teores do solo, já que, outros fatores como aeração, acidez, umidade e outros também afetam a absorção de nutrientes pela planta, assim sendo, há um complemento de diagnósticos.

A correta interpretação de resultados de análise foliar e de solo, proporciona informações que favorecem o uso racional de insumos, evita desperdício, melhora o equilíbrio nutricional das plantas e, conseqüentemente, proporciona aumento da produtividade. Portanto, preconiza-se a utilização de normas de referência e métodos que disponibilizam subsídios para um diagnóstico nutricional eficiente e prático, a partir de resultados analíticos do solo e das folhas de uma lavoura. Os valores de referência devem ser regionais (Dara et al., 1992, Reis Junior & Monnerat 2003), e de acordo com a forma de cultivo (Partelli, 2004).

Dentre os métodos utilizados para interpretar os resultados da análise química, o nível crítico ainda é o mais utilizado devido apresentar facilidade de interpretação dos resultados e independência entre os índices, entretanto, é estático e não determina a ordem de deficiência ou de excesso do nutriente a ser diagnosticado (Baldock & Schulte, 1996).

O café conilon possui grande importância no cenário sócio econômico no Espírito Santo (Cetcaf, 2004), e o seu cultivo de forma orgânica é crescente e representativo, no entanto, faltam informações sobre valores de referência de folha e do solo, para essa forma de cultivo, bem como um diagnóstico nutricional.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi propor uma faixa crítica foliar e uma primeira aproximação de teores químicos do solo, para cafeeiros conilon, cultivados de forma orgânica na região Norte do Espírito Santo.

## **Material e Métodos**

A coleta das folhas foi realizada em lavouras de café conilon, cultivadas de forma orgânica, no Norte do Estado do Espírito Santo, onde predomina clima tropical, quente e úmido no verão e, inverno seco, com precipitação anual média de 1200 mm e temperatura média de 23°C. O solo predominante é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, tendo fertilidade de média a baixa e pH em torno de 5,0 (Ana, 2004).

Foram selecionadas 56 lavouras orgânicas representativas da região (certificadas ou em processo de certificação), com no mínimo 30 meses de conversão na colheita (Brasil, 1999). Foram realizados levantamentos de vários itens sobre as lavouras, dentre eles, produtividade, idade, espaçamento, insumos utilizados, e outros. Posteriormente, foram realizadas as coletas de aproximadamente 150 folhas em 50 plantas por lavoura, distribuídas aleatoriamente. As folhas coletadas estavam situadas no terceiro e/ou quarto nó do ramo plagiotrópico, a partir do ápice do ramo, localizado no terço mediano superior das plantas. A amostra composta do solo foi proveniente de aproximadamente 15 amostras simples, retiradas com trado holandês numa profundidade de 20 cm, a qual foi coletada em pontos aleatórios na lavoura (Fullin & Dadalto, 2001). Os teores dos nutrientes foram quantificados conforme Silva (1999).

Para determinação da faixa crítica foliar e a primeira aproximação dos valores referentes ao solo para lavouras orgânicas foram utilizados os teores dos nutrientes das folhas e do solo de 22 lavouras de cultivo orgânico de produtividade igual ou superior a 40 sacas de café beneficiadas de 60 kg por hectare, as quais os teores se apresentaram normais pelo teste de Lilliefors a 1% de probabilidade, e considerou-se como faixa crítica e primeira aproximação à média, mais ou menos o desvio padrão dos valores dos nutrientes dessas lavouras.

## **Resultados e Discussão**

Na Tabela 1 estão apresentados faixas críticas foliares, que podem ser utilizadas para efetuar diagnóstico nutricional de lavouras de cafeeiros conilon, cultivados de forma orgânica no Norte do Estado do Espírito Santo, pois segundo Partelli (2004), normas foliares devem ser específicas, ou seja, de acordo com a forma de cultivo. Na tabela 1 encontra-se também a média do teor foliar e coeficiente de variação das 22 lavouras de alta produtividade (igual ou superior a 40 sacas beneficiadas de 60 kg por hectare).

Comparando estes valores foliares (Tabela 1) com outros valores da mesma região de estudo (Leite, 1993; Bragança et al., 2001) feita em cultivos de forma convencional, verifica-se que há diferenças entre as faixas de alguns nutrientes. Portanto, estas faixas devem ser específicas para cafeeiros cultivados de forma orgânica, pois caso contrário os diagnósticos poderão ser errados.

Na Tabela 2, encontram-se faixas de teores no solo, média e coeficiente de variação, que podem ser utilizadas para efetuar diagnóstico nutricional, baseado em análise de solo de lavouras de cafeeiros conilon, cultivados de forma orgânica no Norte do Estado do Espírito Santo, sendo, estes valores sugeridos como uma primeira aproximação para cafeeiros

orgânicos, pois, estes valores foram provenientes de 22 lavouras orgânicas de alta produtividade (igual ou superior a 40 sacas beneficiadas de 60 kg por hectare).

Tabela 1 – Faixa Crítica, Média, desvio padrão e coeficiente de variação (CV) dos teores foliares de nutrientes das lavouras de café conilon de alta produtividade, sob o cultivo orgânico.

Nutrientes	Faixa Crítica	Média	CV (%)	Nutrientes	Faixa Crítica	Média	CV (%)
N (g kg <sup>-1</sup> )	26,2-29,0	27,6	5,19	B (mg kg <sup>-1</sup> )	45,5-63,5	54,5	16,5
P (g kg <sup>-1</sup> )	1,51-1,75	1,63	7,42	Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	11,1-21,1	16,1	31,2
K (g kg <sup>-1</sup> )	14,7-18,7	16,7	12,0	Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	69,2-155	112	38,1
Ca (g kg <sup>-1</sup> )	12,4-14,6	13,5	8,36	Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	49,6-98,2	73,9	32,9
Mg (g kg <sup>-1</sup> )	2,92-4,16	3,54	17,6	Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	7,83-9,97	8,90	12,1
S (g kg <sup>-1</sup> )	1,85-2,33	2,09	11,6				

Tabela 2 – Primeira aproximação (faixa crítica, média e coeficiente de variação - CV) dos teores de nutrientes no solo das lavouras de café conilon de alta produtividade, cultivadas de forma orgânica.

Nutrientes	Faixa Crítica	Média	CV	Nutrientes	Faixa Crítica	Média	CV
P (g kg <sup>-1</sup> )	4,67-15,27	9,97	53,16	B (mg kg <sup>-1</sup> )	0,43-0,61	0,52	16,56
K (g kg <sup>-1</sup> )	62,7-258	160	60,83	Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	0,15-0,43	0,29	47,32
Ca (g kg <sup>-1</sup> )	1,65-3,49	2,57	37,50	Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	31,05-100,2	65,60	52,67
Mg (g kg <sup>-1</sup> )	0,61-0,99	0,80	23,82	Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	8,78-56,6	32,69	73,13
S (g kg <sup>-1</sup> )	6,94-27,2	17,09	59,38	Zn (mg kg <sup>-1</sup> )	2,35-6,51	4,43	46,97

Ao verificar o solo das lavouras de alta produtividade (Tabela 2), verificou-se que o P, Ca, Mg, B, Cu e Fe apresentaram na maioria das lavouras teores baixos em relação aos relatados por Bragança et al. (2001), entretanto estas lavouras obtiveram elevada produtividade, e teores foliares muitas vezes considerados adequados, sugerindo que os valores de Bragança et al. (2001), podem ser provenientes de lavouras de produtividade muito elevadas, e que apenas a análise de solo não é suficiente para um bom diagnóstico, mas indispensável para verificar necessidade de calagem e outros. Por outro lado os teores no solo de Mn e Zn (Tabela 2) apresentaram-se altos, em comparação ao de Bragança et al. (2001), vindo a sugerir que os valores de Bragança podem estar abaixo do ideal para diagnosticar solos de lavouras orgânicas de café conilon.

## Conclusões

Foram propostos os teores médios foliares para N (27,6 g.kg<sup>-1</sup>), P (1,63 g.kg<sup>-1</sup>), K (16,7 g.kg<sup>-1</sup>), Ca (13,5 g.kg<sup>-1</sup>), Mg (3,54 g.kg<sup>-1</sup>), S (2,09 g.kg<sup>-1</sup>), B (54,5 mg.kg<sup>-1</sup>), Cu (16,1 mg.kg<sup>-1</sup>), Fe (112 mg.kg<sup>-1</sup>), Mn (73,9 mg.kg<sup>-1</sup>) e Zn (8,9 mg.kg<sup>-1</sup>) e teores médios (primeira aproximação) para solo dos seguintes nutrientes: P (9,97 g.kg<sup>-1</sup>), K (160 g.kg<sup>-1</sup>), Ca (2,57 g.kg<sup>-1</sup>), Mg (0,8 g.kg<sup>-1</sup>), S (17,09 g.kg<sup>-1</sup>), B (0,52 mg.kg<sup>-1</sup>), Cu (0,29 mg.kg<sup>-1</sup>), Fe (65,6 mg.kg<sup>-1</sup>), Mn (32,69 mg.kg<sup>-1</sup>) e Zn (4,43 mg.kg<sup>-1</sup>), como teores adequados para diagnose nutricional dos cafeeiros conilon orgânicos do Espírito Santo.

A calibração de teores foliares de folhas e de solo para café orgânico é de grande importância para realizar diagnóstico nutricional.

Para realização de diagnóstico de cafeeiros conilon cultivados de forma orgânica, devem se utilizar à faixa crítica foliar e a primeira aproximação dos teores dos nutrientes no solo, específica para a forma de cultivo.

## Referências bibliográficas

- Ana - Agencia Nacional de Águas. *A bacia do Rio Doce: características da bacia*. disponível em: <http://www.ana.gov.br/cbhriodoce/bacia/caracterizacao.asp#clima>. Acesso em: 6 de outubro 2004.
- Baldock, J. O. & Schulte, E. E. (1996). Plant analysis with standardized scores combines DRIS and sufficiency range approaches for corn. *Agronomy Journal*, 88:448-456.
- Beaufils, E. R. (1973). *Diagnosis and recommendation integrated system (DRIS)*. A general scheme of experimentation and calibration based on principles developed from research in plant nutrition. University of Natal, Pietermaritzburg. South Africa. 132p. (Soil Science Bulletin, 1).
- Bhargava, B. S. & Chadha, K. L. (1988). Leaf nutrient guide for fruit and plantation crops. *Fert. News*, 33:21-29.
- Bragança, S. M.; Lani, J. A. & De-Muner, L. H. (2001). *Café conilon adubação e calagem*. Vitória: Incaper. 31p. (Circular técnica01).

- Brasil Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n. 7, de 17 de maio de 1999. *Dispõe sobre normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais*. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 de maio 1999. Seção 1. 1999.
- Carmo, C. A. F. de S. do; Meneguelli, N. do A.; Lima, J. A. de; Eira, P. A. da & Cunha, T. J. F. (2002). Avaliação do estado nutricional de seringais implantados na região da Zona da Mata de Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 37:1437-1444.
- Cetcaf (Centro de Desenvolvimento Tecnológico do Café) (2004) *Posição do Espírito Santo*. Disponível em: <<http://www.cetcaf.com.br/Links/cafeicultura%20capixaba.htm>. Acesso em: 7 de agosto 2004.
- Dara, S. T.; Fixen, P. E. & Gelderman, R. H. (1992). Sufficiency level and Diagnosis and Recommendation Integrated System approaches for evaluating the nitrogen status of the corn. *Agronomy Journal*, 84:1006-1010.
- Fullin, E. A. & Dadalto, G. G. (2001). Avaliação da fertilidade do solo e do estado nutricional das plantas. In: Dadalto, G. G.; Fullin, E. A. *Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo. (quarta aproximação)*. Vitória: Seea & Incaper, p.21-55.
- Leite, R. A. (1993). *Avaliação do estado nutricional do cafeeiro conilon no Estado do Espírito Santo utilizando diferentes métodos de interpretação de análise foliar*. Viçosa, MG. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) Universidade Federal de Viçosa, 87p.
- Partelli, F. L. (2004). *Estabelecimento de normas Dris e diagnóstico nutricional do cafeeiro conilon orgânico e convencional no Estado do Espírito Santo*. Campos dos Goytacazes, RJ. Tese (Mestrado em Produção Vegetal) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 96p.
- Reis Jr., R. dos A. & Monnerat, P. H. (2003). Norms establishment of the Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS) for nutritional diagnosis of sugarcane. *Pesquisa. Agropecuária. Brasileira*, 38:277-282.
- Silva, F. C. da. (org) (1999). *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. Brasília: Embrapa, 370p.
- Wadt, P. G. S.; Novais, R. F.; Alvarez V, V. H.; Fonseca, S. & Barros, N. F. (1998a). Valores de referência para macronutrientes em eucalipto obtidos pelos métodos Dris e chance matemática. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 22:685-692.