

ANÁLISE FOLIAR, CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E GRANULOMÉTRICA DO SOLO NUM CONSÓRCIO DE CAFÉ CONILON COM PUPUNHA

Vítor J. BRUM¹, E-mail: vitorbrum@eafcolgov.br; José A. T. AMARAL², E-mail: jata@cca.ufes.br; Edvaldo F. dos REIS², E-mail: edreis@cca.ufes.br; Waldir C. de JESUS JUNIOR², E-mail: wcintra@cca.ufes.br; Paulo C. MARQUES³, E-mail: paulo@incaper.es.gov.br; Lia P. de A. CAMPOS⁴, E-mail: lia.pereira@ig.com.br; Izaias dos S. BREGONCI⁵, E-mail: izaias@incaper.es.gov.br

¹EAF- Colatina – ES; ²CCA-UFES, Alegre – ES; ³INCAPER – FEBN- Cachoeiro de Itapemirim; ⁴FATEC, São Paulo – SP; ⁵INCAPER – Alegre - ES

Resumo:

O planejamento agrícola requer avaliação das classes de solo. Sabe-se que uma adubação adequada confere às plantas maior produtividade, melhor qualidade dos frutos, bem como maior tolerância e resistência aos problemas de fitossanidade. Entretanto, para se realizar uma adubação adequada, faz-se necessária análise do solo e avaliação do estado nutricional da cultura. As técnicas de análise de tecidos, com objetivo de diagnosticar o estado nutricional do cafeeiro, baseiam-se na determinação dos teores totais de nutrientes que nem sempre apresentam correlação significativa com a atividade do elemento nos tecidos ou sua disponibilidade fisiológica. Estes ajustes envolvem, normalmente, gastos de energia e reduções no crescimento e na produção. Se tais mecanismos falham, a taxa de crescimento é reduzida num primeiro momento e, posteriormente, surgem os sintomas de deficiência ou excessos relacionados aos distúrbios metabólicos provocados. Neste estudo, o delineamento experimental empregado foi de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Concluiu-se que os macronutrientes mais limitantes na lavoura foram K, S e P; para os micronutrientes, a deficiência seguiu a seqüência Zn, Mn e Fe; os nutrientes com maiores índices *DRIS* positivo e negativo foram, respectivamente, Mg e K para todos os tratamentos; o IBN foi elevado para todos os tratamentos; quando comparado o T1 (testemunha) aos demais, observou-se que o sombreamento aumentou o valor do IBN, indicando que a produtividade pode ser limitada por um fator de ordem nutricional associado ao sombreamento do café com a pupunha.

Palavras- Chave: *Coffea canephora*, Café Conilon, Nutrição Mineral, Análise Foliar, Consórcio.

ANALYSIS FOLIAR, CHEMICAL AND GRAIN SIZED CHARACTERIZATION OF THE GROUND IN A TRUST OF COFFEE CONILON WITH PEACH PALM PLANTS

Abstract:

The agricultural planning requires evaluation of the ground classrooms. It is known that an adequate fertilization confers to the plants biggest productivity, better quality of the fruits, as well as bigger tolerance and resistance to the fitosanity problems. However, to become fullfilled an adequate fertilization, it is necessary the soil and evaluation analysis of the nutritional state of the culture. The techniques of fabrics analyses, with objective to diagnosis the nutritional state of the coffee tree, are based on the determination of total texts of nutrients which nor always present significant correlation with the activity of the element in fabrics or physiological availability. Normally, these adjustments involve energy expenses and production and growth reductions. If such mechanisms fail, the growth tax is reduced in a first moment, than later appear the deficiency symptoms or excesses related to the provoked metabolic riots. In this study, the used experimental delineation was of accidental blocks, with five treatments and four repetitions. It concludes that macronutrients more limiting in the farming had been K, S and P; for the micronutrients, the deficiency followed the sequence Zn, Mn and Fe; the nutrients with biggest positive and negative index *DRIS* had respectively been, Mg and K for all the treatments; the IBN was raised for all the treatments; when compared the T1 (witness) with the others, was observed that the hatching increased the IBN value, indicating that the productivity can be limited for a nutritional factor associated to the hatching of the coffee with peach palm plants.

Key words: *Coffea canephora*, Conilon, Mineral Nutrition, Foliar Analysis, Trust

Introdução

O café conilon possui extensa área de cultivo no Espírito Santo, o que coloca o Estado no cenário nacional como maior produtor dessa variedade pertencente à espécie *Coffea canephora*. Normalmente, os cultivos são realizados em solos de baixa fertilidade e exigem um planejamento de acompanhamento constante, tanto para implantação da lavoura, como para sua condução, objetivando maximizar as produções.

Devido à importância sócio-econômica, o café é foco constante de pesquisas. Os estudos com esta rubiácea, porém, foram conduzidos no sentido de obter genótipos mais produtivos, que pudessem propiciar uma melhor qualidade de bebida,

quase sempre com a cultura a pleno sol e em monocultivo. Poucos trabalhos vêm sendo conduzidos na condição de sombreamento. Destes, a quase totalidade foi com a espécie de maior expressão econômica, a *Coffea arabica*, L., por produzir café mais apreciado pela maioria dos países consumidores.

Segundo Malavolta & Lima Filho (2000), não têm sido conduzidos ensaios de adubação em café arborizado em comparação com o não arborizado, nas mesmas condições locais. Segundo os autores, não há recomendação diferenciada para cultivos sombreados e não sombreados. As lavouras devem ser acompanhadas com análises do solo e da folha para introduzir correções ou ajustes eventuais.

O café conilon apresenta alto potencial produtivo, sendo que os advindos de seleções feitas em programas de melhoramento pelo INCAPER são altamente promissores (BRAGANÇA et al., 2001; FERRÃO, et al., 2004). Desse modo, o café conilon apresenta alta exigência nutricional, acumulando quantidades elevadas de nutrientes em seus órgãos (BRAGANÇA, 2005).

O café arábico sombreado consome as mesmas quantidades de macro e micronutrientes para produzir uma saca de café beneficiada (MALAVOLTA & LIMA FILHO, 2000). Segundo esses autores, é esperado que a produção do café seja menor, mesmo necessitando da mesma quantidade de macro e micronutrientes, pois o fator que irá limitar em quantidade, intensidade e duração é a luz.

O manejo do sombreamento, especialmente por meio de podas (SILVEIRA et al., 1993), tem influência crítica na ciclagem de nutrientes. Os ramos ortotrópicos e plagiotrópicos ao se decomporem e serem incorporados ao solo (RICCI, 2006) constituem importante ferramenta para manipulação da quantidade de nutriente a ser transferida da árvore para o solo. Sabe-se que a matéria orgânica do solo (MOS) é resultante da deposição natural de vegetais (exudatos e/ou morte de raízes, queda de folhas, galhos, frutos, excrementos ou morte da biota e restos animais), que chegam ao solo (RICCI, 2006). É importante selecionar as espécies que serão usadas, tomando como ponto inicial de escolha aquelas que possuem profundidades diferentes do sistema radicular.

O diagnóstico nutricional das lavouras cafeeiras através de análises de solo e de tecidos foliares dá melhores subsídios para a interpretação da desordem nutricional (SILVEIRA, 1995; BRAGANÇA et al., 2001), uma vez que as análises de solos, sozinhas, apresentam algumas limitações. Daí a necessidade de aliar à avaliação da fertilidade do solo a análise de tecidos vegetais, especialmente de folhas (BRAGANÇA et al., 2001; SILVEIRA, 1995). Nesse aspecto, os resultados das análises foliares devem ser interpretados por intermédio de técnicas que eliminem os fatores de variabilidade, que mascaram a interpretação dos resultados, que possam ser aplicadas a qualquer momento, sob diferentes condições. O método *DRIS* é eficiente no diagnóstico nutricional das plantas, propiciando a determinação da seqüência nutricional, de deficiência a excesso, para as culturas (COSTA, 1995; LEITE, 1992).

Tomando como referência esses aspectos, objetivou-se neste trabalho avaliar os níveis dos nutrientes presentes no solo, nas folhas e o estado nutricional do cafeeiro conilon em monocultivo e sombreado com pupunha.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido com café conilon consorciado com palmito pupunha na Fazenda Experimental de Bananal do Norte, pertencente ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), localizada no distrito de Pacotuba (Figura 2), município de Cachoeiro de Itapemirim – ES, latitude 20° 45' Sul, longitude 41° 47' Oeste e altitude de 146 m.

O experimento foi instalado em junho de 1998, contendo nove clones de cafeeiros da variedade clonal tardia EMCAPA 8131 (BRAGANÇA, et al. 2001) (*C. canephora* Pierre ex *Froenher* var. Conilon), cultivados em monocultivo (testemunha - sem sombreamento com pupunha) e sombreados com pupunha (*B. gasipaes* Kunth). O café foi plantado, em todos os tratamentos, em um único espaçamento 3,0 m entre linhas e 1,5 m entre plantas.

Para a realização das avaliações e para a condução das culturas procedeu-se o levantamento para a análise química e caracterização física do solo na projeção das copas, assim como para a determinação da umidade do solo. As amostras foram coletadas na projeção da copa das plantas úteis, por cada tratamento e repetição. A profundidade de amostragem foi de 0 a 20 cm.

O experimento foi conduzido com 5 tratamentos, sendo um em monocultivo (sem sombreamento) e os demais sombreados, conforme segue: T1 em monocultivo do café 3,0 x 1,5 m; com pupunha plantada nas entrelinhas em espaçamentos variando de 6,0 x 2,0 m, tratamento (T2); 6,0 x 1,0 m, tratamento (T3); 3,0 x 2,0 m, tratamento (T4) e 3,0 x 1,0 m, tratamento (T5). O experimento foi instalado num DBC, sendo 4 consorciados com a pupunheira e um com café em monocultivo, com 4 repetições. A parcela experimental foi constituída por uma área de 9,0 x 18,0 m. Cada parcela foi constituída por 36 plantas de café, sendo avaliadas as oito plantas centrais.

Para avaliação dos teores minerais foram coletadas folhas, na segunda quinzena do mês de julho, no terço médio das plantas, nos ramos plagiotrópicos, no terceiro par de folhas, contados a partir do ápice dos ramos plagiotrópicos, nos quatro pontos cardeais de cada parcela. De cada parcela foram coletadas 50 folhas, as quais foram lavadas em água de torneira, enxaguadas com água destilada e acondicionadas em sacolas de papel devidamente identificadas, sendo a seguir transferidas

para secar em estufa de ventilação forçada a 70°C, até peso constante. Adotou-se a metodologia proposta por Silva (1999) e McClure & Israel (1979).

Para avaliação do índice *DRIS* (Sistema Integrado de Diagnose e Recomendações), preconizado por Beaufils (1973), que incorpora o conceito de Índice de Balanço Nutricional (IBN) ou de equilíbrio entre os minerais nos tecidos das plantas. Adotou-se para o IBN a constante de sensibilidade com valor igual a 10, em valor absoluto (COSTA, BRAGANÇA, LANI, 2000b). Valores de índices *DRIS* negativos indicam deficiência do elemento mineral; se iguais ou próximos a zero indicam equilíbrio nutricional, enquanto que valores positivos desses mesmos índices indicam excesso do nutriente (COSTA, BRAGANÇA, LANI, 2000b; PARTELLI, VIEIRA & COSTA, 2005). Pesquisas apontam que o índice *DRIS* pode ser adotado no diagnóstico nutricional de cafeeiros independentemente do ciclo sazonal de produção.

As amostras de solo do tipo deformadas foram obtidas nas projeções das copas das plantas das parcelas úteis, para cada tratamento, a profundidade de 0-20 cm. Foram coletadas quatro amostras, homogeneizadas e retiradas, aproximadamente, 500g para avaliação química e física pela metodologia da EMBRAPA (1997).

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o *software* estatístico SAEG.

Resultados e Discussão

Pelos resultados obtidos, observou-se que os teores de P, K, m e MO, para todos os tratamentos, estão com níveis baixos. Resultados semelhantes foram encontrados por Baldotto et al.(1999) que observaram níveis de P na maioria das lavouras de conilon relativamente baixos. Os autores encontraram para o K uma lavoura apresentando nível baixo, enquanto que as demais apresentaram níveis médios ou altos. Tais resultados diferem daqueles encontrados nas condições desse experimento. Para os níveis de MO, os resultados diferem dos relatados por Santos et al.(2004), que obtiveram níveis médios para os teores de MO em 73,69% das lavouras avaliadas.

Os níveis de Ca estão adequados para todos os tratamentos. Para os níveis de Mg, observou-se em todos os tratamentos, valores elevados, exceção feita para o tratamento T3. Tais resultados concordam em parte com os relatados por Baldotto et al. (1999), que para o Mg encontrou apenas 4 lavouras com níveis muito baixos e 18 lavouras apresentaram altos níveis de Mg no solo.

A saturação por bases (V) apresentou níveis elevados nos tratamentos T1, T4 e T5 (60%), adequado no tratamento T2 (20%) e baixo no tratamento T3 (20%). Os resultados diferem dos encontrados por Santos et al.(2004), que obtiveram 14,03% com níveis muito baixos, 35,08% níveis baixos, 42,11% médios e 8,78% com níveis altos.

A capacidade de troca catiônica (CTC) em pH 7,0 (T) se apresentou com níveis médios. Os resultados estão de acordo com os relatados por Santos et al. (2004). Quanto a CTC efetiva (t), apresentaram níveis elevados para todos os tratamentos. Este resultado difere dos encontrados por Santos et al.(2004), que apontam níveis médios em 61,40% dos solos avaliados.

O nível de acidez trocável (Al^{+3}) está com níveis médios. Em relação à acidez potencial, os níveis são baixos e medianos. O nível baixo de alumínio no tratamento T4 e mediano nos demais pode ser resultado dos valores de pH relativamente adequados ao cultivo do cafeeiro. Tais resultados são semelhantes aos encontrados por Baldotto et al., (1999), que em 28 lavouras obtiveram valores semelhantes. Os resultados estão em acordo com os encontrados por Santos et al. (2004).

Pelos resultados obtidos nas amostras de solo com relação à umidade em base seca, quando submetidas à análise de variância, não foi significativo ao nível de 5% de significância. Portanto, o sombreamento não interferiu no teor de umidade do solo. Assim como a análise granulométrica não apresentou variação significativa para as frações areia, silte e argila.

As médias dos níveis de fósforo e de ferro quando comparadas pelo teste de Tukey (Figura 2), foram significativas para $p < 0,05$, com valores variando entre 6,75 a 3,00 mg dm⁻³ para os tratamentos T2 e T4, respectivamente. Para o tratamento T4 foram obtidos os piores valores para o fósforo. Os valores encontrados para o nutriente estão muito baixos, tomando como referência os teores adequados para a cultura do café conilon (BRAGANÇA, COSTA & LANI, 2000).

As médias dos níveis de ferro quando comparadas pelo teste de Tukey (Figura 3), foram significativas para $p < 0,05$, com valores variando entre uma amplitude de 102,50 a 130,25 mg dm⁻³ para os tratamentos T3 e T4, respectivamente. Estes valores são elevadíssimos para o nutriente, tomando-se como referência os teores indicados como adequados (BRAGANÇA, COSTA & LANI, 2000).

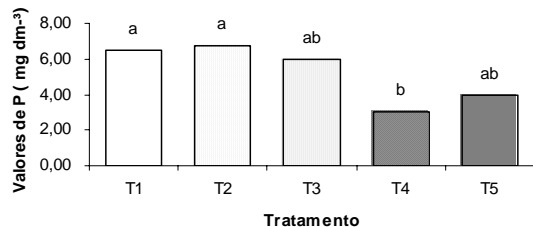


Figura 2 – Valores médios de fósforo (mg dm^{-3}) em função dos tratamentos T1= monocultivo; T2= pupunha 6,0 x 2,0 m; T3= pupunha 6,0 x 1,0 m; T4= pupunha 3,0 x 2,0 m; T5= pupunha 3,0 x 1,0 m, Cachoeiro do Itapemirim – ES.

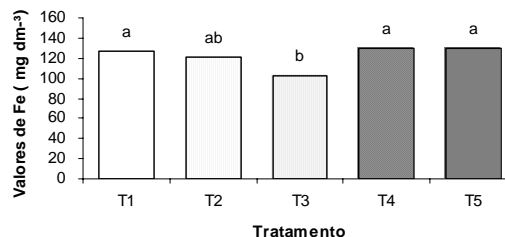


Figura 3 – Valores médios de ferro (mg dm^{-3}) em função dos tratamentos T1= monocultivo; T2= pupunha 6,0 x 2,0 m; T3= pupunha 6,0 x 1,0 m; T4= pupunha 3,0 x 2,0 m; T5= pupunha 3,0 x 1,0 m, Cachoeiro do Itapemirim – ES.

As normas *DRIS* são úteis para o estudo dos desequilíbrios e envolve funções que possibilitam comparar as razões entre as concentrações de cada nutriente com os demais, obtidas de uma amostra de tecido a ser diagnosticada (PARTELLI et al., 2006). O índice *DRIS* possibilita definir o grau de desvio dos nutrientes da amostra e sua localização em relação ao estado nutricional, se adequado, em deficiência ou em excesso (PARTELLI et al., 2006). Assim, torna-se uma excelente indicação para a diagnose nutricional das lavouras, podendo orientar nos programas de adubação, especialmente quando se ordenam os nutrientes minerais em ordem crescente de suficiência a excesso. Quanto mais próximo de zero estiver o índice do nutriente, mais próximo do equilíbrio nutricional o nutriente se encontra; índice positivo indica que o nutriente está em excesso e índice negativo, deficiente (BALDOCK & SCHULTE, 1996).

Os resultados obtidos das avaliações dos teores de nutrientes nas folhas foram submetidos à análise do *software DRIS* – Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação de Adubação para Café Conilon (COSTA, BRAGANÇA & LANI, 2000a) para índices *DRIS* e balanço nutricional – IBN (Tabela 1) e a determinação da seqüência de deficiência a excesso (Tabela 2).

Tabela 1 – Quadro dos índices *DRIS* e Balanço Nutricional, obtidos para os tratamentos: T1= monocultivo; T2= pupunha 6,0 x 2,0 m; T3= pupunha 6,0 x 1,0 m; T4= pupunha 3,0 x 2,0 m; T5= pupunha 3,0 x 1,0 m

TRAT	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Mn	B	Cu	IBN
T1	9,31	0,01	-11,50	2,23	14,13	-4,91	1,56	-3,37	-14,39	-0,93	7,87	70,23
T2	4,90	0,83	-17,69	13,08	22,38	-9,51	-3,53	-3,57	-13,94	1,32	5,37	95,76
T3	6,83	5,00	-19,71	10,69	25,01	-2,85	0,74	-24,56	-9,60	0,61	7,84	113,45
T4	9,55	-0,75	-16,52	11,65	25,50	-3,93	3,23	-25,34	-16,15	3,64	9,12	125,37
T5	1,83	-1,76	-21,72	11,14	31,93	-3,34	-2,65	-4,03	-20,68	1,77	7,51	108,36

Com base nos resultados do índice *DRIS*, o nutriente com maior valor positivo, portanto em excesso, foi o Mg em todos os tratamentos. O nutriente com maiores valores negativos, ou seja, com deficiência, foi o K, para todos os tratamentos. Resultados semelhantes foram encontrados por Wadt et al.(1999) para o K, quando avaliaram lavouras de café conilon em 3 anos agrícolas. Para Costa, Bragança & Lani (2000b) nos resultados avaliados para K, estes estão de acordo com os resultados obtidos para as condições desse experimento.

Em relação aos demais nutrientes para o índice *DRIS*: valores negativos (deficiência) para todos os tratamentos estão o K, S, Zn, Mn. Pelos resultados obtidos, apenas os valores para Mn estão de acordo com os encontrados por Partelli et al (2006) para lavouras orgânicas de café conilon. Resultados semelhantes foram encontrados por Wadt et al.(1999) e também por Costa, Bragança & Lani (2000b). Baldotto et al.(1999) relatam que os nutrientes Zn e K foram os nutrientes mais limitantes para lavouras de conilon na região de Alegre – ES. Portanto, os resultados encontrados pelos autores concordam, em parte, com aqueles encontrados nas condições desse experimento.

Os valores positivos (excesso) para todos os tratamentos foram encontrados para N, Ca, Mg e Cu. Os resultados para N e Cu diferem dos relatados por Partelli et al.(2006), por Partelli, Vieira & Costa (2005) e Costa, Bragança & Lani (2000b) que encontraram valores negativos para os respectivos nutrientes. Para o Mg, os índices *DRIS* estão bastante elevados em todos os tratamentos. Para o nutriente P, os valores encontrados foram negativos nos tratamentos T4 e T5, e positivo nos demais. Os resultados concordam em parte com os encontrados por Partelli et al.(2006), Partelli, Vieira & Costa (2005), Wadt et al.(1999) e por Costa, Bragança & Lani (2000b).

Para o nutriente Fe os valores foram negativos para os tratamentos T2 e T5, sendo positivo nos demais. Os resultados concordam, em parte, com os encontrados por Partelli, Vieira & Costa (2005). No caso do nutriente B, os valores foram negativos para o tratamento T1 e positivos para os demais. Os resultados encontrados diferem dos encontrados por Wadt et al.(1999). Já os resultados encontrados por Costa, Bragança & Lani (2000b) em lavouras de média produtividade, corrobora, em parte, com aqueles avaliados nas condições deste experimento.

Pelos resultados observou-se que o IBN foi elevado para todos os tratamentos. Quando comparado o T1 (monocultivo) com os tratamentos T2, T3, T4 e T5, fica evidenciado que o sombreamento contribuiu para o aumento do desequilíbrio nutricional da lavoura. Observou-se que, à medida que se aumentou o nível de sombra no café, houve um acréscimo no valor do IBN, decrescendo no tratamento T5 quando comparado aos tratamentos T4 e T5. Os resultados estão em acordo com aqueles encontrados por Wadt et al.(1999). Importante salientar que os autores não trabalharam com café conilon sombreado.

Tabela 2 – Seqüência de deficiência a excesso nutricional para nutrientes obtida para os tratamentos: T1= monocultivo; T2= pupunha 6,0 x 2,0 m; T3= pupunha 6,0 x 1,0 m; T4= pupunha 3,0 x 2,0 m; T5= pupunha 3,0 x 1,0 m

Tratamentos	Seqüência de Deficiência a Excesso Nutricional										
T1	Mn>	K >	S >	Zn >	B >	P >	Fe >	Ca >	Cu >	N >	Mg
T2	K >	Mn>	S >	Zn >	Fe >	P >	B >	N >	Cu >	Ca>	Mg
T3	Zn >	K >	Mn>	S >	B >	Fe >	P >	N >	Cu >	Ca>	Mg
T4	Zn >	K >	Mn>	S >	P >	Fe >	B >	Cu >	N >	Ca>	Mg
T5	K >	Mn>	Zn >	S >	Fe >	P >	B >	N >	Cu >	Ca>	Mg

Pelos resultados obtidos para seqüência de deficiência a excesso, os nutrientes que ocorreram com maior freqüência na lavoura como limitante foram K, Zn, Mn e S. De acordo com os resultados há que se fazer uma revisão nas adubações potássica e com enxofre. No caso dos micronutrientes, as que privilegiem o zinco, manganês, boro e ferro.

Conclusões

(i). os macronutrientes que ocorreram com maior freqüência na lavoura como limitantes foram K, S e P; (ii) para os micronutrientes, a deficiência seguiu a seqüência Zn, Mn e Fe como mais limitantes ; (iii) o nutriente com maior índice *DRIS* positivo foi o Mg para todos os tratamentos; (iv) o nutriente com maior índice *DRIS* negativo foi o K para maioria dos tratamentos; (v) o IBN foi elevado para a maioria dos tratamentos, indicando que a produtividade pode ser limitada por um fator de ordem nutricional.

Referências Biográficas

BALDOTTO, M. A. ; BRAUN, L. V. ; CATEN, Adilson ; AMARAL, J. A. T. Avaliação do estado nutricional do cafeeiro conilon (*Coffea canephora* Pierre) em Alegre-ES. In: *Jornada de Iniciação Científica*. 9. 1999, Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo, 1999. p. 12-12.

BRAGANÇA, S. M. *Crescimento e acúmulo de nutrientes pelo cafeeiro conilon (Coffea canephora Pierre)*. 2005. 99f. Tese (Doutorado Solo e Nutrição de Plantas)- Imprensa Universitária. Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, 2005.

BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, C. H. S; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, R. G. Variedades clonais de café Conilon para o Estado do Espírito Santo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, n.5, p.765 -770, 2001.

BRAGANÇA, S. M.; COSTA, A. N. da; LANI, J. A. Absorção de nutrientes pelo cafeeiro conilon (*Coffea canephora* Pierre ex *Froenher*) aos 3,6 anos de idade: Micronutrientes. In: *Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil*, 1, 2000 Poços de Caldas, Resumos expandidos. Brasília, DF: Embrapa 2000.v.2. p.1353 – 1355.

COSTA, A. N. da; BRAGANÇA, S. M.; LANI, J. A. *Software DRIS* para o diagnóstico do estado nutricional e recomendação de adubação para cafeeiro conilon. In: *Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil*, 1, 2000. Poços de Caldas, MG. Resumos Expandidos. Brasília, D.F. Embrapa.v.2. 2000a. p.1336 – 1338.

COSTA, A. N. da; BRAGANÇA, S. M.; LANI, J. A. Levantamento nutricional do cafeeiro conilon pelo *DRIS*, no Espírito Santo. In: *Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil*.1.2000. Poços de Caldas, MG. Resumos Expandidos. Brasília, D.F. Embrapa.v.2. 2000b. p.1333 – 1335.

COSTA, A. N da. *Uso do sistema integrado de diagnose e recomendação - DRIS, na avaliação do estado nutricional do mamoeiro (Carica papaya L.) no Estado do Espírito Santo*. 1995. 95f .Tese. (Doutorado) Imprensa Universitária. Viçosa -MG, UFV. 1995.

EMBRAPA. *Manual de Análises Químicas de Solos*. 2.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212p.

LEITE, R. A. *Avaliação do estado nutricional do cafeeiro conilon no Estado do Espírito Santo utilizando diferentes métodos de interpretação de análise foliar*. 1992. 87f. Tese (Doutorado). Imprensa Universitária. Viçosa - MG, UFV.1992.

LEMONS, E. R.; SANTOS, R. D. *Manual de descrição e coleta de solos no campo*. 3ª ed., Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. p.83.

MALAVOLTA, E.; LIMA FILHO, O. F. de. Nutrição Mineral (e adubação) do cafeeiro – lavouras tradicionais, adensadas, irrigadas, arborizadas e orgânicas. In: *Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil*, 1. 2000 Poços de Caldas. Palestra. Brasília: Embrapa. 2000. p.331-353.

RICCI, M. dos S. F. *A importância da matéria orgânica para o cafeeiro*. EMPRAPA/Agrobiologia. Seropédica. Rio de Janeiro. 2006. p. 1-6.

PARTELLI, F. L.; VIEIRA, H. D.; MONNERAT, P. H.; VIANA, A. P. Estabelecimento de normas *DRIS* em cafeeiro conilon orgânico ou convencional no Estado do Espírito Santo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 30. 2006. p. 443-451.

SANTOS, C. E. M.; MAURI, A. L. ; PEREIRA, W. A. ;LAVIOLA, B. G. ; DIAS, P. C.; BARROS, F. M. ; CAMPOS, J. A.;GOMES, W. R. Estado nutricional dos solos das lavouras de café conilon na região norte do Estado do Espírito Santo.III. Matéria orgânica e propriedades químicas. In: *Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras*. São Lourenço, MG. Trabalhos Apresentados. Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2004. p. 184-185.

SIVA, C. da S. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370 p.

SILVEIRA, J. S. M.. Revigoração do café conilon. In: *Simpósio Estadual do café*. Vitória. *Anais...* CETCAF/SEAG. 1995. p. 34-47.