

ESTABELECIMENTO DE NORMAS DRIS E DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL PARA O CAFEIEIRO ARÁBICA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO ⁽¹⁾.

Wander Eustáquio de Bastos Andrade ⁽²⁾; Ronessa Bartolomeu de Souza ⁽³⁾; Rubens José Guimarães ⁽⁴⁾; Janice Guedes de Carvalho ⁽⁵⁾; Augusto Ramalho de Moraes ⁽⁶⁾. 1. Trabalho conduzido com recursos do CBP&D - Café. 2. Pesquisador da Pesagro-Rio/EEC. Av. Francisco Lamego, 134. Guarus. 28100-000 - Campos dos Goytacazes-RJ. Telefax (22) 2723-2105. 3. Pesquisadora da Embrapa Hortaliça, Brasília-DF. 4,5,6. Professor da UFLA, Lavras-MG.

Resumo:

Dentre os métodos mais utilizados na avaliação do estado nutricional de plantas, o Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação (DRIS) tem se destacado, particularmente na cultura do cafeeiro. Este método é baseado em índices que informam o balanço relativo dos nutrientes numa planta, considerando-se suas relações com os demais. No seu cálculo é necessário estabelecer padrões ou normas, baseado numa população de referência. Considerando-se que o DRIS é metodologia promissora no diagnóstico nutricional do cafeeiro e, como estas normas para cafeeiros fluminenses ainda não foram estabelecidas, conduziu-se o presente trabalho com o objetivo não só de estabelecer normas de referência para o Estado do Rio de Janeiro, mas também o de identificar possíveis nutrientes limitantes da produtividade das lavouras e a ordem desta limitação. No estabelecimento das normas foram selecionadas para coleta de folhas, lavouras com produtividade igual ou superior a 30 sc há⁻¹ de café beneficiado, totalizando 73 lavouras de cafeeiro arábica, sendo oito na região Norte, 18 na Noroeste e 47 na Serrana. As normas DRIS foram estabelecidas em função dos teores foliares amostrados, obtendo-se posteriormente os índices DRIS e, baseado nestes índices, realizado o diagnóstico nutricional dos cafeeiros. Como resultados do trabalho, foi possível estabelecer normas DRIS preliminares para os cafeeiros fluminenses; o cálculo do índice DRIS permitiu detectar para cada lavoura a ordem decrescente dos nutrientes mais limitantes, seja por excesso quanto por deficiência e o cálculo do IBNm permitiu detectar diferenças entre lavouras quanto aos desequilíbrios nutricionais.

Palavras-chave: *Coffea arabica* L., Rio de Janeiro (Estado), estado nutricional, análise foliar.

ESTABLISHMENT OF DRIS NORMS AND NUTRITIONAL DIAGNOSIS OF COFFEE PLANTATIONS IN RIO DE JANEIRO STATE

Abstract – Among the most utilized methods for plant evaluation of nutritional status, Diagnosis and Recommendation in an Integrated System (DRIS) has been detached, particularly in the coffee plantation. These methods are based on indexes that give information about the relative nutrients balance in the plant, considering the interrelation among themselves. In its calculation it is necessary to establish standards or norms based on reference population. Considering that DRIS is a promising methodology in the nutritional coffee plantation diagnosis and since these norms have not been established for coffee in the State of Rio de Janeiro, the present work was conducted aiming to set up reference norms for the State, as well to identify possible limiting nutrients for productivity and the order of that limitation. In the establishment of norms, 73 coffee arabic plantation (8 in the Northern area, 18 in the Northeastern and 47 in the Mountains) were chosen for leave selections based on productivity greater than 30 bags of 60 kg ha⁻¹ of coffee. The DRIS norms were established according to leave levels found and later on the DRIS indexes are obtained and based on these indexes the nutritional diagnostic of coffee plantation are done. As a result of this work, it was possible to establish preliminary DRIS norms for coffee in the State; calculation DRIS indexes allow the detection for individual plantation in a decreasing order for nutrients more limiting, even in excess or in deficiency and the IBNm calculation allowed the detection of differences among plantations as to the nutritional unbalancing.

Key words: *Coffea arabica* L, Rio de Janeiro State, nutritional status, leaves analysis.

INTRODUÇÃO

Apesar de desenvolvido como ferramenta de diagnóstico nutricional nas décadas de 50 e 60, conforme citação de Wadt *et al.* (1999), a utilização do DRIS na cafeicultura é bem recente.

Para utilizar este método em qualquer cultura é necessário estabelecer os valores padrões ou normas. Apesar de alguns autores indicarem a universalidade destas normas (citado em Souza *et al.*, 2000), as normas podem variar dependendo da população de referência (Bataglia e Santos, 1990). Assim, foram desenvolvidos vários trabalhos de pesquisa visando estabelecer estas normas para diferentes estados e regiões.

Em Minas Gerais, resultados obtidos por Souza *et al.* (2000), sugerem que as normas de aplicação do DRIS devem ser regionalizadas, podendo-se empregar padrões semelhantes para as áreas produtoras de café de Manhuaçu e Viçosa, bem como para Patrocínio e Sul de Minas. Estes dados reforçam a necessidade do estabelecimento de padrões locais para avaliação do estado nutricional do cafeeiro. Deste modo alguns trabalhos foram conduzidos na região Sul de Minas, maior região produtora mineira, procurando refinar estas normas. Foram estabelecidas normas para os municípios de Boa Esperança, Machado, Três Pontas, Varginha e Santo Antônio do Amparo (Reis Júnior *et al.* 2000, 2002a e 2002b). Para o Espírito Santo as normas de referência para o cafeeiro conilon já estão estabelecidas, já com o desenvolvimento de um

software de fácil aplicação (Costa *et al.*, 2000b). Também foram estabelecidas normas para cafeeiros podados, como as obtidas por Nick (1998) no norte do Paraná e algumas localidades do Estado de São Paulo.

As normas DRIS para cafeeiros fluminenses ainda não foram estabelecidas, o que impede que este método seja aplicado para a cultura. Considerando que o DRIS vem se destacando como metodologia promissora no diagnóstico nutricional do cafeeiro, conduziu-se o presente trabalho com o objetivo não só de estabelecer normas de referência para o Estado do Rio de Janeiro, mas também o de identificar possíveis nutrientes limitantes da produtividade das lavouras e a ordem desta limitação.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção dos dados - Este trabalho foi obtido por meio de coleta foliar realizado em dois anos consecutivos (1998/1999 e 1999/2000), envolvendo 167 talhões nos dois anos de amostragem, em lavouras dos municípios cafeeiros de São Fidélis – região Norte, Porciúncula e Varre Sai – região Noroeste e Bom Jardim e Duas Barras – região Serrana. Estes municípios representam 65,55% da área cafeeira fluminense, atualmente estimada em 13.500 ha (Federação da Agricultura do Estado do Rio de Janeiro, 1999). Em cada localidade foram demarcados talhões de 1,0 ha, coletando-se amostras foliares de 20 plantas. Para isso, considerou-se o terceiro ou quarto pares de folhas em ramos produtivos nos quatro pontos cardeais, na porção mediana de plantas contendo frutos no estágio chumbinho (Martinez *et al.* 1999). As amostras colhidas foram homogeneizadas e, em seguida, secas em estufa de circulação forçada de ar, moídas, devidamente acondicionadas e posteriormente analisadas nos laboratórios da UFV para macronutrientes (dag kg^{-1}) e micronutrientes (mg kg^{-1}).

A partir de questionários aplicados aos produtores, os dados de produtividade dos talhões amostrados foram listados em planilhas, juntamente com os teores foliares, permitindo-se estabelecer-se um banco de dados.

Obtenção das normas DRIS - Na obtenção das normas DRIS foram utilizados os teores foliares de talhões amostrados de alta produtividade, pois é de se esperar que lavouras produtivas também sejam equilibradas nutricionalmente (Martinez *et al.* 2000).

Estabelecidas as amostras de alta produtividade, foram calculadas a média, o desvio padrão e o coeficiente de variação em todas as relações de nutrientes dois a dois possíveis, incluindo tanto as relações diretas como as inversas. Na amostragem realizada foram identificadas 73 lavouras como de alta produtividade (superior ou igual a 30 sacas há^{-1} de café beneficiado) e 94 como de baixa produtividade (inferior a 30 sacas há^{-1} de café beneficiado).

A análise dos resultados, tanto no cálculo das normas para as aplicações do DRIS quanto na definição de qual relação entre nutrientes deveria ser utilizada, foi a adotada por Menezes (2001), ao avaliar o estado nutricional de cafeeiros de Minas Gerais.

Obtenção dos índices DRIS - No cálculo dos índices DRIS seguiu-se também metodologia utilizada por Menezes (2001), em que foram envolvidas as médias das relações tanto diretas como inversas.

Para efeito de comparação entre lavouras, também se calculou o IBNmédio (IBNm), conforme preconizado em Carvalho *et al.* (2001).

Foram estabelecidos índices DRIS nas lavouras de alta produtividade e, baseado nos índices DRIS, obteve-se também a ordem decrescente de deficiência para macro (N, P, K, Ca e Mg) e micronutrientes (Zn, Fe, Mn, Cu e B).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obtenção das normas DRIS - A média, o desvio padrão e o coeficiente de variação (normas DRIS) para os nutrientes em suas relações dois a dois para diagnose nutricional de cafeeiros, relativo aos dados obtidos em lavouras de alta produtividade para o estado do Rio de Janeiro, encontram-se listados na Tabela 1.

A regionalização ou a padronização das normas DRIS tem sido investigada por vários autores (Menezes 2001) e, para o cafeeiro, podem ser destacados no estado de Minas Gerais os trabalhos de Reis Júnior *et al.* (2000, 2002a e 2002b) para a região Sul, Souza *et al.* (2000) para as regiões de Manhuaçu, Patrocínio, Viçosa e Sul de Minas e Alvarez V. *et al.* (2000) para o estado como um todo. No estado do Espírito Santo pode ser destacado o trabalho de Costa (2000a).

A comparação entre as normas obtidas entre regiões dentro de um mesmo estado é possível, sendo utilizado, neste caso, os intervalos de confiança (IC) das relações dois a dois (Menezes 2001 e Souza 2000), mas que não foi realizado neste trabalho.

Obtenção dos índices DRIS - Com base nas normas DRIS (Tabela 1) calcularam-se os índices DRIS e os índices de balanço nutricional médio (IBNm) das lavouras amostradas para o Estado do Rio de Janeiro, segundo a faixa de alta produtividade estabelecida.

Os índices DRIS e o IBNm obtidos estão acima dos observados (em valores absolutos) por outros autores, como Menezes (2001) e Costa (2000), o que reforça o discutido anteriormente a respeito da amostragem realizada, a fim de aumentar a confiabilidade dos resultados e das interpretações dos índices.

De maneira geral, os dados obtidos em relação aos índices DRIS (índices não apresentados) estão de acordo com os encontrados por Menezes (2001), em que os índices DRIS para micronutrientes estão superiores aos índices para macronutrientes, tanto negativos quanto positivos; o mesmo não ocorreu em relação aos valores de IBNm (Tabela 2)

calculados para lavouras de alta produtividade, já que Menezes (2001) observou que quanto menor a produtividade maior foi o IBNm calculado, o que não ocorreu no presente trabalho.

Quanto aos valores dos IBNm, na faixa de alta produtividade (Tabela 2) os índices variaram de 25 (amostras 26 e 57) a 106 (amostra 51). Assim, pode-se afirmar que as lavouras 26 e 57 estão mais equilibradas nutricionalmente em relação à amostra 51. Procedendo-se desta mesma maneira para todas as lavouras, seria possível estabelecer comparações caso a caso. Como exemplo poderiam ser identificadas coletas dentro de uma mesma propriedade, que poderiam ser comparadas entre si. O mesmo raciocínio poderia ser utilizado para análise entre regiões, localidades, entre outras.

Tabela 1 – Normas (média, desvio padrão e coeficiente de variação) para os nutrientes e suas relações dois a dois para o Estado do Rio de Janeiro, para lavouras de alta produtividade (média de dois anos consecutivos).

Relação	Média	Desvio padrão	CV	Relação	Média	Desvio padrão	CV
N/P	16,6469	3,1653	19,01	Cu/N	3,6957	1,6268	44,02
N/K	1,7358	0,4221	24,31	Cu/P	61,3605	28,4005	46,28
N/Ca	3,7270	1,6689	44,77	Cu/K	6,6557	3,7746	56,71
		
		
Mg/Mn	0,0023	0,0011	48,79	B/Fe	0,3371	0,1889	56,02
Mg/Cu	0,0357	0,0281	78,75	B/Mn	0,3121	0,2092	67,04
Mg/B	0,0086	0,0031	35,97	B/Cu	5,0153	5,3352	106,37

Tabela 2 – Ordem decrescente de deficiência para macro e micronutrientes e IBNm em função dos Índices DRIS das lavouras de alta produtividade amostradas no estado do Rio de Janeiro (media de dois anos consecutivos).

Região	Amostra	Ordem decrescente de deficiência	IBNm
1	1	Mg > Ca > Zn > Cu > K > B > Fe > P > N > Mn	56
1	2	Mg > K > B > Fe > Cu > Zn > N > P > Ca > Mn	55
1	3	Mg > Ca > Zn > Mn > K > Cu = B > P > N > Fe	46
1	4	Mn > Cu > Ca > Mn > Zn > P > Fe > N > K > B	74
1	5	Ca > P > Mn > Zn > Fe > K > N = Mg > B > Cu	50
1	6	Mg > P > Mn > K > Fe > N > Ca > Zn > Cu > B	42
1	7	Cu > Mn > N = P > K > Mg > B > Fe = Zn > Ca	55
1	8	P > K > Fe > Zn > B > N > Cu > Mn > Ca > Mg	87
2	9	Ca > Mn > Fe > Zn > Cu > Mg > P > N > B > K	54
2	10	Mn > Ca > Fe > Mg > Zn > P > Cu > N > B > K	75
2	11	Mn > Ca > Fe > Mg > P > N > Zn > B > K > Cu	73
2	12	Cu > Ca > P > N > B > Mg > Mn > K > Fe > Zn	82
2	13	Cu > P > Mn > Fe > K = Ca > Zn > N > B > Mg	50
2	14	Mn > K > B > Cu > Mg > Fe > Ca > Zn > P > N	35
2	15	P > B > Mg > Ca > Cu > K > N > Fe > Mn > Zn	62
2	16	Mn > Cu > K > N > P > Ca > Mg > Zn > Fe > B	44
2	17	Cu > Mn > B > K > Zn > P > N > Ca > Mg > Fe	49
2	18	B > Mn > Cu > K > N > Zn > P > Ca = Mg > Fe	30
2	19	Zn > Ca > Cu > Fe > P > Mn > Mg > K > N > B	35
2	20	Cu > Zn > Ca > B > Fe > P > K > Mn > N > Mg	38
2	21	Cu > Ca > Fe > Zn > Mn > B > Mg > N > P > K	64
2	22	Cu > Zn > Ca > N > K > Mn > P > Fe > Mg > B	68
2	23	Zn > B > Fe > K > Mg > Mn > P > Ca > Cu > N	48
2	24	Zn > P > K > B > N > Mn > Cu > Mg > Ca > Fe	32
2	25	B > Mn > Mg > N > P > Ca > Zn > K > Fe > Cu	34
2	26	B > K > Zn > Cu > Mn > N > P > Fe > Mg > Ca	25
3	27	Ca > Mg > Fe > Cu > Zn > B > N > Mn > P > K	72
3	28	Mg > Cu > Ca > Fe > Mn > Zn > B > N > P > K	74
3	29	B > P > Mg > Cu > Zn > N > K > Fe > Mn > Ca	47
3	30	B > Mn > P > N > Mg = Zn > Cu > K > Ca > Fe	100
3	31	Mn > B > K > N > Fe > P > Zn > Mg > Cu > Ca	40
3	32	B > N > P > Ca > K > Cu > Mg > Fe > Mn > Zn	32
3	33	K > N > Fe > Mg > Ca > Zn > P = Mn > Cu > B	46
3	34	Mn > N > Ca > K > Fe > B > Cu > P > Mg > Zn	52

3	35	Mn > Fe > Cu > P > Ca > Zn > Mg > K > B > N	34
3	36	Fe > Ca > Mn > P > N > Mg = B > K > Cu > Zn	64
Continuação da Tabela 2			
3	37	Zn > Fe > Ca > Mn > K > N > P = Mg > B > Cu	73
3	38	B > Ca > Fe > Zn > Mn > Cu > P > Mg > N = K	39
3	39	Ca > Fe > B > Zn > P > Mn > K = Cu > Mg > N	35
3	40	Ca > Zn > P > Mn > Mg > N > B > Fe > Cu > K	31
3	41	Zn > Ca > P > Fe > K > N = Mg > B > Cu > Mn	45
3	42	N > Zn > P > Ca > Fe > Mg > K = Cu > B > Mn	39
3	43	Cu > Zn > N > Mn > K > Ca > Fe > Mg > P = B	51
3	44	Fe > Ca = Zn > B > Cu > N > K > Mn > Mg > P	37
3	45	Ca > B > Fe > Zn > K > N > Cu > P > Mn > Mg	35
3	46	Fe > Ca > B > Zn > Cu > Mn > N > Mg > K > P	33
3	47	Fe > Ca > Zn > B > Cu > Mn > P > N > Mg > K	44
3	48	Ca = Fe > B > Zn > Mn > Cu > Mg > N > K > P	43
3	49	Fe > Cu > Ca > Zn > N > B > P > Mg > K > Mn	53
3	50	Cu > N > Zn > Mg > Mn > P > Ca > K > Fe > B	41
3	51	Cu > Zn > Fe > N > Mn > Mg > Ca > P > K > B	106
3	52	Cu > Zn > N > Mn > P > Fe > Mg > Ca > B > K	50
3	53	Cu > Mn > Zn > N > K > Ca > P > Fe > Mg > B	80
3	54	N > Cu > Fe > Ca > P > Zn > Mg > K > Mn > B	45
3	55	Mg > B > Zn > K > Ca > Fe > Cu > N > P > Mn	63
3	56	B > Mg > Mn > K > N > Zn > Fe > Ca > P > Cu	59
3	57	B > K > Mg > Fe > N > Mn > Zn > P > Cu > Ca	25
3	58	Mg > B > K > Fe > N > Zn = Mn > P > Ca > Cu	39
3	59	K > P > Mg > Cu > Fe > B > N > Ca > Zn > Mn	27
3	60	K > Mn > B > Cu > N > P > Mg > Fe > Zn > Ca	29
3	61	P > K > N > B > Mn > Mg > Fe > Cu > Ca > Zn	68
3	62	B > K > N > Ca > Fe > P > Mg > Zn > Cu > Mn	32
3	63	B > Fe > K > Mg > N > P > Ca > Mn > Zn > Cu	34
3	64	Cu > K > P > Fe > N > Mn > B > Zn > Mg > Ca	45
3	65	K > Mg > B > N > Fe > P > Ca > Cu > Zn > Mn	70
3	66	K > B > P > N > Fe > Ca > Zn > Mg > Cu > Mn	56
3	67	K > B > Fe > N > Mg > P > Ca > Zn > Mn > Cu	62
3	68	K > B > N > Mg > Fe > Zn > P > Cu > Mn > Ca	39
3	69	B > Mn > K > Mg > Ca > Zn > N > Fe > P > Cu	39
3	70	Mn > B > Mg > K > P > N > Zn > Fe > Cu > Ca	67
3	71	Mn > K > B > Zn > P > Fe > N > Mg > Cu > Ca	71
3	72	Mg > K > B > P > N > Mn > Cu > Zn > Fe > Ca	32
3	73	B > P > Mg > K > Cu > Zn = Mn > Fe > N > Ca	39

1- Região Norte; 2- Região Noroeste; 3- Região Serrana.

CONCLUSÕES

Baseado no banco de dados gerados foi possível estabelecer, para o Estado do Rio de Janeiro, normas DRIS preliminares para a cultura do cafeeiro.

O cálculo do índice DRIS permitiu detectar em cada lavoura de alta produtividade amostrada a ordem decrescente dos nutrientes mais limitantes, seja por excesso quanto por deficiência.

O cálculo do IBNm permitiu detectar diferenças entre lavouras de alta produtividade amostradas quanto aos desequilíbrios nutricionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ-VENEGAS, V. H. *et al.* Normas para a aplicação do DRIS para *Coffea arabica* L. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Anais ...** Brasília : Embrapa Café, 2000. p. 1324-1328.

BATAGLIA, O. C.; SANTOS, W. R. dos. Efeito do procedimento de cálculo e da população de referência nos índices do Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação (DRIS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 14, p. 339-344, 1990.

CARVALHO, J. G. de *et al.* **Diagnose da fertilidade do solo e do estado nutricional das plantas**. 2001. 95 f. Curso de Pós-Graduação “Lato Sensu” à distância. (Solos e Meio Ambiente). – Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

COSTA, A. N.; BRAGANÇA, S. M.; LANI, J. A. Levantamento nutricional do cafeeiro conilon pelo DRIS, no Espírito Santo. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Anais ...** Brasília : Embrapa Café, 2000a. p. 1333-1335.

COSTA, A. N.; BRAGANÇA, S. M.; LANI, J. A. Software DRIS para o diagnóstico do estado nutricional e recomendação de adubação para o cafeeiro conilon: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Anais ...** Brasília : Embrapa Café, 2000b. p. 1336-1338.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FAERJ). **Diagnóstico da cafeicultura no Estado do Rio de Janeiro**: relatório de pesquisa. Rio de Janeiro : FAERJ, 1999. 165 f.

MARTINEZ, H. E. P. *et al.* **Nutrição mineral, fertilidade do solo e produtividade do cafeeiro nas regiões de Manhuaçu e Patrocínio**. Belo Horizonte : EPAMIG, 2000. 36 f. (EPAMIG. Boletim Técnico, 59).

MARTINEZ, H.E.P.; CARVALHO, J.G. de; SOUZA, R.B. de. Diagnose foliar. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação**. Viçosa : Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 143-168.

MENEZES, J. F. S. **Avaliação do estado nutricional de cafeeiros de Minas Gerais**. 2001. 183 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

NICK, J. A.. **DRIS para cafeeiros podados**. 1998. 86 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas). Escola Superior Luiz de Queiróz, Piracicaba, 1998.

REIS JÚNIOR, R. dos A. *et al.* Diagnose nutricional de cafeeiros da região Sul de Minas: normas DRIS e teores foliares adequados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 26, p. 801-808, 2002a.

REIS JÚNIOR, R. dos A. *et al.* Estabelecimento de normas DRIS para o cafeeiro no Sul de Minas Gerais: 1ª Aproximação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, n. 2, p. 269-282, mar./abr. 2002b.

REIS JÚNIOR, R. dos A. *et al.* Uso do DRIS no diagnóstico do estado nutricional dos cafeeiros do Sul de Minas Gerais: estabelecimento normas DRIS preliminares. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Anais ...** Brasília : Embrapa Café, 2000. p. 1329-1332.

SOUZA, R. B. de. *et al.* Normas para aplicação do DRIS para *Coffea arabica* L. em quatro regiões do Estado de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Anais ...** Brasília : Embrapa Café, 2000. p. 1318-1323.

WADT, P. G. S. *et al.* Alternativas de aplicação do “DRIS” à cultura de café conilon (*Coffea canephora* Pierre). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 56, n. 1, p. 83-92, jan./mar. 1999.