

# NORMAS DRIS DE VERÃO E INVERNO, PARA O CAFEIRO ARÁBICA DA REGIÃO DE MANHUAÇU – MG.

Fábio Luiz PARTELLI<sup>1</sup> E-mail: partelli@yahoo.com.br, Valério Bertolasse de CARVALHO<sup>2</sup>, Henrique Duarte VIEIRA<sup>1</sup> e Alexandre Pio VIANA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Fitotecnia - CCTA/UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, 2 Agronet, Manhuaçu, MG.

Apoio: AGRONET Acessória e Assistência Técnica.

## Resumo:

A região de Manhuaçu na Zona da Mata de Minas Gerais se destaca como um grande pólo de produção de café onde existem muitas lavouras de produtividade elevada, portanto, este trabalho pode contribuir na realização de diagnósticos dessas lavouras, pois diferente de outros trabalhos suas normas foram estabelecidas para verão utilizando lavouras com produtividade média de duas colheitas igual ou superior a 60 sacas por hectare e para inverno (igual ou superior a 50 sacas). Assim, o objetivo deste trabalho foi estabelecer e comparar os padrões de referência (normas Dris) de verão e de inverno, para a região de Manhuaçu - MG. Determinaram-se os teores foliares de N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn em 200 lavouras. Foram selecionadas para estabelecer as normas DRIS (média, desvio padrão e coeficiente de variação), 22 lavouras com alta produtividade tendo suas amostras foliares coletadas no verão e, 18 lavouras com amostragem foliar feita no inverno com alta produtividade. Para comparar as normas estabelecidas, utilizou-se o teste “t” de Student. Houve diferenças das relações de nutrientes, entre as duas épocas de amostragem nas seguintes relações: N/Fe, P/Ca, P/Fe, P/Zn, P/Fe, P/Mn, P/Ca, Ca/S, Mg/Fe, S/Fe, S/Zn, Fe/N, Fe/P, Fe/S e Zn/S a 1%, N/Ca, N/Mn, N/Zn, P/Mg, P/Mn, K/S, Ca/N, Ca/Fe, Mg/P, Mg/S, Mg/Mn, S/Ca, S/Mn, B/P, Fe/K, Fe/B, Mn/N, Mn/P, Mn/S e Zn/N a 5% e P/K, K/P, P/Ca, K/Zn, Ca/K, Ca/Mn, B/N, B/S, Cu/Fe, Cu/Mn, Fe/Ca, Fe/Mg, Mn/K, Zn/Fe, Zn/Mn a 10%, permitindo a afirmar que há diferenças entre as duas normas, indicando que estas, além de serem regionalizadas, devem ser específicas para cada época do ano (verão e inverno).

Palavras-chave: *Coffea arabica*, Dris, teores foliares, relações entre nutrientes, valores de referencia

## NORMS DRIS OF SUMMER AND WINTER, FOR THE ARABIAN COFFEE TREE OF THE REGION OF MANHUAÇU - MG

### Abstract:

The region of Manhuaçu Zona of Mata of Minas Gerais if detaches as a great polar region of coffee production where many coffee crop of raised productivity exist, therefore, this work can contribute in the diagnosis accomplishment of these coffee crop, therefore different of other works its norms had been established for summer using coffee crop with equal or superior average productivity of two harvests the 60 bags for hectare and for winter (equal or superior the 50 bags). Thus, the objective of this work was to establish and to compare the standards of reference (Dris norms) of summer and winter, for the region of Manhuaçu - MG. Had determined foliar texts of N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn and Zn in 200 coffee crop. They had been selected to establish the norms DRIS (average, shunting line standard and coefficient of variation), 22 coffee crop with high productivity having its collected foliar samples in the summer and, 18 coffee crop with made foliar sampling in the winter with high productivity. To compare the established norms, test "t" of Student was used. It had differences of the relations of nutrients, enters the two times of sampling in the following relations: N/Fe, P/Ca, P/Fe, P/Zn, P/Fe, P/Mn, P/Ca, Ca/S, Mg/Fe, S/Fe, S/Zn, Fe/N, Fe/P, Fe/S and Zn/S 1%, N/Ca, N/Mn, N/Zn, P/Mg, P/Mn, K/S, Ca/N, Ca/Fe, Mg/P, Mg/S, Mg/Mn, S/Ca, S/Mn, B/P, Fe/K, Fe/B, Mn/N, Mn/P, Mn/S and Zn/N 5% and P/K, K/P, P/Ca, K/Zn, Ca/K, Ca/Mn, B/N, B/S, Cu/Fe, Cu/Mn, Fe/Ca, Fe/Mg, Mn/K, Zn/Fe, Zn/Mn 10%, allowing to affirm that it has differences between the two norms, indicating that these, besides being region, they must be specific for each time of the year (summer and winter).

Key words: *Coffea arabica*, foliar Dris, relations between nutrients, values of reference.

### Introdução

O café tem grande importância no mercado internacional e encontra-se em grande ascendência. Segundo Coelho (2002), no início dos anos 90 as vendas mundiais de café no varejo foram de US\$ 30 bilhões por ano e em 2001 foram de US\$ 70 bilhões e atualmente esta próximo de US\$ 90 bilhões, e neste cenário, o Brasil se destaca como o maior produtor.

O diagnóstico nutricional foliar de uma planta e/ou lavoura depende de valores de referência, entretanto, 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, exigindo muitos 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).

A correta interpretação de resultados de análises foliares, 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 das folhas de uma lavoura. Os valores de referência devem ser regionais (Dara et al., 1992, Reis Junior & Monnerat 2003a), e de acordo com a forma de cultivo (Partelli, 2004).

O Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação – DRIS preconizado por (Beaufils, 1973), incorpora o conceito de balanço nutricional ou de equilíbrio entre os minerais nos tecidos das plantas (Rathfon & Burger, 1991). Esta técnica possibilita realizar o diagnóstico nutricional de uma planta e/ou lavoura, na qual, se baseia no cálculo de índices para cada nutriente, avaliados em função da relação das razões dos teores de cada elemento com os demais, comparando-os dois a dois, com outras relações padrões, cuja composição mineral é obtida de uma população de plantas altamente produtivas.

Segundo Wadt et al. (1998), o diagnóstico utilizando o DRIS, pode verificar se há limitações de ordem não nutricional. De acordo com Reis Junior & Monnerat (2003b), as normas DRIS são úteis para estudar os desequilíbrios nutricionais e aumentar a produtividade da cultura, quando se realiza a correção do nutriente indicado no diagnóstico. Arboleda et al. (1988), relatam também que os diagnósticos realizados através do DRIS e com posterior correção do nutriente, proporcionaram maior teor foliar e maior produtividade do cafeeiro. Entretanto, fatores como déficit hídrico, genótipo cultivado, problemas fitossanitários, espaçamento e outros, podem influenciar no teor foliar e principalmente na produtividade da planta. Deste modo, verifica-se que o DRIS é um bom método para verificar desequilíbrio nutricional de uma planta e/ou lavoura, mas possui algumas limitações.

A afirmação de que a norma DRIS deve ser regional é relatado por Dara et al. (1992), Reis Junior & Monnerat (2003a) e Partelli, (2004), entretanto, não há relatos se estas normas proporcionam diagnósticos nutricionais semelhantes, em diferentes épocas do ano (verão e inverno).

A região de Manhuaçu na Zona da Mata de Minas Gerais se destaca como um grande pólo de produção de café onde existem muitas lavouras de produtividade elevada, portanto, este trabalho pode contribuir na realização de diagnósticos dessas lavouras, pois diferentes de outros trabalhos suas normas foram estabelecidas para verão (lavouras acima de 60 sacas por hectare) e para inverno (lavouras acima de 50 sacas por hectare).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi estabelecer e comparar os padrões de referência (normas Dris) de verão e de inverno, para a região de Manhuaçu - MG.

## **Material e Métodos**

As coletas de folhas foram efetuadas de acordo com Fullin & Dadalto (2001), em lavouras localizadas na região de Manhuaçu na Zona da Mata de Minas Gerais, onde predomina o clima tropical de altitude, com precipitação anual média variando de 1000 a 1500 mm. A temperatura média máxima anual é de 27,5°C e a mínima de 14 °C. O solo predominante é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, Latossolo Amarelo Distrófico (Machado et al., 2001), apresentando em grande maioria solo argiloso, rico em matéria orgânica e com baixo pH (Martinez et al., 2000).

A coleta das folhas foi realizada nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (amostragem no verão) nos anos de 2003 a 2005 e em junho, julho e agosto (amostragem no inverno) nos anos de 2003 e 2004, totalizando 200 amostras foliares.

Foi montado um banco de dados, separando as lavouras de alta produtividade (média de dois anos igual ou superior a 60 sacas de café beneficiadas por hectare) para normas de verão e media igual ou superior a 50 sacas de café beneficiadas por hectare em dois anos para normas de inverno.

Posteriormente, foram calculadas as relações dos nutrientes das diferentes populações. Em seguida foi realizado teste de Lilliefors a 1%, para verificar as referidas distribuições normais. As lavouras, as quais os teores de nutrientes apresentaram distribuição normal, foram utilizadas para estabelecer as normas DRIS (média, desvio padrão e coeficiente de variação).

Foram selecionadas 22 lavouras “de verão” e 18 lavouras "de inverno", número este considerado suficiente segundo Reis Junior e Monnerat (2003a), nos municípios de Manhuaçu, Simonésia, Reduto e Martim Soares.

Para verificar as diferenças entre as normas estabelecidas utilizou-se o teste “t” de Student, visto que ao trabalhar com dois tratamentos (lavouras amostradas no verão e no inverno) os resultados dos testes são iguais, entretanto, o teste “t” possui a capacidade de informar com segurança se há diferença ou não entre as médias, em situações que a variância é homogênea ou heterogênea (Sampaio, 1998).

## **Resultados e Discussão**

No Quadro 1 são descritas todas as relações entre os nutrientes, informando, média, coeficiente de variação (CV) e desvio padrão, fornecendo suporte para fazer o diagnóstico através do DRIS de lavouras amostradas no verão e no inverno, utilizando a fórmula de Beaufils (1973), ou Jones (1981), ou ainda a fórmula de Elwali & Gascho (1984).

Através do teste “t” (Quadro 1), pode-se verificar diferenças das relações de nutrientes, entre as duas épocas de amostragem nas seguintes relações: N/Fe, P/Ca, P/Fe, P/Zn, P/Fe, P/Mn, P/Ca, Ca/S, Mg/Fe, S/Fe, S/Zn, Fe/N, Fe/P, Fe/S e Zn/S a 1%, N/Ca, N/Mn, N/Zn, P/Mg, P/Mn, K/S, Ca/N, Ca/Fe, Mg/P, Mg/S, Mg/Mn, S/Ca, S/Mn, B/P, Fe/K, Fe/B, Mn/N, Mn/P, Mn/S e Zn/N a 5% e P/K, K/P, P/Ca, K/Zn, Ca/K, Ca/Mn, B/N, B/S, Cu/Fe, Cu/Mn, Fe/Ca, Fe/Mg, Mn/K, Zn/Fe, Zn/Mn a 10%, permitindo a afirmar que há diferenças entre as duas normas, sugerindo que estas além de serem regionalizadas (Dara et al., 1992; Reis Junior & Monnerat, 2003a; Partelli, 2004), devem ser específicas para cada época do ano, pois caso contrário os diagnósticos serão incoerentes.

Tabela 1 – Média, desvio padrão e coeficiente de variação - CV das relações dos teores de nutrientes das lavouras de café arábica de alta produtividade, amostradas no verão e no inverno e verificação de diferença entre elas pelo teste “t” de Student.

Relações	Amostragem no verão			Amostragem no inverno			Teste t
	Média	Des.vio Padrão	CV	Média	Desvio Padrão	CV	
N/P	22,094	6,0346	27,31	25,586	4,9537	21,00	NS
N/K	1,7182	0,3330	19,38	1,6568	0,2928	17,67	NS
N/Ca	2,6287	0,4626	17,60	2,2505	0,5170	22,97	*
N/Mg	11,355	2,5321	22,30	10,256	2,2654	22,09	NS
N/S	20,516	5,3166	25,92	24,233	9,6763	39,93	NS
N/B	0,5776	0,1933	33,46	0,5104	0,2731	53,52	NS
N/Cu	2,0144	0,8531	42,35	1,8782	1,2470	66,39	NS
N/Fe	0,3885	0,1594	41,04	0,2385	0,0933	38,96	**
N/Mn	0,4839	0,3028	62,58	0,2797	0,2312	82,68	*
N/Zn	2,7030	0,8066	29,84	2,1574	0,8147	37,76	*
P/N	0,0482	0,0119	24,63	0,0440	0,0084	19,16	NS
P/K	0,0816	0,0213	26,12	0,0715	0,0117	16,34	Δ
P/Ca	0,1241	0,0286	23,05	0,0975	0,0247	25,35	**
P/Mg	0,5335	0,1253	23,49	0,4442	0,1082	24,37	*
P/S	0,9873	0,3885	39,35	1,0390	0,4246	40,86	NS
P/B	0,0279	0,0126	45,23	0,0227	0,0140	61,72	NS
P/Cu	0,0964	0,0484	50,20	0,0800	0,0472	58,91	NS
P/Fe	0,0194	0,0110	56,81	0,0103	0,0040	38,73	**
P/Mn	0,0241	0,0175	72,51	0,0128	0,0123	96,19	*
P/Zn	0,1285	0,0473	36,80	0,0924	0,0273	29,52	**
K/N	0,6044	0,1229	20,34	0,6211	0,1080	17,39	NS
K/P	13,134	3,7133	28,27	14,336	2,2842	15,93	Δ
K/Ca	1,5750	0,3667	23,28	1,3758	0,3066	22,28	Δ
K/Mg	5,9184	2,3004	33,25	6,2739	1,3947	22,23	NS
K/S	12,001	2,3954	19,96	14,910	6,1373	41,16	*
K/B	0,3599	0,1665	46,26	0,3082	0,1446	46,91	NS
K/Cu	1,1944	0,5043	42,22	1,1943	0,8843	74,04	NS
K/Fe	0,2421	0,1285	53,06	0,1483	0,0625	42,15	**
K/Mn	0,2905	0,1862	64,11	0,1838	0,1732	94,19	**
K/Zn	1,6181	0,5362	33,14	1,3402	0,5157	38,48	Δ
Ca/N	0,3918	0,0696	17,77	0,4679	0,1110	23,72	*
Ca/P	8,4519	1,8608	22,02	10,808	2,3554	21,79	**
Ca/K	0,6677	0,1543	23,11	0,7625	0,1727	22,65	Δ
Ca/Mg	4,3984	0,9654	21,95	4,6200	0,7798	16,88	NS
Ca/S	8,0196	2,5537	31,84	11,022	4,2546	38,39	**
Ca/B	0,2283	0,0958	41,95	0,2300	0,1103	47,97	NS
Ca/Cu	0,7817	0,3325	42,53	0,8447	0,5269	62,38	NS
Ca/Fe	0,1522	0,0722	47,46	0,1083	0,0358	33,03	*
Ca/Mn	0,1824	0,1088	59,66	0,1277	0,0954	74,73	Δ
Ca/Zn	1,0615	0,3877	36,53	0,9829	0,3066	31,19	NS
Mg/N	0,0917	0,0179	19,48	0,1024	0,0245	23,88	NS
Mg/P	1,9721	0,4515	22,89	2,3672	0,5230	22,09	*
Mg/K	0,1588	0,0497	31,28	0,1670	0,0381	22,83	NS
Mg/Ca	0,2393	0,0615	25,70	0,2216	0,0332	14,96	NS
Mg/S	1,8857	0,6293	33,37	2,4531	1,0041	40,93	*
Mg/B	0,0526	0,0201	38,32	0,0506	0,0235	46,34	NS
Mg/Cu	0,1781	0,0702	39,39	0,1883	0,1210	64,25	NS
Mg/Fe	0,0356	0,0164	46,20	0,0242	0,0090	37,41	**

Mg/Mn	0,0450	0,0300	66,62	0,0278	0,0187	67,18	*
Mg/Zn	0,2424	0,0745	30,76	0,2887	0,0807	36,90	NS
S/N	0,0520	0,0134	25,81	0,0476	0,0183	38,44	NS
S/P	1,1328	0,3423	30,22	1,0869	0,3669	33,76	NS
S/K	0,0865	0,0171	19,73	0,0786	0,0348	44,26	NS
S/Ca	0,1360	0,0395	29,01	0,1057	0,0454	42,96	*
S/Mg	0,5917	0,2059	34,80	0,4883	0,2305	47,19	NS
S/B	0,0317	0,0170	53,61	0,0261	0,0271	103,9	NS
S/Cu	0,1000	0,0402	40,16	0,0821	0,0443	53,91	NS
S/Fe	0,0213	0,0127	59,64	0,0113	0,0062	54,73	**
S/Mn	0,0257	0,0187	72,80	0,0133	0,0138	103,5	*
S/Zn	0,1371	0,0483	35,19	0,0985	0,0405	41,17	**
B/N	1,9306	0,6528	33,81	2,3166	0,7956	34,34	Δ
B/P	42,042	14,882	35,40	54,752	22,575	41,23	*
B/K	3,4091	1,5009	44,03	3,7838	1,4710	38,88	NS
B/Ca	5,0870	1,8945	37,24	5,0975	2,0167	39,56	NS
B/Mg	21,624	7,4790	34,59	23,474	9,9018	42,18	NS
B/S	41,927	23,255	55,47	55,011	22,697	41,26	Δ
B/Cu	4,0240	2,4300	60,39	4,3404	3,3850	77,99	NS
B/Fe	0,7036	0,3233	44,95	0,5740	0,3527	61,45	NS
B/Mn	0,9407	0,7144	75,95	0,6779	0,5976	88,15	NS
B/Zn	5,2870	2,5303	47,86	4,9954	2,3215	46,47	NS
Cu/N	0,6194	0,3695	59,66	0,7308	0,3754	51,36	NS
Cu/P	13,421	8,0797	60,19	17,189	10,534	61,25	NS
Cu/K	1,0673	0,7894	73,96	1,2395	0,7515	60,63	NS
Cu/Ca	1,6471	1,2021	72,98	1,6168	0,9478	58,62	NS
Cu/Mg	6,6756	3,0768	46,09	7,5123	4,6312	61,65	NS
Cu/S	12,243	7,9385	64,84	16,868	9,9940	59,25	NS
Cu/B	0,3646	0,2322	63,68	0,3645	0,2540	69,68	NS
Cu/Fe	0,2374	0,1529	64,39	0,1669	0,0959	57,43	Δ
Cu/Mn	0,2907	0,2493	85,73	0,1695	0,1128	66,55	*
Cu/Zn	1,5178	0,6362	41,92	1,3733	0,4513	32,86	NS
Fe/N	3,1597	1,8235	57,78	4,6997	1,6485	35,08	**
Fe/P	70,642	40,932	57,94	108,29	34,812	32,15	**
Fe/K	5,5685	3,5484	65,52	7,7249	2,7069	35,08	*
Fe/Ca	8,1229	3,9750	48,93	10,321	3,9243	38,02	Δ
Fe/Mg	35,482	20,383	57,44	48,373	23,091	47,74	Δ
Fe/S	67,955	49,129	72,30	110,33	45,996	41,69	**
Fe/B	1,6707	0,7328	43,86	2,4445	1,5923	65,14	*
Fe/Cu	6,1857	3,5716	57,74	8,3133	5,2242	62,84	NS
Fe/Mn	1,3605	0,7845	57,66	1,4628	2,0925	143,0	NS
Fe/Zn	8,3319	4,7824	57,40	9,7020	3,7742	38,90	NS
Mn/N	3,3228	2,4900	74,94	5,3057	3,1904	60,13	*
Mn/P	75,714	64,005	84,53	130,76	96,986	74,17	*
Mn/K	5,7537	4,7645	82,81	9,3611	6,9291	74,02	Δ
Mn/Ca	8,4184	6,3104	74,96	12,019	8,1081	67,46	NS
Mn/Mg	38,436	30,306	78,85	56,047	40,992	73,14	NS
Mn/S	70,303	63,212	89,91	130,74	115,11	88,05	*
Mn/B	1,9491	1,7290	88,71	3,1072	3,6604	117,8	NS
Mn/Cu	6,6472	6,3534	95,58	8,1970	4,7935	57,26	NS
Mn/Fe	1,2525	1,1695	93,37	1,2392	0,7623	61,52	NS
Mn/Zn	9,8631	9,6022	97,35	10,579	6,0016	56,73	NS
Zn/N	0,4099	0,1476	36,01	0,5094	0,1386	27,21	*
Zn/P	8,8421	3,1696	35,95	11,834	3,9703	33,55	*
Zn/K	0,6999	0,2897	41,39	0,8520	0,3226	37,87	NS
Zn/Ca	1,0791	0,4460	41,33	1,1352	0,4160	36,64	NS
Zn/Mg	4,5182	1,4268	31,58	5,2432	2,0536	39,17	NS
Zn/S	8,1519	2,8769	35,29	11,946	5,1066	42,75	**
Zn/B	0,2408	0,1307	54,29	0,2687	0,2011	74,85	NS
Zn/Cu	0,7565	0,2786	36,83	0,8278	0,3539	42,75	NS
Zn/Fe	0,1597	0,1012	63,35	0,1170	0,0410	35,02	Δ
Zn/Mn	0,2087	0,1584	75,88	0,1346	0,1162	86,32	Δ

NS = Não significativos; \*\* = Significativo (P < 1%); \* = Significativo (P < 5%); Δ = Significativo (P < 10%).

## Conclusões

Houve diferença significativa em 50 relações de nutrientes dentre as 110, entre as duas épocas de amostragem. Para realização de diagnóstico nutricional deve se usar normas Dris específicas de acordo com cada época do ano.

## Referências bibliográficas

- Arboleda, C. V.; Arcila, J. P. & Martinez, R. B. (1988). Sistema integrado de recomendación y diagnosis: una alternativa para la interpretación del análisis foliar en café. *Agronomia Colombiana*, 5: 17-30.
- 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.
- Coelho, M. J. H. (ed.) (2002). *Café do Brasil: o sabor amargo da crise*. Florianópolis: Contag, 55p.
- 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.
- Elwali, A. M. O. & Gascho, G. J. (1984). Soil testing, foliar analysis, and DRIS as guides for sugarcane fertilization. *Agronomy Journal*, 76:466-470.
- Jones, W. W. (1981). Proposed modifications of the diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) for interpreting plant analyses. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 12:785-794.
- Machado, M. L.; Alves, H. M. R.; Vieira, T. G. C.; Lacerda, M. P. C.; Andrade, H.; Fernandes Filho, E. I.; Schaefer, C. E. R. & Cereda, G. J. (2001). Caracterização do meio físico de agroecossistemas cafeeiros da Zona da Mata de Minas Gerais, usando técnicas de sensoriamento remoto, sistema de informações geográficas e fotográficas aéreas não convencionais. In: Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2, 2001, Vitória, ES. *Resumos Expandidos...* Brasília, DF: Embrapa Café.
- Martinez, H. E. P.; Souza, R. B. de; Álvares V., V. H.; Menezes, J. F. S.; Oliveira, J. A.; Alvarenga, A. de P. & Guimarães, P. T. G. (2000). *Nutrição mineral, fertilidade do solo e produtividade do cafeeiro nas regiões de Manhuaçu e Patrocínio*. Belo Horizonte: EPAMIG. 35p. (Boletim Técnico, 59).
- 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.
- Rathfon, R. A. & Burger, J. A. (1991). Diagnosis and recommendation integrated system modifications for Fraser Fir Christmas trees. *Soil Sci. Soc. Amer. Journal*, 55:1026-1031.
- Reis Jr., R. dos A. & Monnerat, P. H. (2003a). Norms establishment of the Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS) for nutritional diagnosis of sugarcane. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38:277-282.
- Reis Jr, R. dos A. & Monnerat, P. H. (2003b). DRIS norms validation for sugarcane crop. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38:379-385.
- Sampaio, I. B. M. (1998). *Estatística Aplicada a Experimentação Animal*. Belo Horizonte, FEPMUZ, 221p.
- Wadt, P. G. S.; Novais, R. F.; Alvarez V, V. H.; Fonseca, S. & Barros, N. F. (1998). Valores de referência para macronutrientes em eucalipto obtidos pelos métodos Dris e chance matemática. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 22:685-692.