

NORMAS PARA APLICAÇÃO DO DRIS PARA *Coffea arabica*^{1/}

Victor Hugo ALVAREZ V. - UFV, vhav@mail.ufv.br; Herminia Emilia Prieto Martinez – UFV; Ronessa Bartolomeu de SOUZA – EPAMIG; June Faria Scherrer MENEZES – FESURV; Paulo Tácito Gontijo GUIMARÃES – EPAMIG; Antonio de Pádua ALVARENGA – EPAMIG; Paulo Roberto Vieira CORRÊA – EMATER; Walter Antônio ADÃO - EPAMIG

RESUMO: Com o objetivo de obter normas de DRIS para *Coffea arabica* e verificar sua adequação para diagnosticar o estado nutricional de lavouras cafeeiras com bialidade de produção foram amostradas 168 lavouras do Estado de Minas Gerais, nos anos agrícolas 1996/1997, 1997/1998 e 1998/1999. São apresentadas as normas de DRIS calculadas com resultados analíticos obtidos em anos de alta produtividade, baixa produtividade e com as concentrações médias de dois anos consecutivos. Concluiu-se que a bialidade de produção do cafeeiro não afeta significativamente as normas de aplicação do DRIS.

PALAVRAS-CHAVE: Café, diagnóstico do estado nutricional, nutrientes

ABSTRACT: With the objective of obtaining DRIS norms for *Coffea arabica* and verifying its suitability to diagnose the nutritional state of coffee-tree farms with biennial productivity variation, leaf samples from 168 farms of the State of Minas Gerais, in the agricultural years of 1996/1997, 1997/1998 and 1998/1999 were taken. The DRIS norms calculated with analytic results obtained from years of high productivity, low productivity and the mean of two successive years are presented. It was concluded that the coffee biennial productivity variation did not affect the DRIS norms significantly.

KEYWORDS: Coffee nutrition, plant nutritional diagnosis, DRIS norms.

INTRODUÇÃO

Embora de grande utilidade e relativamente fácil aplicação, a interpretação de análises foliares por meio do nível ou faixas críticos, avalia cada nutriente isoladamente, não considerando o balanço entre eles. Contudo, sabe-se que os níveis de nutrientes nas folhas podem ser alterados pela idade da planta, estágio de crescimento e por interações que afetam tanto a absorção quanto a distribuição destes elementos.

O DRIS baseia-se no cálculo de um índice para cada nutriente considerando sua relação com os demais. Envolve a comparação das razões entre cada par de nutrientes encontrados em determinado tecido de interesse, com as razões médias correspondentes às normas, pré estabelecidas a partir de uma população de referência. Essas relações experimentam menores variações com os fatores que afetam as concentrações foliares de nutrientes e permitem um diagnóstico mais apurado do estado nutricional das lavouras, razão pela qual tem apresentado crescente interesse por parte dos produtores. Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo calcular as normas para aplicação do DRIS para *Coffea arabica*.

MATERIAL E MÉTODOS

Nos anos agrícolas de 1996/1997, 1997/1998 e 1998/1999 foram coletadas amostras de folhas de cafeeiro em talhões homogêneos de 0,5 a 1,0 ha demarcados em lavouras de 5 a 9 anos de idade e com população variando entre 3000 e 5000 plantas/ha nas regiões de Manhuaçu, Patrocínio, Sul de Minas e Viçosa, de acordo com a metodologia descrita por MARTINEZ et al. (1999). Posteriormente avaliou-se a produtividade dos talhões amostrados e aplicou-se um questionário complementar para obter-se informações sobre os tratamentos culturais e adubações realizadas em cada talhão. Realizaram-se análises químicas para obter-se as concentrações de macro e micronutrientes no material vegetal obtido (ALVAREZ V. 1985). Após a eliminação de amostras fora do padrão previamente estabelecido trabalhou-se com um total de 168 lavouras, 41 da região de Viçosa, 36 da região de Manhuaçu, 44 de Patrocínio e 47 do Sul de Minas. O número de lavouras consideradas de alta produtividade (>30 sc ben /ha na média de dois anos consecutivos) foi de 21 em Manhuaçu e Patrocínio, 19 em Viçosa e 23 no Sul de Minas. Com os resultados obtidos calcularam-se as normas para aplicação do DRIS, conforme a metodologia descrita a seguir:

^{1/} Financiado pela FAPEMIG e pelo CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ

- 1) Cálculo das relações diretas e inversas entre as concentrações de nutrientes observadas na população de alta produtividade definida como padrão dois a dois, sendo que o número de relações possíveis foi dado por:

$$N^{\circ} \text{ relações} = n (n - 1)$$

$$n = \text{número de nutrientes em estudo } n = 11 (N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn e Zn)$$

$$N^{\circ} \text{ relações} = 110 (N/P; N/K; P/K; P/N; K/P; K/N; \dots Zn/Mn).$$
- 2) Cálculo da média (X), desvio padrão (S) e coeficiente de variação (CV) das relações entre as concentrações de nutrientes.
- 3) Aplicação de teste de normalidade, uma vez que um quociente, N/P por exemplo, deve seguir distribuição normal N (μ , σ), de média μ e desvio padrão σ , ou melhor, distribuição normal reduzida N (0,1) de média zero e desvio padrão igual a um, ou seja, a distribuição de Z.
- 4) Cálculo da relação normal reduzida dos teores de dois nutrientes (A/B) com a fórmula de cálculo da distribuição de Z :

$$Z = (X - \mu) / \sigma * 10$$

$$X = \text{coeficiente dos teores dos nutrientes (A/B) da amostra.}$$

$$\mu = \text{média do quociente a/b da população de referência.}$$

$$\sigma = \text{desvio-padrão do quociente (a/b) da população de referência.}$$
- 5) Multiplicação da relação normal reduzida por 10, uma vez que (z(A/B)) corresponde ao valor de Z multiplicando por uma constante k.
- 6) Cálculo dos Índices primários:

$$\text{Índice A} = \frac{\pm z (A/B) \pm z (A/C) \pm \dots \pm z (A/N) \pm z (B/A) \pm z (B/C) \pm \dots \pm z (B/N)}{2 (n - 1)}$$
- 7) Cálculo do índice de balanço nutricional (IBN) para cada lavoura amostrada, através do somatório dos valores absolutos dos índices DRIS.
- 8) Cálculo do intervalo de confiança para as normas:

Para avaliar se as diferenças observadas nas normas do DRIS em diferentes situações de diagnóstico (ano de baixa, ano de alta produtividade e média de dois anos consecutivos) foram significativas, utilizou-se o intervalo de confiança das médias calculado de acordo com a expressão:

$$IC = \bar{y} \pm t_{0,1} s(\bar{y})$$

$$IC = \text{Intervalo de confiança}$$

$$\bar{y} = \text{Média da relação entre dois nutrientes a/b obtida nas lavouras de alta produtividade}$$

$$s(\bar{y}) = \text{Desvio padrão da relação entre dois nutrientes a/b}$$

$$t_{0,1} = \text{Valor de t a 10 \% de probabilidade}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As normas para a aplicação do DRIS e os respectivos intervalos de confiança são apresentados nos quadros 1 a 3. Não houve diferenças significativas entre as normas obtidas com as concentrações de nutrientes determinadas em ano de alta produtividade, ano de baixa produtividade e concentrações médias de dois anos consecutivos. O cálculo dos índices de DRIS usando-se concentrações foliares médias de dois anos consecutivos mostraram que as lavouras de produtividade média maior que 30 sc ben /ha na média de dois anos consecutivos apresentavam-se mais equilibradas nutricionalmente que aquelas com produtividade média e baixa (15-30 sc ben /ha , e <15 sc ben /ha na média de dois anos consecutivos).

CONCLUSÕES

A bienalidade de produção do cafeeiro não altera significativamente as normas para a aplicação do DRIS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALVAREZ V., V.H. **Caracterização química de solos**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1985. 77p. (mimeo)
- MARTINEZ, H.E.P., CARVALHO, J.G., SOUZA, R.B. 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**. CFSEMF, Viçosa, 1999, p.143-170.

Quadro 1 – Média, intervalo de confiança (IC) e coeficiente de variação (CV) das relações entre os nutrientes dois a dois, para o Estado de Minas Gerais (média de dois anos consecutivos)

Relação	Média	IC ^{1/}	CV (%)	Relação	Média	IC ^{1/}	CV (%)
N/P	19,75900	13,0553-26,4627	20,44	Cu/N	8,30055	0,0-18,7153	75,58
N/K	1,35056	0,9404-1,7607	18,29	Cu/P	177,47715	0,0-461,3607	96,36
N/Ca	2,81136	2,0756-3,5471	15,77	Cu/K	10,53220	0,0-21,6171	63,40
N/Mg	8,27516	4,3010-12,2493	28,93	Cu/Ca	22,85158	0,0-50,4613	72,78
N/S	28,11462	12,8536-43,3757	32,70	Cu/Mg	62,60030	0,0-131,3876	66,19
N/Cu	0,16484	0,0486-0,2811	42,49	Cu/S	208,69861	2,3169-415,0803	59,57
N/Fe	0,04114	0,0151-0,0672	38,12	Cu/Fe	0,29250	0,0298-0,5552	54,10
N/Zn	0,29338	0,0765-0,5103	44,54	Cu/Zn	1,98040	0,4961-3,4647	45,15
N/Mn	0,03017	0,0070-0,0534	46,31	Cu/Mn	0,25380	0,0-0,6694	98,65
N/B	0,07042	0,0244-0,1164	39,34	Cu/B	0,55804	0,0-1,2119	70,59
P/N	0,05272	0,0349-0,0706	20,39	Fe/N	28,90980	6,2925-51,5271	47,13
P/K	0,07195	0,0353-0,1086	30,66	Fe/P	599,44137	0,0-1224,6546	62,83
P/Ca	0,14758	0,0898-0,2053	23,58	Fe/K	37,27263	11,6499-62,8953	41,41
P/Mg	0,43907	0,1819-0,6962	35,28	Fe/Ca	80,25910	17,3928-143,1254	47,19
P/S	1,51988	0,4460-2,5937	42,56	Fe/Mg	225,14784	53,4243-396,8713	45,95
P/Cu	0,00905	0,0013-0,0168	51,38	Fe/S	758,15153	111,5906-1404,7124	51,37
P/Fe	0,00225	0,0004-0,0041	48,51	Fe/Cu	4,26785	0,4289-8,1068	54,19
P/Zn	0,01643	0,0002-0,0327	59,67	Fe/Zn	7,63947	1,1687-14,1102	51,02
P/Mn	0,00157	0,0003-0,0028	47,88	Fe/Mn	0,86283	0,0-1,8546	69,24
P/B	0,00381	0,0003-0,0073	54,97	Fe/B	1,96256	0,3240-3,6011	50,30
K/N	0,76678	0,5191-1,0144	19,46	Zn/N	4,34845	0,0250-8,6719	59,89
K/P	15,33775	6,9261-23,7494	33,04	Zn/P	92,56850	0,0-216,6009	80,72
K/Ca	2,14434	1,3463-2,9424	22,42	Zn/K	5,55890	0,7099-10,4079	52,55
K/Mg	6,17207	3,6049-8,7392	25,06	Zn/Ca	12,16225	0,3163-24,0082	58,67
K/S	20,76209	11,7236-29,8006	26,23	Zn/Mg	33,71920	4,2117-63,2267	52,72
K/Cu	0,12135	0,0402-0,2025	40,30	Zn/S	110,08845	26,8804-193,2965	45,53
K/Fe	0,03011	0,0149-0,0453	30,39	Zn/Cu	0,60465	0,1586-1,0507	44,44
K/Zn	0,21420	0,0766-0,3518	38,70	Zn/Fe	0,15750	0,0495-0,2655	41,31
K/Mn	0,02302	0,0040-0,0421	49,88	Zn/Mn	0,13173	0,0-0,2927	73,63
K/B	0,05317	0,0188-0,0876	38,99	Zn/B	0,28565	0,0188-0,5525	56,27
Ca/N	0,36428	0,2713-0,4573	15,38	Mn/N	42,34973	2,8143-81,8851	56,24
Ca/P	7,18295	4,0762-10,2897	26,06	Mn/P	819,16097	91,0447-1547,2773	53,55
Ca/K	0,49002	0,3031-0,6770	22,98	Mn/K	57,11952	0,0-114,4908	60,51
Ca/Mg	2,96022	1,6396-4,2808	26,87	Mn/Ca	120,87018	0,0-252,0089	65,36
Ca/S	10,20883	4,4185-15,9992	34,17	Mn/Mg	356,16505	0,0-745,0670	65,78
Ca/Cu	0,05936	0,0157-0,1030	44,27	Mn/S	1.171,14619	0,0-2462,1280	66,41
Ca/Fe	0,01484	0,0051-0,0246	39,47	Mn/Cu	6,93720	0,0-15,1385	71,22
Ca/Zn	0,10753	0,0171-0,1980	50,67	Mn/Fe	1,70293	0,0-3,5396	64,97
Ca/Mn	0,01099	0,0024-0,0196	47,15	Mn/Zn	12,95583	0,0-31,7886	87,57
Ca/B	0,02570	0,0064-0,0450	45,16	Mn/B	3,22280	0,0-7,9378	88,13
Mg/N	0,13232	0,0624-0,2023	31,84	B/N	15,83950	8,0665-23,6125	29,56
Mg/P	2,64897	0,7761-4,5219	42,59	B/P	316,80069	124,3057-509,2957	36,60
Mg/K	0,17447	0,0822-0,2668	31,87	B/K	21,17993	9,4167-32,9432	33,46
Mg/Ca	0,36494	0,1881-0,5418	29,20	B/Ca	44,39734	21,0001-67,7946	31,75
Mg/S	3,52973	1,6535-5,4059	32,02	B/Mg	129,75344	41,8753-217,6316	40,80
Mg/Cu	0,02041	0,0051-0,0358	45,28	B/S	440,65090	131,3587-749,9431	42,28
Mg/Fe	0,00510	0,0022-0,0080	34,46	B/Cu	2,59271	0,2530-4,9325	54,36
Mg/Zn	0,03699	0,0064-0,0676	49,89	B/Fe	0,64036	0,1345-1,1462	47,58
Mg/Mn	0,00409	0,0-0,0084	64,14	B/Zn	4,40008	1,1579-7,6423	44,39
Mg/B	0,00913	0,0026-0,0156	42,94	B/Mn	0,50129	0,0-1,0120	61,38
S/N	0,03962	0,0179-0,0613	33,03				
S/P	0,80642	0,1922-1,4207	45,89				
S/K	0,05159	0,0282-0,0750	27,35				
S/Ca	0,11161	0,0390-0,1842	39,20				
S/Mg	0,31237	0,1377-0,4871	33,69				
S/Cu	0,00604	0,0017-0,0103	42,92				
S/Fe	0,00151	0,0007-0,0023	30,88				
S/Zn	0,01059	0,0042-0,0170	36,26				
S/Mn	0,00116	0,0001-0,0022	52,89				
S/B	0,00275	0,0006-0,0049	47,69				

^{1/} Teste de t a 10 % de probabilidade.

Quadro 2 – Média, intervalo de confiança (IC) e coeficiente de variação (CV) das relações entre os nutrientes dois a dois, para o Estado de Minas Gerais (Ano de Alta produtividade)

Relação	Média	IC ^{1/}	CV (%)	Relação	Média	IC ^{1/}	CV (%)
N/P	23,11568	14,641-31,5904	22,09	Cu/N	8,29058	0,0-22,3470	102,14
N/K	1,42604	0,8107-2,0414	26,00	Cu/P	196,96707	0,0-590,3348	120,31
N/Ca	2,91111	1,8643-3,9580	21,66	Cu/K	10,71898	0,0-24,6813	78,47
N/Mg	9,03268	4,4375-13,6278	30,65	Cu/Ca	24,03380	0,0-64,7365	102,02
N/S	32,97466	1,0625-64,8868	58,30	Cu/Mg	69,95310	0,0-169,0272	85,32
N/Cu	0,17481	0,0370-0,3127	47,50	Cu/S	235,83426	0,0-578,2245	87,46
N/Fe	0,04804	0,0073-0,0888	51,09	Cu/Fe	0,34637	0,0-0,8372	85,37
N/Zn	0,33982	0,0317-0,6479	54,62	Cu/Zn	2,18273	0,0599-4,3056	58,59
N/Mn	0,03400	0,0021-0,0659	56,45	Cu/Mn	0,25528	0,0-0,6248	87,19
N/B	0,07569	0,0236-0,1278	41,48	Cu/B	0,58430	0,0-1,4449	88,73
P/N	0,04540	0,0278-0,0630	23,37	Fe/N	26,92339	0,0-56,5059	66,19
P/K	0,06382	0,0315-0,0962	30,55	Fe/P	627,75339	0,0-1400,1246	74,12
P/Ca	0,13026	0,0735-0,1870	26,24	Fe/K	36,88077	0,0-80,4398	71,15
P/Mg	0,40176	0,1823-0,6212	32,90	Fe/Ca	76,38735	0,0-158,9618	65,12
P/S	1,47082	0,0740-2,8677	57,21	Fe/Mg	230,69415	0,0-485,6453	66,58
P/Cu	0,00794	0,0009-0,0150	53,12	Fe/S	812,52071	0,0-2130,8948	97,75
P/Fe	0,00218	0,0001-0,0043	57,77	Fe/Cu	4,30555	0,0-10,0982	81,05
P/Zn	0,01539	0,0007-0,0300	57,36	Fe/Zn	8,09587	0,0-17,8193	72,35
P/Mn	0,00151	0,0001-0,0029	54,93	Fe/Mn	0,91089	0,0-2,4804	103,80
P/B	0,00350	0,0-0,0072	63,95	Fe/B	1,96790	0,0-4,3493	72,90
K/N	0,74842	0,4281-1,0687	25,78	Zn/N	4,12565	0,0-9,3303	76,00
K/P	17,06445	8,6236-25,5053	29,80	Zn/P	97,09658	0,0-240,6152	89,04
K/Ca	2,15912	1,0105-3,3078	32,05	Zn/K	5,38345	0,0-11,0284	63,17
K/Mg	6,60757	2,8281-10,3870	34,46	Zn/Ca	11,83558	0,0-27,0792	77,59
K/S	22,82243	5,1836-40,4612	46,56	Zn/Mg	36,15510	0,0-93,6247	95,75
K/Cu	0,12349	0,0310-0,2160	45,12	Zn/S	113,67621	0,0-230,8698	62,10
K/Fe	0,03444	0,0063-0,0626	49,31	Zn/Cu	0,58701	0,0345-1,1395	56,70
K/Zn	0,23548	0,0622-0,4087	44,32	Zn/Fe	0,17078	0,0-0,3460	61,80
K/Mn	0,02501	0,0014-0,0486	56,79	Zn/Mn	0,13190	0,0-0,2972	75,49
K/B	0,05503	0,0166-0,0934	42,02	Zn/B	0,28602	0,0-0,5981	65,73
Ca/N	0,35980	0,2280-0,4916	22,06	Mn/N	43,54926	0,0-102,3761	81,37
Ca/P	8,20374	4,6303-11,7772	26,24	Mn/P	986,95114	0,0-2274,8258	78,61
Ca/K	0,50749	0,2493-0,7657	30,65	Mn/K	63,20634	0,0-165,1730	97,18
Ca/Mg	3,16428	1,5765-4,7520	30,23	Mn/Ca	129,43738	0,0-331,5769	94,08
Ca/S	11,47821	1,4245-21,5319	52,76	Mn/Mg	393,48220	0,0-946,7955	84,71
Ca/Cu	0,06246	0,0084-0,1165	52,13	Mn/S	1.500,47171	0,0-4639,5850	126,03
Ca/Fe	0,01697	0,0022-0,0317	52,38	Mn/Cu	7,46434	0,0-19,7427	99,09
Ca/Zn	0,12000	0,0135-0,2265	53,46	Mn/Fe	2,02312	0,0-5,0463	90,02
Ca/Mn	0,01207	0,0014-0,0227	53,11	Mn/Zn	15,63063	0,0-47,7330	123,72
Ca/B	0,02646	0,0074-0,0455	43,45	Mn/B	3,32045	0,0-8,3467	91,19
Mg/N	0,12323	0,0443-0,2022	38,58	B/N	15,35736	4,8487-25,8660	41,22
Mg/P	2,78237	1,0947-4,4700	36,54	B/P	350,99633	114,211-587,7817	40,64
Mg/K	0,17122	0,0606-0,2818	38,91	B/K	21,27826	6,5831-35,9735	41,60
Mg/Ca	0,34792	0,1501-0,5457	34,25	B/Ca	43,22323	15,318-71,1285	38,89
Mg/S	3,88025	0,2823-7,4782	55,86	B/Mg	137,73116	1,9038-273,5585	59,41
Mg/Cu	0,02070	0,0019-0,0395	54,72	B/S	461,03995	72,1839-849,8960	50,81
Mg/Fe	0,00560	0,0006-0,0106	53,61	B/Cu	2,58816	0,0978-5,0785	57,96
Mg/Zn	0,03982	0,0026-0,0771	56,35	B/Fe	0,71662	0,0-1,4379	60,63
Mg/Mn	0,00416	0,0-0,0087	66,10	B/Zn	4,84718	0,6256-9,0687	52,47
Mg/B	0,00907	0,0019-0,0162	47,34	B/Mn	0,52058	0,0-1,1073	67,89
S/N	0,03980	0,0091-0,0705	46,45				
S/P	0,91126	0,1557-1,6669	49,95				
S/K	0,05341	0,0129-0,0939	45,68				
S/Ca	0,11412	0,0165-0,2117	51,51				
S/Mg	0,35264	0,0273-0,6780	55,57				
S/Cu	0,00641	0,0-0,0129	61,26				
S/Fe	0,00173	0,0003-0,0032	51,26				
S/Zn	0,01178	0,0017-0,0219	51,67				
S/Mn	0,00130	0,0-0,0027	66,06				
S/B	0,00282	0,0002-0,0054	56,09				

^{1/} Teste de t a 10 % de probabilidade.

Quadro 3 – Média, intervalo de confiança (IC) e coeficiente de variação (CV) das relações entre os nutrientes dois a dois, para o Estado de Minas Gerais (Ano de Baixa Produtividade)

Relação	Média	IC ^{1/}	CV (%)	Relação	Média	IC ^{1/}	CV (%)
N/P	18,21859	9,6363-26,8009	28,38	Cu/N	8,42504	0,0-21,7413	95,21
N/K	1,31053	0,9253-1,6957	17,71	Cu/P	169,78622	0,0-502,3092	117,98
N/Ca	2,74528	1,7477-3,7429	21,89	Cu/K	10,54342	0,0-25,7116	86,66
N/Mg	8,13294	2,7503-13,5156	39,87	Cu/Ca	22,39389	0,0-57,7775	95,18
N/S	31,42091	0,0-125,0612	79,53	Cu/Mg	59,67868	0,0-154,2695	95,48
N/Cu	0,17668	0,0442-0,3091	45,15	Cu/S	403,62937	0,0-3523,6969	95,66
N/Fe	0,04003	0,0092-0,0709	46,40	Cu/Fe	0,27607	0,0-0,6111	73,12
N/Zn	0,30241	0,0419-0,5630	51,90	Cu/Zn	1,96614	0,1761-3,7562	54,85
N/Mn	0,03086	0,0012-0,0605	57,83	Cu/Mn	0,26998	0,0-0,9397	149,45
N/B	0,06861	0,0121-0,1251	49,62	Cu/B	0,54161	0,0-1,3727	92,44
P/N	0,05957	0,0307-0,0884	29,16	Fe/N	31,79752	4,4480-59,1470	51,81
P/K	0,07916	0,0286-0,1297	38,45	Fe/P	611,92717	0,0-1317,5852	69,47
P/Ca	0,16116	0,0755-0,2468	32,03	Fe/K	39,45490	11,4279-67,4819	42,79
P/Mg	0,49261	0,0775-0,9077	50,76	Fe/Ca	83,32998	18,8129-147,8471	46,64
P/S	1,93416	0,0-8,0175	189,47	Fe/Mg	222,39368	66,8808-377,9065	42,12
P/Cu	0,01112	0,0001-0,0221	59,61	Fe/S	1.089,56569	0,0-6126,5706	278,49
P/Fe	0,00247	0,0001-0,0048	57,03	Fe/Cu	4,87474	0,7496-8,9999	50,98
P/Zn	0,01930	0,0-0,0420	70,70	Fe/Zn	8,30485	1,5971-15,0126	48,66
P/Mn	0,00182	0,0-0,0036	58,76	Fe/Mn	0,88146	0,0-1,8101	63,46
P/B	0,00422	0,0-0,0090	68,82	Fe/B	2,09509	0,0469-4,1433	58,89
K/N	0,78690	0,5538-1,0199	17,84	Zn/N	4,87904	0,0-12,3271	91,96
K/P	14,51899	5,6322-23,4058	36,87	Zn/P	95,29880	0,0-260,9632	104,72
K/Ca	2,14458	1,2927-2,9964	23,93	Zn/K	6,00778	0,0-14,1605	81,75
K/Mg	6,18848	2,4245-9,9525	36,64	Zn/Ca	13,07051	0,0-31,5528	85,18
K/S	24,96682	0,0-104,9897	193,08	Zn/Mg	35,18436	0,0-79,0731	75,14
K/Cu	0,13592	0,0325-0,2394	45,85	Zn/S	151,24308	0,0-680,6215	210,85
K/Fe	0,03000	0,0101-0,0499	40,04	Zn/Cu	0,70552	0,0-1,5250	69,97
K/Zn	0,22641	0,0537-0,3991	45,95	Zn/Fe	0,16516	0,0-0,3568	69,89
K/Mn	0,02420	0,0-0,0501	64,58	Zn/Mn	0,14267	0,0-0,3663	94,43
K/B	0,05269	0,0120-0,0934	46,53	Zn/B	0,28310	0,0-0,5995	67,33
Ca/N	0,38126	0,2454-0,5172	21,47	Mn/N	43,51587	0,9119-86,1198	58,98
Ca/P	6,85634	3,1540-10,5587	32,53	Mn/P	804,94664	0,0-1759,3715	71,43
Ca/K	0,49834	0,2582-0,7384	29,03	Mn/K	56,38018	0,0-112,9871	60,48
Ca/Mg	2,98393	1,0828-4,8851	38,38	Mn/Ca	117,98846	0,0-244,9092	64,80
Ca/S	12,84714	0,0-62,5006	232,83	Mn/Mg	339,86989	0,0-729,2051	69,01
Ca/Cu	0,06585	0,0149-0,1168	46,59	Mn/S	1.176,41234	0,0-3101,0327	98,55
Ca/Fe	0,01467	0,0038-0,0256	44,81	Mn/Cu	7,26830	0,0-15,0262	64,30
Ca/Zn	0,11495	0,0032-0,2267	58,56	Mn/Fe	1,57315	0,0-3,3001	66,13
Ca/Mn	0,01148	0,0010-0,0220	55,01	Mn/Zn	13,07313	0,0-32,9185	91,45
Ca/B	0,02647	0,0001-0,0528	60,03	Mn/B	3,25592	0,0-9,6641	118,56
Mg/N	0,15018	0,0275-0,2728	49,21	B/N	17,55547	6,2370-28,8740	38,84
Mg/P	2,81270	0,0-5,7558	63,03	B/P	321,83270	74,3337-569,3317	46,33
Mg/K	0,18988	0,0456-0,3341	45,77	B/K	22,62845	7,4600-37,7969	40,38
Mg/Ca	0,39285	0,1198-0,6659	41,86	B/Ca	48,22268	13,6113-82,8340	43,24
Mg/S	5,30421	0,0-30,6544	287,91	B/Mg	142,42138	0,0-284,9087	60,27
Mg/Cu	0,02388	0,0024-0,0454	54,22	B/S	533,08818	0,0-1868,8868	150,95
Mg/Fe	0,00510	0,0022-0,0080	33,88	B/Cu	3,07901	0,0-6,3705	64,40
Mg/Zn	0,04105	0,0019-0,0802	57,41	B/Fe	0,70469	0,0-1,4787	66,16
Mg/Mn	0,00445	0,0-0,0097	71,62	B/Zn	4,77046	0,5832-8,9577	52,88
Mg/B	0,00988	0,0007-0,0191	56,00	B/Mn	0,55693	0,0-1,2230	72,05
S/N	0,04184	0,0226-0,0611	27,73				
S/P	0,78412	0,1778-1,3904	46,58				
S/K	0,05462	0,0248-0,0845	32,94				
S/Ca	0,11568	0,0395-0,1919	39,70				
S/Mg	0,33217	0,0880-0,5763	44,27				
S/Cu	0,00714	0,0018-0,0125	45,31				
S/Fe	0,00160	0,0004-0,0027	43,50				
S/Zn	0,01222	0,0017-0,0227	51,90				
S/Mn	0,00126	0,0-0,0027	67,99				
S/B	0,00289	0,0002-0,0056	56,49				

^{1/} Teste de t a 10 % de probabilidade.

AVISO

ESTA PUBLICAÇÃO PODE SER ADQUIRIDA NOS
SEGUINTE ENDEREÇOS:

FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES

Edifício Sede, s/nº. - Campus Universitário da UFV
Viçosa - MG
Cep: 36571-000
Tels: (31) 3891-3204 / 3899-2485
Fax : (31) 3891-3911

EMBRAPA CAFÉ

Parque Estação Biológica - PqEB - Av. W3 Norte (Final)
Edifício Sede da Embrapa - sala 321
Brasília - DF
Cep: 70770-901
Tel: (61) 448-4378
Fax: (61) 448-4425