

NORMAS FOLIARES PARA O CAFÉ CONILON NO PERÍODO DE GRANAÇÃO PARA O SUL DA BAHIA

Fábio Luiz Partelli¹; Marcos Góes Oliveira²; Andre Monzoli Covre³; Jairo Rafael Machado Dias⁴; Marcelo Curitiba Espindula⁵

¹ Professor, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) / Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES), São Mateus-ES, partelli@yahoo.com.br

² Pós-Doutorando, PNP/CAPEES, UFES/CEUNES, São Mateus-ES, mgoesoliveira@hotmail.com

³ Mestrando, Bolsista Capes, Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical (PPGAT), UFES/CEUNES, São Mateus-ES, andre-covre@hotmail.com

⁴ Professor, Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Rolim de Moura-RO, jairorafaelmdias@hotmail.com

⁵ Pesquisador, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Porto Velho-RO, marcelo.espindula@embrapa.br

RESUMO: O cafeeiro Conilon apresenta um grande potencial produtivo, conseqüentemente, possui alta exigência nutricional. Dessa forma, a utilização de tecnologias que promovem uma nutrição equilibrada é fundamental para obtenção de altas produtividades. Objetivou-se estabelecer faixas de suficiências e normas DRIS em fase de granação, para lavouras de cafeeiro Conilon, cultivadas na região Sul do Estado da Bahia (Atlântico). As lavouras selecionadas apresentavam tecnologias de irrigação, adubações, calagem e controle fitossanitário e produtividades (na safra de 2013 e 2014) iguais ou superiores a 100 sacas beneficiadas por hectare. As coletas foram realizadas em dois anos seguidos, em fase de granação (final de novembro e início de dezembro de 2012 e 2013). As lavouras, que apresentaram produtividade igual ou superior a 100 sacas beneficiadas por hectare e cujas concentrações de nutrientes apresentaram distribuição normal, foram usadas para estabelecer as faixas de suficiências (média mais ou menos desvio padrão) e as normas DRIS (média da relação dos nutrientes, desvio padrão e coeficiente de variação). As faixas de suficiências, bem como as normas DRIS obtidas nesse trabalho são apropriadas para um diagnóstico nutricional representativo para o sul da Bahia, em fase de granação, uma vez que são baseadas em lavouras de produtividade igual e superior a 100 sacas por hectare. Sugere-se que as normas sejam específicas para a fase de amostragem, bem como região.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea canephora*, faixas de suficiências, normas DRIS, nutrição mineral, padrões regionais.

STANDARDS FOR CONILON COFFEE IN GRAIN FILLS STAGES FOR SOUTHERN BAHIA

ABSTRACT: Conilon coffee trees show high yield potential and nutritional requirements. Thus, the use of technologies that promote a balanced nutrition is essential to obtain high productivities. Aimed to establish sufficiency range Dris and standards for crops like coffee Conilon in grain fills stages to southern Bahia. The crops selected had irrigation technologies, fertilization, liming and phytosanitary control and productivity (harvest in 2013 and 2014) less than 100 bags per hectare benefited. Samples were collected in two consecutive years, in grain fills stages (late May and early June 2012 and 2013). Crops that yield similar or greater than 100 bags per hectare benefit and whose nutrient concentrations were normally distributed, were used to establish the sufficiency ranges (mean plus or minus standard deviation) and DRIS norms (mean ratio of nutrients, standard deviation and coefficient of variation). The sufficiency ranges, as well as rules Dris obtained in this work are suitable for nutritional diagnosis representative to the south of Bahia, in the in grain fills stages, since they are based on crop productivity equal and more than 100 bags per hectare. It is suggested that the rules are specific to the time of sampling.

KEYWORDS: *Coffea canephora*, sufficiency ranges, standards DRIS, mineral nutrition, regional standards.

INTRODUÇÃO

O gênero *Coffea*, possui mais de 120 espécies descritas, porém apenas duas espécies apresentam relevância comercial, *Coffea arabica* e *C. canephora* (Davis et al., 2011). Apesar de a espécie Arábica ser a mais explorada no mundo, o cultivo do café Conilon tem contribuído significativamente para o aumento da produção mundial de cafés. No Estado da Bahia, o café Conilon é cultivado na região do Atlântico Sul. A região apresenta um grande potencial produtivo do grão, principalmente, em função da topografia e das condições climáticas favoráveis à cultura. A produção no Estado da Bahia na safra 2014 foi de 2,37 milhões de sacas, sendo 1,33 milhões de Arábica e 1,04 milhões de Conilon. Com produtividade média no Conilon de 31,90 sacas ha⁻¹, superior à média nacional, que foi de 29,54 sacas ha⁻¹ (Conab, 2015).

O cafeeiro Conilon apresenta um grande potencial produtivo, conseqüentemente, possui alta exigência nutricional. Dessa forma, a utilização de tecnologias que promovem uma nutrição equilibrada é fundamental para obtenção de altas

produtividades, com racionalidade dos recursos naturais, tornando a atividade agrícola sustentável.

Na cultura do cafeeiro a interpretação da análise química foliar e a avaliação do estado nutricional das plantas são realizadas, principalmente, pelos métodos do Nível Crítico Foliar (NC) e Faixa de Suficiência (FS). Essas técnicas apresentam na interpretação dos resultados analíticos, como também disponibilidade de padrões nutricionais na literatura especializada. No entanto, a eficiência desses métodos esta relacionada ao seu padrão estabelecido, que muitas vezes deve ser regionalizado (Dara et al, 1992; Reis Jr & Monnerat, 2003; Partelli et al., 2006b), e específico para cada período do ano (Partelli et al., 2007).

O Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) destaca-se, pela sua eficácia, dentre as ferramentas utilizadas para a realização da diagnose nutricional, por incorporar o conceito do balanço nutricional, e por minimizar os efeitos atribuídos aos fatores não nutricionais, na interpretação do estado nutricional das plantas (Beaufils, 1973; Rodríguez & Rodríguez, 2000). O DRIS baseia-se na obtenção de índices para cada nutriente, os quais são calculados normalmente por funções que expressam as razões das concentrações de cada elemento com os demais. Índices DRIS positivo e negativo indicam, respectivamente, excesso ou deficiência de nutriente na planta. Desta forma, quanto mais próximo de zero estiver o índice, mais próximo do equilíbrio estará o elemento (Baldock & Schulte, 1996).

O índice DRIS de um nutriente na cultura permite definir o grau de desvio dos nutrientes de uma amostra, e sua localização em relação ao estado nutricional, se apropriada, deficiente ou em excesso. Isto permite a determinação de desequilíbrios nutricionais, mesmo quando não há um único nutriente para fora da faixa de suficiência (Partelli et al., 2007).

Recentemente, diversos pesquisadores têm estabelecido faixas de suficiências específicas às mais diversas culturas, como o café (Partelli et al., 2007, Farnezi et al., 2009), cana-de-açúcar (Mccray, et al., 2010), cupuaçu (Dias et al., 2011; Wadt et al., 2012), algodão (Serra et al., 2010), milho (Rocha et al., (2007), laranja (Santana et al., 2008), feijão (Partelli et al., 2014). Entretanto, diversas vezes limitando-se as condições ecofisiológicas ou de manejo específicas.

O uso de padrões nutricionais locais pode representar uma alternativa para a avaliação de grupos específicos de culturas, com resultados que podem ser concordantes com normas mais genéricas (Dias et al., 2010; Wadt & Dias, 2012). A obtenção destes padrões regionais pode contribuir para o uso racional de insumos e o aumento da produtividade das lavouras (Partelli et al., 2014). Portanto, preconiza-se a utilização de normas de referência e métodos que disponibilizem subsídios para um diagnóstico nutricional eficiente e prático a partir de resultados analíticos obtidos das folhas de uma população de plantas altamente produtivas, tidas como referência (Baldock & Schulte, 1996; Reis Júnior & Monnerat, 2003).

Neste sentido, objetivou-se estabelecer faixas de suficiências e normas DRIS em fase de granação, para lavouras de cafeeiro Conilon, cultivadas na região Sul do Estado da Bahia (Atlântico Sul).

MATERIAL E MÉTODOS

No ano de 2012 e 2013 foram monitoradas 24 lavouras comerciais de café Conilon (*Coffea canephora*) localizada na região sul do Estado da Bahia, região do Atlântico Sul. A região apresenta, em sua maioria, altitude entre 0 e 200 m. Coletou-se lavouras dos municípios de Itamaraju, Itabela, Eunápolis, Porto Seguro e Teixeira de Freitas.

As lavouras selecionadas adotavam as tecnologias de irrigação, adubações, calagem e controle fitossanitário, com estande variando de 2.500 a 4.000 plantas por hectare e produtividade para safra 2013 e 2014, igual ou superior a 100 sacas beneficiadas por hectare. As coletas foram realizadas em dois anos (2012 e 2013), em final de novembro e início de dezembro, considerada fase de granação.

As folhas foram coletadas nos dois lados da planta entre as carreiras, no terço médio dos ramos ortotrópicos, no terceiro ou quarto par de folhas, à partir da primeira folha recém madura do ápice dos ramos plagiotrópicos. As folhas foram acondicionadas em sacolas de papel contendo a identificação da lavoura, propriedade e município.

Esse material foi encaminhado para o laboratório de análise química de tecido vegetal em laboratório credenciado. O teor de N foi obtido pelo método de Nessler, após a digestão do material seco com ácido sulfúrico e água oxigenada. O teor de P foi analisado colorimetricamente pelo método do molibdato. Quantificou-se o teor de K por fotometria de chama, os teores de Ca, Mg, Mn, Zn, Fe e Cu, por espectrofotometria de absorção atômica, e o teor de S, por turbidimetria, após digestão do material seco com ácido nítrico e ácido perclórico. O teor de B foi analisado por colorimetria com azometina-H, depois da incineração do material vegetal em mufla a 550 °C (Malavolta et al., 1997).

As lavouras, que apresentaram produtividade igual ou superior a 100 sacas beneficiadas por hectare e cujas concentrações de nutrientes apresentaram distribuição normal, foram usadas para estabelecer as faixas de suficiências (média mais ou menos desvio padrão) e as normas DRIS (média da relação dos nutrientes, desvio padrão e coeficiente de variação).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As faixas de suficiências estabelecidas (Tabela 1), bem como as normas DRIS (Tabela 2) podem ser utilizadas para efetuar diagnóstico nutricional de lavouras de cafeeiro Conilon no sul do Estado da Bahia, em fase de granação.

Essas faixas de suficiências bem como as normas DRIS devem ser específicas para a região, podendo variar conforme a fase do ano e período fisiológico do cafeeiro. Baseado nos trabalhos de Dara et al. (1992), Reis Júnior & Monnerat

(2003), é possível afirmar que os valores de referência devem ser regionais, pois de acordo com os pesquisadores e regiões específicas, quando estudadas, são observados diferentes faixas de suficiências para o café (Martinez et al., 2003, Partelli et al., 2006b, Wadt & Dias, 2012).

Os coeficientes de variação (CV) foram superiores a 25% para os micronutrientes, exceto para o Fe, e inferiores a 25% para os macronutrientes, exceto para o Mg. Todas as relações entre os nutrientes, informando a média da concentração foliar, desvio padrão, coeficiente de variação (CV) encontram-se também na tabela 1.

Estas informações fornecem o suporte para realização do diagnóstico através do DRIS, utilizando a fórmula de Beufls (1973), ou por meio da média e coeficiente de variação através de Jones (1981). Além disso, com o uso dos teores nutricionais estas podem ser calculadas e interpretadas conforme Hallmark et al. (1987ab) e Partelli et al. (2006a). Vale salientar que as 24 lavouras avaliadas no sul da Bahia, apresentaram produtividade igual ou superior a 100 sacas ha⁻¹.

Tabela 1. Faixa de suficiências, média, desvio padrão, coeficiente de variação (CV), dos teores foliares de nutrientes das lavouras de cafeeiro Conilon de alta produtividade em fase de granação, para o Sul do Estado da Bahia.

Amostragem no verão				
Faixa de Suficiência	Média	Desvio Padrão	CV	Teste F
27,8 – 32,3	30,07	2,262	8,39	*
1,32 – 1,53	1,426	0,105	10,39	NS
12,9 – 17,0	15,01	2,038	22,35	**
11,4 – 14,9	13,21	1,784	20,24	**
2,51 – 3,57	3,039	0,527	26,82	NS
1,22 – 1,69	1,455	0,231	21,02	**
52,5 – 71,6	62,06	9,550	25,37	**
8,05 – 16,9	12,48	4,429	39,13	**
41,5 – 86,1	63,88	22,28	20,75	NS
26,6 – 148	87,75	61,15	67,32	NS
6,80 – 20,2	13,52	6,726	45,90	**

Tabela 2. Média, desvio padrão, coeficiente de variação (CV) das relações dos teores de nutrientes foliares das lavouras de cafeeiro Conilon de alta produtividade em fase de granação, para o Sul do Estado da Bahia.

Relações	Média	Des. Padrões	CV (%)	Relações	Média	Des. Padrões	CV (%)
N/P	21,182	2,0948	9,89	B/N	2,0709	0,3343	16,14
N/K	2,0400	0,3155	15,47	B/P	43,689	6,9891	16,00
N/Ca	2,3104	0,3070	13,29	B/K	4,1942	0,7662	18,27
N/Mg	10,179	1,8650	18,32	B/Ca	4,7487	0,7981	16,81
N/S	21,133	3,4392	16,27	B/Mg	21,119	5,4834	25,96
N/B	0,4944	0,0743	15,03	B/S	43,446	8,3433	19,20
N/Cu	2,8062	1,3405	47,77	B/Cu	5,6489	2,3440	41,50
N/Fe	0,5294	0,2012	38,00	B/Fe	1,0784	0,3868	35,87
N/Mn	0,5395	0,4003	74,21	B/Mn	1,0785	0,6990	64,81
N/Zn	2,8420	1,3898	48,90	B/Zn	5,7507	2,7123	47,16
P/N	0,0477	0,0047	9,90	Cu/N	0,4170	0,1460	35,01
P/K	0,0965	0,0134	13,85	Cu/P	8,7510	3,0214	34,53
P/Ca	0,1097	0,0154	14,01	Cu/K	0,8338	0,2855	34,24
P/Mg	0,4822	0,0862	17,87	Cu/Ca	0,9594	0,3525	36,74
P/S	1,0027	0,1627	16,23	Cu/Mg	4,3201	1,8609	43,08
P/B	0,0235	0,0039	16,59	Cu/S	8,6399	2,9041	33,61
P/Cu	0,1320	0,0585	44,37	Cu/B	0,2020	0,0686	33,98
P/Fe	0,0250	0,0096	38,45	Cu/Fe	0,2107	0,0933	44,26
P/Mn	0,0254	0,0187	73,69	Cu/Mn	0,1992	0,1271	63,78
P/Zn	0,1333	0,0617	46,27	Cu/Zn	1,1052	0,6228	56,35
K/N	0,5025	0,0831	16,53	Fe/N	2,1518	0,8038	37,36
K/P	10,560	1,4806	14,02	Fe/P	45,070	16,409	36,41
K/Ca	1,1575	0,2253	19,46	Fe/K	4,2909	1,4793	34,48
K/Mg	5,0978	1,1741	23,03	Fe/CA	4,9404	1,9491	39,45
K/S	10,542	2,0667	19,61	Fe/Mg	21,745	8,5394	39,27
K/B	0,2469	0,0482	19,51	Fe/S	44,884	17,129	38,16
K/Cu	1,3712	0,5712	41,66	Fe/B	1,0504	0,3970	37,80
K/Fe	0,2602	0,0956	36,75	Fe/Cu	5,6664	2,4355	42,98
K/Mn	0,2612	0,1757	67,26	Fe/Mn	1,0832	0,7915	73,07
K/Zn	1,3922	0,6384	45,85	Fe/Zn	5,6744	2,7239	48,00

Continua...

Relações	Média	Des. Padrão	CV (%)	Relações	Média	Des. Padrão	CV (%)
Ca/N	0,4406	0,0604	13,71	Mn/N	2,9539	2,0741	70,22
Ca/P	9,2950	1,3279	14,29	Mn/P	61,9742	43,7212	70,55
Ca/K	0,8964	0,1771	19,76	Mn/K	5,9100	4,2170	71,35
Ca/Mg	4,4461	0,8442	18,99	Mn/Ca	6,6823	4,5379	67,91
Ca/S	9,2571	1,7254	18,64	Mn/Mg	31,2283	24,5635	78,66
Ca/B	0,2162	0,0344	15,92	Mn/S	62,7916	49,2973	78,51
Ca/Cu	1,2298	0,5945	48,34	Mn/B	1,4564	1,1026	75,71
Ca/Fe	0,2310	0,0877	37,95	Me/Cu	7,7332	8,0027	103,48
Ca/Mn	0,2344	0,1755	74,86	Mn/Fe	1,4817	1,1674	78,79
Ca/Zn	1,2539	0,6523	52,02	Mn/Zn	7,7950	7,3994	94,93
Mg/N	0,1016	0,0192	18,86	Zn/N	0,4562	0,2385	52,29
Mg/P	2,1373	0,3691	17,27	Zn/P	9,5170	4,7970	50,40
Mg/K	0,2066	0,0480	23,22	Zn/K	0,9102	0,4655	51,14
Mg/Ca	0,2325	0,0414	17,83	Zn/Ca	1,0498	0,5437	51,79
Mg/S	2,1451	0,5110	23,82	Zn/Mg	4,7149	2,7630	58,60
Mg/B	0,0502	0,0117	23,33	Zn/S	9,3982	4,6234	49,19
Mg/Cu	0,2908	0,1600	55,02	Zn/B	0,2201	0,1089	49,47
Mg/Fe	0,0538	0,0252	46,94	Zn/Cu	1,1461	0,5062	44,17
Mg/Mn	0,0561	0,0432	77,01	Zn/Fe	0,2238	0,1132	50,56
Mg/Zn	0,2920	0,1566	53,64	Zn/Mn	0,2120	0,1362	64,24
S/N	0,0486	0,0081	16,73				
S/P	1,0249	0,1793	17,49				
S/K	0,0984	0,0192	19,52				
S/Ca	0,1115	0,0198	17,72				
S/Mg	0,4950	0,1284	25,93				
S/B	0,0238	0,0045	18,94				
S/Cu	0,1331	0,0578	43,42				
S/Fe	0,0254	0,0099	38,94				
S/Mn	0,0258	0,0186	71,95				
S/Zn	0,1348	0,0631	46,78				

CONCLUSÕES

1. Foram estabelecidas faixas de suficiências e normas DRIS para a cultura do cafeeiro Conilon, para o sul da Bahia em fase de granação.
2. As faixas de suficiências, bem como as normas DRIS obtidas nesse trabalho são apropriadas para um diagnóstico nutricional representativo para o sul da Bahia, em fase de granação, uma vez que são baseadas em lavouras de produtividade igual e superior a 100 sacas por hectare.
3. Sugere-se que as normas sejam específicas para a fase de amostragem, bem como região.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, Fertilizantes Heringer e Fullin Laboratório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALDOCK, J. O.; SCHULTE, E. E. Plant analysis with standardized scores combines DRIS and sufficiency range approaches for corn. **Agronomy Journal**, v. 88, p. 448-456, 1996.
- BEAUFILS, E. R. **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. 1973. 132p. (Soil Science Bulletin, 1).
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Café. Safra 2015. Primeiro Levantamento. Brasília, Janeiro de 2015**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_01_14_11_57_33_boletim_cafe_janeiro_2015.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2015.
- DARA, S. T.; FIXEN, P. E.; GELDERMAN, R. H. Sufficiency level and Recommendation Integrated System approaches for evaluating the nitrogen status of the corn. **Agronomy Journal**, v.84, p. 1006-1010, 1992.
- DAVIS, A. P.; TOSH, J.; RUCH, N.; FAY, M. F. Growing coffee: *Psilanthus* (Rubiaceae) subsumed on the basis of molecular and morphological data implications for the size, morphology, distribution and evolutionary history of *Coffea*. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 167, p. 357-377, 2011.

- DIAS, J. R. M.; PEREZ, D. V.; SILVA, L. M.; LEMOS, C. O.; WADT, P. G. S. Normas DRIS para cupuaçuzeiro cultivado em monocultivo e em sistemas agroflorestais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, p. 64-71, 2010.
- DIAS, J. R. M.; WADT, P. G. S.; PEREZ, D. V.; SILVA, L. M.; LEMOS, C. O. Dris formulas for evaluation of nutritional status of cupuaçu trees. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, p. 2083-2091, 2011.
- ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria de Estado de Ações Estratégicas e Planejamento. **Informações Municipais do Estado do Espírito Santo 1994**. Vitória, Departamento Estadual de Estatística, 1994. v. 1. 803p.
- FARNEZI, M. M. M.; SILVA, E. B.; GUIMARÃES, P. T. G. Diagnose nutricional de cafeeiros da região do Alto Jequetinhonha (MG): normas DRIS e faixas críticas de nutrientes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, p. 969-978, 2009.
- JONES, W.W. Proposed modifications of the diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) for interpreting plant analyses. **Comm. Soil Sci. Plant Analysis**, v. 12, p. 785-794, 1981.
- HALLMARK, W. B.; MOOY, C. J.; PESEK, J. Comparison of two DRIS methods for diagnosing nutrient deficiencies. **Journal of Fertilizer Issues**, v. 4, p. 151-158, 1987a.
- HALLMARK, W. B.; WALWORTH, J. L.; SUMNER, M. E.; MOOY, C. J.; PESEK, J.; SHAO, K. P. Separating limiting from non-limiting nutrients. **Journal of Plant Nutrition**, v. 10, p. 1381-1390, 1987b.
- PREZOTTI, L. C.; FULLIN, E. A. Avaliação de fertilidade do solo e do estado nutricional das plantas. In: PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J.A. Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo. SEEA, CEDAGRO e INCAPER. 2007, p. 11-48.
- ICO, International Coffee Organization. **Trade statistics**. Available via dialog: Dinponível em: http://www.ico.org/trade_statistics.asp. Acesso em: 19 mar. 2015.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba, Potafos, 1997. 319p.
- MARTINEZ, H. E. P.; MENEZES, J. F. S.; SOUZA, R. B. de; ALVAREZ, V. H. A.; GUIMARÃES, P. T. G. Faixas críticas de concentrações de nutrientes e avaliação do estado nutricional de cafeeiros em quatro regiões de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, p. 703-713, 2003.
- MCCRAY, J. M.; POWELL, J. G.; MONTES, G.; PERDOMO, R. Sugarcane Response to DRIS-Based Fertilizer Supplements in Florida. **Journal of Agronomy**, v. 156, p.66-75. 2010.
- PARTELLI, F. L.; DIAS, J. R. M.; VIEIRA, H. D.; WALD, P. G. S.; PAIVA JÚNIOR, E. Avaliação nutricional de feijoeiro irrigado pelos métodos CND, DRIS e faixas de suficiência. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 38, n. 3, p. 858-866, 2014.
- PARTELLI, F. L.; VIERA, H. D.; CARVALHO, V. B.; MOURÃO FILHO, F. A. A. Diagnosis and recommendation integrated system norms, sufficiency range, and nutritional evaluation of Arabian coffee in two sampling periods. **Journal of Plant Nutrition**, v. 30, p. 1651-1667, 2007.
- PARTELLI, F. L., VIEIRA, H. D., MONNERAT, P. H., VIANA, A. P. Comparação de dois métodos DRIS para diagnóstico de deficiências nutricionais do cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 301-306, 2016a.
- PARTELLI, F. L.; VIEIRA, H. D.; MONNERAT, P. H.; VIANA, A. P. Estabelecimento de normas DRIS em cafeeiro Conilon orgânico e convencional no Estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, p.443-451, 2006b.
- REIS JÚNIOR., R. A.; MONNERAT, P. H. Norms establishment of the Diagnosis and Recommendation Integrated System (DRIS) for nutritional diagnosis of sugarcane. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, p. 277-282, 2003.
- ROCHA, A. C.; LEANDRO, W. M.; ROCHA, A. O.; SANTANA, J. G.; ANDRADE, J. W. S. Normas DRIS para cultura do milho semeado em espaçamento reduzido na região de Hidrolândia, GO, Brasil. **Journal of Biosciences**, v. 23, p. 50-60, 2007.
- RODRÍGUEZ, O.; RODRÍGUEZ, V. Desarrollo, determinación e interpretación de normas DRIS para el diagnóstico nutricional em plantas. **Revista da Faculdade de Agronomía LUZ**, v. 17, p. 449-470, 2000.
- SANTANA, J. G.; LEANDRO, W.; M.; NAVES, R. V.; CUNHA, P. P. Normas DRIS para interpretação de análises de folha e solo, em laranjeira pêra, na região central de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 38, p. 109-117, 2008.
- SERRA, A. P.; MARCHETTI, M. E.; VITORINO, A. C. T.; NOVELINO, J. O.; CAMACHO, M. A. Determinação de faixas normais de nutrientes no algodoeiro pelos métodos ChM, CND e DRIS. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, p. 97-104, 2010.
- WADT, P. G. S.; DIAS, J. R. M. Normas DRIS regionais e inter-regionais na avaliação nutricional de café Conilon. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 47, p. 822-830, 2012.
- WADT, P. G. S.; DIAS, J. R. M.; PEREZ, D. V.; LEMOS, C. O. Interpretação de Índices Drís para a cultura do cupuaçu. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, p. 125-135, 2012.