

## NORMAS DRIS PARA O CAFEIEIRO CONILON NA REGIÃO NORTE DO ESPÍRITO SANTO: PRÉ-FLORADA E GRANAÇÃO

Fábio Luiz Partelli<sup>1</sup>, Wander Ramos Gomes<sup>2</sup>, Marcos Góes Oliveira<sup>3</sup>, Jairo Rafael Machado Dias<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo da Coaabriel. Estudante de mestrado na UFES (PPGAT), São Mateus-ES, agronomowander@yahoo.com.br.

<sup>3</sup>Pós-Doutorando, PNP/CAPEL, CEUNES/UFES, São Mateus-ES, mgoesoliveira@hotmail.com

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

**RESUMO:** As tecnologias de cultivos avançaram significativamente chegando a lavouras de café Conilon com produtividade superior a 150 sc ha<sup>-1</sup>. Portanto, a nutrição equilibrada é fundamental para esse desempenho de produtividade, com racionalidade dos recursos naturais, tornando a atividade sustentável. Objetivou-se estabelecer normas DRIS para lavouras de cafeeiro Conilon em duas fase fenológica, pré florada e enchimento de grãos, para região norte do Espírito Santo. As lavouras selecionadas apresentavam tecnologias de irrigação, adubações, calagem, controle fitossanitário e sistema de plantio em linha e produtividade para safra 2013 igual ou superior a 100 sacas beneficiadas por hectare. As coletas foram realizadas em duas épocas, pré-florada (junho e julho de 2012) e na granação (outubro a dezembro de 2012). As lavouras, que apresentaram produtividade igual ou superior a 100 sacas beneficiadas por hectare foram usadas para estabelecer as normas DRIS, separadamente, conforme época de amostragem. Para verificar as diferenças entre as relações de nutrientes estabelecidas, utilizou-se o teste F (Anova). Foram estabelecidas normas DRIS para a cultura do cafeeiro Conilon no período de pré-florada e granação, cultivado no norte do Estado do Espírito Santo. Estas normas são apropriadas para um diagnóstico nutricional representativo para a região, uma vez que são baseadas em lavouras de produtividade igual e superior a 100 sacas por hectare. Houve diferença em 87 relações de nutrientes dentre as 110, das duas épocas de amostragem do cafeeiro Conilon. Sugere-se que as normas DRIS sejam específicas a cada época de amostragem; caso contrário, os diagnósticos podem ser incorretos.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Coffea canephora*, época de amostragem, nutrição mineral, normas foliares.

## DRIS NORMS FOR CONILON COFFEE IN NORTH OF ESPIRITO SANTO: FLOWETING AND GRAIN GRAINING

**ABSTRACT:** The crop technologies have advanced significantly reaching crops Conilon coffee plantations with productivity exceeding 150 sc ha<sup>-1</sup>. Therefore, balanced nutrition is the main key to this yield performance, with rationality of natural resources, making the sustainable activity. Aimed to establish DRIS norms for crops Conilon coffee in two phonological stages: pre flowering and grain fills, to the North of Espírito Santo. The crops selected had irrigation technologies, fertilization, liming, pest control and planting system in line and yield for harvest in 2013 equal to or greater than 100 sacks benefited per hectare. The samples were collected in two seasons: pre flowering (June and July 2012) and in the grain graining (October to December 2012). The crops that yield similar or greater than 100 sacks benefited per hectare were used to establish DRIS norms separately as season sampling. To verify the differences between the nutrients relations, was used the F test (Anova). The DRIS standards were established for Conilon coffee culture in the period of pre flowering and grain graining, cultivated in the North of Espírito Santo. These norms are appropriate for a representative nutritional diagnosis for the region, since these are based on crops with same yield and more than 100 sacks per hectare. There was difference in 87 nutrients relations among 110 in the two seasons sampling of Conilon coffee. It is suggested that the DRIS norms are specific to each season sampling; otherwise, the diagnosis may be incorrect.

**KEY WORDS:** *Coffea canephora*, mineral nutrition, leaf norms.

## INTRODUÇÃO

O gênero *Coffea* é representado por mais de 120 espécies, destacando-se o *C. arabica* e *C. canephora* (Davis et al., 2011). O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café, tendo exportado em 2011 mais de 32 milhões de sacas (Ico, 2013). Em 2012, produziu 50,4 milhões de sacas, destes 12,5 milhões de café Conilon (Conab, 2013), sendo o Espírito Santo o maior produtor nacional de conilon com 9,71 milhões de sacas (Conab, 2013).

Nos últimos anos as tecnologias de cultivos avançaram significativamente chegando a lavouras de café Conilon com produtividade superior a 150 sc ha<sup>-1</sup>, devido principalmente ao uso correto de calagem, fertilizantes e irrigação, sistema

de poda, adensamento, seleção de genótipos apropriados e controle fitossanitário. Portanto, nota-se que a nutrição equilibrada é fundamental para esse desempenho de produtividade, com racionalidade dos recursos naturais, tornando a atividade sustentável.

De forma alternativa o Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação (DRIS) tem sido proposto como ferramenta de diagnóstico por incorporar o conceito de balanço nutricional e por minimizar na interpretação do estado nutricional das plantas aqueles efeitos atribuídos aos fatores não nutricionais (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.

O Sistema DRIS torna-se dinâmico por incorporar o conceito de balanço nutricional entre os nutrientes nos tecidos das plantas (Baldock & Schulte, 1996). Esta técnica se baseia no cálculo de índices para cada nutriente, avaliados em função da relação das razões das concentrações de cada elemento com os demais, comparando-os dois a dois com outras relações consideradas padrões, cuja composição mineral é obtida de uma população de plantas altamente produtivas, tidas como referência (Baldock & Schulte, 1996; Reis Júnior & Monnerat, 2003).

Recentemente, muitos pesquisadores tem estabelecido normas DRIS específicas às mais diversas culturas, como o café (Partelli et al., 2006; 2007, Farnezi et al., 2009), cana-de-açúcar (McCrack, 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) dentre outras culturas, 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 aqueles obtidos de normas DRIS 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.

A correta interpretação de resultados de análises foliares proporciona informações que favorecem o uso racional de insumos, evitam desperdício, melhoram o equilíbrio nutricional das plantas e, conseqüentemente, proporcionam aumento da produtividade. 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 das folhas de uma lavoura. Neste sentido, objetivou-se estabelecer normas DRIS para lavouras de cafeeiro Conilon em duas fases fenológica, pré florada e granação, para região norte do Espírito Santo.

## MATERIAL E MÉTODOS

No ano de 2012 foram monitoradas 20 lavouras comerciais de café Conilon (*Coffea canephora* Var. Vitória - Incaper 8142) localizada na região norte do Estado do Espírito Santo. Nesta região predomina clima tropical quente e úmido no verão e inverno seco, com precipitação e temperatura média anual de 1.200 mm e de 23 °C, respectivamente. A região apresenta, em sua maioria, altitude entre 0 e 200 m (Espírito Santo, 1994). As amostras foliares foram coletadas em lavouras dos municípios de Vila Valério, Jaguaré, Nova Venécia, São Mateus, São Gabriel da Palha, Boa Esperança, Vila Pavão, São Domingos do Norte, Águia Branca e Governador Lindenberg.

As lavouras selecionadas apresentavam tecnologias de irrigação, adubações, calagem, manejo fitossanitário e sistema de plantio com clone em linha, com estande variando de 2.777 a 3.570 plantas por hectare e produtividade para safra 2013 igual ou superior a 100 sacas beneficiadas por hectare. Em cada lavoura, foram coletadas amostras compostas separadamente, conforme os genótipos da variedade Vitória – Incaper 8142 (Clones 5V, 6V, 8V, 9V, 10V, 12V e 13V) (Fonseca et al., 2004), portanto, obteve-se resultado de 140 amostras compostas por período estudado.

As coletas foram realizadas em duas épocas, sendo a primeira na pré-florada nos meses de junho e julho de 2012 e a segunda coleta na granação nos meses outubro a dezembro do ano de 2012. As folhas foram coletadas no terço médio superior das plantas, no terceiro ou quarto par de folhas, à partir do ápice dos ramos plagiotrópicos, sendo duas folhas por planta, no sentido das entrelinhas da lavoura. As folhas foram acondicionadas em sacolas de papel contendo a identificação do genótipo, época de coleta, propriedade e município.

Esse material foi encaminhado para o laboratório de Análise Química de Tecido Vegetal da Cooperativa Agrária dos Cafeicultores de São Gabriel da Palha – Coaabriel. 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 normas DRIS (média e coeficiente de variação), separadamente, conforme época de amostragem. Foram calculadas, separadamente as relações dos nutrientes das diferentes normas.

Para verificar as diferenças entre as normas estabelecidas, utilizou-se o teste F (Anova) que apresenta a capacidade de informar com segurança se há diferença ou não entre as médias de dois tratamentos (épocas de coletas) e situações em que a variância é homogênea ou heterogênea. Para os cálculos estatísticos utilizou o programa Assistat 7.6 (Silva e Azevedo, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As normas DRIS estabelecidas estão contidas na Tabela 1. Das 110 relações nutricionais, apenas 23 são semelhantes ( $p \leq 0,05$ ), indicando que 79% dos índices nutricionais diferem entre os períodos de amostragem foliar. Neste caso, o mais indicado é que normas DRIS sejam específicas para cada estágio fenológico do cafeeiro, caso contrário as normas DRIS poderão não representar adequadamente as lavouras sob diagnóstico. Dara et al. (1992) e Reis Júnior & Monnerat (2003) relatam ainda que as normas DRIS precisam ser regionalizadas. Ainda com relação às normas DRIS estabelecidas, utilizando-se as fórmulas de Beufls (1973), por meio da média e coeficiente de variação pode-se realizar o diagnóstico nutricional em lavouras de cafeeiros conilon na região norte do Espírito Santo.

Tabela 1 – Média, coeficiente de variação (CV) e Teste F (ANOVA) das relações dos teores de nutrientes foliares das lavouras de cafeeiro Conilon de alta produtividade em duas épocas, pré-florada e granação. Região norte do Estado do Espírito Santo.

Relações	Amostragem no Pré-florada		Amostragem na Granação		Teste F	Relações	Amostragem no Pré-florada		Amostragem na Granação		Teste F
	Média	CV (%)	Média	CV (%)			Média	CV (%)	Média	CV (%)	
N/P	21,65	17,31	21,69	16,24	NS	B/N	2,937	34,97	2,898	30,89	NS
N/K	2,175	24,04	1,822	23,62	**	B/P	63,24	36,65	62,96	35,25	NS
N/Ca	1,334	29,46	1,624	25,72	**	B/K	6,428	44,63	5,221	36,49	**
N/Mg	7,803	32,17	8,906	26,83	**	B/Ca	3,743	32,45	4,507	27,20	**
N/S	19,97	22,19	20,63	27,76	NS	B/Mg	21,78	36,28	25,06	32,40	**
N/B	0,391	42,70	0,380	32,43	NS	B/S	56,99	35,19	57,89	33,30	NS
N/Cu	3,579	52,66	3,025	72,99	*	B/Cu	10,28	62,34	8,016	59,83	**
N/Fe	0,236	38,50	0,292	32,05	**	B/Fe	0,659	41,68	0,806	32,70	**
N/Mn	0,242	56,30	0,310	54,85	**	B/Mn	0,693	66,30	0,834	48,65	**
N/Zn	4,210	22,62	3,060	43,33	**	B/Zn	12,10	37,37	8,663	52,84	**
P/N	0,047	14,90	0,047	16,60	*	Cu/N	0,366	53,62	0,471	50,20	**
P/K	0,104	29,04	0,085	23,85	**	Cu/P	8,051	61,54	10,22	53,41	**
P/Ca	0,063	30,12	0,077	30,64	**	Cu/K	0,777	55,00	0,821	47,99	NS
P/Mg	0,368	35,81	0,420	29,78	**	Cu/Ca	0,498	66,62	0,776	62,51	**
P/S	0,942	25,60	0,969	28,90	NS	Cu/Mg	2,852	63,11	4,243	59,75	**
P/B	0,018	46,47	0,018	38,47	NS	Cu/S	7,195	55,57	9,254	51,37	**
P/Cu	0,171	55,57	0,143	74,43	*	Cu/B	0,139	62,01	0,169	52,51	**
P/Fe	0,011	38,99	0,014	37,12	**	Cu/Fe	0,085	72,15	0,132	56,18	**
P/Mn	0,012	60,49	0,015	61,09	**	Cu/Mn	0,080	65,59	0,128	54,63	**
P/Zn	0,199	26,60	0,144	44,11	**	Cu/Zn	1,513	55,19	1,296	56,59	*
K/N	0,485	22,80	0,574	19,31	**	Fe/N	5,170	53,91	3,883	41,16	**
K/P	10,59	33,37	12,33	22,37	**	Fe/P	109,3	50,59	83,19	39,50	**
K/Ca	0,663	45,13	0,933	33,66	**	Fe/K	11,18	62,26	7,010	47,57	**
K/Mg	3,898	46,33	5,190	36,76	**	Fe/Ca	6,739	60,92	6,154	43,16	NS
K/S	9,593	29,59	11,82	33,12	**	Fe/Mg	39,43	59,95	33,45	40,31	**
K/B	0,190	47,67	0,216	35,73	*	Fe/S	101,6	56,36	78,73	47,71	**
K/Cu	1,691	52,82	1,644	65,37	NS	Fe/B	1,913	59,62	1,396	38,79	**
K/Fe	0,114	45,72	0,166	34,77	**	Fe/Cu	17,54	62,07	10,93	69,43	**
K/Mn	0,118	60,43	0,175	55,69	**	Fe/Mn	1,205	67,83	1,113	46,47	NS
K/Zn	2,039	31,50	1,739	47,09	**	Fe/Zn	21,26	53,46	11,78	62,99	**
Ca/N	0,810	27,27	0,658	26,28	**	Mn/N	5,540	53,85	4,303	57,56	**
Ca/P	17,38	28,93	14,23	29,99	**	Mn/P	120,2	56,77	94,40	63,40	**
Ca/K	1,802	42,53	1,198	35,47	**	Mn/K	12,41	67,35	7,721	59,22	**
Ca/Mg	5,974	26,25	5,652	24,78	NS	Mn/CA	7,182	58,46	6,622	53,42	NS
Ca/S	16,04	34,82	13,44	38,82	**	Mn/Mg	41,04	53,52	37,32	59,51	NS
Ca/B	0,305	43,07	0,239	28,22	**	Mn/S	112,3	64,75	87,62	66,90	**
Ca/Cu	2,940	61,16	1,991	80,17	**	Mn/B	2,088	63,17	1,520	53,79	**
Ca/Fe	0,185	38,56	0,188	36,17	NS	Mn/Cu	18,00	63,86	11,35	80,35	**
Ca/Mn	0,190	57,27	0,193	50,08	NS	Mn/Fe	1,300	69,20	1,217	68,01	NS
Ca/Zn	3,367	32,78	1,997	52,89	**	Mn/Zn	23,22	60,15	12,18	62,04	**

Continua

Continuação											
Mg/N	0,141	30,39	0,120	26,24	**	Zn/N	0,250	23,08	0,408	52,08	**
Mg/P	3,025	31,74	2,606	31,53	**	Zn/P	5,397	28,04	8,862	55,91	**
Mg/K	0,317	50,02	0,224	43,25	**	Zn/K	0,545	36,61	0,732	53,64	**
Mg/Ca	0,177	22,16	0,189	27,72	*	Zn/Ca	0,328	32,59	0,655	55,76	**
Mg/S	2,776	35,49	2,440	37,17	**	Zn/Mg	1,917	34,22	3,591	59,44	**
Mg/B	0,052	38,99	0,044	33,96	**	Zn/S	4,878	24,06	8,135	51,28	**
Mg/Cu	0,504	62,79	0,370	84,87	**	Zn/B	0,095	39,46	0,149	53,13	**
Mg/Fe	0,032	41,67	0,034	32,96	NS	Zn/Cu	0,876	52,71	1,055	63,70	**
Mg/Mn	0,032	57,34	0,036	52,33	NS	Zn/Fe	0,058	40,99	0,117	56,62	**
Mg/Zn	0,584	34,19	0,361	46,70	**	Zn/Mn	0,060	62,26	0,116	60,72	**
S/N	0,053	24,43	0,052	25,78	NS						
S/P	1,137	27,77	1,119	28,95	NS						
S/K	0,114	30,98	0,095	36,20	**						
S/Ca	0,069	31,27	0,083	29,52	**						
S/Mg	0,406	37,38	0,452	28,40	**						
S/B	0,020	36,76	0,019	30,88	NS						
S/Cu	0,186	55,48	0,146	60,10	**						
S/Fe	0,012	41,94	0,015	36,45	**						
S/Mn	0,013	62,22	0,016	52,94	**						
S/Zn	0,217	24,19	0,154	45,14	**						

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

## CONCLUSÕES

Foram estabelecidas normas DRIS para a cultura do cafeeiro conilon nos estádios fenológicos da pré-florada e granação para lavouras cultivadas na região norte do Espírito Santo. Sugere-se que as normas DRIS sejam específicas para cada estágio fenológico, caso contrário, as normas DRIS poderão não representar adequadamente as lavouras sob diagnóstico.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Cooperativa Agrária dos Cafeicultores de São Gabriel - Coaabriel, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Fertilizantes Heringer e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

## 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. Segunda estimativa Safra Café 2013**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=2>. Acesso em 11 de junho de 2013.
- DARA, S. T.; FIXEN, P. E.; GELDERMAN, R. H. Sufficiency level and Diagnosis 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.
- FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; FERRÃO, R. G.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; ZUCATELI, F. 'Conilon Vitória - Incaper 8142': improved *Coffea canephora* var. kouillou clone cultivar for the state of Espírito Santo.

- Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 4, n. 1, p. 503-505, 2004.
- ICO, International Coffee Organization. **Trade statistics**. Available via dialog: [http://www.ico.org/trade\\_statistics.asp](http://www.ico.org/trade_statistics.asp). Acesso: 11 jun. 2013.
- JONES, W. W. Proposed modifications of the diagnosis and recommendation integrated system (DRIS) for interpreting plant analyses. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 12, n. 785-794, 1981.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba, Potafos, 1997. 319p.
- McCRAE, 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.; 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. 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, 2006.
- 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 en plantas. **Revista da Faculdade de Agronomía LUZ**, v. 17, v. 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.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.
- 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.