

Anais da II Reunião de Ciência do Solo da Amazônia Ocidental

14 a 17 de outubro de 2014, Porto Velho - RO

HENRIQUE NERY CIPRIANI

ALAERTO LUIZ MARCOLAN

FERNANDO MACHADO PFEIFER

ALEXANDRE MARTINS ABDÃO DOS PASSOS

MARCELO CURITIBA ESPÍNDULA

ANGELO MANSUR MENDES

Normas DRIS para cafeeiros canéfora clonais na Amazônia Sul-Ocidental

Raquel Schmidt⁽¹⁾; Jairo Rafael Machado Dias⁽²⁾; Paulo Salvador Guilherme Wadt⁽³⁾; Marcelo Curitiba Espindula⁽³⁾; Danilo Diego dos Santos Coêlho⁽⁴⁾; Cleyton Gonçalves Domingues⁽⁴⁾; Danielly Dubberstein⁽⁵⁾; Everson Massocatto⁽⁶⁾

(1) Mestranda em Produção Vegetal, Universidade Federal do Acre, BR 364, Distrito Industrial, CEP: 69920-900 Rio Branco, AC. E-mail: schmidt_raquel@hotmail.com (2) Professor, Dr. Adjunto A, Universidade Federal de Rondônia, Av. Norte Sul, Nova Morada, CEP: 78987-000, Rolim de Moura-RO. E-mail: jaiorafaelmdias@hotmail.com (3) Pesquisador, Embrapa Rondônia, BR 364 km 5,5, Cidade Jardim, CEP 76815-800, Porto Velho, RO. E-mail: paulo.wadt@embrapa.br; marcelo.espindula@embrapa.br (4) Acadêmico de Agronomia, Universidade Federal de Rondônia, Av. Norte Sul, Nova Morada, CEP: 78987-000, Rolim de Moura-RO. E-mail: daniilo_kegua@hotmail.com; cleyton.domingues@hotmail.com (5) Mestranda em Agricultura tropical, Universidade federal do Espírito Santo, BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo, CEP: 29932-540, São Mateus – ES. E-mail: dany_dubberstein@hotmail.com (6) Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal de Rondônia, Av. Norte Sul, Nova Morada, CEP: 78987-000, Rolim de Moura-RO. E-mail: thaimarodrigues@gmail.com

RESUMO – O café canéfora (*Coffea canephora*) é a cultura perene mais difundida do estado. A implantação de lavouras clonais é uma das técnicas mais difundidas para se obter lavouras de altas produtividades; no entanto, as mesmas são altamente exigente em fertilidade, necessitando um manejo de adubação adequado. A diagnose foliar através do método da diagnose da composição nutricional (CND) é uma alternativa viável para a otimização do manejo nutricional da lavoura cafeeira. Objetivou-se com esse trabalho estabelecer normas DRIS para cafeeiros canéforas clonais da Zona da Mata de Rondônia. Foram utilizadas amostras foliares de 122 lavouras nos municípios da zona da mata de Rondônia e as coletas foram realizadas na fase de “grão chumbinho” do cafeeiro em novembro de 2013. Foram estabelecidas normas DRIS de três municípios em conjunto (Normas regional) e para cada município (Normas específicas).

Palavras-chave: *Coffea canephora*, amostragem foliar, DRIS/CND, balanço nutricional.

INTRODUÇÃO – A cafeicultura em Rondônia destaca-se como a principal cultura perene. Atualmente 21.500 produtores, a maioria agricultores familiares, estão distribuídos nos

vários municípios do Estado. No entanto, a produtividade média ainda é baixa (16,39 sc ha⁻¹) sendo reflexo dos cafezais ainda antigos de reprodução sexuada e sem controles de podas, desbrotas e medidas fitossanitárias (CONAB, 2014). Em algumas regiões do Estados como a Zona da Mata essa realidade se distingue, a cafeicultura clonal se desenvolve a passos largos e o uso de irrigação e manejo de adubação vêm sendo utilizados (OLIVEIRA; HOLANDA FILHO, 2009).

A tecnologia cafeeira busca continuamente aumentar a produtividade; a implantação das lavouras clonais possibilita estabilidade de produção, visando sistema produtivo, eficiente, competitivo e sustentável. A nutrição é um dos requisitos importantes para que as plantas possam expressar o seu potencial produtivo.

A prática de avaliação nutricional através da diagnose foliar das lavouras, atua como ferramenta auxiliar para o manejo de adubação, podendo ressaltar possíveis deficiências ou excesso nutricional que através da análise de solo não é possível detectar (MALAVOLTA, 1997; DIAS et al., 2011). Para o cafeeiro, a coleta das folhas é realizada na fase de “grão chumbinho” período que já tem exigência de nutrientes pela

planta (MALAVOLTA, 1997; RONCHI; DA MATA, 2007).

Existem diferentes métodos para a interpretação da análise química foliar. O Nível Crítico e a Faixa de Suficiência avaliam cada elemento separado dos demais (SOUZA et al., 2011). Já o Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação (DRIS) que utiliza relações duais dos nutrientes para o diagnóstico, e comparativamente o método da Diagnóstico da Composição Nutricional (CND) que utiliza a média geométrica dos nutrientes (GUINDANI et al., 2009; PARENT; DAFIR, 1992; WADT, 1999; WADT, et al., 2013).

No entanto, para o estado ainda há um déficit de informações sobre os padrões nutricionais de lavouras cafeeiras canéforas clonais, uma vez que os diagnósticos realizados por Wadt e Dias (2012) são oriundos de cafeeiros semineiros e com alta heterogeneidade, sendo classificados cafeeiros de baixa e média produtividades, em distinção com a realidade observada atualmente.

Objetivou-se com esse trabalho indicar conjunto de normas DRIS para o cafeeiro canéfora em lavouras clonais cultivadas na Zona da Mata de Rondônia, na Amazonia Sul-Occidental.

MATERIAL E MÉTODOS – Foram monitoradas 122 lavouras comerciais de cafeeiros canéforas clonais, nos municípios da Zona da Mata de Rondônia (Alta Floresta D'Oeste, Alto Alegre dos Parecis e Nova Brasilândia D'Oeste). Nesta região predomina o clima Tropical Chuvoso – (Am Köppen), com temperatura média anual de 26 °C e precipitação média de 1.850 mm ano⁻¹. O período chuvoso está compreendido entre os meses de outubro até abril (RONDÔNIA, 2012).

As coletas foram realizadas na época padrão (“grão chumbinho”) em novembro de 2013, as lavouras apresentavam manejos distintos quanto ao espaçamento, irrigação e adubação. A idade variou entre 3 e 11 anos. Foram coletadas

de 20 plantas quatro folhas amadurecidas no segundo ou terceiro par de folhas do ápice para base do ramo plagiotrópico, no terço médio da planta em talhões homogêneos (espaçamento, idade, adubação e poda).

O material vegetal coletado foi mantido em caixas térmicas para cessar a respiração e depois acondicionados em sacos de papel e transportado para o laboratório onde foram secados em estufa de circulação de ar forçado em temperatura de 65 °C. Posteriormente, foram moídos e submetido à análise quanto aos teores totais de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn e B.

A concentração foliar dos nutrientes, em todas as lavouras, foi ajustada para uma mesma unidade de medida (dag kg⁻¹). Em sequência, calculou-se o valor do complemento dos nutrientes para o total da biomassa foliar (valor R), conforme a expressão: $R = 100 - (vN + vP + vK + vCa + vMg + vCu + vFe + vMn + vZn + vB)$, em que R é o valor do complemento para 100 dag kg⁻¹ de matéria seca em relação à soma dos teores dos nutrientes v_i ($i = N, \dots, Zn$), em dag kg⁻¹; e vN, vP, vK, vCa, vMg, vCu, vFe, vMn, vZn e vB representam os teores de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn e B, respectivamente. De posse da média geométrica (mGeo) calculada para os valores de cada amostra (PARENT, 2011), obteve-se a variável multinutriente (zX) a partir da expressão: $zX = \ln(vX/mGeo)$, em que zX representa o valor da relação multivariada de cada um dos nutrientes avaliados (vX). Com os valores de zX em cada lavoura, calcularam-se os parâmetros descritivos – média aritmética (mX) e desvio-padrão (sX) – e as normas CND para cada lavoura de café canéfora clonal.

Obtida as normas, os índices CND foram calculados pela relação multivariada log-centrada (PARENT, 2011): $I_X = (zX - mX)/sX$, em que I_X representa o índice CND; mX é a norma média; e sX é a norma do desvio-padrão, para cada um dos nutrientes avaliados.

O índice de balanço nutricional médio (IBNm) foi obtido através do somatório em módulo dos

índices de cada nutriente dividindo-se pelo número de nutrientes avaliados. O nutriente foi considerado nutricionalmente equilibrado quando o valor do índice CND foi igual ao IBNm (zero), insuficiente quando o índice CND foi menor que o IBNm(-1); e excessivo quando o índice CND maior que IBNm (1) (DIAS, et al., 2013; WADT, 2005). Os cálculos das normas CND, IBNm foram realizados em planilha eletrônica. Os teores foliares foram submetidos ao teste de Tukey ao nível de 95 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO – Foram estabelecidas normas DRIS com relações multivariadas para os municípios da Zona da Mata de Rondônia e a norma estadual. Para o estabelecimento das normas foram utilizadas 19 lavouras em Alto Alegre dos Parecis, 48 em Alta Floresta D'Oeste, 55 lavouras em Nova Brasilândia D'Oeste. Assim como os teores foliares variaram de acordo com o município (Tabela 01) as normas CND estabelecidas também variaram (Tabela 01).

Os teores foliares de N, Mg, Ca, Cu, Fe, ZN, B, não diferiram entre as normas municipais e a Estadual, podendo utilizar a norma para o diagnóstico. Para P, K, Mn, a norma estadual não se adequa aos valores obtidos (Tabela 02). Resultados distintos foram observados por Wadt e Dias, (2012) quando estabeleceram normas DRIS para N, P, K, Ca e Mg.

Os teores de P, K, foram inferiores em Nova Brasilândia D'Oeste em relação aos demais municípios e a norma estadual. Enquanto que para Alto Alegre dos Parecis e Alta Floresta D'Oeste os teores de Mn foram inferiores em relação a norma Estadual e de Nova Brasilândia D'Oeste (Tabela 02). Teores inferiores de K podem ser relacionados à ordem de exigência nutricional dos nutrientes onde ele se encontra na terceira posição, sendo um dos principais nutrientes exportado para o grão. Resultados semelhantes foram observados para a região Noroeste Fluminense (BARBOSA et al., 2006).

CONCLUSÃO – Foram estabelecidas normas DRIS estadual e para os municípios da Zona da Mata de Rondônia.

AGRADECIMENTOS – Ao CNPq pelo apoio financeiro (bolsa do mestrado), Universidade federal do Acre pela oportunidade de cursar o mestrado em Agronomia, à Universidade Federal de Rondônia pelo apoio logístico, à Embrapa Acre, Embrapa Rondônia e Embrapa Solos pelo apoio logístico, técnico e científico. Aos acadêmicos de Agronomia pelo apoio na execução do trabalho em campo e ao Sítio Ouro Verde apoio logístico.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, D.H.S.G.; VIEIRA, H.D.; PARTELLI, F.L.; SOUZA, R.M. de. Estabelecimento de normas DRIS e diagnóstico nutricional do cafeeiro arábica na região noroeste do Estado do Rio de Janeiro. *Revista Ciência Rural*, Santa Maria. v.36, n.6, p.1717-1722, nov-dez 2006.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: café, safra 2014**, segundo levantamento. Brasília: CONAB, 2014. 67p.
- DIAS, J.R.M.; WADT, P.G.S.; PEREZ, D.V.; LEMOS, C. de O.; SILVA, L.M. DRIS formulas for the evaluation of the nutritional status of cupuaçu trees. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa. v.35, n.6, p.2088-2091, 2011.
- DIAS, J.R.M.; TUCCI, C.A.F.; WADT, P.G.S.; SANTOS, J.Z.L.; SILVA, S.V. Normas DRIS multivariadas para avaliação do estado nutricional de laranja 'Pera' no Estado do Amazonas. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.44, n.2, p.251-259, 2013.
- GUINDANI, R.H.P.; ANGHINONI, I.; NACHTIGALL, G.R. DRIS na avaliação do estado nutricional do arroz irrigado por inundação. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG. v.33 p.109-118, 2009.
- OLIVEIRA, S.J. de M.; HOLANDA FILHO, Z.F. **Aspectos econômicos, ambientais e sociais da produção cafeeira em diferentes sistemas em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2009. 6 p. (Comunicado Técnico, 351).

MALAVOLTA, E; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.

PARENT, L.E.; DAFIR, M.A. the oretical concept of compositional nutrient diagnosis. **Journal of the American Society of Horticultural Science**, Mount Vernon, v.117, n.2, p.239-242, 1992.

RONCHI, C.P.; DAMATA, F.N. Aspectos fisiológicos do café conilon. In: FERRÃO, R.G.; FONSECA, A.F.A.; BRAGANÇA, S.M.; FERRÃO, M.A.G.; DE MUNER, L.H. (Ed.). **Café conilon**. Vitória: Incaper, 2007. p.93-119.

RONDÔNIA. SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL. **Boletim**

climatológico de Rondônia, ano 2010. Porto Velho: SEDAM, 2012. 34p.

SOUZA, R.F.; LEANDRO, W.M.; SILVA, N.B.; CUNHA, P.C.R.& XIMENES, P.A. Diagnose nutricional pelos métodos DRIS e faixas de concentração para algodoeiros cultivados sob cerrado. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.41, n.1, p.220-228, 2011.

WADT, P.G.S.; NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.V.H.; BRANGANÇA, S.M. Alternativas de aplicação do "DRIS" à cultura do café conilon (*Coffea canephora* Pierre). **Scientia Agricola**, v.56, p.83-92, 1999.

WADT, P.G.S. Relationships between soil class and nutritional status of coffee crops. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.29, n.2, p.227-234, 2005.

Tabela 1. Médias e desvio padrão para as normas de diagnose da composição nutricional para lavouras cafeeiras canéforas clonais dos municípios da Zona da Mata de Rondônia, em contraste com a norma estadual.

Parâmetros	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	B
Normas DRIS Alto Alegre dos Parecis (AA)										
Média	3,43	0,75	3,08	2,63	0,82	-3,87	-2,71	-3,25	-5,02	-2,97
Desvio padrão	0,07	0,10	0,09	0,14	0,15	0,14	0,19	0,19	0,25	0,062
Normas DRIS Alta Floresta D'Oeste (AFO)										
Média	3,47	0,51	2,95	2,52	1,08	-3,91	-2,73	-3,06	-4,99	-2,94
Desvio padrão	0,09	0,15	0,20	0,15	0,27	0,28	0,19	0,41	0,08	0,17
Normas DRIS Nova Brasilândia D'Oeste (NBO)										
Média	3,38	0,27	2,96	2,39	0,96	-3,94	-2,68	-2,29	-5,10	-3,02
Desvio padrão	0,16	0,14	0,23	0,15	0,32	0,21	0,20	0,33	0,09	0,17
Normas DRIS Estadual										
Média	3,42	0,44	2,98	2,47	0,99	-3,93	-2,67	-2,74	-5,05	-2,99
Desvio padrão	0,13	0,23	0,21	0,19	0,29	0,25	0,34	0,55	0,09	0,20

Tabela 2. Teores foliares de *Coffea Canephora* nos municípios produtivos Alto Alegre dos Parecis (AA), Alta Floresta D'Oeste (AFO) e Nova Brasilândia D'Oeste (NBO). Em amostras coletadas no período de grão chumbinho⁽¹⁾.

Região	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	B
----- g kg ⁻¹				----- mg kg ⁻¹						
“fase grão chumbinho”										
AA	23,98a	1,69a	17,10a	10,93a	1,79b	16,49a	52,86a	31,17c	5,16ab	40,24a
AFO	24,87a	1,29b	14,93b	9,79ab	2,41a	16,23a	51,05a	39,24c	5,25a	41,59a
NBO	23,96a	1,06c	15,98c	9,01b	2,25ab	16,16a	57,37a	87,27a	4,94b	40,51a
Estadual	24,32a	1,25b	15,74ab	9,62b	2,24ab	16,24a	54,18a	59,64b	5,09ab	40,89a
CV (%)	11,7	20,75	18,78	19,22	33,07	28,77	23,77	50,08	9,36	19,02

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letras não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 95 % de probabilidade.