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

Antecipação da amostragem foliar para cafeeiros canéfora clonais na Amazônia Sul-Ocidental

Raquel Schmidt⁽¹⁾; Jairo Rafael Machado Dias⁽²⁾; Paulo Guilherme Salvador Wadt⁽³⁾; Marcelo Curitiba Espindula⁽³⁾; Ronaldo Willian da Silva⁽⁴⁾; Carolina Augusto de Souza⁽⁴⁾; Danielly Dubberstein⁽⁵⁾; Thaimã Cristina Jesus Rodrigues⁽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: jairorafaelmdias@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: ronaldo_willian1@hotmail.com; carolina_augusto@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) Engenheira Agrônoma, Universidade Federal de Rondônia, Av. Norte Sul, Nova Morada, CEP: 78987-000, Rolim de Moura-RO. E-mail: thaimarodrigues@gmail.com

RESUMO – A cafeicultura clonal é a medida mais adotada pelos produtores rondonienses para alavancar a produtividade do estado. No entanto, esse sistema clonal é altamente exigente em fertilidade e manejo de adubação intensiva. A análise foliar é uma ferramenta auxiliar para o processo de adubação. Através da diagnose foliar é possível ajustar as quantidades de nutrientes que estão em equilíbrio, excesso ou insuficientes. Para o cafeeiro, comumente é realizada a coleta de folhas no estágio fenológico “grão chumbinho”; porém, essa época pode se tornar tardia para o manejo equilibrado da adubação durante a fase produção. Diante desses impasses, visando à modernização do sistema cafeeiro do Estado de Rondônia, objetivou-se avaliar a antecipação da amostragem foliar em cafeeiros canéfora clonais, otimizando o manejo da adubação, através do diagnóstico da composição nutricional (CND). Foram avaliadas 122 lavouras na região da zona da mata de Rondônia, em período de maior intensidade de florescimento do cafeeiro, em Agosto de 2013. Foram realizadas diagnoses da composição nutricional das lavouras cafeeiras de três municípios (Alta Floresta D’Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Nova Brasilândia D’Oeste) em conjunto (Normas

regional) e para cada município (Normas específicas). Foram estabelecidas normas DRIS para o Estádio fenológico floração e sugere-se o uso das normas para o determinado período amostrado.

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

INTRODUÇÃO – Em Rondônia, o café (*Coffea canephora* Pierre ex Floehner) é a cultura perene mais difundida, uma das principais fontes de renda na agricultura familiar. Em 2013, a produção rondoniense foi de aproximadamente 1,55 milhões de sacas de café beneficiado, mantendo-se como o primeiro produtor da região norte e o segundo em nível nacional desta espécie. Apesar do sucesso, a estimativa de produtividade média para 2014 permanece uma das menores do país, 16,36 sacas ha⁻¹ (CONAB, 2014).

Técnicas para aumentar a produtividade têm sido aplicadas, como a substituição de lavouras semíferas pelas lavouras clonais (propagadas por estaquia), sistema podas e desbrotas, manejo de adubação e irrigação. Dentre essas, o equilíbrio nutricional das lavouras garante altas produtividades.

A amostragem foliar é um processo que auxilia no manejo de adubação visando racionalizar os insumos utilizados. Para o cafeeiro, esse método é empregado na fase de “grão chumbinho”, no entanto, na fase de pré-florada e florada já ocorre exportação de nutrientes, havendo necessidade de uma amostragem foliar antecipada (GOMES, 2013).

Para a cultura do cafeeiro, normalmente, se usa a interpretação foliar pelo método do nível crítico ou da faixa de suficiência, que tem por característica a facilidade na interpretação dos resultados. No entanto, essas ferramentas necessitam de uma calibração para correto diagnóstico (PARTELLI, et al., 2007).

O sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS) é um método alternativo e eficaz, pois dispensa a calibração, podendo ser aplicado em plantios comerciais. Esse método compara relações bivariadas ou multivariadas dos nutrientes. O DRIS com relações multivariadas é denominado de diagnose da composição nutricional (CND), e foi proposto como um diagnóstico distinto e completo, pois corresponde ao logaritmo natural da relação entre o nutriente avaliado e a média geométrica da composição nutricional na amostra foliar (PARENT, 2011).

Por ser um método eficaz e de fácil aplicação o método CND vem sendo utilizado em diversas culturas comerciais, em diferentes regiões do Brasil, como: cafeeiros em Rondônia (WADT & DIAS, 2012), eucalipto em Minas Gerais (SILVA et al., 2005), laranjeiras no Amazonas (DIAS et al., 2013) e no estado de São Paulo (CAMACHO et al., 2012), arroz irrigado no Rio Grande do Sul (WADT et al., 2013), café arábica (BARBOSA, et al., 2006).

Tendo em vista as necessidades de informações sobre o manejo de adubação das lavouras cafeeiras da zona da mata de Rondônia na Amazônia Sul - Ocidental, objetivou-se com

esse trabalho obter padrões nutricionais através do método CND das lavouras cafeeiras da zona da mata de Rondônia com normas em época de amostragem foliar antecipada para otimizar o manejo de adubação.

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 ocorre entre os meses de outubro a abril (RONDÔNIA, 2012).

As coletas antecipadas em relação à época padrão (“grão chumbinho”) foram realizadas em agosto de 2013, período de maior intensidade de florescimento do cafeeiro. As lavouras apresentavam manejos distintos quanto ao espaçamento, irrigação, adubação; e 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.

O material vegetal, coletado e mantido em caixas térmicas para cessar a respiração, e depois acondicionados em sacos de papel e transportado para o laboratório, secos em estufa de circulação de ar forçado a 65 °C. Após a secagem, as amostras foram moídas e submetidas 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: $R = 100 - (vN + vP + vK + vCa + vMg + vB + vCu + vFe + vMn + vZn)$, em que R é o valor do complemento para 100 dag kg⁻¹.

¹ de matéria seca em relação à soma dos teores dos nutrientes vi ($i = N, \dots, Zn$), em $dag\ kg^{-1}$; e vN , vP , vK , vCa , vMg , vB , vCu , vFe , vMn e vZn representam os teores de N, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn e Zn, 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 somatório, em módulo, dos índices CND dos nutrientes, em cada lavoura comercial de café canéfora clonal, constituiu o índice de balanço nutricional (IBN) dos pomares. O índice de balanço nutricional médio (IBNm) foi obtido dividindo-se o valor do IBN pelo número de nutrientes avaliados. O nutriente foi considerado nutricionalmente equilibrado quando o Índice CND foi igual o IBNm (0); insuficiente, quando o índice CND foi menor que o IBNm (-1) e excessivo, ou na fase de consumo de luxo, quando índice CND maior que o IBNm (1) (WADT, 2005; DIAS et al., 2013). Os cálculos das normas CND, IBNm foram realizados em planilha eletrônica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO – Foram estabelecidas as normas DRIS com relações multivariadas, para o estágio fenológico de floração para os municípios da zona da mata de Rondônia, e uma norma estadual (Tabela 01).

Os teores de N, P, Mg, Fe, B não diferiram entre as médias municipais, sendo que para o P

as médias municipais diferiram da norma estadual. Para os nutrientes Cu e Zn observou-se média superior para o Município Alto Alegre (Tabela 02). Partelli, et al. (2006) observaram resultados com valores distintos para as lavouras com manejo convencional e orgânico e distintos aos observados nesse trabalho. Os mesmos autores indicam ainda o uso das normas DRIS específicas para o manejo cultural adotado.

As normas antecipadas para o período de floração favorecem o diagnóstico nutricional para as lavouras cafeeiras; no entanto, esses resultados devem ser utilizados no momento específico da floração.

CONCLUSÕES – Foram estabelecidas as normas DRIS com relações multivariadas para o período da floração do cafeeiro canéfora para os três municípios e uma norma DRIS geral.

Sugere-se que as normas sejam utilizadas para o diagnóstico no período amostrado. Uma vez que investigações mais apuradas estão sendo realizadas.

AGRADECIMENTOS – Universidade Federal do Acre, Universidade Federal de Rondônia, Embrapa Acre, Embrapa Rondônia, CNPq, Sítio Ouro Verde, pelo apoio financeiro e logístico, e aos colegas da Agronomia-UNIR pelo apoio em campo.

REFERÊNCIAS

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: café, safra 2014**, segundo levantamento. Brasília: CONAB, 2014. 67p.

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.

GOMES, W.R. **Padrões foliares para cafeeiro conilon no norte do Espírito Santo: pré-florada e granação**. Dissertação 60f. (Mestrado em Agricultura Tropical) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro

Universitário Norte do Espírito Santo, São Mateus, Espírito Santo, 2013.

PARENT, L.E. Diagnosis of the nutrient compositional space of fruit crops. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.321-334, 2011.

PARTELLI, F.L.; VIEIRA, 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**, Athens, v.30, n.10, p.1651-1667, 2007.

RONDÔNIA. SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL. **Boletim climatológico de Rondônia, ano 2010**. Porto Velho: SEDAM, 2012. 34p.

SILVA, G.G.C. da; NEVES, J.C.L.; ALVAREZ V., V.H.; LEITE, F.P. Avaliação da universalidade das normas DRIS, M-DRIS e CND. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, p.755-761, 2005.

WADT, P.G.S.; DIAS, J.R.M. Normas DRIS regionais e inter-regionais na avaliação nutricional de café conilon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v.47, n.6, p.822-830, 2012.

Tabela 1. Média e desvio padrão para as normas de diagnose da composição nutricional (CND) para *Coffea canephora* em contraste entre normas obtidas nos municípios da zona da mata de Rondônia, no estágio fenológico floração.

Parâmetros	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	B
Normas DRIS Alto Alegre dos Parecis (AA) floração										
Média	3,09	0,58	2,87	2,63	0,78	-3,76	-1,75	-2,82	-5,23	-3,41
Desvio padrão	0,10	0,25	0,08	0,13	0,19	0,85	0,21	0,10	0,10	0,15
Normas DRIS Alta Floresta D'Oeste (AFO) floração										
Média	3,15	0,42	2,79	2,65	1,05	-4,39	-1,64	-2,64	-5,30	-3,22
Desvio padrão	0,39	0,24	0,22	0,17	0,32	0,42	0,34	0,31	0,11	0,23
Normas DRIS Nova Brasilândia D'Oeste (NBO) floração										
Média	3,24	0,22	2,90	2,43	0,87	-4,16	-2,01	-2,08	-5,33	-3,20
Desvio padrão	0,10	0,15	0,29	0,20	0,42	0,37	0,36	0,35	0,10	0,25
Normas DRIS Estadual										
Média	3,18	0,36	2,85	2,55	0,93	-4,19	-1,82	-2,42	-5,29	-3,24
Desvio padrão	0,26	0,24	0,24	0,21	0,36	0,53	0,37	0,44	0,21	0,24

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 retiradas no período de floração.

Região	(g kg ⁻¹)					(mg kg ⁻¹)				
	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	Zn	B
Floração ⁽¹⁾										
AA	18,68a	1,57a	15,08a	11,89a	1,88a	29,91a	151,05ab	50,73c	5,31a	28,20a
AFO	18,79a	1,21a	12,84a	11,12ab	2,31a	10,64b	163,32a	58,29c	3,89b	32,17a
NBO	19,87a	0,98a	14,61a	8,98c	2,04a	13,29b	112,39a	102,11a	3,79b	33,20a
Estadual	19,26a	1,16b	13,97a	10,28b	2,12a	14,84b	138,45ab	76,87b	4,06b	32,01a
CV (%)	14,27	25,76	23,07	20,59	38,75	92,49	51,01	42,22	38,48	30,69