

Avaliação do método da Distribuição Normal Reduzida na obtenção de valores de referência para a diagnose nutricional das plantas na cafeicultura

Edilaine Istéfani Franklin Traspadini⁽¹⁾; Paulo Guilherme Salvador Wadt⁽²⁾; Raquel Schmidt⁽³⁾; Jairo Rafael Machado Dias⁽⁴⁾; Carolina Augusto de Souza⁽¹⁾; Ronaldo Willian da Silva⁽¹⁾; Daniel Vidal Perez⁽²⁾

(1) Acadêmicos do curso de agronomia na universidade Federal de Rondônia - Rolim de Moura CEP 76940-000. E-mail: agroedilaine@hotmail.com; carolina_augusto@hotmail.com; ronaldo_willian1@hotmail.com (2) Pesquisadores na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Porto Velho -RO CEP 76815-800 e Rio de Janeiro – RJ CEP 22460-000. E-mail: paulogswadt@drris.com.br; daniel.perez@embrapa.br (3) Acadêmica do curso de Mestrado na Universidade Federal do Acre - Rio Branco CEP 69900-000. E-mail: schmidt_raquel@hotmail.com (4) Professor Dr. na Universidade Federal de Rondônia - Rolim de Moura CEP 76940-000. E-mail: jaiorafaelmdias@hotmail.com

RESUMO – A eficiência nos diagnósticos nutricionais realizados pelo método do nível crítico depende de valores de referência para cada região, e para isto estão sendo desenvolvidos métodos alternativos para obtenção desses valores, como o método da distribuição normal reduzida. O objetivo deste trabalho foi verificar a utilização do método da distribuição normal reduzida comparativamente aos níveis críticos na literatura. Foi realizado o monitoramento nutricional de 122 lavouras quanto aos teores totais de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn e B. Estes teores em cada classe produtiva das lavouras foram diagnosticados por três conjuntos de valores de referência, sendo um proposto por Traspadini et al. (2014b) e baseado na distribuição normal reduzida e outros dois propostos na literatura (BRAGANÇA et al., 2007; DIAS et al., 2014). Os valores de referência propostos por Bragança et al. (2007) foram maiores que os encontrados por Traspadini et al. (2014) e aqueles propostos por Dias et al. (2014); conseqüentemente o número de lavouras identificadas como deficientes foram elevados quando se adotou os valores propostos por Bragança et al. (2007), chegando a 100 % de lavouras sendo consideradas deficientes para Ca, Fe e Zn. Por outro lado, o método da distribuição normal reduzida e o de Dias et al. (2014) apresentaram valores de referência

semelhantes, implicando em porcentagem de lavouras deficientes também próximos. Por outro lado, o método da distribuição normal reduzida resultou em menor porcentagem de lavouras deficientes entre aquelas de alta produtividade. Esses resultados indicam que o método da distribuição normal reduzida pode ser útil na obtenção de valores de referência para a diagnose nutricional das plantas pelo método do nível crítico.

INTRODUÇÃO – A cafeicultura rondoniense está se tornando um importante mercado produtor a nível nacional, principalmente porque a produtividade de suas lavouras vem aumentando significativamente nos últimos anos. Apesar das estimativas demonstrarem valores defasados sobre a produtividade média do estado, em torno de 16 sacas ha⁻¹ (CONAB, 2014) algumas lavouras clonais vem apresentando altas produtividades, que variam de 67 a 111 sacas ha⁻¹ (BAZONI, 2014) demonstrando essa desproporção de valores.

Diversos fatores contribuem para estes resultados, como o manejo adequado de poda, irrigação, o material genético introduzido e a adubação (PARTELLI et al., 2013).

Para manter a produtividade alcançada ou mesmo aumentá-la, a adubação adequada é essencial. A correta diagnose nutricional de uma planta possibilita essa adequação, por melhor

identificar as deficiências e excessos dos nutrientes, suprindo-os de forma correta.

O nível crítico (NC), o método mais utilizado para diagnose nutricional, vem se tornando menos usual, por necessitar de calibração local para a obtenção dos valores de referência. Essa calibração, feita por meio de ensaios de campo, apresenta-se dispendiosa em relação ao tempo e recursos.

Adicionalmente, nem sempre os valores obtidos são representativos das lavouras comerciais, o que tem levado diversos autores a desenvolverem métodos de determinação de NC que não necessitassem de calibração local, como o método da Distribuição Normal Reduzida – DiNoR (MAIA et al., 2001).

O objetivo deste trabalho foi comparar níveis críticos determinados pelo DiNoR com níveis críticos disponibilizados na literatura.

MATERIAL E MÉTODOS – Para diagnose foliar, foram utilizados teores foliares para os nutrientes N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn e B de 122 lavouras de café comerciais na Zona da Mata rondoniense. A amostragem foliar ocorreu no mês de novembro de 2013, no estádio fenológico da planta de grão “chumbinho”.

Consistiu na retirada de quatro folhas por planta, na terceira ou quarta posição de par de folhas no ramo plagiotrópico, sempre no terço médio e na face dos quatro pontos cadeias da planta, sendo amostrada por lavoura 20 plantas.

O material vegetal coletado foi acondicionado em sacos de papel e transportado para o laboratório, onde foi lavado, seco, moído e submetido à análise quanto aos teores totais de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn e B (CARMO et al., 2000).

Foram feitas comparações dos níveis críticos determinado pelo método de Distribuição Normal Reduzida – DiNoR (MAIA et al., 2001), adaptada para planilha eletrônica (TRASPADINI et al., 2014a) e determinados por Traspadini et al. (2014b), com níveis críticos disponibilizados

na literatura (DIAS et al., 2014; BRAGANÇA et al., 2007), determinados pelas normas DRIS multivariadas e método convencional, respectivamente.

Além disso, foi estimada a percentagem de lavouras deficientes a cada nutriente avaliado para todos os conjuntos de níveis críticos já comentados e em cada classe produtiva. Para isso foram utilizadas o conjunto de lavouras e seus respectivos teores foliar de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn e B fornecidos por Traspadini et al. (2014a) que foram diagnosticadas deficientes ou equilibradas em razão do NC de todos os autores.

Foi considerada deficiente ou equilibrado o teor do nutriente que mostrou-se abaixo ou acima do NC utilizado, respectivamente.

As classes produtivas baixa, média e alta foram representadas por 16, 61 e 15 das lavouras, respectivamente. Sendo considerada as lavouras de baixa, média e alta as lavouras com produtividade abaixo de 49, de 49 a 101 e acima de 101 sacas ha⁻¹. Das lavouras, 8 % não apresentaram valores de produtividades, por não ter sido possível realizar a colheita.

RESULTADOS E DISCUSSÃO – Os valores de referência para o método do nível crítico sugeridos por Bragança et al. (2007) foram superiores aos propostos por Dias et al. (2014) e aqueles propostos neste trabalho. A diferença foi quase sempre superior a 10 % para a maioria dos nutrientes, à exceção de P e Cu, este último o único nutriente cujo valor de referência foi menor (Tabela 1).

Por outro lado, os valores sugeridos por Traspadini et al. (2014b) e Dias et al. (2014) foram semelhantes entre si (Tabela 1), embora, em geral, os valores de referência sugeridos por Dias et al. (2014) tenham sido superiores em até 1 %, com exceção somente do B, que foi maior com aquele sugerido por Traspadini et al. (2014).

Quanto maior o nível crítico (Tabela 1) maior foi o número de lavouras deficientes (Tabela 2).

Bragança et al. (2007) apresentou os maiores níveis críticos, conseqüentemente obteve elevado número de lavouras deficientes, com mais de 90 % e 100 % dessas lavouras deficientes em N e K, e para Ca, Fe e Zn, respectivamente, para todas as classes produtivas. Em contrapartida o Cu apresentou menos de 10 % de lavouras deficientes.

Esses valores sugerem que estes NC não devem ser recomendados para diagnose foliar das lavouras de conilon da Zona da Mata rondoniense, por haver uma distorção de valores. Já que 15 % das lavouras monitoradas apresentaram alta produtividade (acima de 101 sacas ha⁻¹), não seria possível que essas lavouras fossem deficientes em todos os nutrientes avaliados.

O número de lavouras deficientes também foi semelhante entre Traspadini et al. (2014) e Dias et al. (2014). Porém a classe de alta produtividade apresentou menor número de lavouras deficientes para a maioria dos nutrientes quando diagnosticadas pelos valores de referência de Traspadini et al. (2014), com exceção somente do Ca, Zn e B, que foram superiores. Assim, é possível indicar o método da distribuição normal reduzida para a obtenção dos valores de referência para o método do NC.

CONCLUSÕES – Dentre os diferentes conjuntos de valores de referência sugeridos para a diagnose das lavouras cafeeiras pelo método do nível crítico, Bragança et al (2007) apresentou um maior número de lavouras deficientes, seguido por Dias et al. (2014) para lavouras de alta produtividade, finalizando por Traspadini et al. (2014), com menores lavouras deficientes, principalmente entre aquelas de alta produtividade, indicando o método da distribuição normal reduzida para a obtenção destes valores de referência.

REFERÊNCIAS

BAZONI, P.A. **Adução organo-mineral em cafeeiro clonais em Nova Brasilândia D'Oeste**. Trabalho de

Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Universidade Federal de Rondônia, 2013. 35p.

BEAUFILS, E.R. **Diagnosis and recommendation integrated system (DRIS)**. Bloemfontein: University of Natal, 1973. 132p.

CARMO, C.A.F. de S. do; ARAÚJO, W.S. de; BERNARDI, A.C. de C.; SALDANHA, M.F.C. **Métodos de análise de tecidos vegetais utilizados pela Embrapa Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. 41p. (Embrapa Solos. Circular técnica, 6).

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

DIAS, J.R.M.; SCHMIDT, R.; DUBERSTEIN, D.; WADT, P.G.S.; ESPINDULA, M.C.; PARTELLI, F. L. & PEREZ, D.V. Manejo nutricional de cafeeiros clonais na Amazônia Ocidental. In: WADT, P.G.S.; MARCOLAN, A. L.; MATOSO, S.C.G.; PEREIRA, M.G. (Ed.). **Manejo dos solos e a sustentabilidade da produção agrícola na Amazônia Ocidental**. Porto Velho: Núcleo Regional Amazônia Ocidental da SBCS. 2014. p. 129-143. (no prelo)

BRAGANÇA, S.M.; PREZOTTI, L.C.; LANI, J.A.. Nutrição do cafeeiro Conilon. In: FERRÃO, R.G.; FONSECA, A.F.A. da; BRAGANÇA, S.M.; FERRÃO, M.A.G.; MUNER, L.H. de. **Café conilon**. Vitória: Incaper, 2007. p. 297-327.

MAIA, C.E.; MORAIS, E.R.C.; OLIVEIRA, M. Nível crítico pelo critério da distribuição normal reduzida: uma nova proposta para interpretação de análise foliar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, n.2, p.235-238, 2001.

PARTELLI, F.L.; OLIVEIRA, M.G.; COVRE, A.M.; DIAS, J.R.M.; ESPINDULA, M.C. Normas Foliaves Para Café Conilon Em Pré-Florada No Sul Da Bahia. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 8., 2013, Salvador. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa Café, 2013.

TRASPADINI, E.I.F.; WADT, P.G.S.; DIAS, J.R.M.; SCHMIDT, R.; PEREZ, D.V. **Aplicação da Distribuição Normal Reduzida na Definição de Nível Crítico**. 1. ed. Porto Velho: NRAOc - SBCS, 2014a. v.1. 47p.

TRASPADINI, E.I.F.; WADT, P.G.S.; SCHMIDT, R.; DIAS, J.R.M.; AUGUSTO, C.S.; SILVA, R.W.; PEREZ, D.V. Distribuição normal reduzida para obtenção de nível

crítico: influência da normatização dos dados. In: OCIDENTAL, 2., 2014, Porto Velho. **Anais...** Porto REUNIÃO DE CIÊNCIA DO SOLO DA AMAZÔNIA Velho: SBCS, 2014b.

Tabela 1. Níveis críticos determinados por Traspadini et al. (2014), Dias et al. (2014) e Bragança et al. (2007) para cafeeiros canéfora.

Nutrientes	Níveis críticos		
	Traspadini et al. (2014)	Dias et al. (2014)	Bragança et al. (2007)*
N	23,9	24,0	30,0
P	1,1	1,1	1,2
K	14,3	15,0	21,0
Ca	9,3	9,0	14,0
Mg	1,8	1,9	3,2
Cu	13,6	15,0	11,0
Fe	50,9	52,0	131,0
Mn	34,6	51,0	69,0
Zn	5,0	4,9	12,0
B	39,9	38,0	48,0

(*) Nível crítico determinado a partir de lavouras de cafeeiros connilon no estado do Espírito Santo.

Tabela 2. Porcentagem de lavouras deficientes para cada classe produtividade (B = baixa; M = média e A = alta) a partir da diagnose nutricional utilizando níveis críticos de Traspadini et al. (2014), Dias et al. (2014) e Bragança et al. (2007).

Nutrientes	Traspadini et al. (2014)				Dias et al. (2014)				Bragança et al. (2007)			
	B	M	A	Total	B	M	A	Total	B	M	A	Total
N	53	35	44	39	53	39	50	43	95	97	94	97
P	37	39	28	35	32	33	28	30	63	55	33	51
K	16	29	50	31	16	41	61	40	95	93	94	94
Ca	58	47	28	44	53	40	17	37	100	100	100	99
Mg	47	33	28	34	53	37	28	37	95	87	83	86
Cu	11	28	44	27	16	43	56	39	0	4	6	3
Fe	74	47	56	51	74	47	56	51	100	100	100	100
Mn	37	24	39	30	63	45	56	52	68	65	61	66
Zn	32	49	56	43	32	43	50	39	100	100	100	100
B	53	45	33	45	47	32	28	34	79	84	78	84

(*) Nível crítico determinado a partir de lavouras de cafeeiros conilon no estado do Espírito Santo.