

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE CAFEIROS CLONAIIS EM ALTA FLORESTA D'OESTE – RO¹

Cleiton Gonçalves Domingues²; Cleidson Alves da Silva³; Claudemir Schwanz Turcato⁴; Núbia Pinto Bravin⁵; Silvana Ramlow Otto Teixeira da Luz⁶; Jean dos Santos Silva⁷; Isaias dos Santos Silva⁸; Jairo Rafael Machado Dias⁹; Raquel Schmidt¹⁰

¹ Trabalho de iniciação científica PIBIC/UNIR/Cnpq

² Bolsista Capes, Mestrando Agronomia/fitotecnia, UFLA, Lavras – MG, cleyton.domingues@hotmail.com

³ Bolsista Capes, Mestrando Agricultura tropical, UFES, São Matheus – ES, cleydson91@gmail.com

⁴ Graduação em Agronomia, UNIR – Rolim de Moura – RO, claudemir1994@gmail.com

⁵ Bolsista Capes, Mestrando Agronomia/fitotecnia, UFV, Viçosa – MG, nubibravin@gmail.com

⁶ Bolsista Cnpq, Mestrando Agronomia/fitotecnia, UFLA, Lavras – MG, silvanaotto2016@gmail.com

⁷ Bolsista Capes, Mestrando Agronomia/fitotecnia, UFLA, Lavras – MG, santos.jean96@yahoo.com.br

⁸ Bolsista Capes, Mestrando Agronomia/fitotecnia, UFLA, Lavras – MG, isaias.silva@estudante.ufla.br

⁹ Professor, Dsc. UNIR – Rolim de Moura – RO, jairorafaelmdias@unir.br

¹⁰ Bolsista Capes, Doutorando Produção Vegetal, UFES, Alegre – ES, schmidt_raquel@hotmail.com

RESUMO: A cafeicultura em Rondônia tem passado por uma renovação do parque cafeeiro caracterizado pelo plantio de novos materiais genéticos mais produtivos. Entretanto informações sobre o manejo nutricional das lavouras cafeeiras na região amazônica, ainda são escassas. Objetivou-se com este trabalho avaliar o estado nutricional de 20 lavouras clonais de cafeeiro do tipo robustas (*Coffea canephora*) no município de Alta Floresta D'Oeste – RO, o trabalho foi realizado entre agosto de 2014 e julho de 2015. Em cada lavoura clonal foram amostrados os tecidos foliares de vinte plantas que apresentaram uniformidade no desenvolvimento. Para interpretação do estado nutricional das lavouras cafeeiras foram utilizados padrões nutricionais disponíveis para cafeeiros canéfora cultivados na região amazônica e no Espírito Santo. As lavouras cafeeiras foram diagnosticadas nos estados de deficiência, equilíbrio e excesso nutricional. Foram contrastadas entre si, pelo teste qui-quadrado, ao nível de 1% de probabilidade. Para as análises estatísticas, utilizou-se o programa computacional Assistat. Nitrogênio e zinco os elementos que se encontram em maior situação de deficiência nutricional na maioria das lavouras cafeeiras avaliadas. E, Fe destaca-se em situação de excesso nutricional na maioria dos cafezais. As faixas de suficiência para cafeeiros cultivados no Espírito Santo proporcionam diagnoses nutricionais distintas daquelas indicadas para a região amazônica.

PALAVRAS-CHAVE: *coffea canephora*, manejo nutricional, DRIS.

NUTRITIONAL EVALUATION OF HIGH FOREST CLONAL COFFEEERS – RO

ABSTRACT: Coffee growing in Rondônia has undergone a renovation of the coffee park characterized by the planting of new, more productive genetic materials. However, information on the nutritional management of coffee crops in the Amazon region is still scarce. The objective of this work was to evaluate the nutritional status of 20 clonal crops of robust type coffee (*Coffea canephora*) in Alta Floresta D'Oeste - RO, the work was carried out between August 2014 and July 2015. In each crop Clonal leaf samples from twenty plants that showed uniformity in development were sampled. In order to interpret the nutritional status of coffee crops, nutritional standards available for camphor coffee trees cultivated in the Amazon region and Espírito Santo were used. Coffee crops were diagnosed in the states of deficiency, balance and nutritional excess. They were contrasted with each other by the chi-square test at the 1% probability level. For statistical analysis, the computer program Assistat was used. Nitrogen and zinc are the most nutritionally deficient elements in most evaluated coffee crops. And, Fe stands out in a situation of nutritional excess in most coffee plantations. The sufficiency ranges for coffee cultivated in Espírito Santo provide nutritional diagnoses different from those indicated for the Amazon region.

KEY WORDS: *coffea canephora*, nutritional management, DRIS.

INTRODUÇÃO

A cafeicultura é uma das atividades agrícolas que vem se destacando na região amazônica, sendo composto em sua maioria pela agricultura familiar, o desempenho crescente da cafeicultura na região está relacionado com a renovação do parque cafeeiro no estado de Rondônia que se destaca como maior produtor de café da região norte. Uma alternativa para aprimorar o manejo das lavouras cafeeiras, destacando-se a prática da adubação consiste no monitoramento nutricional das lavouras, que em espécies cultivadas comercialmente tem sido frequentemente realizado pelos métodos do nível crítico (NC) ou das faixas de suficiência (FS). Nos métodos do NC e FS comparam-se teores foliares nutricionais de uma lavoura comercial com padrões de referência

obtidos de plantas saudáveis e de elevada produtividade, normalmente disponibilizados pela literatura (KURIHARA et al., 2005). Entretanto, o método das FS apresenta dependência de calibração local, o que reduz a eficácia do diagnóstico quando se extrapola para condições distintas do local de origem destas referências nutricionais (FAGERIA et al., 2009). Para diminuir a dependência da calibração local e melhorar a qualidade dos diagnósticos obtidos foi proposto o sistema integrado de diagnose e recomendação (DRIS) (BEAUFILS, 1973). Dentre as variações das funções DRIS existe a utilização de relações multivariadas entre os nutrientes, mais conhecido como método da diagnose da composição nutricional (CND) (PARENT, 2011). Esse método tem sido frequentemente utilizado com sucesso na diagnose do estado nutricional em cultivos comerciais (ANJANEYULU; RAGHUPATHI, 2010; MAGALLANES-QUINTANAR et al., 2004; SERRA et al., 2010). Com o DRIS permite-se ainda a criação de FS e NC, além das normas nutricionais propostas tradicionalmente. Portanto, esses padrões nutricionais devem ser representativas de toda diversidade de condições de manejo e edafoclimáticas da gleba cultivada (BEAUFILS, 1973). Neste sentido, o diagnóstico nutricional de lavouras cafeeiras, utilizando-se padrões nutricionais regionais obtidos pelo método DRIS torna-se extremamente importante para a identificação dos nutrientes que limitam a produção da cafeicultura na região amazônica, principalmente para otimização do manejo da adubação. Assim, objetivou-se avaliar o estado nutricional de lavouras cafeeiras no município de Alta Floresta D'Oeste – RO.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado entre agosto de 2014 e julho de 2015 avaliando-se o estado nutricional de 20 lavouras clonais de cafeeiros do tipo Robusta da espécie *Coffea canephora* no município de Alta Floresta D'Oeste – RO. Em cada lavoura clonal monitorada foram amostrados os tecidos foliares de vinte plantas que apresentaram uniformidade no desenvolvimento, descartando-se aquelas com alta heterogeneidade dentro de cada local amostrado. As amostragens foliares foram realizadas com a lavoura no estágio fenológico do grão chumbinho, conforme sugerido por Malavolta (2006).

As folhas amostradas foram tomadas na terceira ou quarta posição de lançamento a partir do ápice dos ramos produtivos (plagiotrópicos), na face das plantas referente aos quatro pontos cardeais e sempre na altura mediana da planta. O material vegetal coletado foi acondicionado em sacos de papel e transportado para o laboratório, onde foram lavados, secados, moídos e submetidos às análises dos teores totais de N, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn e Zn (MALAVOLTA, 2006). Para interpretação do estado nutricional das lavouras cafeeiras foram utilizados padrões nutricionais disponíveis para cafeeiros canéfora cultivados na região amazônica (COELHO, 2014; DIAS et al., 2014; TRANSPADINI, 2014) e no Espírito Santo (BRAGANÇA et al., 2007) (Tabela 1).

Tabela 1. Faixa de suficiência para cafeeiros canéfora (*Coffea canephora*) cultivados na região amazônica (Dias et al., 2014) e no Espírito Santo (Bragança et al., 2007). Nutriente

| Nutriente | Bragança et al. (2007) | Dias et al. (2014) |
|----------------------------------|------------------------|--------------------|
| Nitrogênio (g kg ⁻¹) | 29 – 32 | 24,1 – 25 |
| Fósforo (g kg ⁻¹) | 1,2 – 1,6 | 1,1 – 1,2 |
| Potássio (g kg ⁻¹) | 2,0 – 2,5 | 15,2 – 16,1 |
| Cálcio (g kg ⁻¹) | 1,0 – 1,5 | 9,2 – 9,8 |
| Magnésio (g kg ⁻¹) | 3,5 – 4,0 | 2,0 – 2,1 |
| Boro (mg kg ⁻¹) | 50 – 60 | 39,1 – 41,0 |
| Ferro (mg kg ⁻¹) | 120 – 150 | 15,4 – 16,1 |
| Cobre (mg kg ⁻¹) | 10 – 20 | 52,8 – 57,0 |
| Manganês (mg kg ⁻¹) | 60 – 80 | 52,4 – 63,7 |
| Zinco (mg kg ⁻¹) | 10 – 15 | 5,0 – 5,2 |

As lavouras cafeeiras foram diagnosticadas nos estados de deficiência, equilíbrio e excesso nutricional. O estado de deficiência nutricional foi caracterizado quando elemento diagnosticado apresentou concentração foliar menor que o limite inferior da faixa de suficiência (FS). Estado de excesso nutricional consistiu-se quando a concentração foliar do nutriente sob diagnose apresentou concentração foliar maior que o limite superior da FS. E, situação de equilíbrio nutricional quando a concentração foliar do nutriente sob avaliação encontrou-se dentro do intervalo da FS.

A frequência de distribuição das lavouras monitoradas, a partir das FS propostas pela literatura (DIAS et al., 2014; BRABANÇA et al., 2007) em relação aos estados nutricionais de deficiência, equilíbrio e excesso foram contrastadas entre si, pelo teste qui-quadrado, ao nível de 1% de probabilidade. Para as análises estatísticas, utilizou-se o programa computacional Assisat.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para N, K, Mg, B e Zn observou-se que mais que 85% das lavouras encontram-se em estado de deficiência nutricional quando analisadas pela faixa de suficiência (FS) proposta para cafeeiros conilon cultivados no Espírito Santo. Entretanto, quando avaliadas pela FS para cafeeiros cultivados na Amazônia, as situações de deficiência nutricional para os nutrientes acima descritos foram no mínimo e no máximo, 40% e 70%, respectivamente, sendo exceção o N e Zn que apresentaram deficiência nutricional acima de 85%. Para Fe, 90% das lavouras diagnosticadas pela FS proposta por Dias et al. (2014) estavam em estado de excesso nutricional (Tabela 2).

Tabela 2. Número de lavouras cafeeiras (*Coffea canephora*) cultivadas no município de Alta Floresta D'Oeste – RO em situação de deficiência, equilíbrio e excesso nutricional, a partir das faixas de suficiência propostas para cafeeiros canéforas cultivados na região amazônica (DIAS et al., 2014) e no Espírito Santo (BRAGANÇA et al., 2007) para N, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn e Zn.

| Nutrientes | Dias <i>et al.</i> (2013) | | | Bragança <i>et al.</i> (2007) | | |
|------------|---------------------------|------------|---------|-------------------------------|------------|---------|
| | Deficiência | Equilíbrio | Excesso | Deficiência | Equilíbrio | Excesso |
| N | 90 | 5 | 5 | 98 | 1 | 1 |
| P | 50 | 20 | 30 | 65 | 25 | 10 |
| K | 70 | 10 | 20 | 98 | 1 | 1 |
| Ca | 25 | 20 | 55 | 45 | 15 | 40 |
| Mg | 40 | 25 | 35 | 94 | 1 | 5 |
| B | 70 | 10 | 20 | 94 | 5 | 1 |
| Cu | 80 | 0 | 20 | 50 | 35 | 15 |
| Fe | 0 | 0 | 100 | 30 | 40 | 30 |
| Mn | 50 | 35 | 15 | 70 | 25 | 5 |
| Zn | 100 | 0 | 0 | 98 | 1 | 1 |

A diferença entre os diagnósticos deve-se a distinção entre os padrões nutricionais utilizados, que por sua vez está diretamente ligado as condições edafoclimáticas e de manejo dos cafezais. Pois o crescimento vegetativo de uma planta é um dos fatores associados ao efeito de diluição e concentração de seus nutrientes. Plantas com menor taxa de acúmulo de matéria seca (MS) possuem maior concentração de um determinado nutriente (efeito de concentração), contrariamente quando houver uma maior taxa de acúmulo de MS existe forte tendência no decréscimo da concentração do nutriente no tecido da planta, ou seja, haverá o efeito de diluição (WADT, 2011). Dessa forma, as lavouras cafeeiras em Rondônia estão mais sujeitas aos efeitos de diluição do nutriente na folha comparativamente as lavouras capixabas pelas distintas condições edafoclimáticas (TAIZ; ZEIGER, 2004).

Com relação ao contraste entre os diagnósticos nutricionais propostos pelas FS para cafeeiros cultivados na região amazônica e no Espírito Santo, observa-se que para todos os nutrientes avaliados houve efeito significativo ($p \leq 0,01$), sendo a exceção o Zn. E, isso indica que a frequência de distribuição das lavouras cafeeiras nas classes de deficiência, equilíbrio e excesso nutricional não foram semelhantes (Tabela 3).

Tabela 3. Frequência em que as lavouras cafeeiras (*Coffea canephora*) cultivadas no município de Alta Floresta D'Oeste – RO encontram-se em situação de deficiência, equilíbrio e excesso nutricional, a partir das faixas de suficiência propostas para cafeeiros canéforas cultivados na região amazônica (DIAS et al., 2014) e no Espírito Santo (BRAGANÇA et al., 2007) para N, P, K, Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn e Zn

| Métodos de diagnóstico | Frequência (%) | | | |
|------------------------|----------------|------------|---------|--------------|
| | Deficiência | Equilíbrio | Excesso | Qui-quadrado |
| Nitrogênio | | | | |
| Dias et al. | 90 | 5 | 5 | 32,7* |
| Bragança et al. | 98 | 1 | 1 | |
| Fósforo | | | | |
| Dias et al. | 50 | 20 | 30 | 44,5* |

| | | | | |
|----------------|-----|----|----|-------------------|
| Bragança et al | 65 | 25 | 10 | |
| Potácio | | | | |
| Dias et al. | 70 | 10 | 20 | 450,0* |
| Bragança et al | 98 | 1 | 1 | |
| Cálcio | | | | |
| Dias et al. | 25 | 20 | 55 | 16,2* |
| Bragança et al | 45 | 15 | 40 | |
| Magnésio | | | | |
| Dias et al. | 40 | 25 | 35 | 787,0* |
| Bragança et al | 94 | 1 | 5 | |
| Boro | | | | |
| Dias et al. | 70 | 10 | 20 | 372,1* |
| Bragança et al | 94 | 5 | 1 | |
| Cobre | | | | |
| Dias et al. | 80 | 0 | 20 | 54,7* |
| Bragança et al | 50 | 35 | 15 | |
| Ferro | | | | |
| Dias et al. | 1 | 1 | 98 | 220,2* |
| Bragança et al | 30 | 40 | 30 | |
| Manganês | | | | |
| Dias et al. | 50 | 35 | 15 | 29,7* |
| Bragança et al | 70 | 25 | 5 | |
| Zinco | | | | |
| Dias et al. | 100 | 0 | 0 | 2,0 ^{ns} |
| Bragança et al | 98 | 1 | 1 | |

ns – Não significativo; *- Significativo pelo teste Qui-quadrado a 1% de probabilidade.

Para as distinções na avaliação nutricional pelas FS propostas para cafeeiros cultivados no Espírito Santo e na região amazônica é importante ressaltar que os valores de referência foram determinados em regiões diferentes, o que poderia ser consequência de efeitos de diluição e/ ou concentração. Neste sentido, Partelli et al. (2006) afirmam que os valores de referência devem ser regionais para condições de manejo específicas, caso contrário as diagnoses nutricionais podem ser inconsistentes.

CONCLUSÕES

1. Nitrogênio e zinco os elementos que se encontram em maior situação de deficiência nutricional na maioria das lavouras cafeeiras avaliadas. E, Fe destaca-se em situação de excesso nutricional na maioria dos cafezais.
2. As faixas de suficiência para cafeeiros cultivados no Espírito Santo proporcionam diagnoses nutricionais distintas daquelas indicada para a região amazônica.

REFERÊNCIAS

- ANJANEYULU, K.; RAGHUPATHI, H. B. Multivariate diagnosis of nutrient imbalance in rose grown under open and protected conditions using compositional nutrient diagnosis and principal component analysis. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, v. 80, n. 12, p. 1068-1061, 2010.
- BEAUFILS, E. R. Diagnosis and recommendation integrated system (DRIS). Bloemfontein: University of Natal, 1973. 132 p.
- BRAGANCA, S. M.; PREZOTTI, L. C.; LANI, J. A. Nutrição do cafeeiro conilon. In: FERRAO, R.G.; FONSENCA, A. F. A.; BRAGANA, S. M.; FERRAO, M. A. G.; MUNER, L. H. Café conilon. Vitória: INCAPER, p. 299-325, 2007

- COELHO, D. D. S. Normas DRIS para lavouras clonais de cafeeiros (*Coffea canephora*) na Amazônia Sul-Occidental. In: XXX Seminário anual do PIBIC/UNIR/CNPq, 2013, Porto Velho. Anais do XXX seminário anual do PIBIC/UNIR/CNPq, 2014.
- DIAS, J. R. M.; SCHMIDT, R. ; DUBBERSTEIN, D. ; WADT, P. G. S. ; ESPINDULA, M. C. ; PARTELLI, F. L. ; PEREZ, D. V. . Manejo nutricional de cafeeiros clonais na Amazônia Occidental. In: P. G. S. WADT; A. L. MARCOLAN; S. C. G. MATOSO; M. G. PEREIRA. (Org.). Manejo dos solos e a sustentabilidade da produção agrícola na Amazônia Occidental. Porto Velho: SBCS - Núcleo Regional Amazônia Occidental, 2014, v. 1, p. 137-160.
- FAGERIA, N. K. *et al.* Foliar fertilization of crop plants. *Journal of Plant Nutrition*, v. 32, n. 1, p. 1044-1064, 2009.
- KURIHARA, C.H.; MAEDA, S.; ALVAREZ V., V.H. Interpretação de resultados de análise foliar. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Colombo; Embrapa Florestas, 2005. 42p. (Documentos, 74).
- MARCOLAN, A. L. RAMALHO, A. R.; MENDES, A. M.; TEIXEIRA, C. A. D.; FERNANDES, C. F.; COSTA, J. N. M.; JUNIOR, J. R. V.; OLIVEIRA, S. J. DE M.;
- MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. 2. ed. São Paulo: *Agrônoma Ceres*, 2006. 638p.
- MAGALLANES-QUINTANAR, R. *et al.* Compositional Nutrient Diagnosis in Nopal (*Opuntia ficus-indica*). *Journal of the Professional Association for Cactus Development*, v. 6, n. 1 p. 78-89, 2004.
- PARENT, L. E. Diagnosis of the nutrient compositional space of fruit crops. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 33, n. 1, p. 321-334, 2011.
- SERRA, A. P. *et al.* Determinação de faixas normais de nutrientes no algodoeiro pelos métodos CHM, CND e DRIS. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 34, n. 1, p. 105-113, 2010.
- TRASPADINI, E.I.F. Faixa de suficiência e nível crítico foliar para lavouras clonais de cafeeiros (*Coffea canephora*) na Amazonia Sul-Occidental. XXIII Seminário anual do PIBIC/UNIR/CNPq, 2014, Porto Velho. Anais do XXIII seminário anual do PIBIC/UNIR/CNPq, 2014. (no prelo).
- TAIZ, L., ZIEGER, E. Fisiologia vegetal. Trad. Santarém, E. R et al. Porto Alegre: Arimed, 2004. 719p.
- WADT, P. G. S.; DIAS, J. R. M. Normas DRIS regionais e inter-regionais na avaliação nutricional de café conilon. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v. 47, p. 822-830, 2012.
- WADT, P. G. S. *et al.* Fórmulas DRIS para o diagnóstico nutricional de pomares de cupuaqueiros. *Bragantia*, v. 70, n. 3, p. 649-656, 2011.