

## DESENVOLVIMENTO INICIAL DE CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS DE CAFEZEIROS SUBMETIDOS A DIFERENTES DOSES DE NPK<sup>1</sup>

Diego Júnior Martins Vilela<sup>2</sup>, Cesar Elias Botelho<sup>3</sup>, Gladyston Rodrigues Carvalho<sup>4</sup>, Allan Teixeira Pasqualotto<sup>5</sup>,  
Marina Angélico Praxedes<sup>6</sup>, Milena Christy Santos<sup>7</sup>, Fernando Costa Fernandes<sup>8</sup>, Thiago Gonçalves Cardeal Naves<sup>9</sup>,  
Renato Bottrel Rodrigues Botelho<sup>10</sup>.

<sup>1</sup>Trabalho financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)

<sup>2</sup>Mestrando Agronomia/Fitotecnia/UFLA ; [diegovilela26@yahoo.com.br](mailto:diegovilela26@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Pesquisador, D.S.c, EPAMIG/URESMA ; [cesarbotelho@epamig.br](mailto:cesarbotelho@epamig.br)

<sup>4</sup>Pesquisador, D.S.c, EPAMIG/URESMA ; [carvalho@epamig.ufla.br](mailto:carvalho@epamig.ufla.br)

<sup>5</sup>Mestrando Agronomia/Fitotecnia/UFLA; [allanpasqualotto@msn.com](mailto:allanpasqualotto@msn.com)

<sup>6</sup>Graduanda Agronomia/UFLA ; [marinapraxedes@yahoo.com.br](mailto:marinapraxedes@yahoo.com.br)

<sup>7</sup>Graduanda Agronomia/UFLA ; [milenachristysantos@hotmail.com](mailto:milenachristysantos@hotmail.com)

<sup>8</sup>Graduando Agronomia/UFLA ; [fernando.cf@bol.com.br](mailto:fernando.cf@bol.com.br)

<sup>9</sup>Graduando Agronomia/UFLA ; [thiago\\_naves00@hotmail.com](mailto:thiago_naves00@hotmail.com)

<sup>10</sup>Graduando Agronomia/UFLA ; [rbotelho@agronomia.ufla.br](mailto:rbotelho@agronomia.ufla.br)

**RESUMO:** com o objetivo de verificar se há diferenças entre as cultivares na exigência de N, P e K, foram instalados seis experimentos na fazenda experimental da EPAMIG de São Sebastião do Paraíso (FESP). Foram utilizados seis genótipos, sendo estudados os três nutrientes em quatro dosagens. Os experimentos foram instalados com três repetições, com oito plantas por parcela. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, no esquema fatorial duplo (3 x 4). As análises foram realizadas de maneira conjunta em que cada genótipo foi considerado um experimento. Foram avaliadas as características: altura, diâmetro do colo, número de ramos plagiotrópicos, crescimento do primeiro ramo plagiotrópico e teor foliar de clorofila (SPAD). Pelos resultados obtidos até o momento podemos concluir que para os genótipos estudadas e nas condições dos experimentos pode-se utilizar 50% da dose de N, P e K sem prejuízos para o desenvolvimento inicial das plantas e que a progênie 1189-12-52-2 apresentou comportamento superior em todas as características avaliadas, sendo considerada altamente promissora.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Coffea arabica*, nutrição mineral, crescimento.

## INITIAL DEVELOPMENT OF VEGETATIVE CHARACTERISTICS OF COFFEE TREES SUBJECT TO DIFFERENT DOSAGES OF NPK

**ABSTRACT:** with the aim of check for differences between cultivars in the requirement of N, P and K, were installed six experiments at the experimental farm of EPAMIG of São Sebastião do Paraíso (FESP). It was used six genotypes, being studied the three nutrients in four dosages. The experiments were installed with three replications with eight plants per plot. The experimental design was a randomized block in factorial design (3 x 4). The analyzes were performed jointly with each genotype was considered an experiment. Characteristics were evaluated: height, stem diameter, number of plagiotropic branches, growth of plagiotrophical and leaf chlorophyll content (SPAD). By the results achieved so far, we can conclude that for the genotypes studied and the conditions of the experiments, can be used 50% of N, P and K without harming the plant development and the progeny 1189-12-52-2 showed superior behavior in all traits, considered highly promising.

**KEY WORDS:** *Coffea arabica*, mineral nutrition, growth.

## INTRODUÇÃO

O café é um dos produtos mais importantes para a agricultura brasileira. Têm participação importante na geração de renda da economia tanto pela contribuição na receita cambial (real x dólar) como pela transferência de renda em outros setores da economia, uma vez que, o poder de compra e/ou negociação de outros produtos é facilitado quando a cafeicultura se encontra bem estruturada.

Dentre os fatores que mais têm contribuído para a baixa produtividade do cafeeiro destacam-se os relacionados à nutrição e adubação. A alta exigência nutricional aliada ao desconhecimento da real demanda de nutrientes pela cultura contribui para o agravamento do problema (PREZOTTI, 2001).

Uma das estratégias para se obter uma alta produtividade consiste na correta adubação da lavoura cafeeira. Sabe-se que a necessidade de nutrientes (principalmente a de macronutrientes primários) do cafeeiro é alta e o elevado preço dos fertilizantes atualmente exige que os mesmos sejam usados de forma eficiente, ou seja, determinando-se qual o nutriente que deve ser fornecido à planta na quantidade e época corretas.

A recomendação de adubação de uma cultura depende das demandas nutricionais das plantas para o crescimento vegetativo e reprodutivo e, também, deve-se levar em consideração a eficiência de aproveitamento dos adubos aplicados e a fração de nutrientes suprida pelo solo (LAVIOLA et al., 2007; PREZOTTI, 2001).

O termo 'eficiência nutricional' é utilizado para caracterizar plantas em sua capacidade de absorver e utilizar nutrientes, estando relacionado à eficiência de absorção, translocação e utilização de nutrientes. A eficiência de absorção está relacionada à taxa de absorção de nutrientes por unidade de comprimento ou de massa de raiz, e pode ser avaliada em estudos de cinética de absorção de nutrientes (BALIGAR & FAGERIA, 1998).

Portanto, a utilização dos fertilizantes deve seguir rígidos critérios técnicos visando o aumento da eficácia na sua utilização, para que se obtenha a maior produtividade com os menores custos possíveis. Dessa forma, para uma adequada recomendação de adubação é necessário identificar quais são os nutrientes limitantes ao crescimento, desenvolvimento e produção do cafeeiro.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi de verificar se há diferenças entre as cultivares na quantidade de N, P e K exigida.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos (seis) foram instalados na fazenda experimental da EPAMIG de São Sebastião do Paraíso (FESP) no início do ano de 2012. Foram seis genótipos (Araponga MG1, Catiguá MG1, Paraíso MG H419-1, Pau Brasil MG1 e Topázio MG 1190 e a progênie 1189-12-52-2), sendo utilizada uma em cada um dos experimentos.

Foram estudados três nutrientes (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O), em quatro dosagens (50%, 75%, 100% e 125%) da recomendação para a cultura, segundo o recomendado por Guimarães et al. (1999), calculada por meio da demanda aferida em análise de solo, totalizando dessa maneira 12 tratamentos. São três repetições, com oito plantas por parcela (sendo avaliadas apenas as seis plantas centrais, consideradas úteis). O teor de potássio (K) e fósforo (P) de cada parcela foi estabelecido por meio de uma coleta de solo e análise química do mesmo em laboratório, realizada antes do início da aplicação dos tratamentos. Todo o fósforo (P) recomendado foi aplicado no plantio das mudas, já o nitrogênio (N) e o potássio (K) foram parcelados nas três adubações de cobertura, que foram realizadas em intervalos médios de 30 dias, sendo aplicadas nos meses de março, abril e maio. No final do ano de 2012, foi iniciada a adubação de primeiro ano, que foi parcelada em quatro vezes, sendo também realizadas em intervalos médios de 30 dias.

O delineamento experimental utilizado foi o blocos casualizados no esquema fatorial duplo (3 x 4), três elementos e quatro doses, com três repetições e oito plantas por parcela. As análises foram realizadas de maneira conjunta em que cada genótipo foi considerado um experimento.

### Características avaliadas

Foram feitas quatro avaliações para as características: altura, diâmetro do colo, número de ramos plagiotrópicos e crescimento do primeiro ramo plagiotrópico, sendo a primeira avaliação feita no mês de outubro de 2012, a segunda em dezembro de 2012, a terceira em janeiro de 2013 e a quarta feita em abril de 2013. Para a característica teor foliar de clorofila (SPAD), a avaliação foi feita na data da última avaliação (abril de 2013). As avaliações constaram de:

**Altura:** por meio da medição da altura das plantas (cm), utilizando uma régua graduada.

**Diâmetro do colo:** por meio da medição do diâmetro das plantas (mm) na altura do colo, utilizando um paquímetro.

**Número de ramos plagiotrópicos:** quando do crescimento dos ramos plagiotrópicos, onde foi feita a contagem da sua quantidade ao longo do ano.

**Crescimento do primeiro ramo plagiotrópico:** por meio da medição do ramo marcado (cm), fazendo-se as leituras do seu comprimento.

**Teor de clorofila (SPAD):** para as amostragens utilizou-se o clorofilômetro (Minolta SPAD-502), em quatro pontos na planta (norte, sul leste e oeste), em todas as plantas úteis da parcela.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para a característica altura (ALT) de plantas (cm), diâmetro (DIA) do colo (mm), crescimento do primeiro ramo plagiotrópico (CPRP), número de ramos plagiotrópicos (NRP) e teor de clorofila nas folhas (SPAD), em ensaio com cafeeiros conduzidos em São Sebastião do Paraíso – MG.

FV	GL	ALT	DIA	CPRP	NRP	SPAD
		Quadrado médio				
Bloco (Cultivar)	12	64,8341*	10,4610*	73,6153*	5,3352*	78,1453*
Cultivar (C)	5	193,5420*	18,9672*	182,1581*	9,5563*	517,5814*
Nutriente (N)	2	24,1527 <sup>ns</sup>	2,6633 <sup>ns</sup>	68,8392*	6,4796*	22,3990 <sup>ns</sup>
Dose (D)	3	12,4342 <sup>ns</sup>	6,5534 <sup>ns</sup>	15,4604 <sup>ns</sup>	2,4846 <sup>ns</sup>	50,6880*
C*N	10	40,8863 <sup>ns</sup>	5,0363 <sup>ns</sup>	25,0437 <sup>ns</sup>	2,9288*	11,7952 <sup>ns</sup>
C*D	15	27,8092 <sup>ns</sup>	6,5289 <sup>ns</sup>	30,5100 <sup>ns</sup>	2,2474 <sup>ns</sup>	42,0873*

N*D	6	10,2471 <sup>ns</sup>	8,2522 <sup>ns</sup>	18,8016 <sup>ns</sup>	1,4483 <sup>ns</sup>	3,3952 <sup>ns</sup>
C*N*D	30	27,7925 <sup>ns</sup>	5,0695 <sup>ns</sup>	33,0669 <sup>ns</sup>	1,8330 <sup>ns</sup>	18,0522 <sup>ns</sup>
erro	132	30,2295	4,7145	22,2600	1,3875	17,3321
CV (%)		20,30	16,48	14,05	16,79	6,05

\*: significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

<sup>ns</sup>: não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Na tabela 2, são apresentadas os resumos das análises de variância para as características estudadas. Para a característica altura e diâmetro do colo, somente houve diferença estatística significativa entre as cultivares. Já para a característica crescimento do primeiro ramo plagiotrópico, houve diferença estatística significativa entre as cultivares e também entre os nutrientes. Para a característica número de ramos plagiotrópicos, houve diferença estatística significativa entre as cultivares, entre os nutrientes e na interação entre cultivares e nutrientes. Para a característica teor de clorofila, houve diferença estatística significativa para cultivares, doses e para a interação entre cultivares e doses.

**Tabela 3.** Médias de altura (ALT) de plantas (cm), diâmetro (DIA) do colo (mm), crescimento do primeiro ramo plagiotrópico (CPRP), número de ramos plagiotrópicos (NRP) e teor de clorofila nas folhas (SPAD), em ensaios conduzidos em São Sebastião do Paraíso – MG.

Tratamentos	ALT (cm)	DIA (mm)	CPRP (cm)	NRP	SPAD
1189-12-52-2	31,06 a	13,38 a	36,53 a	7,59 a	73,13 a
Pau Brasil MG1	26,10 b	12,29 b	33,64 b	7,30 a	64,95 c
Araponga MG1	25,47 b	12,46 b	31,10 b	6,22 c	70,33 b
Catiguá MG2	24,55 b	13,30 a	31,75 b	6,91 b	63,78 c
Paraíso MG H 419-1	27,15 b	14,30 a	32,46 b	6,65 b	68,55 b
Topázio MG 1190	28,13 b	13,30 a	35,99 a	7,39 a	72,08 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott Knott.

Na tabela 3, são apresentados os testes de média entre as cultivares para as características estudadas. Para a característica altura de plantas (cm), houve a formação de dois grupos, onde a progênie 1189-12-52-2 se mostrou superior em relação às demais, que apresentaram comportamento semelhante entre si.

Para a característica diâmetro do colo (mm), houve a formação de dois grupos, onde as cultivares Pau Brasil MG1 e Araponga MG1 apresentaram comportamento inferior em relação às demais. Em um trabalho com 25 cultivares de cafeeiro em diferentes regiões produtoras do Estado de Minas Gerais, Carvalho et al. (2010) constatou diferenças estatísticas significativas no diâmetro de colo de cultivares de cafeeiro com um ano de idade em campo; todavia, os resultados obtidos neste ensaio divergiram com os obtidos no outro ensaio, sendo que no outro ensaio as cultivares que aqui se destacaram (Catiguá MG2, Paraíso MG H 419-1 e Topázio MG 1190) apresentaram comportamento inferior em relação à algumas outras testadas.

Para a característica crescimento do primeiro ramo plagiotrópico (cm), houve a formação de dois grupos, sendo que a progênie 1189-12-52-2 e a cultivar Topázio MG 1190 apresentaram comportamento iguais entre si e superior em relação às demais. Resultados semelhantes foram obtidos por Carvalho et al. (2010) em estudo com diferentes cultivares, sendo que a cultivar Topázio MG 1190 também se destacou em relação à algumas outras cultivares testadas.

Para a característica número de ramos plagiotrópicos, houve a formação de três grupos, sendo que a progênie 1189-12-52-2 e as cultivares Pau Brasil MG1 e Topázio MG 1190 apresentaram comportamento igual entre si e superior em relação às demais; as cultivares Catiguá MG 2 e Paraíso MG H 419-1 apresentaram comportamento igual entre si e superior em relação à cultivar Araponga MG1. Resultados semelhantes foram encontrados por Costa et. al (2010), onde observaram variação no número de ramos plagiotrópicos nas cultivares Obatã e Iapar 59, em ensaios com diferentes doses de NPK e em sistemas de cultivo de sequeiro, irrigado e fertirrigado.

Para a característica teor foliar de clorofila (SPAD), houve a formação de três grupos, sendo que a progênie 1189-12-52-2 e a cultivar Topázio MG 1190 apresentaram comportamento igual entre si e superior em relação às demais; as cultivares Paraíso MG H 419-1 e Araponga MG 1 apresentaram comportamento igual entre si e superior em relação às cultivares Pau Brasil MG1 e Catiguá MG2. A utilização do clorofilômetro para se estimar os teores de clorofila nas folhas, apresenta algumas vantagens, com relação ao método químico de análise de N na folha: a leitura pode ser realizada em poucos minutos; o aparelho tem custo mínimo de manutenção, ao contrário de outros métodos que exigem compra sistemática de produtos químicos (PIEKIELEK & FOX 1992); não há necessidade de envio de amostras para laboratório, com economia de tempo e dinheiro; e podem ser realizadas quantas amostragens forem necessárias, sem implicar em destruição de folhas (DWYER et al. 1991). Em trabalho que visava estabelecer valores para calibração do clorofilômetro Minolta SPAD-502 para a cultura do café, França et al. (2007), trabalhando com diferentes tonalidades de folhas de cafeeiro, classificou-as da seguinte maneira: verde amarelado (10-25 unidades SPAD), verde claro (25-40 unidades SPAD), verde (40-55 unidades SPAD) e verde escuro intenso (55-70 unidades SPAD). Sendo assim, todos os genótipos podem ser classificados como verde escuro intenso, apresentando elevado teor foliar de clorofila.

## CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos até o momento podemos concluir que para as cultivares estudadas e nas condições dos experimentos, pode-se utilizar 50% da dose de N, P e K sem prejuízos para o desenvolvimento inicial das plantas e que a progênie 1189-12-52-2 apresentou comportamento superior em todas as características avaliadas, sendo considerada altamente promissora.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALIGAR, V.C.; FAGERIA, N.K. Plant nutrient efficiency: towards the second paradigm. In: SIQUEIRA, J.O. et al. (Ed.). Inter-relação fertilidade, biologia do solo e nutrição de plantas. Lavras: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1998. p.183-204.
- COSTA, André Ribeiro da et al. Número de ramos plagiotrópicos e produtividade de duas cultivares de cafeeiro utilizando irrigação por gotejamento. *Rev. Ciênc. Agron.* [online]. 2010, vol.41, n.4 [cited 2013-06-19], pp. 571-581.
- PIEKIELEK, W. P.; FOX, R. H. Use of a chlorophyll meter to predict side dress nitrogen requirements for maize. *Agronomy Journal*, Madison, v. 84, n. 1, p. 59-65, 1992.
- DWYER, L. M.; TOLLENAAR, M.; HOUWING, L. A nondestructive method to monitor leaf greenness in corn. *Canadian Journal of Plant Science*, Ottawa, v. 71, n. 3, p. 505-509, 1991.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo / Centro Nacional de Pesquisa de Solos. – 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997.
- GUIMARÃES, P.T.G.; GARCIA, A.W.R.; ALVAREZ V., V.H.; PREZOTTI, L.C.; VIANA, A.S.; MIGUEL, A.E.; MALAVOLTA, E.; CORRÊA, J.B., LOPES, A.S.; NOGUEIRA, F.D.; MONTEIRO, A.V.C. Cafeeiro. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Eds.). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p.289-302.
- LAVIOLA, B.G. et al. Acúmulo de nutrientes em frutos de cafeeiro em quatro altitudes de cultivo: cálcio, magnésio e enxofre. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.31, n.6, p.1451-1462, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v31n6/22.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2012. doi: 10.1590/ S0100-06832007000600022.
- MALAVOLTA, E., VITTI, G.C., OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estrado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2 ed. Piracicaba, Potafós, 1997. 319p.
- PREZOTTI, L. C. Fertilização do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). Tecnologias de produção de café com qualidade. Viçosa, MG: UFV, 2001. p. 607-615.
- SANZONOWICZ, C.; TOLEDO, P. M. R.; GOMES, A. C.; SAMPAIO, J. B. R.; MAIA, T. E. de G.; GUERRA, A. F.; RODRIGUES, G. C.; NAZARENO, R. B. Avaliação inicial do crescimento de um cafezal em um solo de cerrado sob diferentes níveis de adubação e regimes hídricos. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 3.; WORKSHOP INTERNACIONAL DE CAFÉ E SAÚDE, 3., 2003, Porto Seguro. Anais... Brasília, DF: Embrapa Café, 2003. p. 398-399.