

Fósforo na cultura do Café *Coffea arabica*

Vinicius Claudino Zortea da Silva², Reginaldo Ferreira Santos^{1,2}, Ivan Werncke¹, Samuel Nelson Melegari de Souza¹, Carlos Eduardo Camargo Nogueira¹, Thais Cristina Vidal¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, PPGEA – Programa de Pós Graduação em Energia na Agricultura – Nível Mestrado, Cascavel-PR.

²Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

reginaldo.santos@unioeste.br, ivan_werncke@hotmail.com, samuel.souza@unioeste.br

Resumo: O fósforo é um dos elementos que promovem arrancada vigorosa, desenvolvimento radicular, florescimento, maturação, formação das sementes e produtividade elevada. O trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial de plantas de café em função da variação de aplicação de fósforo. O experimento foi realizado em casa de vegetação da Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel – PR, com delineamento experimental inteiramente casualizado, em um mini conjunto de lisímetro de drenagem constituído de 16 vasos de polietileno, com capacidade volumétrica de 0,02 m³. As doses utilizadas de P₂O₅ foram de 0,0 g, 1,0 g, 2,0 g, 3,0 g, 4,0 g, 5,0 g, 6,0 g e 7,0 g, por planta com aplicação semanal. As plantas foram influenciadas pela aplicação de fósforo. As respostas das equações polinomiais quadráticas, com as doses de 4,2 g, 7,9 g, 4,0 g, para os pontos de máxima produção biométrica de 10,4, 7,96 g, e 6,10 g, respectivamente para número de folhas, massa fresca e massa seca.

Palavras-chave: adubação, casa de vegetação, desenvolvimento vegetativo

Phosphorus in the culture of *Coffea arabica* Coffee

Abstract: Phosphorus is one of the elements that promote torn vigorous root development, flowering, maturity, seed formation and high productivity. The study aimed to evaluate the initial development of coffee plants in varying the application of phosphorus. The experiment was conducted in a greenhouse of Assisi School Gurgacz, Cascavel - PR, with a completely randomized design in a mini set of lysimeter drainage consists of 16 vessels of polyethylene, with volumetric capacity of 0.02 m³. The doses used were P₂O₅ 0,0 g, 1,0 g, 2,0 g, 3,0 g, 4,0 g, 5,0 g, 6,0 g and 7,0 g per plant with application weekly. Plants were influenced by phosphorus application. The responses of quadratic polynomial equations, with doses of 4,2g, 7,9 g, 4,0 g, at points of maximum production biometric 10,4, 7,96 g and 6,10 g, respectively number of leaves, fresh and dry mass..

Key words: Fertilization, House of vegetation, Vegetative Development

Introdução

O café, *Coffea arabica*, é uma planta com porte arbustivo, pertencente à família rubiácea e gênero *coffea*, com caule lenhoso, lignificado, reto e quase cilíndrico (Dias, 2007). Pode ser cultivado a sol ou em consórcio com árvores. O cultivo a pleno sol gera super

produção, influenciando no esgotamento inicial até que o auto-sombreamento reduza este efeito (Voltan et. al, 1992).

Para a propagação do cafeeiro são utilizadas sementes que geram mudas devendo ser de alta qualidade e bem desenvolvidas. As sementes apresentam grande perda do poder germinativo, dificultando o armazenamento e manutenção de estoques genéticos superiores (Santos et al, 2003).

O fósforo, juntamente com o potássio e o nitrogênio, são um dos nutrientes determinantes para a produção das mais diversas culturas. É normalmente fornecido na forma de fertilizantes fosfatados solúveis no ato do plantio. Em decorrência a alta capacidade de adsorção de fósforo nos solos argilosos, altas doses são necessárias. Na tentativa de reduzir os custos de adubações fosfatadas, é recomendado utilizar fontes fosfatadas alternativas (Harger et al, 2007). Os fosfatados naturais reativos na forma farelada são exemplos de fontes alternativas (Prochnow et al, 2004). Houve um aumento da utilização nos últimos anos devido ao menor preço e facilidade de distribuição nas adubações.

A utilização de fósforo em volumes adequados promove resistência ao frio, arrancada vigorosa, desenvolvimento radicular, florescimento, maturação, formação das sementes e produtividade elevada (Malavolta, 1989). A maior parte dos solos brasileiros é deficiente em fósforo, sendo comum haver respostas acentuadas das culturas em pequenas aplicações de fósforo solúveis, proporcionando às culturas condições de obterem os demais nutrientes (Raij, 1991).

A maior parte do fósforo aplicado ao solo é adsorvido pelos óxidos de ferro e alumínio, fazendo com que a planta venha a competir com o solo pelo fósforo adicionado (Brinate et al. (2000). O estudo relacionados a aplicação de fósforo é de grande importância, para que se encontre a quantidade desse nutriente fornecida a determinado tipo de solo, que possibilite um melhor desenvolvimento do cafeeiro. Conforme Malavolta (1989), as plantas não conseguem aproveitar mais que 10% do fósforo total aplicado, pois os solos tropicais são ácidos, e ricos em ferro e alumínio, ocorrendo adsorção.

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito na biometria de plantas em formação de cafeeiro em função da aplicação semanal de fósforo e estabelecer os pontos de máxima eficiência agrônômica.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na estufa, do curso de agronomia da Faculdade Assis Gurgacz, em Cascavel – PR, latitude 24° 56'31.61 e longitude 53°30'38.36, altitude de 694 metros, com clima classificado como Cfa (clima subtropical) e sem estação seca definida, com

possibilidade de geadas durante o inverno, em solo classificado como Latossolo Distroférico típico (EMBRAPA, 2006).

As mudas da cultivar Iapar 98, com 60 dias foram transplantadas e receberam tratamentos culturais no período de 26 de abril a 25 de junho de 2012, em vasos de polietileno com capacidade volumétrica de 0,02m³. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com oito tratamentos e três repetições, sendo o 1° a testemunha com 0 g, o 2° com 1,0 g, o 3° com 2,0 g, o 4° com 3,0 g, o 5° com 4,0 g, o 6° com 5,0 g, o 7° com 6,0 g e o 8° com 7,0 g por planta semanalmente. Irrigou-se 500 ml de água duas vezes por semana.

Após o período dos tratamentos, foram recolhidas e identificadas as plantas para análise. A altura das plantas foram medidas por régua milimetrada a partir do colo, rente ao solo e as folhas foram contadas. As plantas foram pesadas em balança de precisão AS5000C, Marca Marte, com sensibilidade de 0,1 g, para a determinação da massa fresca e posteriormente inseridas na estufa a temperatura de 65°C até peso constante para a determinação da massa seca (Lima et al. 2012).

Os dados foram analisados através do software livre Assistat® versão 7.5 beta (Silva e Azevedo, 2002) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Através da regressão na análise de variância foram geradas as equações e calculado o ponto de máxima eficiência técnica de resposta do fósforo para altura de planta, número de folhas, massa seca e massa fresca de plantas de café em formação.

Resultados e Discussão

Analisando-se os dados da Tabela 1, verifica-se que para a variável altura de plantas o tratamento que recebeu 3,0 gramas de fósforo por planta semanalmente, obteve o maior desempenho, porém não diferiram estatisticamente do tratamento 0 g, 2,0 g, 5,0 g e 7,0 g por planta.

Em relação ao número de folhas a variação entre 3,0 g a 5,0 g por planta, diferiu dos tratamentos 0 g, 1,0 g, 2,0 g, 6,0 g e 7,0 g de fósforo por planta, o que mostrou que a aplicação influencia na variável.

Para a massa fresca e massa seca os tratamentos 3,0 g, 4,0 g e 5,0 gramas de fósforo por planta de foram considerados estatisticamente iguais, apresentando os maiores valores em (g) de massa fresca, enquanto que a ausência ou o tratamento 7,0 g apresentaram menores valores dentre os tratamentos.

Na produção de plantas de acácia negra (*Acacia mearnsii* De Wild) adubadas com NPK, verificou-se que a melhor quantidade de fósforo foi de 2,32 g por planta para a variável

massa seca e o elemento potássio não apresentou efeito nem interação com o nitrogênio e o fósforo para as variáveis estudadas (Tedesco, 1999).

Tabela 1. Média da altura de plantas, número de folhas, massa fresca e massa seca.

Dose de fósforo por planta (g)	Altura (cm)	Número folhas	Massa fresca (g)	Massa seca (g)
0	13,5 ab	7,0 c	4,9 d	2,9 d
1	12,0 bc	7,5 c	5,7 cd	3,1 d
2	13,5 ab	9,5 b	6,7 bc	3,5 cd
3	14,5 a	10,0 ab	8,7 a	6,4 a
4	11,0 c	11,5 a	7,7 ab	7,3 a
5	13,5 ab	10,0 ab	7,7 ab	6,0 ab
6	12,0 bc	8,5 bc	6,7 bc	4,6 bc
7	13,0 abc	9,5 b	5,5 cd	3,7 cd
Teste F	6,08 **	15,79 **	17,79 **	33,35 **
DMS	2,24	1,08	1,49	1,41
CV (%)	6,14	4,94	7,82	10,63

Médias, seguidas de mesma letra, dentro de cada parâmetro, não diferem entre si, pelo teste de tukey, a 1% de significância. CV = Coeficiente de variação; DMS = Diferença mínima significativa. ** Significativo a 1%.

Melo (2005), avaliando fósforo em cafeeiro, relatou que a falta ou excesso de fósforo é prejudicial ao desenvolvimento da cultura e que este é um fator limitante a produção. As limitações do fósforo no estágio inicial de desenvolvimento resultam em restrições das quais a planta não se recupera posteriormente (Fernandes e Leite, 2004).

A Figura 1 ilustra o comportamento do número de folhas e da altura de planta. A altura de planta pode ter sido influenciada pela aplicação de fósforo, no entanto o valor de R^2 foi reduzido. No número de folhas observou-se ajuste de modelo quadrático de regressão, com o maior número de folhas observado na dose de fósforo de 4,0 gramas por planta.

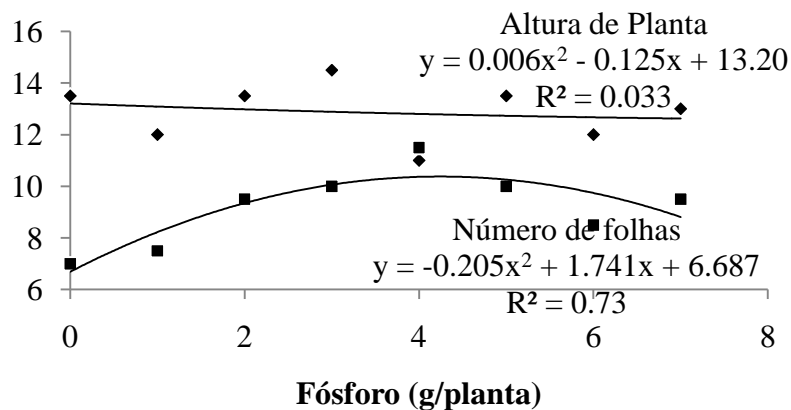


Figura 1 – Variação da altura de planta e número de folhas em função da variação de fósforo aplicado por planta de café.

Na Figura 2 é possível observar que na massa fresca e massa seca, houve ajuste ao modelo de regressão quadrático, com maior massa fresca na dose de 3,0 gramas por planta e na massa seca na quantidade de 4 gramas por planta.

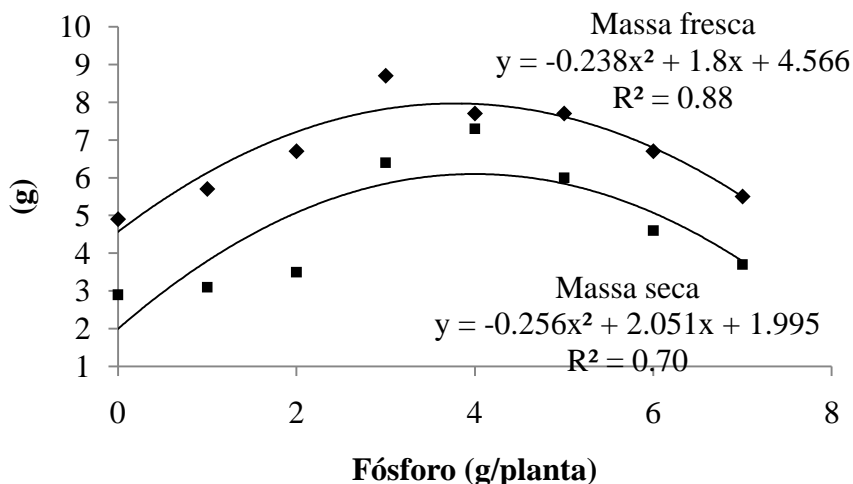


Figura 2 – Variação de massa fresca e massa seca em função da variação de fósforo aplicado por planta de café.

Pelas equações, foram obtidos os pontos de máxima eficiência, sendo que a dose de 4,24 g de fósforo resultou em 10,4 folhas. Para a massa fresca, a aplicação de 3,78 g resultou em 7,96 g de massa e a dose de 4,0 g de fósforo resultou em 6,10 g. Para a altura de planta a equação quadrática não representou valor significativo. Neves et al. (1990) e Franco (1983) comprovaram a importância do uso do fósforo no desenvolvimento do cafeeiro.

Conclusão

As plantas de café em estágio inicial de crescimento foram influenciadas pela aplicação de adubação fosfatada. Na comparação das médias das doses estudadas 4,0 gramas de fósforo por planta propiciou os valores biométricos mais elevados.

Referências

BRINATE, S. V. B.; MARTINS, L. D.; NOGUEIRA, N. O. et al. NÍVEIS FOLIARES DE FÓSFORO EM PLANTAS DE *Coffea arabica* L. SUBMETIDAS A DIFERENTES DOSES DE FÓSFORO E CORRETIVOS DE ACIDEZ DO SOLO. Encontro Latino americano de iniciação científica. **Anais**. p.1-5, 2000.

CAMPINHOS JÚNIOR, E.; IKEMORI, Y.K. Introdução de nova técnica na produção de mudas de essências florestais. **Silvicultura**, n.28, p.226-228, 1983.

DIAS, L. F. L. **Avaliação de algumas propriedades físicas de grãos de café Coffea Arábica orgânico e convencional**, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

FERNANDES, A. R.; LEITE A. R. P. Manejo do solo e uso de fertilizante visando à produção de silagem de sorgo. In: 1º WORKSHOP SOBRE PRODUÇÃO DE SILAGEM NA AMAZÔNIA, 1., Belém, 2004. **Anais**. Belém, Universidade Federal Rural da Amazônia, 2004. p.53-64.

FRANCO, C. M. Translação lateral do N, P e K no cafeeiro, In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 10., 1983. Poços de Caldas. **Anais**.Rio de Janeiro: IBC/GERCA, 1983. P. 1-2.

HARGER, N. et al. Avaliação de fontes e doses de fósforo no crescimento inicial do milho. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v.28, n.1, p.39-44, jan-mar, 2007.

LIMA, E. DE; SANTOS, R. F.; WERNCKE, I.; SOUZA, S. N. M. DE; SILVA, M. F. DA. Nitrogênio na cultura do Café Coffea arábica. **Cultivando o Saber**, v. 5, n. 2, p. 9-17, 2012.

MALAVOLTA, E. **Abc da adubação**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1989. 304p.

MELO, B. et al. Fontes e doses de fósforo no desenvolvimento e produção do cafeeiro, em um solo originalmente sob vegetação de cerrado de Patrocínio-MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 2, p. 315-321, mar./abr. 2005.

NEVES, J. C. L.; GOMES, J. M.; NOVAIS, R. F. Adubação mineral de mudas de Eucalipto. In: BARROS, N, F.; NOVAIS, R. F. (Ed.). **Relação solo eucalipto**. Viçosa: Editora Folha de Viçosa, 1990. P. 99-126.

PROCHNOW, L. I.; ALCARDE J. C.; CHIEN, S. H. Eficiência agronômica dos fosfatos totalmente acidulados. In: SIMPÓSIO SOBRE FÓSFORO NA AGRICULTURA BRASILEIRA. 1., 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: POTAFOS, 2004. p.606-609.

RAJI, V.B.; **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Potafos, 1991. 243p.

TEDESCO, N. **Produção de mudas de acácia-negra (*Cácia mearnsii* De Will) adubadas com N-P-K**. 1999. 71 f. Dissertação (Mestrado em Engenharias Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria , Santa Maria.

SANTOS, C. G. D.; PAIVA, R.; PAIVA, P. D. D. O.; PAIVA, E. Indução e análise bioquímica de calos obtidos de segmentos foliares de *Coffea arabica* L., CULTIVAR RUBI INDUCTION AND BIOCHEMICAL ANALYSIS OF CALLUS FROM LEAF SEGMENTS OF *Coffea arabica* L., CULTIVAR RUBI. **Ciência e Agrotecnologia**, 2003.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 4, n. 1, p. 71-78, 2002.

VOLTAN, R.B.Q.; FAHL, J.I. & CARELLI, M.L.C. Variação na anatomia foliar de cafeeiros submetidos a diferentes intensidades luminosas. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, 4:99-105, 1992.

Recebido para publicação em: 13/08/2012

Aceito para publicação em: 12/09/2012