

## SUPRIMENTO DE FÓSFORO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE CAFEIRO EM TUBETES<sup>1</sup>

**Adélia Aziz Alexandre POZZA, Bolsista CBP&D/Café/EPAMIG; Paulo Tácito Gontijo GUIMARÃES - EPAMIG, Marcelo Márcio ROMANIELLO Bolsista CBP&D/Café/EPAMIG, Edson Ampélio POZZA - UFLA, Marcos Franco MARTINS - UFLA**

**RESUMO:** Com o objetivo de avaliar o efeito do suprimento de fósforo na produção de mudas de cafeeiro em tubetes, foi conduzido um experimento na Fazenda Experimental da EPAMIG de Lavras, no período de setembro de 1999 a fevereiro de 2000. O experimento foi instalado segundo o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 4 repetições. As parcelas foram constituídas por 16 tubetes de 120 ml, considerando-se como área útil, os seis recipientes centrais. Os tratamentos consistiram de 6 doses de superfosfato simples (0,0 – 1,0 – 2,0 – 4,0 – 8,0 – 16,0 kg de SS/m<sup>3</sup> de substrato) e como substrato base utilizou-se 80% de esterco de curral curtido e 20% de terra de subsolo suplementado com 2,0 kg de sulfato de amônio + 0,5 kg de cloreto de potássio e 0,5 kg de FTE BR 12/m<sup>3</sup> de substrato. Após o surgimento do segundo par de folhas definitivas, aplicaram-se em cobertura, de 14 em 14 dias, 25 g de sulfato de amônio e 60 g de cloreto de potássio dissolvidos em 10 litros d'água e aplicados em área de 3 m<sup>2</sup> do experimento. Foram realizadas avaliações quinzenais do número de plantas com cercosporiose, do número de folhas lesionadas, do total de lesões e do número de lesões por folha. Estes dados foram transformados em área abaixo da curva de progresso da doença e realizaram-se análises de variância e de regressão. Na avaliação final do desenvolvimento das mudas de cafeeiro, considerou-se altura de planta, número de internódios totais, número total de folhas, pesos da matéria seca do sistema radicular e da parte aérea e os teores foliares dos nutrientes N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Zn, Fe e Mn. Os resultados mostraram que o aumento do suprimento de fósforo não apresentou efeito no desenvolvimento das mudas de cafeeiro em tubetes, provavelmente porque o esterco de curral utilizado supriu a necessidade de fósforo das mudas.

**PALAVRAS CHAVES:** cafeicultura, fósforo, mudas, tubetes

**ABSTRACT :** With the objective of evaluating the effect of supply of phosphorus in the formation of coffee seedlings in tubes, an experiment was carried out at the of nursery of the experimental farm of EPAMIG in Lavras, MG, in the period of September 1999 to February 2000. The experiment was set up in a completely randomized experimental design with four replications. The substrata studied was made up of 80% bovine manure and 20% subsoil material and six doses of SS (phosphate - 1/5 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), 0,0 – 1,0 – 2,0 – 4,0 – 8,0 and 16,0 kg SS/m<sup>3</sup> of substratum. Plots comprised 16 tubes of 120 ml, the six central ones considered for obtaining data. Substrata were enriched with the equivalent of 2 kg ammonium sulfate, 0.5 kg potassium chloride and 0.5 kg "FTE-BR 9"/m<sup>3</sup> of substratum. In addition to this basic fertilization, 25 g of ammonium sulfate and 60 g of potassium chloride dissolved in 10 liters of water and applied over 3 m<sup>2</sup>, was side-dressed every 14 days after the appearance of the second pair of true leaves. Four biweekly evaluations were done to determine the total number of leaves, number of leaves with lesions, total number of lesions, and the number of lesions per leaf that were transformed in the area below the curve of progress for the disease. The final evaluate for plant development, total number of leaves, plant height, root and shoot dry matter weights and leaf contents of N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Zn, Fe and Mn were determined. Results showed that the increased doses of phosphorus in the substrata had no effects on the development of coffee seedlings in tubes, probably because the manure used in the substrata supplied the plants requirements of P.

**KEY WORD:** coffee, phosphorus, seedlings, tubes

### INTRODUÇÃO

Para produção de mudas de cafeeiro com qualidade superior, certamente a fertilização do substrato é um dos mais importantes fatores pois, além de promover o crescimento e o desenvolvimento das mudas no viveiro, poderá influenciar no seu estabelecimento no campo. Na fertilização do substrato destaca-se a importância

<sup>1</sup>Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café

do fósforo. Quando este nutriente encontra-se ausente no substrato, ou não é fornecido na adubação em quantidade suficiente, o sistema radicular apresenta-se pouco desenvolvido, especialmente as raízes secundárias, reduzindo a capacidade de absorção de água e nutrientes, o que poderá ser limitante ao desenvolvimento das mudas recém plantadas no campo. No processo de produção de mudas de cafeeiro em tubetes tem-se utilizado o fertilizante peletizado de liberação lenta, que além do fósforo, fornece também os demais elementos essenciais. No entanto, trata-se de um produto importado e de custo elevado em relação aos outros fertilizantes disponíveis no mercado. Assim, toma-se necessário encontrar outras formas alternativas para proceder-se à fertilização do substrato, obtendo-se mudas com qualidade adequada para o plantio.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito do suprimento de fósforo na produção de mudas de cafeeiro em tubetes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido em viveiro de tubetes na Fazenda Experimental da EPAMIG de Lavras, MG, no período de setembro de 1999 a fevereiro de 2000. Como recipientes foram usados tubetes de polietileno, de forma cônica, contendo oito estrias longitudinais internas, perfurados na base inferior e capacidade volumétrica de 120 ml. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 4 repetições. As parcelas foram constituídas por 16 tubetes, considerando-se como área útil, os seis recipientes centrais. Os tratamentos consistiram de 6 doses de fósforo (0,0 – 1,0 – 2,0 – 4,0 – 8,0 – 16,0 kg de SS / m<sup>3</sup> de substrato) e como substrato base utilizou-se 80% de esterco de curral curtido e 20% de terra de subsolo. A aplicação dos tratamentos e a fertilização básica dos substratos foram feitas colocando-se os substratos e os fertilizantes, nas diferentes doses, em sacos plásticos com capacidade de 60 litros e, em movimentos regulares, fazendo com que os mesmos se movimentassem de modo a homogeneizar a mistura. Obtida a mistura, esta foi umedecida com o correspondente a 6 litros de água/55 litros de substrato e procedeu-se o enchimento dos recipientes, os quais foram incubados por um período de cinco dias. Realizou-se o transplante em setembro de 1999, quando as plântulas encontravam-se no estágio de "palito de fósforo" obtidas a partir de sementes germinadas em bandejas com areia lavada. Após o surgimento do segundo par de folhas definitivas procedeu-se adubações complementares em cobertura, de 14 em 14 dias, 2,0 kg de sulfato de amônio + 0,5 kg de cloreto de potássio e 0,5 kg de FTE BR 12/m<sup>3</sup> de substrato, aplicados em 3 m<sup>2</sup> de área do experimento, utilizando-se regador de crivos finos. Depois de cada adubação em cobertura, realizou-se a lavagem da parte aérea das plantas por meio de uma irrigação de rotina. Foram feitas seis adubações em cobertura durante o período de condução do experimento. Realizaram-se quatro avaliações quinzenais, determinando-se o número de plantas com cercosporiose, o número de folhas com lesões de *C. coffeicola*, o número total de lesões e o número de lesões por folha. Após essas avaliações, mediram-se a altura das plantas e o número de internódios totais, quando então as plantas foram colhidas. Em seguida, a parte aérea e as raízes foram acondicionados separadamente em sacos de papel e secos em estufa, por 3 a 4 dias, a 70° C até atingirem peso constante. Realizou-se análise química dos nutrientes N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cu, Zn, Fe e Mn .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observam-se efeitos significativos para os teores dos nutrientes (P, K, Mg, S, B, Cu, Zn e Mn) na parte aérea. Para as características de incidência e severidade da cercosporiose, como área abaixo da curva de progresso do número de plantas doentes, do número de folhas com lesões de *C. coffeicola*, do número total de lesões e do número de lesões por folha e, características referentes ao desenvolvimento da planta, como altura de plantas, número de internódios das plantas, número total de folhas, matéria seca da parte aérea, das raízes e total, em função das doses de fósforo aplicadas nos tubetes, não houve diferenças significativas entre os tratamentos. O fósforo é um nutriente essencial para o crescimento da planta (Malavolta, 1980), entretanto, para mudas de cafeeiro o teor de fósforo encontrado nas folhas é baixo, variando em torno de 1,6 e 2,7 g/kg, de acordo com Rodrigues (1997) e Braccini (1995) que consideraram essa faixa como adequada para plantas jovens de café com nutrição adequada. Nesse experimento encontraram-se doses variando de 1,6 a 3,7 g/kg (Figura 1), sendo que o menor teor de fósforo encontrado nas folhas foi suficiente para suprir as exigências da planta em fósforo. Esse menor teor foi encontrado na dose zero de fósforo (testemunha). O esterco de curral é um dos materiais orgânicos mais utilizados como substrato para plantas, pois serve como fonte de nitrogênio e de outros elementos essenciais ao crescimento e desenvolvimento das plantas além de seu efeito na aeração, estrutura e na capacidade de retenção de água (Pons, 1983). Provavelmente o teor suficiente de fósforo encontrado nas folhas da testemunha originou-se do esterco de curral utilizado como substrato. Pelas equações de regressão encontradas na Figura 1 podemos observar que os maiores teores dos

macronutrientes P, K, Mg e S encontrados nas folhas foram atingidos com as doses de 9,68; 11,31; 9,03 e 8,44 kg/m<sup>3</sup> de SS aplicadas no substrato. Pelas equações de regressão encontradas na Figura 2 podemos observar que os maiores teores dos micronutrientes Cu e Zn e os menores teores de Mn e B, encontrados nas folhas foram atingidos com as doses de 3,34 e 3,48 kg/m<sup>3</sup> para Cu e Zn e 8,53 e 9,49 kg/m<sup>3</sup> para Mn e B, de SS aplicadas no substrato. Foi observada por análise visual durante a condução do experimento, uma deficiência de ferro generalizada, a qual foi corrigida com sulfato ferroso amoniacal aplicado na dose 3 g/l de água em todos os tratamentos. Também Melo (1999), trabalhando com cinco doses, sejam 100, 200, 300, 400 e 500g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aplicadas em 100 litros de substrato em tubetes, para produção de mudas de cafeeiro (*coffea arabica* L.), constatou que doses acima de 100g de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por 100 L de substrato apresentam efeitos negativos no desenvolvimento de mudas de cafeeiro. Bragança e Carvalho (1984) estudando as fontes de baixa solubilidade em fósforo, fosfato natural de Araxá, fosfato parcialmente solubilizado e o fosfato concentrado arafétil aplicados nas doses de 0,473; 0,947 e 1,420 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por m<sup>3</sup> de substrato, concluíram que a adição das fontes de fósforo ao substrato, nas doses utilizadas, não influenciaram o crescimento das mudas. Entretanto, Franco e Mendes (1949) trabalhando com adubação fosfatada em mudas de cafeeiro em solução nutritiva, constataram sintomas de deficiência deste nutriente. Na ausência de fósforo, as plantas tiveram seu crescimento reduzido, as folhas inferiores apresentaram-se com uma coloração amarelo-bronzeada, com pontos necróticos evidenciados e posterior abscisão. Esses sintomas não foram detectados no experimento, pois, no esterco de curral utilizado como substrato para os tubetes, já havia fósforo suficiente para nutrir a planta. Carvalho, Duarte e Ramalho (1978) trabalhando com substratos em sacos plásticos, constituídos de solo em mistura com esterco de curral e nas doses 0 (zero); 0,4; 0,8; 1,2 e 1,6 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por m<sup>3</sup> de substrato, obtiveram resultados positivos para o uso de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sendo que a correspondente a 1,0 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> por m<sup>3</sup> de substrato proporcionou melhor desenvolvimento das mudas de cafeeiro, provavelmente porque a dose de esterco de curral geralmente usada como substrato para sacos plásticos é pequena (30%).

## CONCLUSÃO

A quantidade de fósforo existente no esterco de curral curtido foi suficiente para suprir a demanda pela planta quando utilizou-se 80% de esterco e 20% de terra de subsolo. Sugere-se portanto a aplicação da dose mínima de 1,0 kg/m<sup>3</sup> de substrato.

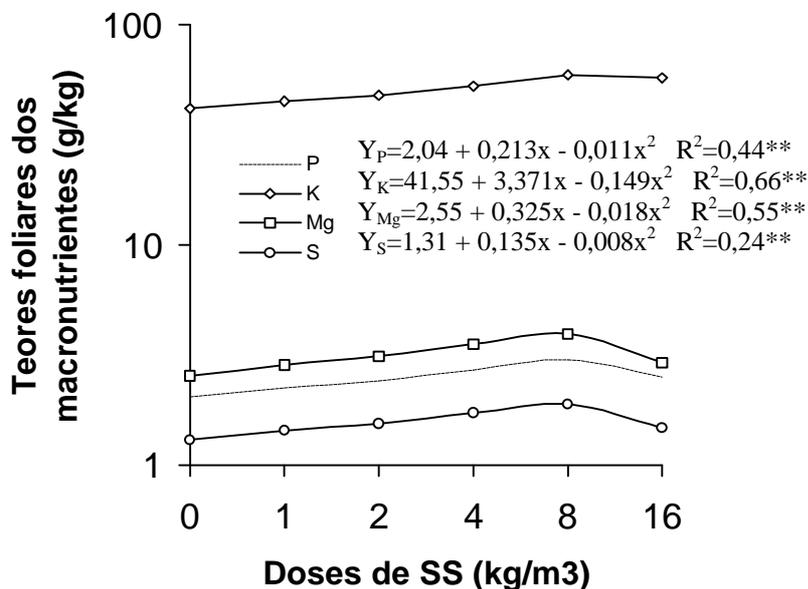


FIGURA 1 - Teores dos macronutrientes P, K, Mg e S nas folhas do cafeeiro (g/kg), em função de doses de superfosfato simples (kg/m<sup>3</sup>) aplicadas no substrato dos tubetes.

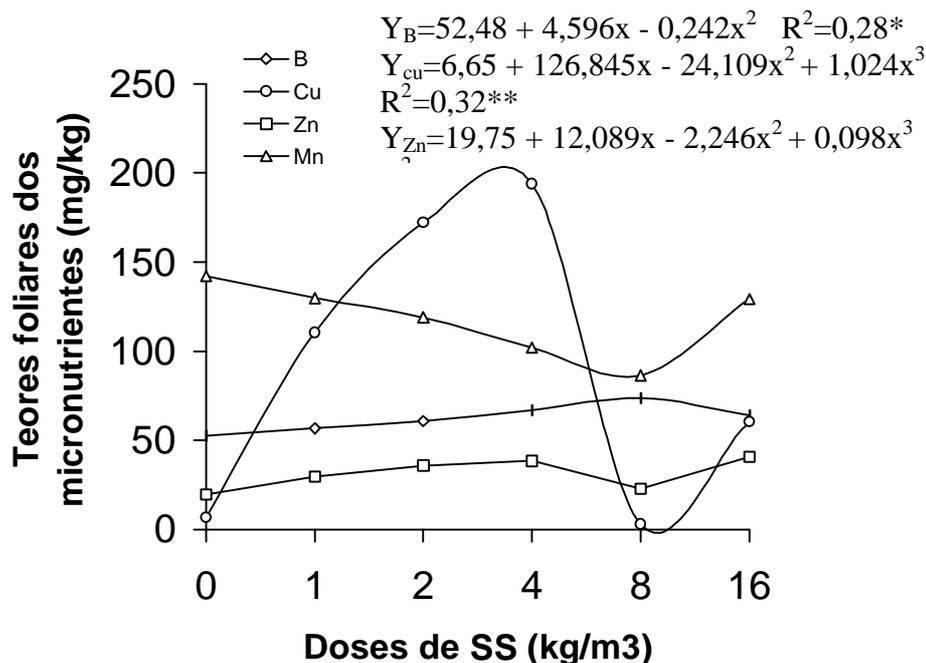


FIGURA 2 - Teores dos micronutrientes B, Cu, Zn e Mn nas folhas do cafeeiro (mg/kg), em função de doses de superfosfato simples (kg/m<sup>3</sup>) no substrato dos tubetes.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRACCINI, M. DO C. L. **Comportamento de nove populações de café quanto à tolerância ao alumínio em solução nutritiva.** Viçosa, MG:UFV, 1995. 92p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- BRAGANÇA, S. M.; CARVALHO, M. M. de. Efeito de fontes e doses de fósforo no desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Ciência e Prática**, Lavras, v. 8, n. 2, p. 178-191, jun./dez. 1984.
- CARVALHO, M. M. de; DUARTE, G. de S.; RAMALHO, M. A. P. Efeito da composição do substrato no desenvolvimento de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) I. Esterco de curral. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 2, n. 1, p. 2034, jan./jun. 1978.
- FRANCO, C. M.; MENDES, H. C. Sintomas de deficiências minerais no café. **Bragantia**, Campinas, v. 9, n. 9, p. 165-173, set./dez. 1949.
- MELO, B. **Estudos sobre produção de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em tubetes.** Lavras, MG:UFLA, 1999. 119p. Doutorado em Agronomia/Fitotecnia – Universidade Federal de Lavras, 1999.
- MALAVOLTA, E. **Nutrição mineral de Plantas.** Piracicaba, Pioneira, 1980. 251p.
- PONS, A. L. Fontes e usos da matéria orgânica. **IPAGRO informa**, Porto Alegre, v. 26, p. 111-147. 1983.
- RODRIGUES, L.A. **crescimento e composição mineral na parte aérea e nas raízes de duas variedades de café em resposta à calagem na subsuperfície do solo.** Viçosa, MG: UFV, 1997. 89p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1997.

## **AVISO**

ESTA PUBLICAÇÃO PODE SER ADQUIRIDA NOS  
SEGUINTE ENDEREÇOS:

### **FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES**

Edifício Sede, s/nº. - Campus Universitário da UFV  
Viçosa - MG  
Cep: 36571-000  
Tels: (31) 3891-3204 / 3899-2485  
Fax : (31) 3891-3911

### **EMBRAPA CAFÉ**

Parque Estação Biológica - PqEB - Av. W3 Norte (Final)  
Edifício Sede da Embrapa - sala 321  
Brasília - DF  
Cep: 70770-901  
Tel: (61) 448-4378  
Fax: (61) 448-4425