

## EXPORTAÇÃO DE FÓSFORO PELOS GRÃOS DE CAFEIROS SUBMETIDOS A ADUBAÇÃO FOSFATADA ANUAL

Thiago Henrique Pereira Reis <sup>1</sup>; Antônio Eduardo Furtini Neto <sup>2</sup>; Paulo Tácito Gontijo Guimarães <sup>3</sup>;  
Antônio Fernando Guerra <sup>4</sup>; César Henrique Caputo de Oliveira <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Doutorando em Ciência do Solo CNPq/DCS/UFLA, Lavras – MG, thiagohtpreis@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Professor, DSc, Bolsista do CNPq, DCS/UFLA, Lavras - MG, afurtini@dcs.ufla.br

<sup>3</sup> Pesquisador, DSc, Bolsista da Fapemig, EPAMIG, Lavras - MG, paulotgg@epamig.ufla.br

<sup>4</sup> Pesquisador, DSc, Embrapa Cerrados, Planaltina – DF, guerra@cpac.embrapa.br

<sup>5</sup> Estudante de graduação, Bolsista INCT-Café/DCS/UFLA, Lavras – MG, cesar\_caputo@yahoo.com.br

**RESUMO:** A partir de um enfoque recente da literatura com estudos de resposta de cafeeiros a adubação fosfatada anual em algumas regiões produtoras de café, surge a necessidade de avaliar se a composição química dos grãos, relacionada aos teores de fósforo, está sendo alterada pela aplicação de maiores doses do nutriente no solo. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a influência de doses de fósforo no solo sob a exportação do nutriente pelos frutos colhidos dos cafeeiros nas safras de 2008 e 2009. Os lotes de grãos de café obtidos para realização das análises foram colhidos em lavoura cafeeira (*Coffea arabica* L.) cultivar Rubi MG 1192, por derrça manual no pano, safras de 2008 e 2009 em experimento instalado em delineamento experimental em blocos casualizados com 3 repetições e aplicação anual de diferentes doses de fósforo (0; 50; 100; 200 e 400 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) via superfosfato triplo, conduzido na Embrapa Cerrados. As amostras dos grãos foram secas e moídas para determinação dos teores de P. As plantas de cafeeiros não exportam mais fósforo em função da aplicação de maiores doses do nutriente no solo, mas em função das maiores produtividades obtidas.

**Palavras-Chave:** Adubação fosfatada, *Coffea arabica* L., Conteúdo de fósforo no grão.

## PHOSPHORUS EXPORTATION OF COFFEE BEANS FROM COFFEE CROP WITH ANNUAL PHOSPHORUS FERTILIZATION

**ABSTRACT:** From a recent literature focus on studies of coffee response to annual phosphorus fertilization in some coffee producing regions, there arises the need to understand if chemical composition of the coffee beans, related to phosphorus, is being changed by greater phosphorus doses application in the soil. Therefore, the aim of this paper was to evaluate the influence of soil phosphorus doses in the coffee beans phosphorus exportation in coffee harvests of 2008 and 2009. Coffee beans samples obtained to analysis were collected in coffee crop (*Coffea arabica* L.) cultivar Rubi MG 1192, by handling harvest, 2008 and 2009 crops in an experiment set up in randomized blocks design with three replications and annual application of different phosphorus levels (0, 50, 100, 200 and 400 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>) via triple superphosphate, at Embrapa Cerrados. The coffee beans samples were dried and ground to determine P contents. The coffee plants do not export more phosphorus from the application of higher doses of the nutrient in the soil, but in terms of higher yields obtained.

**Key-words:** Fertilization, *Coffea arabica* L., phosphorus content in the grain.

### INTRODUÇÃO:

O manejo da fertilidade do solo é um dos principais fatores que interferem na produtividade dos cafeeiros, pois o uso racional de corretivos e fertilizantes é de suma importância para a manutenção de uma cafeicultura sustentável (Guimarães & Reis, 2010).

O P é imprescindível ao crescimento e à reprodução das plantas, as quais não alcançam seu máximo potencial produtivo sem um adequado suprimento nutricional (Marschner, 1995). Além de outras funções, seu principal papel na planta é o de armazenar e transferir energia (Malavolta, 2006).

Por muitos anos, o cafeeiro foi considerado uma planta que não respondia à aplicação de doses de P no solo em sua fase de produção (Bataglia, 2004). A pesquisa, provavelmente, chegou a esta conclusão devido ao fato de o P ser um dos macronutrientes menos exportados pelo cafeeiro (Malavolta, 1993) e, sendo assim, a planta não precisaria de grande quantidade do nutriente para completar seu ciclo reprodutivo. Além disso, anteriormente, o cafeeiro era cultivado em solos de média a alta fertilidade e a maioria das fazendas experimentais nas diferentes regiões do mundo situava-se em localidades nessas condições. Entretanto, alguns trabalhos têm mostrado que esta planta consegue responder a incrementos de P, principalmente nos solos de baixa fertilidade como os originalmente sob cerrado, na fase de implantação da cultura e em anos de alta produtividade (Guimarães, 1986; Gallo et al., 1999; Prezzotti & Rocha, 2004). Resultados recentes de pesquisa mostram respostas do cafeeiro à adubação fosfatada anual de até 400 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Guerra et al., 2007 e 2008).

A partir desse enfoque da literatura de resposta de cafeeiros a adubação fosfatada anual em algumas regiões produtoras de café, surge a necessidade de avaliar se a composição química dos grãos, relacionada aos teores de fósforo, está sendo alterada pela aplicação de maiores doses do nutriente no solo. A partir dessas análises pode-se verificar se há também uma maior exportação de P afetada pela aplicação anual de P no solo. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi verificar a influência de doses de fósforo no solo sob a exportação do nutriente pelos frutos colhidos dos cafeeiros nas safras de 2008 e 2009.

## MATERIAL E METODOS

Os lotes de grãos de café obtidos para realização das análises foram colhidos em lavoura cafeeira (*Coffea arabica* L.) cultivar Rubi MG 1192, por derriça manual no pano, safras de 2008 e 2009 em experimento com aplicação anual de diferentes doses de fósforo (0; 50; 100; 200 e 400 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) via superfosfato triplo, conduzido na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Cerrados, Planaltina/DF. O experimento foi instalado em blocos casualizados com 3 repetições.

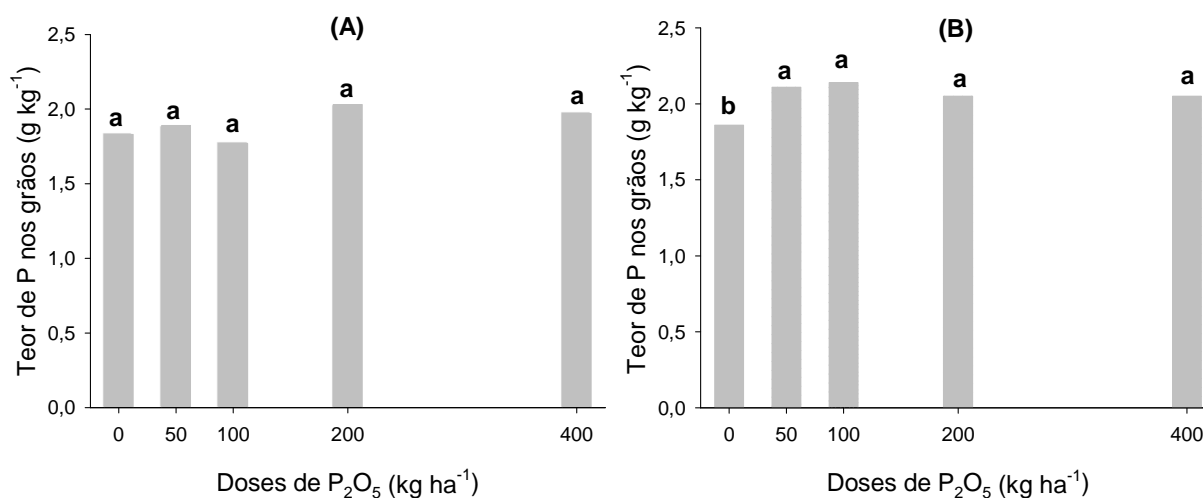
Para determinação do teor de fósforo nos grãos, o material foi seco a 60°C, em estufa de ar forçado, até peso constante. Posteriormente, as amostras foram moídas e, por meio do extrato nítrico-perclórico, foi determinado o teor de P por colorimetria (Malavolta et al., 1997).

Com a finalidade de determinar a quantidade de fósforo exportada pela cultura do cafeeiro multiplicou-se os teores obtidos na matéria seca dos grãos pelo peso de uma saca de 60 kg de café beneficiado, contabilizando-se uma umidade média de 11,5%, e posteriormente multiplicando-se pela produtividade das respectivas parcelas. Escolheu-se as safras de 2008 e 2009 por representarem respectivamente um ano de alta e outro de baixa produtividade do ensaio.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, regressão e testes de média (Skott-Knott, 5%), para avaliar as diferenças entre os tratamentos. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na safra de 2008, considerada um ano de alta do ensaio, não houve diferenças significativas entre os teores de P nos grãos de café (Figura 1A). A média geral para os teores de P nos grãos obtidos nesta safra foi de 1,90 g kg<sup>-1</sup> que ao serem considerados para uma saca de 60 kg de café beneficiado (11,5 % de umidade) representam 102 gramas de fósforo. Para a safra de 2009, ano de baixa do ensaio, houve diferenças significativas entre os tratamentos quando todos aqueles com doses de fósforo aplicadas ao solo superaram a testemunha sem aplicação de P (Figura 1B). Embora tenha ocorrido esta diferença todas as doses de P obtiveram teores semelhantes do nutriente no grão demonstrando que a planta não transloca maior quantidade do nutriente para os grãos em função do acréscimo de quantidades de P no solo. A média geral para os teores de P nos grãos obtida nessa safra de 2009 foi de 2,04 g kg<sup>-1</sup>, estatisticamente maior que os teores da safra de 2008, e ao serem considerados para uma saca de 60 kg de café beneficiado (11,5 % de umidade) representam 110 gramas de fósforo. Esses resultados de teores de P nos grãos de café diferem de alguns resultados na literatura que mostram valor médio de 1,30 g kg<sup>-1</sup> de café (70 gramas de P por saca de 60 kg de café beneficiado) obtido a partir de 14 variedades diferentes no estado de São Paulo (Valarini, 2005). Segundo Malavolta (1993) cada saca de 60 kg de café beneficiado contém 60 gramas de P.

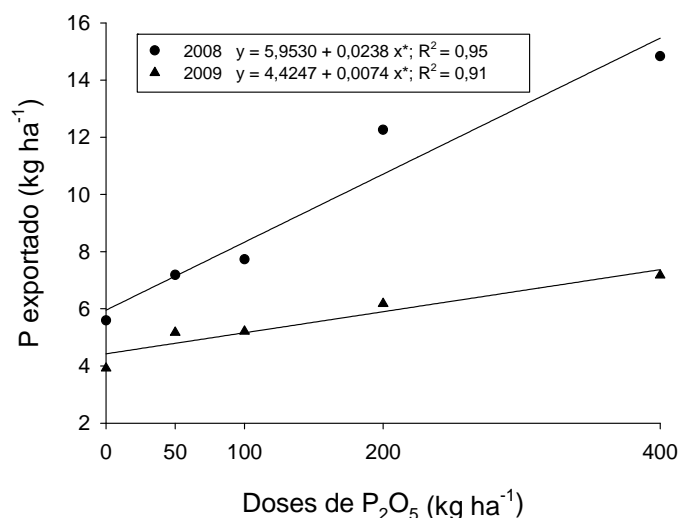


**Figura 1.** Teor de fósforo em amostras de grãos de café beneficiado (g kg<sup>-1</sup>) em função da aplicação de doses anuais de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> no solo. (A) Safra colhida em 2008. (B) Safra colhida em 2009.

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidades pelo teste de Scott-Knott.

Com relação à exportação de P pela cultura observa-se um comportamento linear dos tratamentos em ambos os anos, como era esperado, acompanhando a produtividade das parcelas (Figura 2). Para o ano de 2008, a exportação de P variou dentro de uma faixa de 6 a 35 kg ha<sup>-1</sup> de P em função das maiores produtividades do mesmo e para o ano de 2009 numa faixa de 4 a 7 kg ha<sup>-1</sup> de P em função das menores produtividades desta safra.

Quando analisa-se a exportação de nutrientes pelos grãos de café considera-se a produtividade obtida pela lavoura. Dessa maneira, uma vez que os teores de P nos grãos não diferiram na safra de 2008 e diferiram apenas da testemunha em 2009, as maiores quantidades de nutrientes exportadas seriam obtidas em função de maiores produtividades, ou seja nos anos de safra alta. Sendo assim, pelos resultados obtidos neste trabalho pode-se observar maiores exportações de P em função apenas da maior produtividade dos cafeeiros (Figura 2) e não diretamente pela aplicação de maiores doses do nutriente no solo.



**Figura 2.** Quantidade de fósforo exportada (kg ha<sup>-1</sup>) nas safras de 2008 e 2009 em função da aplicação de doses anuais de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> no solo.

\* Significativo pelo teste de t a 5% de probabilidades.

## CONCLUSÕES

As plantas de cafeeiros não exportam mais fósforo em função da aplicação de maiores doses do nutriente no solo, mas em função das maiores produtividades obtidas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, Fapemig e INCT-Café pela concessão das bolsas e apoio financeiro e ao Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café (CBP&D-Café), à EPAMIG e ao DCS/UFLA pelo suporte concedido para a execução deste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Científica Symposium** 6: 36-41, 2008.
- GALLO, P.B.; RAIJ, B.van; QUAGGIO, J.A.; PEREIRA, L.C.E. Resposta de cafezais adensados à adubação NPK. **Bragantia**, Campinas, v.58, n.2, p.341-351, 1999.
- GUERRA, A.F.; ROCHA, O.C.; RODRIGUES, G.C.; SANZONOWICZ, C.; RIBEIRO FILHO, G.C.; TOLEDO, P.M.R.; RIBEIRO, L.F. Sistema de produção de café irrigado: um novo enfoque. **ITEM**, Brasília, n.73, p. 52-61, 2007.
- GUERRA, A.F.; RODRIGUES, G.C.; ROCHA, O.C.; SANZONOWICZ, C.; RIBEIRO FILHO, G.C. Resposta do cafeeiro arabica a aplicação de fósforo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 10., 2008, Araguari. **Resumos Expandidos...** Araguari: Embrapa Café, 2008. p- 62-66.
- GUIMARÃES, P.T.G.; REIS, T.H.P. Nutrição e Adubação do cafeeiro. In: REIS, P.R.; CUNHA, R.L. **Café Arábica do plantio à colheita**. Lavras: EPAMIG, 2010. p. 343-414.
- GUIMARÃES, P.T.G. **Respostas do cafeeiro (Coffea arabica L. cv. Catuaí) à adubação mineral e orgânica em solos de baixa fertilidade do Sul de Minas Gerais**. 1986. 140p. (Tese de Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 631 p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. New York: Academic, 1995. 887p.
- MALAVOLTA, E. **Nutrição mineral e adubação do cafeeiro**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1993.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.
- PREZOTTI, L.C.; ROCHA, A.C. Nutrição do cafeeiro arábica em função da densidade de plantas e da fertilização com NPK. **Bragantia**, Campinas, v.63, n.2, p.239-251, maio/ago. 2004.
- VALARINI, V. **Demanda de macronutrientes pelas folhas e frutos em cultivares de café arábica de porte baixo**. 2005. 87p. Tese (mestrado) – Instituto Agronômico, Campinas, 2005.