

## PRODUTIVIDADE DE CAFEZEIROS SUBMETIDOS A FONTES E DOSES ELEVADAS DE FÓSFORO<sup>1</sup>

Kaio Gonçalves de Lima Dias<sup>2</sup>; Paulo Ttácito Gontijo Guimarães<sup>3</sup>; Antônio Eduardo Furtini Neto<sup>4</sup>; Thiago Henrique Pereira Reis<sup>5</sup>; Cesar Henrique Caputo de Oliveira<sup>6</sup>; Vanessa Castro Figueiredo<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Trabalho apoiado pelo Consorcio Pesquisa Café, CNPq, CAPES e FAPEMIG.

<sup>2</sup> Doutorando, Departamento de Ciência do Solo – UFLA, kaiogld@gmail.com

<sup>3</sup> Pesquisador, DSc, EPAMIG – URESM, paulotgg@epamig.ufla.br

<sup>4</sup> Professor / Pesquisador, DSc, Departamento de Ciência do Solo – UFLA, afurtini@dcs.ufla.br

<sup>5</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, DSc, Departamento de Ciência do Solo – UFLA, thiagohpreis@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Bolsista do Consórcio Pesquisa Café, cesar\_caputo@yahoo.com.br

<sup>7</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, MSc, Bolsista do Consórcio Pesquisa Café, vcfigueiredo.agro@gmail.com

**RESUMO:** O fósforo tem sido apontado como um dos nutrientes mais limitantes ao rendimento das culturas, principalmente em solos com avançado grau de intemperismo. Com objetivo de verificar os efeitos da aplicação de doses elevadas de P, em duas fontes, na produtividade de cafeeiros adultos, foi instalado um experimento na Fazenda Experimental da EPAMIG em Três Pontas – MG, em uma área de um Argissolo Vermelho. As adubações foram realizadas levando em consideração o resultado da análise de solo, exceto para o fósforo. As doses anuais testadas foram 0, 75, 150, 300, 450 e 600 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e as fontes utilizadas o superfosfato simples e o termofosfato magnesiano. O cafeeiro mostrou-se responsivo à adubação fosfatada na fase de produção, obtendo-se na média de quatro safras, ganhos de 38,75 e 47,32%, para o superfosfato simples e termofosfato magnesiano, respectivamente, com a aplicação da maior dose estudada de 600 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

**PALAVRAS CHAVE:** Nutrição do cafeeiro, *coffea arábica*, adubação fosfatada.

### COFFEE YIELD UNDER DIFFERENT PHOSPHORUS SOURCES AND LEVELS

**ABSTRACT:** Phosphorus (P) has been cited as being one of the nutrients most limiting to crop yields, especially in soils with an advanced weathering degree. In order to test P doses and sources on coffee yield and soil attributes, an experiment was carried out in Três Pontas – MG city, in a Red Ultisol area. Fertilization was performed taking into consideration the soil analysis results, except for phosphorus. The annual doses tested were 0, 75, 150, 300, 450 and 600 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and supersimplephosphate and magnesium thermal phosphate sources. It was conducted soil physicochemical and leaf dry matter analysis. The coffee was found to be responsive to phosphate fertilizing in the production phase, yielding in an average of three harvests, gains of 38.7 and 47.3% for supersimplephosphate and magnesium thermal phosphate, respectively, with the application of the highest studied dose, 600 kg ha<sup>-1</sup> of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

**KEY WORDS:** Nutrition coffee, *Coffea arabica*, phosphorus.

### INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café com produção nacional estimada em 50,83 milhões de sacas para o ano de 2012. O Estado de Minas Gerais destaca-se como maior produtor, sendo grande parte provinda da Região Sul (Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, 2012). Esta região de relevo montanhoso tem focado sua produção em cafés de qualidade, aproveitando seu grande diferencial climático e agregando valor ao produto colhido. A cafeicultura, além do aspecto econômico para o produtor e para a balança comercial do País, apresenta, também, grande importância social, pois, demanda grande quantidade de mão-de-obra em toda sua cadeia produtiva, especialmente em regiões de relevo muito acidentado.

Os cafezais brasileiros, até a década de 60 eram implantados em áreas de média a alta fertilidade, originalmente ocupadas por mata. Com o maior rigor da legislação ambiental e elevação do custo das áreas mais férteis, a cultura se expandiu para áreas marginais em termos de fertilidade, onde a necessidade de correção e fertilização do solo é constante. Esses solos geralmente mais intemperizados e oxidicos são grandes drenos de fósforo (P) (Novais et al., 2007).

O P é um nutriente bastante investigado, em função de sua importância para os seres vivos, da frequência com que limita a produção das culturas e pelo fato de ser um insumo mineral finito e insubstituível (Malavolta, 2006). É também o nutriente que mais comumente limita a produção das culturas no País (Caione et al., 2012) sendo a adubação com fertilizantes fosfatados necessária para obtenção de boas produtividades (Nachimuthu et al., 2009) pois grande parte dos solos brasileiros apresenta naturalmente teores baixos de P.

Por muitos, anos o cafeeiro foi considerado como uma planta que não respondia às adubações fosfatadas de manutenção (Bataglia, 2004). Provavelmente essa afirmativa dentre outras surgiu, pelo fato desse ser o macronutriente exigido e

exportado em menores quantidades por essa cultura (Guimarães et al., 2011). Diversos resultados de pesquisas mostraram boas respostas dessa cultura à adubação fosfatada, entretanto são poucos os trabalhos com utilização de diferentes fontes de P na adubação de manutenção em cafeeiros.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da adubação de manutenção com doses crescentes de  $P_2O_5$  através de superfosfato simples e termofosfato magnésiano em cafeeiros em produção na Região Sul de Minas Gerais.

## MATERIAL E METODOS

O experimento foi instalado em 2008 num Argissolo Vermelho da Fazenda Experimental da EPAMIG, situada no município de Três Pontas – MG, com a cultivar Catiguá MG-2 plantada em fevereiro de 2004, no espaçamento de 3,60 x 0,60m com uma planta por cova. Os tratamentos culturais e fitossanitários utilizados seguiram o manejo adotado na propriedade. As adubações foram realizadas conforme a CFSEMG – 5ª aproximação (Guimarães et al., 1999), levando em consideração os resultados das análises de solo, exceto para o nutriente fósforo. As doses testadas foram 0 (controle), 75, 150, 300, 450 e 600 kg anuais de  $P_2O_5$  ha<sup>-1</sup> e as fontes utilizadas foram o superfosfato simples e o termofosfato magnésiano, constituindo, portanto um fatorial 6x2.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com cinco repetições utilizando-se 10 plantas por parcela, sendo as 8 centrais consideradas úteis. Os tratamentos foram aplicados manualmente sem parcelamento no início do período chuvoso (outubro), e reaplicados anualmente no mesmo período. Antes da instalação do experimento foram realizadas análises químicas e físicas do solo (Tabela 1).

Tabela 1. Atributos químicos e físicos de um Argissolo, na camada de 0-20 cm, da Fazenda Experimental da EPAMIG de Três Pontas - MG.

pH	K	Ca	Mg	Al	H+Al	m	M.O.	P	P-rem	Areia	Silte	Argila
H <sub>2</sub> O	mg	-----	cmol <sub>c</sub>	dm <sup>-3</sup>	-----	%	dag	--mg	dm <sup>-3</sup> --	-----	g	kg <sup>-1</sup> -----
	dm <sup>-3</sup>						kg <sup>-1</sup>					
5,6	184	2,6	0,7	0,1	3,2	3	2,1	8,2	26,4	280	320	400

As produções das parcelas nos anos de 2009, 2010, 2011 e 2012 foram medidas, avaliadas as produtividades nos diferentes tratamentos, sendo a colheita realizada manualmente sobre um “pano”.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e foram ajustadas equações de regressão para avaliar as produtividades. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Várias pesquisas de campo têm mostrado respostas positivas do cafeeiro à aplicação de P. Gallo et al. (1999), observaram aumento na produtividade do cafeeiro da ordem de 16%, em solos com baixos teores de fósforo com a aplicação de 90 kg ha<sup>-1</sup> de  $P_2O_5$  como superfosfato triplo, e acréscimo de 12% na produtividade também foi obtido por Prezotti e Rocha (2004). Aumentos de produtividade mais expressivos, em resposta a adubação com elevadas doses de P na fase de produção, foram observados por Guerra et al. (2007) e por Reis et al. (2011) que encontraram incrementos de até 73,4% e 138%, respectivamente, em cafeeiros irrigados em um Latossolo originalmente sob cerrado em Planaltina – DF. Em todas as sete safras avaliadas nesse ensaio as respostas em produtividade foram lineares até a dose máxima estudada, mostrando que o cafeeiro em fase de produção responde às adubações com este nutriente e que há a necessidade de reaplicação para suprir o dreno do solo e as demandas energéticas da planta (Reis, 2012).

Se compararmos a testemunha (0 kg ha<sup>-1</sup> de  $P_2O_5$ ) com a maior dose estudada (600 kg ha<sup>-1</sup> de  $P_2O_5$ ), o incremento na produtividade com a utilização do superfosfato simples nas médias das quatro safras avaliadas (2009, 2010, 2011 e 2012) foi de 38,7% ou 23 sacas ha<sup>-1</sup>, e com a utilização do termofosfato magnésiano de 47,32%, ou 28 sacas ha<sup>-1</sup> (Figura 1). Observou-se ainda que as respostas em produtividade nos dois primeiros anos de avaliação (2009 e 2010) foram superiores quando se utilizou ou superfosfatos simples. O termofosfato parece disponibilizar o P para as plantas de forma mais gradativa, visto as respostas menos expressivas na produtividade do cafeeiro nesses primeiros anos. Entretanto na média dos dois biênios de produção a aplicação de termofosfato magnésiano proporcionou produtividades superiores àquelas onde foi utilizados o superfosfato simples.

Observa-se que mesmo a produtividade da testemunha foi elevada, se considerarmos que é uma lavoura de sequeiro, a partir dos dados do presente trabalho e daqueles apresentados por Reis (2012), observa-se resultados provenientes de três fontes de P (Superfosfato triplo, superfosfato simples e termofosfato magnésiano), oito doses de  $P_2O_5$  (0, 75, 100, 150, 200, 300, 450 e 600 kg ha<sup>-1</sup>) e vários anos de avaliação em campo. Em todos estes ensaios evidenciaram-se respostas lineares dos cafeeiros até as doses máximas estudadas. Este comportamento indica que na cafeicultura moderna e tecnificada atualmente praticada em várias regiões do Brasil, a afirmativa de que o cafeeiro em fase de produção não responde à adubação fosfatada por ser pouco exigente em fósforo, parece carecer de maior fundamento. As demandas energéticas das plantas, principalmente aquelas que apresentam elevado potencial produtivo, devem ser bem compreendidas, a fim de se aprofundar o conhecimento da dinâmica do P no cafeeiro.

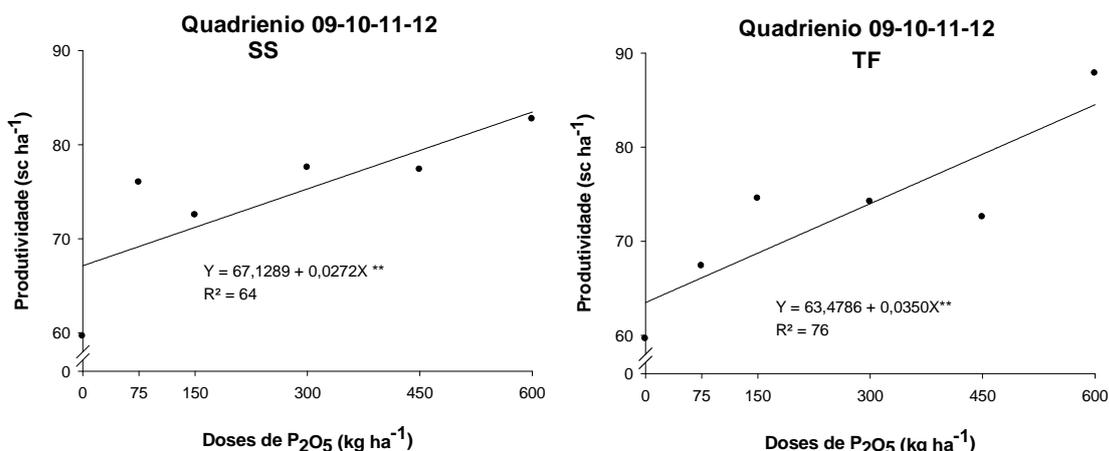


Figura 1 Produtividade de cafeeiros submetidos à adubação anual com diferentes fontes e doses de fósforo, em uma média de quatro colheitas (2009, 2010, 2011, 2012) (SS - superfosfato simples; TF - termofosfato magnésiano). Significativo, pelo teste de t, a \* 5% e \*\*1%

## CONCLUSÕES

O cafeeiro mostrou-se responsivo à adubação fosfatada em fase de produção, com ganhos de 38,7% e 47,3%, para o superfosfato simples e termofosfato magnésiano, respectivamente, para aplicação da maior dose estudada de 600 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na média das três safras.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fazenda Experimental da EPAMIG de Patrocínio pela área e apoio na condução do ensaio, ao Consórcio Pesquisa Café, ao CNPq, à CAPES e à FAPEMIG pelo apoio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATAGLIA, O. C. Resposta à adubação fosfatada na cultura do café. In: YAMADA, T. & ABDALLA, S. R. S. (Ed.). Fósforo na agricultura brasileira. Piracicaba: Potafos/Anda, 2004. p. 307-328.
- CAIONE, G.; FERNANDES, F. M.; LANGE, A.; BERGAMASCHINE, A. F.; DALCHIAVON, F. C.; SILVA, A.F. Produtividade e valor nutricional de variedades de cana-de-açúcar sob diferentes fontes de fósforo. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, n. 1, p. 2813-2824, 2012.
- COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Café Safra 2012: quarta estimativa. Brasília, 2012. Disponível em: <www.conab.gov.br>. Acesso em: 29 jan. 2013.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer statistical analysis system. Ciência e agrotecnologia, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez. 2011.
- GALLO, P. B.; RAIJ, B. V.; 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.; FILHO, G. C. R.; TOLEDO, P. M. dos R. Sistema de produção de café irrigado: um novo enfoque. Item, Brasília, n. 73, p. 52-61, 2007.
- GUIMARÃES, P. T. G.; NOGUEIRA, F. D.; DIAS, K. G. L.; REIS, T. H. P. Adubação do cafeeiro e a qualidade do produto colhido. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 32, n. 261, p. 39-51, mar./abr. 2011.
- GUIMARÃES, P. T. G.; RIBEIRO, C. R.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 289-302.
- MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 631 p.
- NACHIMUTHU, G.; GUPPY, C.; KRISTIANSEN, P.; LOCKWOOD, P. Isotopic tracing of phosphorus uptake in corn from P labelled legume residues and P labelled fertilisers applied to a sandy loam soil. Plant and Soil, v.314, Issue 1-2, p.303- 310, 2009.
- NOVAIS, R.F. DE; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F. DE; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Ed.). Fertilidade do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017p.
- 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.

REIS, T. H. P. Adubação fosfatada em doses elevadas para cafeeiros: impactos na disponibilidade, frações de fósforo e na produtividade. 2012. 138 p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.

REIS, T. H. P.; GUIMARÃES, P. T. G.; FURTINI NETO, A. E.; GUERRA, A. F.; CURI, N. Soil phosphorus dynamics and availability and irrigated coffee yield. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, v. 35, p. 503-512, 2011.