



RESPOSTA DO CAFEIRO IRRIGADO À ADUBAÇÃO FOSFATADA DE MANUTENÇÃO APLICADA NO SOLO E NAS FOLHAS

Luiz Eduardo Zancanaro de Oliveira¹, Rafael de Souza Nunes², Djalma Martinhão Gomes de Sousa³, Cícero Célio de Figueiredo⁴, Fernanda Sales Matos⁵

Apresentado no
XXI Simpósio Brasileiro de Pesquisa em Cafecultura Irrigada
20 de março de 2019, Araguari – MG, Brasil

RESUMO: Neste trabalho avaliou-se a resposta da cultura do cafeeiro à adubação fosfatada de manutenção, uma vez que trabalhos recentes têm demonstrado resposta linear desta cultura a doses elevadas de fósforo (P) aplicadas no solo, em cultivos irrigados intensivos. Avaliou-se também o seu potencial fornecimento via foliar. Os tratamentos consistiram em uma combinação de 4 doses aplicadas no solo (0, 100, 200 ou 400 kg P₂O₅ ha⁻¹) com 4 doses aplicadas via foliar (0; 12,5; 25 e 50 kg P₂O₅ ha⁻¹), com 6 repetições. Constatou-se efeito simples na produtividade de café beneficiado para as duas formas de aplicação, com ganhos médios de 5,9% ou 4,2 sacos ha⁻¹ para a dose máxima aplicada no solo e de 9,7% ou 6,7 sacos ha⁻¹ para a dose máxima aplicada nas folhas. O uso combinado das maiores doses de P resultou em ganho de 17% na produtividade de café beneficiado (11,2 sacos ha⁻¹). Assim, constatou-se significativa resposta a elevadas doses de P aplicadas no solo, e boas perspectivas para o fornecimento deste nutriente via foliar, com elevado retorno econômico e potencial melhora da qualidade de bebida.

PALAVRAS-CHAVE: fósforo, adubação foliar, *Coffea arabica*

INTRODUÇÃO

A adubação fosfatada de manutenção do cafeeiro é feita tradicionalmente com baixas doses, devido, entre outros fatores, à baixa exportação deste nutriente pelos grãos, da ordem de 2,3 kg P₂O₅ ton grãos⁻¹. Não obstante, estudos recentes têm demonstrado respostas lineares desta cultura a doses crescentes de P aplicado no solo (GUERRA et al., 2007; REIS et al., 2011), indicando baixa eficiência de uso deste nutriente. Assim, há um descompasso entre as recomendações oficiais, que sugerem doses que dificilmente ultrapassam 100 kg P₂O₅ ha⁻¹, e estes novos trabalhos de pesquisa, com respostas a doses de até 600 kg P₂O₅ ha⁻¹ (DIAS et al., 2015).

O comportamento da cultura do cafeeiro em relação a estas novas propostas de adubação fosfatada provavelmente está relacionado às condições em que se desenvolveram estes estudos, isto é, uma cafeicultura irrigada de elevada produtividade, com utilização de elevada população de plantas e adoção da tecnologia de stress hídrico.

Possivelmente, a demanda de P pela planta em tal condição seja extremamente elevada num período curto de tempo, pela coincidência temporal dos processos de desenvolvimento vegetativo e reprodutivo após a volta das irrigações ao final do período de stress hídrico.

Além de esclarecer a resposta do cafeeiro à adubação fosfatada de manutenção fornecida da forma tradicional, isto é, aplicada no solo sob a projeção da copa, o presente estudo avalia o potencial fornecimento de P via foliar. Assim, objetivou-se estabelecer a melhor estratégia de adubação fosfatada para o cafeeiro na região do Cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Nossa Senhora de Fátima, localizada no município de Cristalina-GO, em uma área irrigada por pivô central com aspersores do tipo lepa. A altitude do local é de 1000 metros e o solo é um Latossolo Vermelho-amarelo argiloso, previamente cultivado em sistema de sequeiro com culturas anuais. A disponibilidade inicial de P na camada 0-20 cm avaliada pelo método Mehlich-1 era de $9,8 \text{ mg dm}^{-3}$. A cultivar de *Coffea arabica* Catuaí IAC-144 foi instalada em dezembro de 2012, no espaçamento de $3,70 \times 0,7 \text{ m}$, e é submetida a um stress hídrico por cerca de 40 dias no período seco para uniformização da florada.

Foi constituído um fatorial com 4 doses aplicadas no solo (0, 100, 200 e $400 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$) e 4 doses aplicadas via foliar (0; 12,5; 25 e $50 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$), distribuídas em parcelas subdivididas, com 6 repetições. As parcelas eram constituídas de 10 plantas, sendo 5 em cada linha útil, mantendo-se duas linhas laterais como bordadura. A adubação no solo foi feita com superfosfato triplo (46% P_2O_5), dividida em dois momentos: dois terços após a volta da irrigação pós stress hídrico (agosto) e um terço 120 dias após a primeira aplicação (dezembro).

As aplicações foliares foram feitas com fosfato monoamônico purificado (60% P_2O_5) na vazão de 400 L ha^{-1} , sendo as doses totais divididas em 5 aplicações, com início em setembro e espaçadas em 30 dias. Foi utilizado um atomizador modelo Jacto Arbus 2000, com 50 mL ha^{-1} de adjuvante siliconado. A colheita foi realizada manualmente, juntando-se o café da parte aérea com aqueles que haviam caído naturalmente sob a copa das respectivas parcelas. Para o cálculo da produtividade, o café em coco foi seco naturalmente em terreiro de asfalto, descascado, e foram retiradas amostras de café verde para padronização em 13% de umidade.

Tratos culturais como controle de plantas daninhas, pragas e doenças foram feitos de acordo com a necessidade, sendo garantido o fornecimento mínimo de 500 kg ha^{-1} de nitrogênio e de K_2O , a fim de não limitar a produtividade dos tratamentos. Foi avaliada, às cegas, a qualidade sensorial da bebida por profissional certificado, seguindo padrão da Associação Americana de Qualidade de Cafés Especiais (Specialty Coffee Association of America – SCAA). Foram feitas análises de regressão linear e quadrática para produtividade em função da dose de fertilizante fosfatado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito simples de ambas as formas de aplicação na produtividade de café beneficiado, mas sem interação significativa (Figura 1). Na média dos tratamentos foliares, o ganho com a dose máxima aplicada no solo foi de 5,9 % ou $4,2 \text{ sacos de café beneficiado ha}^{-1}$. A aplicação foliar proporcionou ganhos de até 9,7% ou $6,7 \text{ sacos ha}^{-1}$, com o uso da dose máxima, na média das quatro doses aplicadas no solo. Embora não tenha ocorrido interação significativa, observou-se ganhos decrescentes de produtividade nos tratamentos foliares à medida que se aumentavam as doses aplicadas no solo (Figura 2).

No tratamento sem aplicação de P no solo, por exemplo, a aplicação foliar incrementou a produtividade em até 14,6% (9,7 sacos ha^{-1}) enquanto que naquele onde foram aplicados 400 kg $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ no solo, este incremento foi de 6,8% (5,0 sacos ha^{-1}) (Figura 2). O uso combinado das maiores doses de P resultou em ganho de 17% na produtividade de café beneficiado (672 kg ha^{-1} ou 11,2 sacos), em comparação à testemunha sem aplicação de P (Figura 2). Reis et al. (2011) obtiveram resultados ainda mais expressivos, com ganho de 86% na produtividade média de 6 safras com uso da dose de 400 kg $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ no solo, reforçando a necessidade de continuação do experimento para confirmação dos resultados.

Similarmente, em experimento em solo com 40% de argila na estação experimental da EPAMIG em Três Pontas-MG, Dias et al. (2015) observaram ganhos de até 45% na média de 3 colheitas com elevadas doses (600 kg $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$). Resultados recentes têm demonstrado a importância da adubação foliar com P em cultivos anuais de baixa eficiência de utilização do P do solo, como o feijão (NASCENTE et al., 2014). Devido à eficiência de absorção muito mais alta do fósforo quando aplicado nas folhas, em comparação à aplicação no solo (MALAVOLTA; NEPTUNE, 1977), recomenda-se a adição de uma fonte de P via foliar, nas aplicações de manejo fitossanitário (FAVARIN et al., 2010), o que tem sido confirmado com os resultados observados neste trabalho. Na avaliação sensorial de qualidade de bebida do café cereja, a aplicação foliar incrementou o índice da SCAA de 80,6 para 82,3, nos tratamentos sem aplicação de fertilizante fosfatado no solo, o que representa um ganho considerável, observada a estreita escala deste índice. Economicamente, observa-se que mesmo doses elevadas de P aplicadas no solo são economicamente viáveis, devido ao elevado valor agregado do produto (Tabela 1). Contudo, esta vantagem é ainda maior quando se utiliza a aplicação foliar, devido à possibilidade de utilizar doses comparativamente reduzidas. Desta maneira, os resultados obtidos neste trabalho são inéditos e ajudarão na elaboração de recomendações atualizadas, que atendam à grande demanda de P pelo cafeeiro, da maneira mais econômica e eficaz possível.

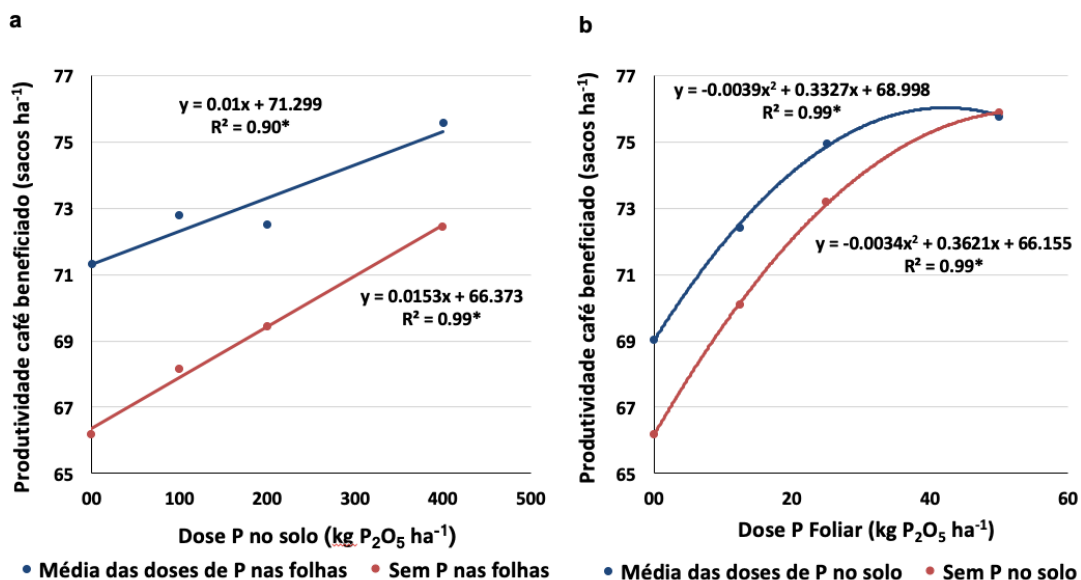


Figura 1: Produtividade de café beneficiado (sacos. ha^{-1}) em função de diferentes doses aplicadas no solo, na média das doses aplicadas nas folhas e sem aplicação de P foliar (a), e em função de diferentes doses aplicadas nas folhas, na média das doses de solo e sem P no solo (b). * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

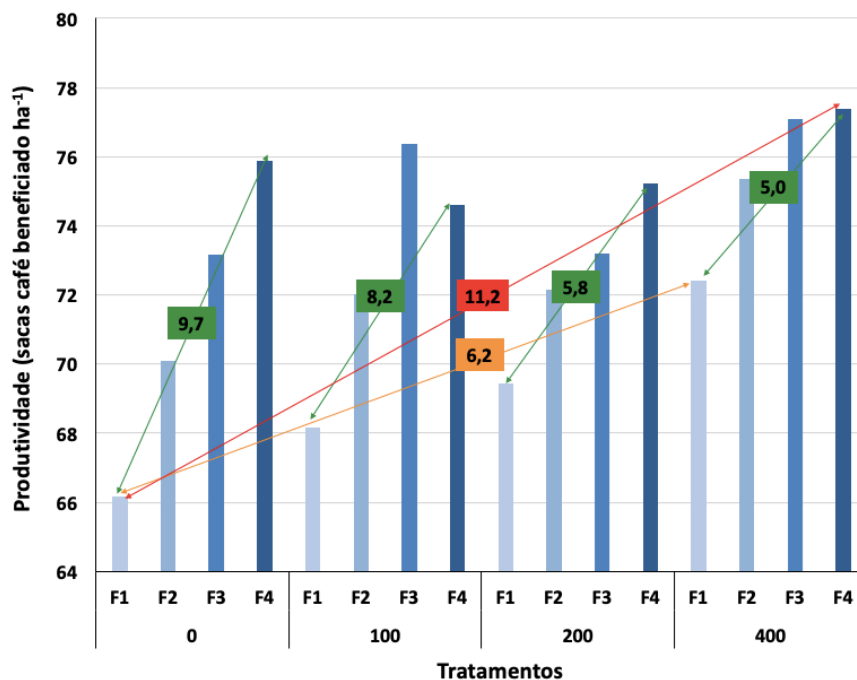


Figura 2: Produtividade de café beneficiado em função de diferentes doses aplicadas no solo (0, 100, 200 e 400 kg P₂O₅ ha⁻¹) e nas folhas (0; 12,5; 25 e 50 kg P₂O₅ ha⁻¹, respectivamente F1, F2, F3 e F4)

Tabela 1: Retorno econômico de diferentes manejos de adubação fosfatada na cultura do café.

Dose Solo	Dose Folha	Ganho	Valor*	Custo**	Lucro
kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹	kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹	Sacos ha ⁻¹	R\$ ha ⁻¹	R\$ ha ⁻¹	R\$ ha ⁻¹
0	0	-	-	-	-
400	0	6,2	2.621,58	1.610,22	1.011,36
0	50	9,7	4.068,26	340,00	3.728,26
400	50	11,2	4.702,28	1.950,22	2.752,06

* Valor de 420,00 reais por saco

** Incluso custo operacional e dos fertilizantes (SFT = R\$ 1.800,00 ton⁻¹; MAP purificado = 3.300,00 ton⁻¹)

CONCLUSÕES

A cultura do cafeeiro, apesar de apresentar baixa exportação de P nos grãos, tem elevada exigência nutricional deste nutriente (REIS et al., 2013) e responde a doses elevadas aplicadas no solo (GUERRA et al., 2007; REIS et al., 2011). A aplicação de P nas folhas é uma alternativa muito promissora na nutrição fosfatada desta cultura, por apresentar grande resposta a doses baixas, se comparadas à aplicação no solo, proporcionando elevado retorno econômico.

REFERÊNCIAS

DIAS, K.G.L.; NETO, A.E.F.; GUIMARÃES, P.T.G.; REIS, T.H.P.; OLIVEIRA, C.H.C. Coffee yield and phosphate nutrition provided to plants by various sources and levels. **Ciência e Agrotecnologia**, v.39, n.2, p. 110-120, 2015.

FAVARIN, J. L.; TEZOTTO, T.; NETO, A.P.; PEDROSA, A.W. Cafeeiro. In: PROCHNOW, L.I.; CASARIN, V.; STIPP, S.R. (Eds.) **Boas práticas para uso eficiente de fertilizantes: volume 3, culturas**. Piracicaba: INPI - Brasil, 2010. p.411-467.

GUERRA, A.F.; RODRIGUES, G.C.; ROCHA, O.C.; SANZONOWICZ, C.; RIBEIRO FILHO, G.C. Resposta do cafeeiro arábica a aplicação de fósforo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA EM CAFEICULTURA IRRIGADA, 10., 2008, Araguari. **Resumos Expandidos...** Araguari: Embrapa Café, 2008. p. 62-66.

MALAVOLTA, E.; NEPTUNE, A.M.L. Studies on the placement of fertilizer phosphorus in tropical crops. **Phosphorus in Agriculture**, London, v. 31, no. 70, p. 93-97, 1977.

NASCENTE, A. S.; COBUCCI, T.; DE SOUSA, D. M. G.; DE PAIVA LIMA, D. Adubação fosfatada no sulco e foliar afetando a produtividade de grãos do feijoeiro comum. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.3, p.1231-1240, 2014.

REIS, T.H.P.; GUIMARAES, 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**, v. 35, p. 503-512, 2011.

REIS, T.H.P.; NETO, A.E.F.; GUIMARÃES, P.T.G.; GUERRA, A.F.; OLIVEIRA, C.H.C. Estado nutricional e frações foliares de P no cafeeiro em função da adubação fosfatada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, n. 7, p. 765-773, 2013.