

## **APORTE DE FÓSFORO AO SOLO CULTIVADO COM CAFEEIRO PELA APLICAÇÃO DE ESGOTO DOMÉSTICO BRUTO**

D.C. FERREIRA<sup>1</sup>; A.A. SOARES<sup>2</sup>; J. A. R de SOUZA<sup>3</sup>; M.R.VICENTE<sup>4</sup>; R. O. BATISTA<sup>5</sup>; C. C. CASTRO<sup>6</sup>

**RESUMO:** O uso de águas residuárias urbanas como fonte de nutrientes é uma das vantagens associada à sua utilização na agricultura. Melhores condições de fertilidade do solo com a disposição de efluente de esgoto, foram reportadas por diversos autores. No presente experimento foi feita aplicação de esgoto doméstico, por um período de quatro meses, de abril a julho de 2007, objetivando quantificar o aporte de fósforo ao solo cultivado com cafeeiro. As lâminas totais aplicadas em cada tratamento foram 180, 350, 480 e 638 mm, para os tratamentos T2, T3, T4 e T5, respectivamente. Houve aumentos significativos de P, capazes de diminuir a recomendação em até 10 kg ha<sup>-1</sup>. A utilização deste tipo de resíduo não supre toda a necessidade nutricional das culturas agrícolas.

**PALAVRAS CHAVE:** Esgoto doméstico, fósforo, fertirrigação, cafeeiro

## **PHOSPHORUS INTAKE ON SOIL CULTIVATE WITH COFFEE DUE TO GROSS DOMESTIC SEWAGE APPLICATION**

**ABSTRACT:** The usage of domestic wastewater as a source on nutrients is one of the advantages associated with its use in agriculture. Better soil conditions due to disposal of sewage effluents have been reported by many authors. At this experiment, domestic sewage was applied for four months, from April to July, aiming to quantify the intake of phosphorus to a soil cultivated with coffee. The total irrigation depths applied were 180, 350, 480 and 638 mm, for the treatments T2, T3, T4 and T5, respectively. There were significant increases of P contents, able to diminish the fertilizer recommendation in 10 kg ha<sup>-1</sup>. The use of this waste does not provide all the nutritional needs of agricultural crops.

**KEY WORDS:** Domestic sewage, phosphorus, fertigation, coffee crop

---

<sup>1</sup> Engº Agrônomo, Mestre em Engenharia Agrícola, DEA/UFV, Rua Afonso Pena, 120/202 Centro CEP: 36570-000, Viçosa, MG. Fone: (31) 8854-6169 e-mail: faraell@gmail.com;

<sup>2</sup> Professor Titular Eng. Agrícola, DEA/UFV;

<sup>3</sup> Doutorando em Eng. Agrícola, DEA/UFV;

<sup>4</sup> Doutorando em Eng. Agrícola, DEA/UFV;

<sup>5</sup> Doutor em Eng. Agrícola, DEA/UFV.

<sup>6</sup> Estudante de Agronomia, UFV.

**INTRODUÇÃO:** Recursos hídricos têm sido afetados devido a mudanças no clima, decorrentes do aquecimento global (Toze, 2006), e em muitas regiões do mundo, fontes de água vêm apresentando diminuição de suas capacidades devido à combinação de diversos usos dos mananciais. Como alternativa, a utilização de águas residuárias tem se tornado uma alternativa à utilização de fontes de água potáveis para fins de irrigação.

Existe uma vasta opção de uso de águas residuárias, em diversas áreas, englobando os ambientes urbano, rural, industrial e ambiental. O uso de efluentes tratados na agricultura constitui-se em instrumento poderoso para restaurar o equilíbrio entre oferta e demanda de água em diversas regiões brasileiras (Hespanhol, 2002).

O uso de águas residuárias urbanas como fonte de nutrientes é uma das vantagens associada à sua utilização na agricultura (van der Hoek et al., 2002), pois além de ser fonte de água também fornece nutrientes essenciais ao crescimento das culturas. Fonseca (2001) e Souza (2005) reportaram que a aplicação de esgoto urbano proporcionou aporte de nutrientes a ponto de reduzir substancialmente o emprego de fertilizantes convencionais. De acordo com a USEPA (2004), a produtividade de culturas anuais foi significativamente maior com a aplicação de águas reutilizadas. Léon & Cavallini (1999) afirmaram que as águas residuárias são eficientes no transporte de nutrientes requeridos pelas culturas. Produtividades maiores também foram apresentadas por Hespanhol (2002), em feijão, batata, algodão, trigo e arroz.

Melhores condições de fertilidade do solo, com a disposição de efluente de esgoto, têm sido observadas por diversos autores. Hespanhol (2002) afirma que, dependendo da lâmina aplicada, podem ser fornecidas doses de até  $60 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de P. para muitas culturas, inclusive o cafeeiro, essa dose é superior aquela recomendada para produções elevadas. Contudo, sabe-se que em solos intemperizados a adsorção deste nutriente é muito elevada e sua disponibilização para as culturas é lenta, mesmo com elevadas doses sendo fornecidas ao solo.

Ainda assim, alguns autores como Souza (2005) afirmam que houve aumento de produtividade e melhorias das condições do solo pela aplicação de esgoto doméstico.

Assim, este trabalho objetivou avaliar o papel do esgoto doméstico no fornecimento de fósforo para a cultura do cafeeiro.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado na Área Experimental de Tratamento de Resíduos (AETR), localizada na Universidade Federal de Viçosa – UFV, pertencente ao Departamento de Engenharia Agrícola – DEA. A AETR é constituída por uma

estação elevatória e uma unidade de tratamento preliminar, abastecida pelo esgoto proveniente do condomínio residencial Bosque Acamari, 0,14 ha plantado com café arábica (*Coffea arabica* L.) em 2002, variedade catuaí, cujo espaçamento é de 2,50 x 0,75 m, quatro faixas de escoamento superficial cultivadas com capim Tifton 85 do gênero *Cynodon* e uma lagoa de maturação com capacidade de armazenagem de 300m<sup>3</sup>.

O solo da área experimental, segundo Vieira (2003), é um Cambissolo Háplico Tb distrófico latossólico, com cinco horizontes, denominados: horizonte A de 0 a 0,13 m de profundidade; horizonte AB de 0,13 a 0,26 m de profundidade; horizonte BA de 0,26 a 0,48 m; horizonte B1 de 0,48 a 0,75 m; e o horizonte B2 de 0,75 a 1,00 m.

Para realização do experimento, usou-se apenas parte da AETR (unidade de tratamento preliminar e 0,14 ha de café arábica) e infra-estrutura para aplicação de esgoto doméstico tratado de forma preliminar composta de uma linha de derivação que capta a água residuária bruta da adutora e a conduz a um filtro de areia. Após a filtração, a água residuária é armazenada em tanque com capacidade de 2.500 L, no qual há um conjunto motobomba acoplado, que possibilita a sua aplicação utilizando-se um sistema de irrigação por gotejamento, depois de passar por um filtro de disco de 1", com malha de 120 mesh e capacidade de filtração de até 5,0 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>.

No presente experimento foi feita aplicação de esgoto doméstico, por um período de quatro meses, de abril a julho de 2007. As lâminas totais aplicadas em cada tratamento foram 180, 350, 480 e 638 mm, para os tratamentos T2, T3, T4 e T5, respectivamente. As lâminas diárias aplicadas variaram e foram, em média 4,85, 6,80, 6,47 e 10,62 mm nos meses de abril, maio, junho e julho, respectivamente.

Uma caracterização dos teores de nutrientes no solo foi feita no início do experimento, por meio de amostragem nas faixas de 0 – 20 , 20 – 40 e 40 – 60 cm. Foi feito caminhamento em toda a área utilizada no experimento, formando uma amostra composta para cada faixa amostrada. Durante a condução do experimento, foram retiradas amostras mensais de solo, nas três profundidades, com o objetivo de acompanhar a variação na concentração dos elementos químicos no solo das parcelas experimentais

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os valores de P encontrados nas amostragens inicial e final no solo estão listados, para cada tratamento aplicado no quadro a seguir. É importante notar que no início o teor de fósforo no solo se encontrava muito baixo, e que no final houve aumentos significativos, capazes de diminuir a recomendação de P em até 10 kg ha<sup>-1</sup>. No

tratamento T1 houve fornecimento de adubação convencional, na quantidade de 1/3 da recomendação anual para a cultura do cafeeiro, considerando-se uma produtividade entre 30 – 40 sacas ha-1.

Quadro 1 - Teor de P no solo na amostragem inicial e final e recomendação de doses destes para cada tratamento.

Amostragem Final			Recomendação	
	P	Classe	Prem	P2O5
	mg dm-3		mg dm-3	Kg ha-1
T1	8,27	Baixo	24,50	50
T2	9,36	Médio	25,39	40
T3	8,82	Médio	25,79	40
T4	3,95	Muito Baixo	25,81	50
T5	10,24	Médio	25,94	40
Amostragem Inicial			Recomendação	
	P	Classe	Prem	P
	1,60	Muito Baixo	25,70	50

Em relação ao P, é importante reiterar que em solos tropicais e muito intemperizados, a adsorção deste nutriente é alta, principalmente devido a presença de óxidos de ferro e alumínio e cargas positivas que vão reter o P e liberá-lo de forma bastante lenta às plantas. Isso pode ser observado, muitas vezes, por avaliação dos dados de P remanescente (Prem), que se mostra em geral baixo, como observado nas análises deste experimento. O fornecimento de P foi suficiente, contudo, a fixação deste elemento no solo diminui sua disponibilidade para as culturas.

**CONCLUSÃO:** A utilização deste tipo de resíduo não é capaz de suprir toda a necessidade nutricional das culturas agrícolas, mas possui papel importante na redução de recomendação de adubação de P. A aplicação de esgoto doméstico na cultura do cafeeiro pode representar economia com fertilizantes, pois o resíduo mostrou proporcionar doses significativas de P, a ponto de diminuir a recomendação de adubação deste nutriente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

HESPANHOL, I. Potencial de reuso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios, recarga de aquíferos. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Rio de Janeiro, v. 7 n.4, p. 75-95, out./dez. 2002.

LÉON S. G.; CAVALLINI, J.M. Tratamento e uso de águas residuárias industriais. Tradução. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 110 p., 1999.

TOZE, S. Reuse of effluent water - benefits and risks. *Agricultural Water Management*, Amsterdam, v. 80, p. 147–159, February 2006.

SOUZA, J. A. A. Uso de água residuária de origem doméstica na fertirrigação do cafeeiro: efeitos no solo e na planta. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2005.

U.S.EPA. Guidelines for water reuse. U.S. EPA, Offices of Water and Wastewater and compliance (Ed.). U.S. EPA, Washington. 2004.

VAN DER HOEK, W.; HASSAN, U.M.; ENSINK, J.H.J.; FEENSTRA, S.; RASCHIDSALLY, L.; MUNIR, S.; ASLAM, R.; ALIM, N.; HUSSAIN, R.; MATSUNO, Y. Urban wastewater: A Valuable Resource for Agriculture. A case study from Horoonabad, Pakistan. Research Report 63. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 2002.

VIEIRA, E.O. Índices de Lixiviação e modelagem dos Transporte de Pesticidas no Solo. Tese (Doutorado em Solos) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2003.