

VARIAÇÃO NA CONCENTRAÇÃO DE FÓSFORO TROCÁVEL EM SOLO SUBMETIDO À FERTIRRIGAÇÃO COM ÁGUA RESIDUÁRIA DA SUINOCULTURA

J. A. R. SOUZA¹; P. A. FERREIRA²; D. A. MOREIRA³; F. F. CUNHA³; R. O. BATISTA³

RESUMO: Neste estudo, avaliaram-se os efeitos da fertirrigação com água residuária da suinocultura (ARS) na concentração de fósforo do solo. As lâminas de ARS foram aplicadas de modo a fornecer diferentes porcentagens de nitrogênio às plantas, com e sem fertilização complementar. Os resultados permitiram concluir que, em comparação com as condições iniciais, houve acréscimo na concentração de fósforo disponível, sobretudo nas camadas superficiais; incrementos nas lâminas de ARS resultaram em aumento na absorção do fósforo pela cultura, que foi intensificado com adequado balanceamento dos nutrientes proporcionado pela complementação da adubação química.

PALAVRAS-CHAVE: fósforo, fertirrigação, água residuária.

VARIATION IN THE CONCENTRATION OF EXCHANGEABLE PHOSPHORUS IN SOIL FERTIRRIGATED WITH WASTEWATER FROM SWINE

ABSTRACT: In this study was evaluated the effects of the fertirrigation with wastewater from swine in the phosphorus of soil. The WS depths applied were to provide different percentages of nitrogen for plants, with and without additional fertilization. The results allowed to conclude that, in comparison to the initial conditions, there was increase in the concentration of available phosphorus, overall in the superficial layers; increments in the WS depths resulted in increase in the phosphorus absorption by the culture, that was intensified with adequate balancing of the nutrients provided by the application of fertilizer complementation.

KEYWORDS: phosphorus, fertirrigation, wastewater.

¹ Doutor Eng. Agrícola, DEA/UFV, Av. PH Rolfs, s/n, CEP: 36570.000, Viçosa-MG, Fone: (31)38992715, email: jarstec@yahoo.com.br;

² Professor Voluntário, DEA/UFV, Viçosa-MG;

³ Doutor Eng. Agrícola, DEA/UFV, Viçosa-MG

INTRODUÇÃO

O regime de confinamento adotado na criação de suínos para atender a demanda crescente da população por carne suína resultou no aumento do volume de dejetos produzidos por unidade de área, os quais, na maior parte, passaram a representar fonte de impactos negativos ao meio ambiente e fator de risco para a saúde animal e humana.

Uma das alternativas para redução da poluição decorrente da disposição inadequada das águas residuárias da suinocultura é sua utilização em áreas agricultáveis. A utilização dessas águas ricas em nutrientes pode favorecer tanto ao meio ambiente quanto ao produtor, contribuindo para aumento de produtividade e qualidade dos produtos colhidos, redução da poluição ambiental e dos custos de produção e melhoria das características do solo.

Neste trabalho, objetivou-se avaliar a variação da concentração de fósforo trocável em solo submetido à fertirrigação com água residuária da suinocultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na estação lisimétrica da Área Experimental de Hidráulica, Irrigação e Drenagem, do Departamento de Engenharia Agrícola, da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG.

Foram utilizados 21 lisímetros, preenchidos com Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico previamente seco ao ar, destorroado, passado em peneira de 4 mm, corrigido quanto a acidez e homogeneizado, até formação de perfil de 0,60 m. Nestes lisímetros foram transplantadas mudas de tomateiro da cultivar Fanny TY, após apresentarem quatro folhas definitivas, em covas de 0,15 m de profundidade, no espaçamento de 1,00 x 0,50 m, totalizando quatro plantas por lisímetro.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas, com sete tratamentos e três repetições, tendo os tratamentos nas parcelas, a concentração dos nutrientes nas subparcelas e o tempo nas subsubparcelas. Os tratamentos foram constituídos de testemunha (T1 - irrigação com água limpa e adubação recomendada para o tomateiro) e fertirrigação com água residuária da suinocultura (ARS) fornecendo 100, 150 e 200% da dose de nitrogênio recomendada para o tomateiro sem complementação da adubação (T2, T3 e T4) e com complementação da adubação (T5, T6 e T7), respectivamente.

As fertirrigações foram realizadas com ARS proveniente do Setor de Suinocultura, do Departamento de Zootecnia da UFV, a qual era conduzida para um sedimentador com tempo

de detenção hidráulico médio de 339 h, cujo efluente era submetido a uma sequência de filtração, passando por duas telas de aço inox de 10 mesh e uma de 25 mesh. Para o cálculo das lâminas de ARS tomou-se o nitrogênio como nutriente referencial, cujas lâminas, necessárias à aplicação das diferentes porcentagens de nitrogênio, foram calculadas por meio da equação recomendada pela EPA (1981).

As fertirrigações foram realizadas por meio de gotejamento, repondo-se 100, 150 e 200% da ET_c diária para os tratamentos que recebiam, respectivamente, 100, 150 e 200% do nitrogênio por meio de lâminas de ARS. A adubação química complementar foi calculada, subtraindo-se dos valores de P e K recomendados pela CFSEMG (1999), a quantidade aportada destes nutrientes advindos das diferentes lâminas de ARS aplicadas.

A fertirrigação foi iniciada após transplântio das mudas por meio de aplicações diárias de lâminas de ARS, as quais foram finalizadas aos 68 dias após transplântio (DAT), quando totalizaram 114,29; 171,43 e 228,58 mm, correspondentes a 100%, 150% e 200% do nitrogênio requerido pela cultura, sendo, após este período, aplicadas apenas água limpa repondo-se a demanda evapotranspirométrica do tomateiro.

Por ocasião do transplântio (0 DAT), metade (60 DAT) e final (120 DAT) do ciclo do tomateiro, amostras de solo foram coletadas, com auxílio de um trado tipo holandês, a uma distância de 0,10 m do caule de uma planta, em cada lisímetro, nas faixas de profundidades 0,18-0,22; 0,38-0,42 e 0,56-0,60 m. Essas amostras foram identificadas e enviadas aos Laboratórios de Fertilidade do Solo e Laboratório de Física do Solo, do Departamento de Solos da UFV, para análises, segundo metodologias descritas em EMBRAPA (1997), da concentração de fósforo disponível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fósforo é fundamental no metabolismo das plantas, desempenhando papel importante na transferência de energia da célula, na respiração e na fotossíntese (LOPES, 1998). É também componente estrutural dos ácidos nucleicos de genes e cromossomos, assim como de muitas coenzimas, fosfoproteínas e fosfolípidos. As limitações na disponibilidade de fósforo no início do ciclo vegetativo podem resultar em restrições no desenvolvimento, das quais a planta não se recupera posteriormente, mesmo aumentando o suprimento de fósforo até alcançar níveis adequados (GRANT et al., 2001).

Na Figura 1 está apresentada a variação do fósforo disponível com a profundidade e o tempo, nos solos submetidos aos diferentes tratamentos. Pode-se observar que a concentração

de fósforo apresentou relação linear negativa com a profundidade e quadrático com o tempo, a exceção dos solos submetidos aos tratamentos 1, 2 e 5, cuja relação foi linear positiva. Observa-se, ainda, que em comparação com as condições iniciais, houve acréscimo na concentração de fósforo disponível, sobretudo nas camadas superficiais.

Segundo SCALOPPI e BAPTISTELLA (1986) e Ceretta et al. (2005), baixas concentrações de fósforo disponível nas camadas inferiores devem-se à baixa mobilidade deste nutriente no solo, sendo, provavelmente, este adsorvido pelas partículas do solo, absorvido pelas plantas e o restante precipitado. Para TOMÉ JÚNIOR (1997), o teor de fósforo disponível tende, normalmente, a diminuir com a profundidade, acompanhando o teor de matéria orgânica do solo.

A aplicação de lâminas diárias de ARS no período correspondente do transplântio até 68 DAT e sua supressão após este período foi, provavelmente, responsável pelo efeito quadrático no tempo, enquanto o comportamento linear positivo, observado nos solos submetidos aos tratamentos 2 e 5, pode ter sido consequência dos sintomas de viroses apresentados pelos tomateiros cultivados nestes solos, que prejudicaram seu desenvolvimento e produção.

CHATEAUBRIAND (1988), estudando os efeitos da aplicação de diferentes lâminas de ARS em solo cultivado com milho e, KING et al. (1985), MONTAVALLI e MILES (2002), CERETTA et al. (2003), QUEIROZ et al. (2004), OLIVEIRA (2006) e BERWANGER (2006), em solos cultivados com forrageiras, também observaram acréscimos na concentração de fósforo disponível nas camadas superficiais, obtendo maiores valores, quando se aplicaram as maiores lâminas.

Ao final do período experimental, na profundidade de 0,10 m, foram observadas reduções nas concentrações de fósforo disponível em relação à testemunha, tendo sido obtidas reduções de 10,85; 30,98; 17,05; 54,20 e 59,20% nos solos submetidos aos tratamentos 2, 3, 4, 6 e 7, respectivamente, e acréscimo de 25,63% nos solos submetidos ao tratamento 5. Assim, à exceção solos submetidos aos tratamentos 2 e 5, em virtude dos sintomas de doenças, observou-se que maiores lâminas de ARS proporcionaram incrementos na absorção do fósforo pela cultura, que foram intensificadas pelo balanceamento dos nutrientes com a complementação da adubação.

Em relação às classes de interpretação da disponibilidade de fósforo sugerida por CFSEMG (1999), antes do período experimental, o solo de todas as parcelas experimentais apresentavam muito baixa disponibilidade de fósforo e, após este período, na profundidade 0,10 m, os solos apresentaram baixa (tratamentos 6 e 7), média (tratamento 3), boa (tratamentos 1, 2 e 4) e muito boa (tratamento 5) disponibilidade de fósforo.

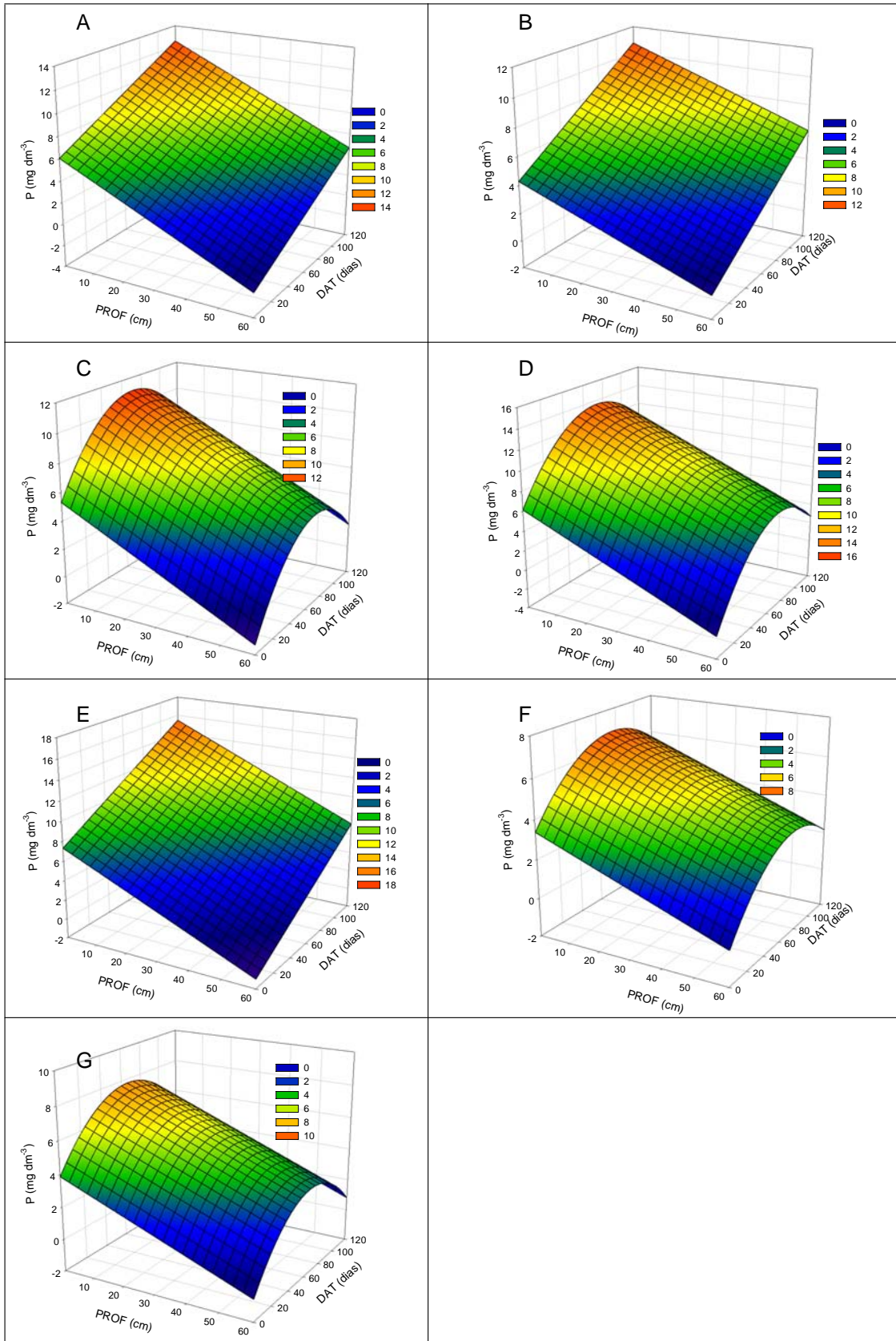


Figura 1 – Variação na concentração de P disponível no perfil do solo, em função da profundidade (PROF) e dias após o transplântio (DAT), nos solos submetidos aos tratamentos 1 (A), 2 (B), 3 (C), 4 (D), 5 (E), 6 (F) e 7(G).

CONCLUSÕES

Para as condições do experimento e de acordo com os resultados concluiu-se que, em comparação com as condições iniciais, houve acréscimo na concentração de fósforo disponível, sobretudo nas camadas superficiais; incrementos nas lâminas de ARS resultaram em aumento na absorção do fósforo pela cultura, que foi intensificado com adequado balanceamento dos nutrientes proporcionado pela complementação da adubação química.

REFERÊNCIAS

- BERWANGER, A. L. Alterações e transferências de fósforo do solo para o meio aquático com o uso de dejetos líquido de suínos. Santa Maria, SC. UFSM: 99p. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- CERETTA, C. A.; BASSO, C. J.; VIEIRA, F. C. B.; HERBES, M. G.; MOREIRA, I. C. L.; BERWANGER, A. L. Dejetos líquido de suínos: I – perdas de nitrogênio e fósforo na solução escoada na superfície do solo, sob plantio direto. *Ciência Rural*. v. 35, 2005, p.1296-1304.
- CFSEMG - Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação. RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V. H., editores. Viçosa, MG, 1999. 359 p.
- CHATEAUBRIAND, A. D. Efeito de dejetos de suínos, aplicados na irrigação por sulco, na cultura do milho (*Zea mays L.*). 1988. Viçosa, MG. UFV: 61p, 1988. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- EMBRAPA. Manual de métodos de análise do solo. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997, 247p.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Process design manual – land treatment of municipal wastewater. Washington, D.C.: Department of the interior, 1981, 625p.
- GRANT, C. A.; FLATEN, D. N.; TOMASIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S. C. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. 95.ed. Piracicaba: POTAFOS, 2001, p.1-5.
- LOPES, A. S. Manual internacional de fertilidade do solo. 2º ed. Instituto da Potassa & Fofato. Piracicaba, 1998.
- KING, L. D. et al. Swine lagoon effluent applied to 'Coastal' Bermudagrass: II. Effects on soil. *Journal of Environmental Quality*, v.14, n.1, 1985, p.14-21.
- MONTAVALLI, P. P.; MILES, R. J. Soil phosphorus fractions alter 111 years of animal manure and fertilizer applications. *Biologic Fertility Soils*. v.36, 2002, p.35-42.
- OLIVEIRA, W. Uso de água residuária da suinocultura em pastagens da *Brachiária Decumbens* e Grama Estrela *Cynodon Plectostachyum*. Piracicaba, SP. ESALQ: 104p. 2006. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- QUEIROZ, F. M.; MATOS, A. T.; PEREIRA, O. G.; OLIVEIRA, R. A. Características químicas de solo submetido ao tratamento com esterco líquido de suínos e cultivado com gramíneas forrageiras. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.34, n.5, 2004, p.1487-1492.
- SCALOPI, E. J.; BAPTISTELA, J. R. Considerações sobre aplicação de efluentes ao solo. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 7., 1986, Brasília. Anais... Brasília: ABID, 1986. p.1049-1066.
- TOMÉ JUNIOR, J. B. Manual para a interpretação de análise de solo. Guaíba: Agropecuária, 1997. 247p.