

EFEITO DO ALAGAMENTO DE DOIS SOLOS DE VÁRZEA SOBRE A CAPACIDADE MÁXIMA DE ADSORÇÃO DE FÓSFORO

SEHN, Claudia Filomena Schneider¹; SILVA, Juliana Brito da¹; SOUSA, Rogério Oliveira de²; SONCINI, Marcelo Machado¹; VALE, Marcos Lima Campos¹

¹FAEM-UFPeI; ²FAEM-UFPeI, Departamento de Solos.
Endereço eletrônico: claudiafsehn@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Os solos de várzea, sazonalmente alagados para o cultivo do arroz, apresentam alternância nas condições de oxidação e redução, a qual determina modificações intensas na fase sólida mineral do solo e na dinâmica de elementos altamente reativos, como o fósforo. Assim, formas de óxidos e hidróxidos de Fe de baixa cristalinidade tornam-se predominantes com o passar do tempo e poderão ser os componentes mais importantes na adsorção de P durante o período em que o solo permanece drenado; além disso, elas controlariam a liberação de P provocada pelo posterior alagamento para cultivo do arroz.

Em condições de solo não-alagado e com adição de fertilizantes fosfatados, há intensa transferência de P da solução para a fase sólida, na qual este elemento está mais estável, por meio do processo de adsorção química ou específica com óxidos de Fe e Al, em que os grupos OH⁻ e OH²⁺ ligados monocordenadamente ao metal (Fe ou Al) são trocados pelo fosfato (PARFITT, 1978). Quando um solo é alagado o ambiente químico e biológico é profundamente alterado em relação ao anteriormente oxidado. Ocorre a redução de óxidos de ferro que aumentam sua solubilidade e, por estarem diretamente ligados a dinâmica do fósforo, promovem sua dessorção e aumento da labilidade de fósforo no solo (PONNAMPERUMA, 1972). A drenagem do solo após o cultivo de arroz promove a reoxidação das formas reduzidas, com a formação de óxidos de ferro de baixa cristalinidade (VAHL, 1991), que poderão ser os componentes mais importantes na adsorção de P durante o período em que o solo permanece drenado.

Um fator importante do solo que regula a concentração do fósforo na solução do solo é a capacidade máxima de adsorção de fósforo (CMAP), que avalia a interação do fósforo com a fase sólida do solo, as quais descrevem quantitativamente a adsorção de solutos à superfície de sólidos, mostrando a quantidade de adsorbato sorvido em função de uma concentração de equilíbrio (BOHN et al., 1985). Dentre os modelos de isotermas mais utilizadas destaca-se a de Langmuir, que permite a estimativa da capacidade máxima de adsorção de fosfato (CMAP) pelo solo (CUNHA et al., 1994; NOVAIS e SMYTH, 1999). O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do alagamento de dois solos de várzea sobre a CMAP após a drenagem.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Foram coletadas amostras da camada superficial (0-20 cm) de dois solos com diferentes CMAP nos municípios de Pelotas e Alegrete classificados como Planossolo Háplico e Chernossolo Ebânico, respectivamente (Embrapa, 2006).

As amostras de solo foram dispostas em vasos plásticos de 2 litros, estruturados em um fatorial 2x2, sendo conduzidos de forma alagado e não alagado. As unidades experimentais foram dispostas em um delineamento completamente casualizado, com três repetições, totalizando doze unidades experimentais.

No tratamento não alagado foi adicionada água destilada em cada unidade experimental até chegar a 16% de umidade gravimétrica, mantida ao longo do experimento. No tratamento alagado foi aplicada uma lâmina de água, mantida constante por 56 dias através de irrigações diárias com água destilada. Também foram realizadas coletas de solução do solo semanalmente, onde as amostras foram filtradas em filtro milipore de 0,45 µm, transferindo-se aproximadamente 30 mL de solução para frascos de vidro, contendo 1 mL de HCl 3 mol L⁻¹, para que a concentração final de HCl da amostra ficasse em torno de 0,1 mol L⁻¹, para possibilitar dessa maneira, a análise das concentrações de ferro e fósforo utilizando metodologia descrita em Sousa et al. (2002).

Após a drenagem do solo foram feitas três coletas de solo em cada unidade experimental para determinação da CMAP, sendo a primeira na ocasião da drenagem e outras duas 102 e 184 dias após a drenagem. A Capacidade Máxima de Adsorção de Fósforo (CMAP) foi determinada pela metodologia descrita por Braga (1980).

Os dados de P adsorvido e P solução são relacionados segundo a equação de Langmuir: $P_{adsorvido} = \frac{K \cdot b \cdot P_{solução}}{1 + K \cdot P_{solução}}$, onde b é a capacidade máxima de adsorção de fósforo (CMAP) e K é uma constante relacionada à energia de adsorção de fósforo pelo solo (SPOSITO, 1994).

Para determinar os parâmetros b e K é usada a forma linearizada da equação anterior, originando a equação: $\frac{P_{solução}}{P_{adsorvido}} = \frac{1}{K \cdot b} + \frac{1}{b} P_{solução}$ (NOVAIS; SMYTH, 1999). Através da análise de regressão linear entre $\frac{P_{solução}}{P_{adsorvido}}$ e $P_{solução}$, os coeficientes

da reta $\frac{P_{solução}}{P_{adsorvido}} = B_0 + B_1 P_{solução}$, relacionam-se com os parâmetros b e K da seguinte

forma: $b = \frac{1}{B_1}$, $K = \frac{B_1}{B_0}$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os solos apresentaram um aumento dos teores de ferro na solução em decorrência da redução das formas de Fe³⁺ pouco solúveis, para formas de Fe²⁺ de alta solubilidade (Figura 1). No Chernossolo o pico de liberação do ferro na solução do solo ocorreu com um período maior de alagamento, em torno de 29 dias, enquanto que no Planossolo os maiores teores de ferro foram obtidos aos 14 dias de alagamento. O Chernossolo apresenta maior quantidade de óxidos de manganês que tem preferência de serem reduzidos pelos microorganismos anaeróbios, atrasando a redução dos óxidos de ferro.

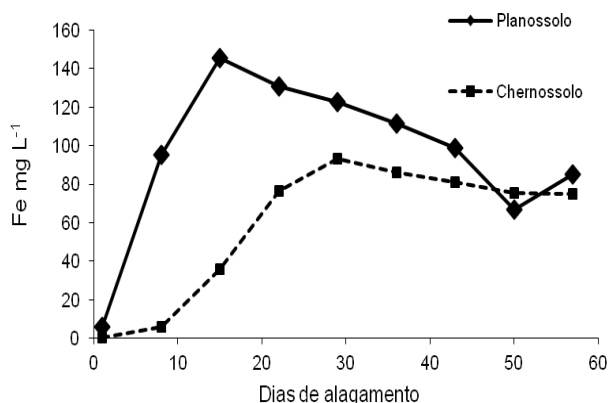


Figura 1. Concentrações de Fe na solução dos solos Planossolo e Chernossolo em função de dias de alagamento.

Os teores de P na solução dos solos aumentaram no início do alagamento até atingir um pico, diminuindo em seguida a valores entre 0,30 e 0,20 mg L⁻¹ no Planossolo e abaixo de 0,10 mg L⁻¹ no Chernossolo (Figura 2). O P não está diretamente envolvido nas reações de oxidação e redução em solos alagados, mas, devido à sua reatividade com os compostos que são passíveis de redução, seu comportamento é afetado pelo alagamento.

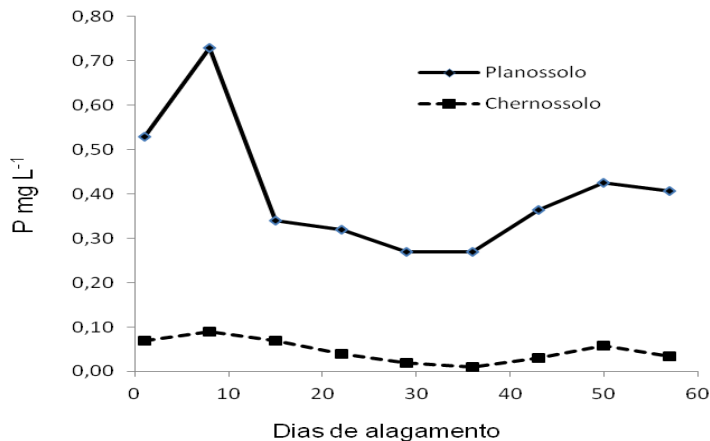


Figura 2. Concentrações de P na solução dos solos Planossolo e Chernossolo em função de dias de alagamento.

Houve um aumento da CMAP (Figura 3) após a drenagem do solo alagado, passando de 379 mg Kg⁻¹ e 581 mg Kg⁻¹ nas condições de não alagamento, para 678 mg Kg⁻¹ e 742 mg Kg⁻¹ nas condições de alagamento, respectivamente para Planossolo e Chernossolo. A drenagem do solo após o período de alagamento promove uma rápida reoxidação dos óxidos de ferro em formas de baixa cristalinidade (VAHL, 1991), e com alta capacidade de adsorção de fósforo. No entanto, o efeito de maior adsorção de fósforo foi transitório, pois após 184 dias de drenagem dos solos não houve mais diferença na CMAP entre as condições alagada e não alagada.

Os resultados demonstram a importância da correção adequada dos teores de fósforo após o cultivo do arroz irrigado para compensar o efeito da maior adsorção do fósforo, quando se deseja cultivar o solo com culturas de sequeiro.

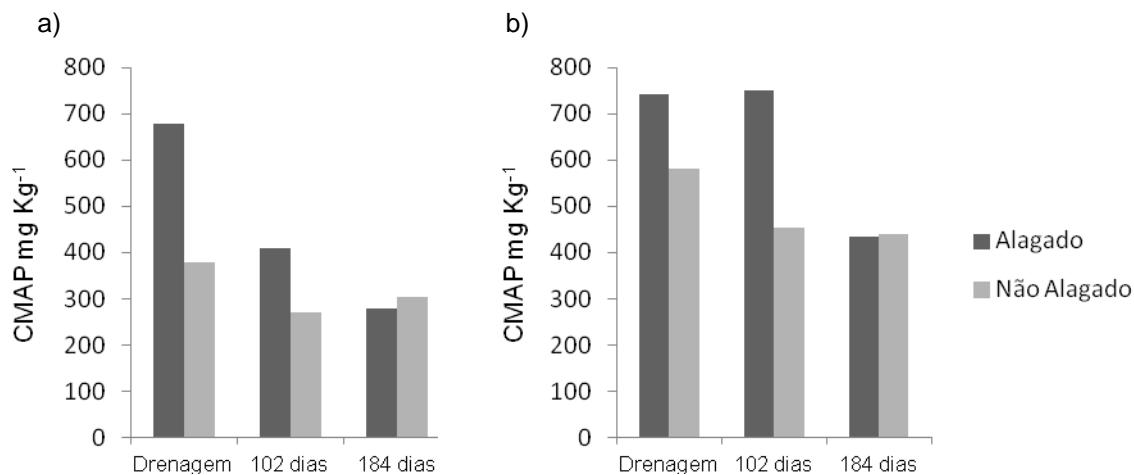


Figura 3. Capacidade máxima de adsorção de fósforo na Drenagem, 102 dias e 184 dias após a drenagem para os solos (a) Planossolo (b) Chernossolo.

4 CONCLUSÃO

A drenagem do solo após um período de alagamento aumenta a CMAP, sendo este efeito duradouro por pelo menos 100 dias.

5 REFERÊNCIAS

- BOHN, H.; MCNEAL, B.; CONNOR, G. **Soil Chemistry**. Toronto: John Wiley, 1985.
- BRAGA, J. M. **Avaliação da fertilidade do solo**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1980. 81p. (Boletim Técnico 42).
- CUNHA, R.C.A.; CAMARGO, O.A.; KINJO, T. Aplicação de três isothermas na adsorção de zinco em oxissolos, alfissolos e ultissolos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.18, p.15-20, 1994.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999.
- PARFITT, R.L. Anion adsorption by soils and soil materials **Advances in Agronomy**, New York, v.30, p.01-46, 1978.
- PONNAMPERUMA, F. N. The chemistry of submerged soils. **Advances in Agronomy**, New York, v.24, p.29-96, 1972.
- SOUSA, R. O.; BOHNEN, H.; MEURER, E. J. Composição da solução de um solo alagado conforme a profundidade e o tempo de alagamento utilizando novo método de coleta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, n.26, p.343-348, 2002.
- SPOSITO, G. **Chemical equilibrium and kinetics in soil**. New York: Oxford University Press, 1994.
- VAHL, L.C. **Toxidez de ferro em genótipos de arroz irrigado por alagamento**. 1991. Tese de Mestrado (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.