

RETENÇÃO DO FÓSFORO EM LEITOS CULTIVADOS COM TABOIA (*Typha spp*) E ARROZ (*Oryza sativa*, L.) NO TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS.

C.L.B. de OLIVEIRA¹, J. TEIXEIRA FILHO², H.T. GODOY³, C. B. V. SAMPAIO⁴

1 Engenheiro Agrônomo, Professor Adjunto, Departamento de Engenharia Agrícola – Escola de Agronomia da UFBA, Cruz das Almas-BA, Tel: (75) 3621-1220, e-mail: celso@ufba.br.

2 Engenheiro Civil, Professor Doutor, Departamento de Água e Solo, FEAGRI/UNICAMP, Campinas-SP.

3 Engenheira de Alimentos, Professora Doutora, Departamento de Ciências de Alimentos, FEA/UNICAMP, Campinas-SP.

4 Engenheira Agrônoma, Professora Assistente, Departamento de Engenharia Agrícola – Escola de Agronomia da UFBA, Cruz das Almas-BA.

Escrito para apresentação no

XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola

31/07 a 06/08 de 2006 – João Pessoa – PB

RESUMO: Neste estudo foi avaliada a retenção de fósforo de águas residuárias utilizando leitos cultivados com Taboia (*Typha sp*) e Arroz (*Oryza sativa*, L) em sistemas de alagados construídos. O comportamento dos dois leitos foi comparado durante o corte da Taboia e do Arroz ocorrido no dia 26/03/04, nos períodos de amostragens nos 23, 24, 25 e 30,31 de março de 2004. O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas. O módulo experimental constituiu-se de dois leitos retangulares de alvenaria com as dimensões de 4,0m x 1,0m x 1,0m, tendo como meio de suporte a brita nº 2 (9,5-31,5mm), com fluxo subsuperficial horizontal do efluente. Foram feitas medidas horárias, das 9:00h até as 17:00h, das vazões de entrada e saída dos leitos e simultaneamente coletadas as amostras. A vazão de entrada teve uma variação de 8,6 L.h⁻¹ a 19,0 L.h⁻¹ e a vazão de saída uma variação de 5,7 L.h⁻¹ a 16,1 L.h⁻¹. Os resultados demonstraram que as médias de fósforo retido foram de 86% e 42% no leito cultivado com Taboia, respectivamente, antes e depois do corte, e de 26% e 29% no leito cultivado com Arroz.

PALAVRAS-CHAVE: fitorremediação, mesocosmo, hidrófitas

PHOSPHORUS RETENTION IN STREAM BEDS CULTIVED WITH CATTAIL (*Typha spp*) AND RICE (*Oryza sativa*, L.) IN TREATING OF WASTEWATER

ABSTRACT: In this study was evaluated of phosphorus retention in stream beds cultivated with Taboia (*Typha sp*) and Rice (*Oryza sativa*, L) in constructed wetlands treating wastewater. The behavior of the two stream beds was compared during the cut of the Cattail and the Rice occurred in day 26/03/04 and the time simple in days 23, 24, 25 and 30,31 of march 2004. The experiment was lead in the Experimental Field of the School of Agricultural Engineering of the State University of Campinas, Campinas (SP). The modulate experimental consisted of two rectangular masonry stream beds with dimensions of 4,0m x 1,0m x 1,0m, having as half of support the gravel #2 (9,5 - 31,5mm), with horizontal subsurface flow of the effluent one. They had been made measured hourly interval of the 9:00h at 17:00h, the inflows and outflows of the stream beds and simultaneously collected the samples. The inflows had being variation of 8,6L.h⁻¹ to 19,0 L.h⁻¹ and outflows variation of 5,7 L.h⁻¹ to 16,1 L.h⁻¹. The results had demonstrated that mean retention phosphorus was of 86% and 42% in the stream bed cultivated with Cattail, respectively, before and after the cut, and of 26% and 29% in the stream bed cultivated with Rice.

KEYWORDS: Phytoremediation, mesocosm, hydrophytes

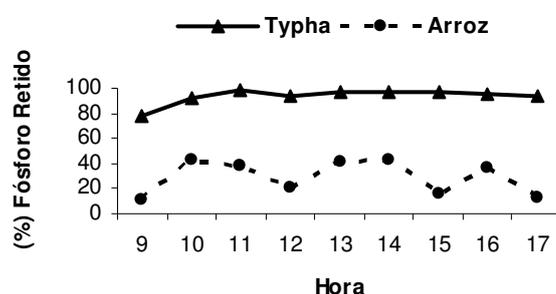
INTRODUÇÃO: É acentuada a deficiência de tratamento do esgoto coletado, quase 75% de todo o esgoto sanitário coletado nas cidades é despejado "in natura", o que contribui decisivamente para a poluição dos cursos d'água urbanos e das praias (http://www.snis.gov.br/oque_snsa.htm). Uma alternativa para o tratamento do esgoto é a utilização dos leitos alagados construídos, que simulam os processos que ocorrem em alagados naturais. Esses sistemas de tratamento são compostos de substrato, plantas tolerantes à inundação, coluna de água e uma população de microorganismos. As plantas fornecem oxigênio e outros nutrientes que promovem o crescimento microbiano no substrato, sendo este o grande responsável pelo tratamento dos resíduos contidos no efluente. Este é o sistema proposto neste trabalho por se mostrar eficiente no tratamento secundário de águas residuárias de origem doméstica, industrial e rural (ROSTON, 1994). O fósforo é um dos nutrientes que se apresenta em quantidades significativas no final dos tratamentos dos esgotos. Embora, não apresentando problemas de ordem sanitária nas águas de abastecimento, é o constituinte do efluente que mais está associado à eutrofização das águas superficiais. Esse elemento é um nutriente essencial para o crescimento de algas, sendo limitado seu lançamento a $1,0 \text{ mg.L}^{-1}$ de fósforo total para lagos e lagoas (VON SPERLING, 1996). Com os resultados desse trabalho espera-se demonstrar a eficiência do sistema de alagados no controle das concentrações de fósforo, contribuindo para minimizar os impactos dos lançamentos das águas residuárias nos cursos d'água.

MATERIAL E MÉTODOS: O sistema piloto de leitos cultivados localiza-se no Campo Experimental da Faculdade de Engenharia Agrícola – FEAGRI/UNICAMP e destina-se ao tratamento secundário da água residuária da Faculdade (Figura 1). Esse efluente é constituído de dejetos domésticos e sanitários dos laboratórios, dos prédios das salas de aula e do prédio da administração, da cozinha e da cantina. Os leitos foram cultivados com Taboa (*Typha, sp*) e arroz (*Oryza sativa, L*), variedade IAC 103, indicado para cultivo irrigado. As medidas de vazão e coleta das amostras foram feitas nos dias 23, 24, 25/03/03 e nos dias 30 e 31/03/03, respectivamente aos 3, 2 e 1 dia antes dos cortes da taboa e do arroz e aos 4 e 5 dias após os cortes. As vazões foram tomadas no tempo de 20 segundos, utilizando-se uma proveta graduada de 250ml e um cronômetro digital e as amostras acondicionadas em garrafas plásticas de 300ml. As análises das amostras em laboratórios foram realizadas no Laboratório de Ciência de Alimentos da Faculdade de Engenharia de Alimentos - FEA/UNICAMP e as análises de concentração de fósforo determinadas pelo método AOAC Official Method 973.55 – Phosphorus in water, e resultados obtidos após a leitura no espectrofotômetro, foram convertidas em mg.L^{-1} .

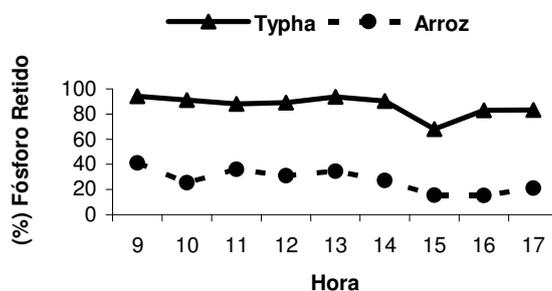


Figura 1 – Vista parcial dos leitos cultivados – Campo Experimental da FEAGRI/UNICAMP

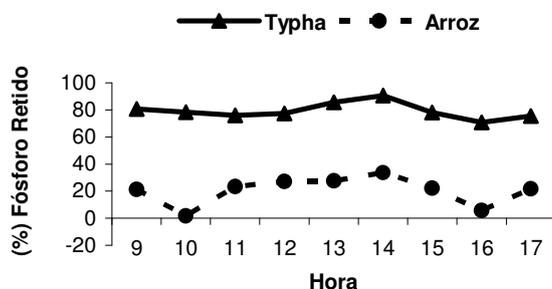
RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os percentuais de fósforo retido no leito cultivado com a Taboa apresentaram uma diminuição gradual nos dias 23, 24 e 25/03/04 (93%, 87%, 79%), período que antecedeu ao corte, feito no dia 26/03/04, provavelmente devido ao ciclo da cultura ter atingido o máximo de desenvolvimento, pois já havia emissão das inflorescências e formação das panículas. Os percentuais médios de fósforo retido antes e depois do corte do corte foram respectivamente, 86% e 42%. Foi observado que nos dias posteriores ao corte, 30 e 31/03/04, houve aumento nos percentuais de fósforo retido (37% para 48%) devido ao rápido crescimento da parte aérea da Taboa, com média de 5cm de crescimento das folhas, ao dia. Para os mesmos períodos, os percentuais de fósforo retido no leito cultivado com arroz, os resultados obtidos foram de 29%, 27%, 20% antes do corte e após o corte houve aumento da retenção com os percentuais de 21% e 38%, respectivamente. Verifica-se que o percentual médio do fósforo retido foi de 29% depois do corte, e antes do corte o percentual médio de fósforo retido foi de 26%. Esse aumento médio nestes dois períodos se deve ao fato da cultura de arroz estar no período de formação de grãos nos dias que antecederam o corte e depois do corte as plantas emitirem perfilhos com gemas reprodutivas retirando maiores taxas de fósforo para o seu desenvolvimento.



(a) 23/03/04



(b) 24/03/04



(c) 25/03/04

Figura 2 – Percentual de fósforo retido nos leitos cultivados com Taboa e Arroz no período de 23 (a), 24 (b) e 25/03/03 (c), aos 3, 2 e 1 dia antes do corte.

Na figura 2 são apresentados os percentuais de retenção do fósforo retido, em escala horária, onde se verifica a dinâmica dessa retenção no período pré-corte da Taboa e do Arroz. Observa-se uma linearidade nos percentuais retidos, no leito cultivado com a Taboa, durante as nove horas de coleta dos dados nos dias amostrados. Nos leitos cultivados com o Arroz há uma variação nos percentuais de fósforo retido, sem caracterizar um padrão nos picos e decréscimos observados.

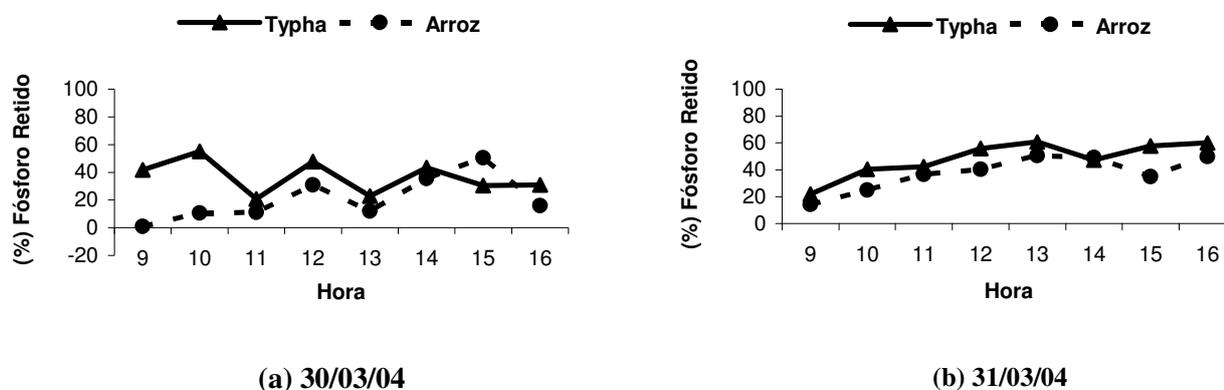


Figura 3 – Percentual de fósforo retido nos leitos cultivados com Taboa e Arroz nos dias 30/03/04 (a) e 31/03/03 (b), aos 4 e 5 dias após o corte.

Os percentuais de fósforo retido no período pós-corte nos leitos cultivados com a Taboa e do Arroz, em escala horária, são apresentados na Figura 3 e observa-se que houve uma redução acentuada nos níveis médios de retenção do fósforo após o corte, aos quatro dias depois do corte, no leito com a Taboa foi de aproximadamente 50% e no leito com Arroz houve um acréscimo de cerca de 1% , de 26% para 29%.

CONCLUSÕES: A maior taxa de retenção de fósforo ocorreu no leito cultivado com a Taboa quando comparado com o leito cultivado com Arroz, no período pré-corte da parte aérea, com 86% e 26% respectivamente. No período pós-corte prevaleceu a eficiência do leito cultivado com a Taboa em relação ao cultivado com Arroz, onde os percentuais de fósforo retido foram de 42% e 29%, respectivamente. Demonstrando dessa forma, o potencial da utilização do sistema de leitos cultivados no tratamento de efluentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC Official Methodes of Analyies of The Association Official Analytical Chemistry. 15 ed., Aligton, 1990, 2v.
- ROSTON, D. M. Uso de várzeas artificiais para tratamento de efluente de tanque séptico. In; CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 23, 1994, Campinas, SP. **Anais**. Campinas, 1994. n.94-7-210.
- VON SPERLING, M. Tendências no tratamento simplificado de águas residuárias. Tópicos de relevância. In; SEMINÁRIO INTERNACIONAL TENDÊNCIAS NO TRATAMENTO SIMPLIFICADO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS DOMÉSTICAS E INDUSTRIAIS, 1996, Belo Horizonte, M.G. **Anais**. 1996. pp.1-11.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Ministério das Cidades. SNSA. http://www.snis.gov.br/oque_snsa.htm. Acessado em 15 de maio de 2005.