

AVALIAÇÃO DE RETENÇÃO DE FÓSFORO EM LEITO CULTIVADO COM AGUAPÉ

Sônia E. Pereira¹, José Teixeira Filho², Aline R. Piedade³, Helena T. Godoy⁴, Luiz E. V. de Garcia⁵

¹Bióloga, Mestre em Engenharia Agrícola, Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, Campinas – SP., sonia.pereira@agr.unicamp.br; ²Eng^o Civil, Prof. Doutor, Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, Campinas – SP. ³ Doutoranda em Engenharia Agrícola – Faculdade de Engenharia Agrícola – UNICAMP, Campinas, SP.; ⁴Eng^o de Alimentos, Profa. Doutora, Faculdade de Engenharia de Alimentos – UNICAMP, Campinas, SP.; ⁵ Eng^o Agrônomo autônomo, aluno especial, Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, Campinas – SP.

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB

RESUMO: Nas últimas décadas, o lançamento de grandes volumes de esgoto bruto tem causado o comprometimento da qualidade dos recursos hídricos, processo conhecido como eutrofização. Considerando o importante papel de retenção dos fosfatos no controle da eutrofização, este estudo estimou a capacidade de retenção de fósforo, utilizando o sistema de tratamento natural, os leitos cultivados com aguapé (*Eichornia crassipes*). Esta macrófita foi escolhida por sua grande capacidade de retenção de poluentes, como nutrientes, metais pesados, etc. Os resultados mostraram que o sistema de leito cultivado com aguapé mostrou-se eficiente quanto à retenção de fósforo, sendo retenção média 43%, com tempo de detenção hidráulica de aproximadamente 2 dias e retenção média diária de 21%.

PALAVRAS CHAVE: tratamento natural, nutriente, águas residuárias.

EVALUATION OF RETENTION OF PHOSPHORUS IN STREAM BED CULTIVED WITH WATER HYACINTH

ABSTRACT: In the last decades, the casting of great bulks of roughs sewer has prejudiced of the quality of the water resources, known process as eutrophication. Considering the important paper of retention of the phosphates in the control of the eutrophication, this study it esteem the capacity of retention of phosphorus for the plants, using the system of natural treatment, the stream beds cultivated with water hyacinth (*Eichornia crassipes*). This aquatic plant was chosen by its great capacity of retention of pollutants, as nutrient, heavy metals, etc. The results had shown that the system of stream bed cultivated with water hyacinth revealed efficient how much to the phosphorus retention, being average retention 43%, with time of hydraulical detention of approximately 2 days and daily average retention of 21%.

KEYWORDS: natural treatment, nutrient, wastewater

INTRODUÇÃO: Durante vários séculos, as atividades humanas têm causado alterações significativas na estrutura e funções do meio ambiente. O crescente aumento da população tem levado a um conseqüente aumento de demandas, no ecossistema terrestre e no aquático, transformando o planeta de maneira geral e alterando efetivamente o ciclo hidrológico, (SMITH, 1999), conhecido como processo de eutrofização. Nos últimos 20 anos, o processo de eutrofização tem se acelerado em reservatórios brasileiros por diversos fatores e indefinidamente não se poderão buscar novos pontos para captação de água para abastecimento, bem como o custo do tratamento da mesma que vem se tornando cada vez mais oneroso. Portanto, faz-se necessário, buscar alternativas viáveis para o tratamento dos despejos de água poluídas nos cursos d'água, os chamados alagados naturais, ou wetlands, ou leitos cultivados. O estudo e a experimentação desses sistemas de tratamento de águas residuárias, que sejam simples, econômicos, de fácil manutenção e operação, que utilizem materiais de fácil aquisição, incorporados ao ambiente, vêm contribuir na minimização de impactos gerados quer pela poluição difusa, quer para a economia, ao se tratar as águas captadas de rios e lagos para abastecimento. Este estudo tem o objetivo de avaliar a retenção de fósforo de efluentes gerados da Faculdade de Engenharia Agrícola e do Departamento de Genética do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado na Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas, localizada na Cidade Universitária Zeferino Vaz, distrito de Barão Geraldo, Campinas, São Paulo, cuja água residuária é composta de dejetos domésticos e sanitários dos prédios das salas de aula, administração, cozinha, cantina, dos vários laboratórios e das águas de lavagem das oficinas, que passa pelos reatores anaeróbios compartimentados, onde cerca de 60% da matéria orgânica é retida, sendo conduzida por gravidade, para dois reservatórios, a partir de onde é distribuída aos leitos cultivados com aguapé.

O reservatório utilizado para desenvolvimento do sistema de leito cultivado, possui capacidade de 2,5m³, entrada de água residuária superficial e a macrófita escolhida foi a *Eichornia crassipes* (aguapé), aquática flutuante originária da América do Sul, que representa importante papel ecológico dentro de um ecossistema, por abrigar desova de peixes, e muito utilizado em leitos cultivados devido à sua ação depuradora, capacidade de absorver metais pesados, diminuir a DBO do sistema, remover fenóis, coliformes, dentre outros.

No monitoramento foram mensuradas as vazões afluentes e efluentes em intervalos de 1 hora, no período das 8:00 às 18:00 horas. As amostras foram congeladas até o final do período de coleta e posteriormente encaminhadas para o Laboratório da Faculdade de Engenharia e de Alimentos onde foram analisados os parâmetros: fósforo, pH e condutividade. Para análise de fósforo utilizou-se o Método AOAC – Método Oficial 973.55 (Fósforo na água). O período analisado foi de 29.08.05 a 16.09.05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: No período analisado as vazões variaram ao longo do dia. A vazão média do afluente foi de 160,1mL/s, a máxima registrada para o período foi 201,8mL/s e a mínima foi 113,5mL/s. Na saída a vazão média registrada foi 148,7mL/s, a máxima foi de 196,5mL/s e a mínima foi de 81mL/s (Figura 1). O volume médio registrado no afluente foi 576,4 L/h, o máximo registrado foi de 723,6 L/h e o mínimo foi de 408,6 L/h. No efluente o volume médio registrado foi de 535,4 L/h, o máximo foi 707,4 L/h e o mínimo foi 291,6 L/h (Figura 1). O volume evaporado em média foi de 41 L, o máximo foi 117 L e o volume mínimo evaporado foi de 1,8 L. O tempo de detenção hidráulica máximo foi de 2,9 dias, o mínimo foi de 1,6 dias e a média foi 2,1 dias (Tabela 1).

As concentrações de fósforo ao longo do tempo foram: média registrada no afluente 1,4mg/L, a máxima foi de 1,9 mg/L (ocorrido em 05.09.05) e a mínima foi de 1,2mg/L (Figura 2). No efluente os valores foram: média 0,8mg/L, máxima 1,0 mg/L e a mínima registrada 0,4mg/L (Figura 2).

A carga de fósforo média no afluente registrada no período foi 820,8mg, a máxima foi 1240,4mg e a mínima foi 483,4mg (Figura 3). No efluente a carga média registrada foi 433,6mg, a máxima foi de 713mg e a mínima foi 179,4mg (Figura 3).

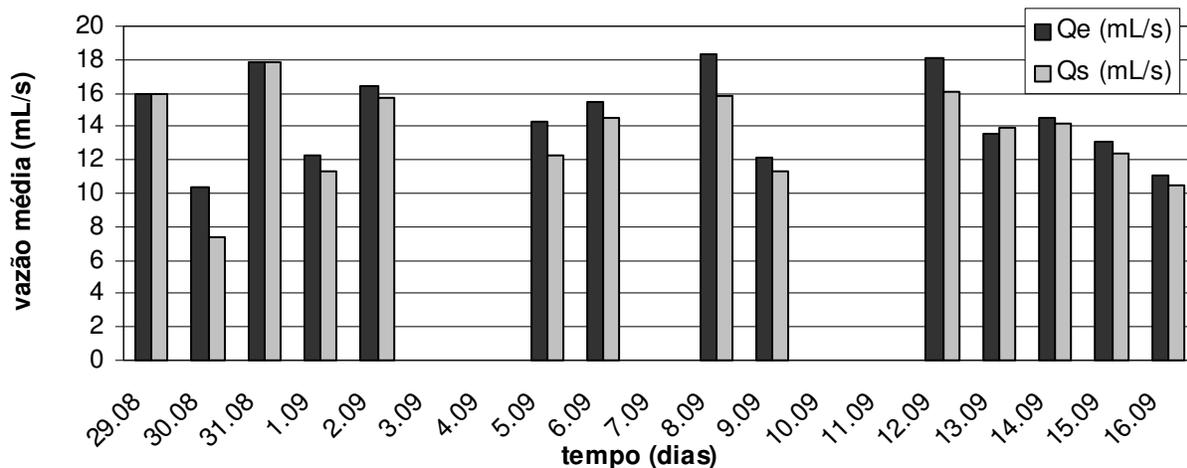


Figura 1 – Vazão média diária de entrada e saída de água residuária no período de 29.08.05 a 16.09.05

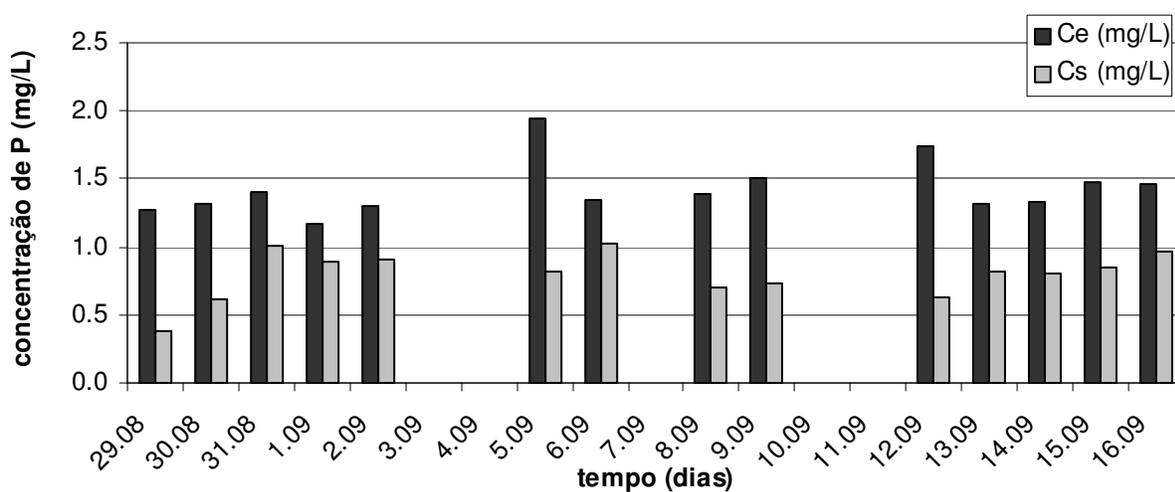


Figura 2 – Concentração de fósforo média diária de entrada e saída de água residuária no período de 29.08.05 a 16.09.05

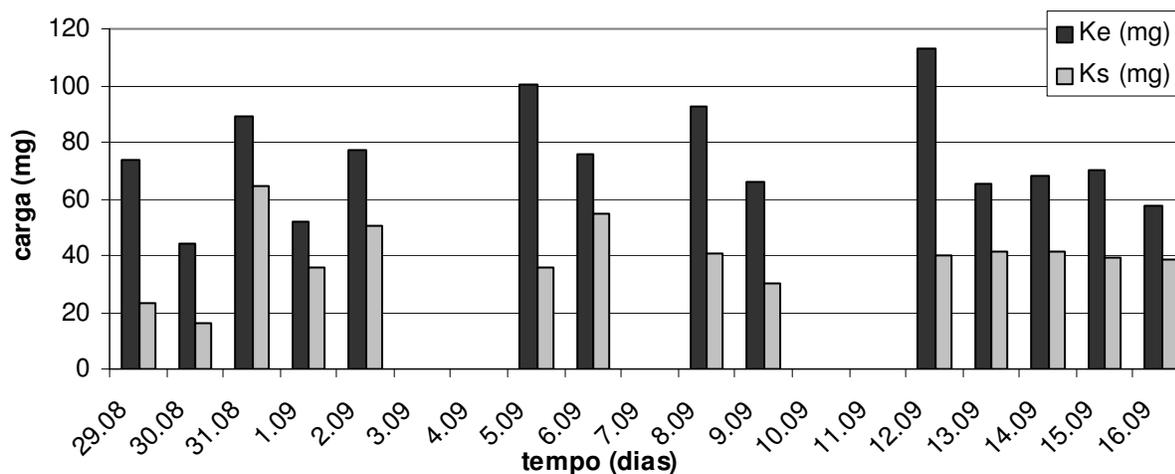


Figura 3 – Carga média diária de entrada e saída de água residuária no período de 29.08.05 a 16.09.05.

Tabela 1 – Carga de entrada de fósforo, % de retenção de fósforo, TDH e retenção de fósforo por dia

dia	Ke (mg)	ret %	TDH (dias)	ret%/TDH
29.08	73,4	61	1,9	32,9
30.08	44,0	60,3	2,9	21,0
31.08	89,2	24,5	1,7	14,8
01.09	51,7	27	2,4	11,2
02.09	77,5	35,6	1,8	19,7
05.09	100,4	61,4	2,1	29,7
06.09	76,0	29,4	1,9	15,3
08.09	92,7	52,8	1,6	32,7
09.09	66,1	53,4	2,4	21,9
12.09	112,8	63,9	1,6	39,0
13.09	65,3	32,1	2,2	14,7
14.09	68,4	39,1	2,0	19,2
15.09	70,0	45,4	2,3	20,1
16.09	57,4	12,1	2,7	4,5
média	1044,7	42,7	2,1	21,2

Vários foram os trabalhos realizados com macrófitas em sistema de leitos cultivados, conseguindo excelentes resultados: Valentim, 1999, trabalhou com tanque séptico modificado seguido de leito cultivado com *Typha* conseguindo retenção de 41 a 65%. Mello Jr., 2003 realizou experimento com leitos cultivado com *Typha* após tanque séptico modificado obtendo 45,8% de retenção de fósforo e Santos, 2004, realizou experimento com água residuária resultante do processamento de doce de banana e leito cultivado com *Typha* e obteve retenção de 55% de retenção de fósforo.

Conclusão: As vazões de entrada e saída, as concentrações de fósforo, as cargas e o tempo de detenção hidráulico não foram constantes ao longo do tempo. O leito cultivado com aguapé flutuante mostrou-se eficiente quanto à retenção de fósforo que em média foi de 42,7%, com tempo de detenção hidráulica médio de 2,1 dias, sendo que a retenção média diária de fósforo foi de 21,2%. Trabalhos futuros: Em vista dos resultados apresentados, alguns trabalhos futuros: estudo de retenção de fósforo em função do grau de desenvolvimento da planta e retenção de fósforo em diferentes tempos de detenção hidráulica (TDH).

REFERÊNCIAS:

MELO JÚNIOR, A. S. – **Avaliação do desenvolvimento foliar de macrófita da espécie *Typha sp* no sistema de leitos cultivados.** Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP. Dissertação de mestrado, 120 p., 2003.

SANTOS, J.F. – **Avaliação da partida de leitos cultivados no tratamento de água residuária do processamento de doce de banana.** Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP. Dissertação de mestrado, 162 p., 2004.

VALENTIM, M. A. A. – **Uso de leitos cultivados no tratamento de efluente de tanque séptico modificado.** Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP. Dissertação de Mestrado, 119 p, 1999.