

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE ENTUPIMENTO DE FILTRO DE DISCOS POR ESGOTO SANITÁRIO TRATADO

R. O. BATISTA¹; A. A. SOARES²; W. Y. OKANO³; A. T. MATOS⁴;
E. C. MANTOVANI⁵

RESUMO: O trabalho objetivou avaliar o potencial de entupimento de filtro de discos por meio da utilização de esgoto sanitário de lagoa de maturação. Medições da pressão e coletas de amostras do esgoto sanitário tratado foram realizadas a montante e a jusante do filtro, a cada uma hora, durante 13 horas de funcionamento do sistema. As amostras foram enviadas ao laboratório para quantificação das concentrações de sólidos suspensos. Em seguida determinou-se a eficiência de remoção dos sólidos suspensos ao longo do período de testes. O aumento do nível populacional de zooplâncton da espécie *Moina micrura*, (com tamanho entre 500 e 1.000 µm), de algas do grupo Chlorophyta e de larvas de insetos acarretou o entupimento do elemento filtrante. A acumulação de partículas orgânicas no elemento filtrante propiciou em determinados momentos aumento na concentração dos sólidos suspensos a jusante do filtro. A eficiência de remoção dos sólidos suspensos pelo elemento filtrante variou de 0 a 73,17%, no entanto a eficiência média nas 13 horas de funcionamento foi de apenas 11,82%.

PALAVRAS-CHAVE: sólidos suspensos, água residuária.

EVALUATION OF THE POTENTIAL OF BLOCKAGE OF FILTER OF DISKS FOR TREATED SANITARY WASTEWATER

SUMMARY: The work aimed at to evaluate the potential of blockage of filter of disks through the use of sanitary wastewater of the maturation pond. Measurements of the

¹ Eng. Agrícola, Doutorando em Eng. Agrícola, Depto de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV, R. São Pedro, prédio 160, apto 6, Bairro Bom Jesus, cep- 36570-000, Viçosa, MG, e-mail: roliveira_batista@zipmail.com.br.

² Professor Titular, PhD, Depto de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, MG.

³ Professor Adjunto, Doutor, Depto de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, MG.

⁴ Professor Adjunto, Doutor, Depto de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa, MG.

⁵ Professor Titular, Doutor, Depto de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Viçosa, MG.

pressure and collections of samples of the sanitarium treated sewer were accomplished to amount and the later of the filter, to each one hour, during 13 hours of operation of the system. The samples were sent to the laboratory for quantification of the concentrations of solids suspended. Soon after he/she was determined the efficiency of removal of the suspended solids along the period of tests. The increase of the population level of zooplankton of the species *Moina micrura*, (with size between 500 and 1.000 μm), of algae of the group Chlorophyta and of larvas of insects it carted the blockage of the element filtering. The accumulation of organic particles in the element filtering propitiated in certain moments increase in the concentration of the suspended solids the later of the filter. The efficiency of removal of the suspended solids for the element filtering varied from 0 to 73,17%, however the medium efficiency in 13 o'clock was of only 11,82%.

KEYWORDS: solids suspended, wastewater.

INTRODUÇÃO

Os altos níveis de nutrientes existentes nos esgotos sanitários das lagoas de maturação favorecem a proliferação de várias espécies de zooplâncton (organismos aquáticos de origem animal) e de fitoplâncton (organismos aquáticos de origem vegetal), que representam um risco potencial para o entupimento de sistemas de filtragem (TELTSCH et al., 1991; SAGI, 1992). TELTSCH et al. (1992) constataram a predominância de grandes espécies de zoo e fitoplâncton (maiores que 200 μm) em água residuária destinada à fertirrigação. SAGI (1992) constatou elevadas concentrações de partículas orgânicas com diâmetros oscilando de 20 a 600 μm em esgotos sanitários de reservatórios superficiais. Tais partículas foram representadas, principalmente, por algas dos gêneros *Microcystis*, *Oscillatoria*, *Anabaena* e *Spirolina* e zooplâncton dos grupos Rotifera, Copepoda e Clodocera. ADIN e ELIMELECH (1989) avaliaram o desempenho de filtros de areia (com tamanho dos grãos de 0,70, 0,84 e 1,20 mm) e de tela (80 e 130 μm), com dois tipos de água residuárias (esgoto sanitário de reservatório superficial e esgoto de estação de lodo ativado). Concluíram que os filtros de areia removeram partículas maiores que 10 μm com

eficiência de até 85%, enquanto os filtros de tela entupiram rapidamente mesmo removendo somente 1 a 2% dos sólidos suspensos. RAVINA et al. (1997) verificaram que filtros de areia (com tamanho médio dos grãos de 1 mm) e de discos (140 mesh) foram menos sensíveis ao entupimento quando abastecidos com águas residuárias. No entanto, sérios problemas de cimentação da areia no interior dos filtros de areia, ocasionados pela ação das sulfobactérias, podem ocorrer se a água residuária conter sulfeto de hidrogênio, necessitando-se, assim, da contínua substituição do elemento filtrante (areia). O trabalho objetivou avaliar o potencial de entupimento de filtro de discos por meio da utilização de esgoto sanitário de uma lagoa de maturação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação-Piloto de Tratamento de Esgoto (EPTE), construída em uma das áreas experimentais do Departamento de Engenharia Agrícola (DEA) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, MG. A EPTE submetia o esgoto sanitário bruto, proveniente de um conjunto residencial, à três etapas de tratamento. Inicialmente o esgoto sanitário bruto passava por um tratamento preliminar, com a finalidade de remover os sólidos de elevada massa específica. Em seguida o esgoto sanitário era disposto superficialmente em rampas cultivadas com gramínea, com a finalidade de reduzir sua carga orgânica. Por fim o esgoto sanitário secundário era lançado em lagoa de maturação, objetivando a remoção dos organismos patogênicos. Ao lado dessa lagoa foi montada uma plataforma de testes que contava de quatro unidades de irrigação por gotejamento. A jusante do conjunto motobomba de 3 cv, foi instalado um filtro de disco de 120 mesh com capacidade de filtração de $8 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$. A montante e a jusante do filtro foram instaladas válvulas para o monitoramento da pressão e da frequência de lavagem manual do elemento filtrante. No dia 10/12 de 2003, devido ao alto nível populacional das comunidades zoo e fitoplantônicas, determinou-se a eficiência da remoção de sólidos suspensos e a redução da pressão a jusante do filtro. Medições da pressão e coletas de amostras do esgoto sanitário tratado foram realizadas a montante e a jusante do filtro, a cada uma hora, durante 13 horas de funcionamento do sistema. As amostras foram enviadas

ao Laboratório de Qualidade de Água do DEA/UFV para quantificação das concentrações de sólidos suspensos, sendo a eficiência de remoção dos sólidos suspensos obtida pela Equação 1, conforme a recomendação da ASAE Standards (2001).

$$E_r = 100 \left(1 - \frac{S_o}{S_i} \right) \quad (1)$$

em que,

E_r - eficiência de remoção dos sólidos suspensos;

S_o - concentração dos sólidos suspensos presentes na água residuária coletada após o filtro, mg L^{-1} ; e

S_i - concentração dos sólidos suspensos presentes na água residuária antes do filtro, mg L^{-1} .

Após as 13 horas de teste, retirou-se o elemento filtrante do filtro de disco e identificou-se o material causador de entupimento, nos Laboratórios de Biologia Animal e Vegetal da UFV, por meio da examinação microscópica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do dia 28/11 de 2003 verificou-se um aumento considerável no nível populacional do zooplâncton da espécie *Moina micrura*, (com tamanho entre 500 e 1.000 μm), de algas do grupo Chlorophyta e de larvas de mosquitos (especialmente de quironomídeos), considerados os grandes responsáveis pelo entupimento do elemento filtrante. No dia 10/12 de 2003 foi realizado um teste com a finalidade de avaliar o desempenho do filtro de disco no que se refere à remoção dos sólidos suspensos, como pode ser observado nas Figura 1 e 2. Na Figura 1 verifica-se que a perda de carga ao longo teste variou de 10,14 a 126,66 kPa. Após a primeira hora de funcionamento todos os valores de perda de carga foram superiores ao limite de 20 kPa proposto por BERNARDO (1995). Contatou-se, também, que as concentrações de sólidos suspensos das amostras de esgoto sanitário tratado coletadas a montante e a jusante do filtro variaram de 44 a 184 mg L^{-1} e de 22 e 284 mg L^{-1} , respectivamente. A acumulação de partículas orgânicas no

elemento filtrante propiciou em determinados momentos um aumento na concentração dos sólidos suspensos a jusante do filtro. O entupimento do elemento filtrante comprometeu a eficiência de remoção dos sólidos suspensos, conforme apresentado na Figura 2. A eficiência de remoção dos sólidos suspensos pelo elemento filtrante variou de 0 a 73,17%, no entanto a eficiência média nas 13 horas de funcionamento foi de apenas 11,82%.

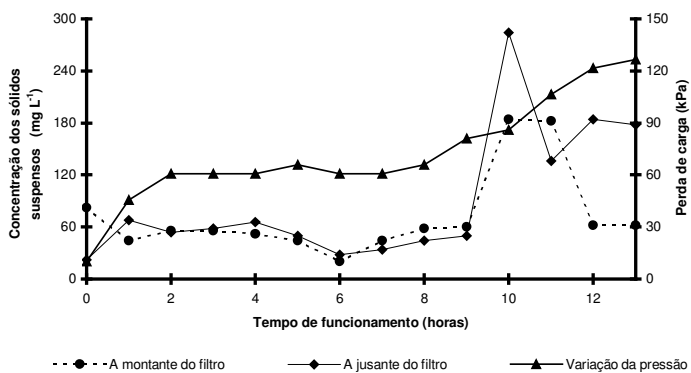


Figura 1 - Variações das concentrações de sólidos suspensos antes e depois do filtro de disco e da perda de carga, ocorridas ao longo do dia 10/12 de 2003.

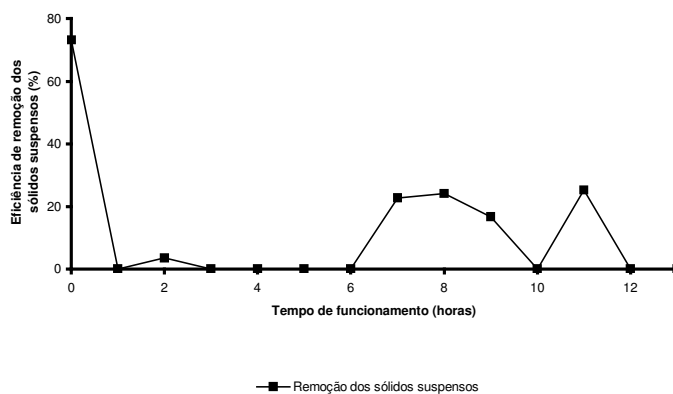


Figura 2 - Variações da eficiência de remoção dos sólidos suspensos pelo elemento filtrante, ocorridas ao longo do dia 10/12 de 2003.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos têm-se as seguintes conclusões: O aumento do nível populacional de zooplâncton da espécie *Moina micrura*, (com tamanho entre 500 e 1.000 mm), de algas do grupo Chlorophyta e de larvas de mosquitos (especialmente de quironomídeos) acarretou o entupimento do elemento filtrante. A acumulação de partículas orgânicas no elemento filtrante propiciou em determinados momentos aumento na concentração dos sólidos suspensos a jusante do filtro. A eficiência de remoção dos sólidos suspensos pelo elemento filtrante variou de 0 a 73,17%, no entanto a eficiência média nas 13 horas de funcionamento foi de apenas 11,82%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASAE S 539. Media filters for irrigation - Testing and performance. ASAE Standards, St. Joseph, p. 990-996, 2001.

ADIN, A.; ELIMELECH, M. Particle filtration for wastewater irrigation. Journal of Irrigation and Drainage Engineering, v. 115, n. 3, p.474-487, 1989.

RAVINA, I.; PAZ, E.; SOFER, Z.; MARCU, A.; SCHISCHA, A.; SAGI, G.; YECHIALY, Z.; LEV, Y. Control of clogging in drip irrigation with stored treated municipal sewage effluent. Agricultural Water Management, v. 33, p. 127-137, 1997.

SAGI, G. The effect of filter feeding fish on water quality in irrigation reservoirs. Agricultural Water Management, v. 22, p. 369-378, 1992.

TELTSCH, B.; AZOV, Y.; JUANICO, M.; SHELEF, G. Plankton community changes due to the addition of treated effluents to a freshwater reservoir used for drip irrigation. Water Reserch, v. 26, n. 5, p. 657-668, 1992.