

INFLUÊNCIA DE DIFERENTES CAMADAS DE AREIA NO PROCESSO DE FILTRAÇÃO LENTA COM MANTAS SINTÉTICAS NÃO TECIDAS¹

Rogério STACCIARINI², José Euclides Stipp PATERNIANI³

RESUMO: O presente trabalho demonstra uma avaliação da influência de três diferentes espessuras de camada de areia, 30, 60 e 80 cm, no processo de filtração lenta com a utilização de mantas sintéticas não tecidas. Para estimar a qualidade da água filtrada foram monitorados os parâmetros, Turbidez, Cor, Ferro e Manganês e NMP (número mais provável) de Coliformes Totais, à taxa de filtração fixa de 6m³/m².dia. Como metodologia foi empregado o teste F, teste de Tukey para comparação de médias e feita regressões polinomiais.

PALAVRAS-CHAVE: Filtração lenta, mantas sintéticas, tratamento de água

ABSTRACT: The present work tests the influence of three diferents layers of sand with 30, 60 and 80 cm respectevly in a process of slow sand filtration utilizing non woven synthetic fabric. Assessment of water quality was done at a filtration rate of 6 m³/m².day, monitoring Turbidity, Color, concentration of Fe and Mn and Total Coliform. The statistical methodology used was the F test, Tukey test and polynomial regression.

KEYWORDS: Slow sand filtration, , water treatment, non woven synthetic fabric

INTRODUÇÃO: A Filtração Lenta tem mais de um século de existência e destaca-se por ser um sistema de fácil construção, simples operação e eficiente para o tratamento de águas para consumo humano, além de ser uma tecnologia adequada ao perfil de comunidades rurais. MBWETTE & GRAHAM (1987), DI BERNARDO et al. (1990) e PATERNIANI (1991) recomendam o uso de mantas sintéticas não tecidas como forma de facilitar a limpeza dos filtros lentos e melhorar sua eficiência. Quando aplicada a grandes áreas a filtração lenta requer grande quantidade de areia, o que gera um aumento no custo de implantação do processo. Dessa forma, conhecer a influência de diferentes camadas de areia na filtração lenta favorece a aplicabilidade desse sistema, no que diz respeito a otimização da espessura desta camada.

MATERIAL E MÉTODOS: Os dados foram obtidos experimentalmente em um instalação piloto de filtração lenta localizada na EESC-USP composta por cinco filtros igualmente construídos e, avaliados quando ao funcionamento em etapas onde foram

¹ Parte da dissertação de mestrado a ser apresentada pelo primeiro autor à FEAGRI/UNICAMP.

² Eng. Civil, mestrando em Engenharia Agrícola, FEAGRI/UNICAMP, Cidade Univ. Zeferino Vaz, Cx. Postal 6011, CEP 13083-970, Campinas-SP, Fax (019) 239-4717, Fone:(019) 232-8049, E-mail:rstac@agr.unicamp.br.

³ Professor Doutor da Faculdade de Engenharia Agrícola -Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP, mesmo endereço, E-mail:pater@agr.unicamp.br.

consideradas diferentes espessuras de areia - 30, 60 e 80 cm - com uma camada de manta sintética não tecida e taxa de filtração fixa em $6\text{m}^3/\text{m}^2.\text{dia}$. As diferentes camadas de areia foram consideradas como tratamento e os cinco filtros referem-se às repetições formando um total de 15 parcelas. Foi realizada a análise de variância fundamentada no teste F, comparadas as médias pelo teste de Tukey e feitas regressões polinomiais. Toda a análise estatística foi realizada através do software estatístico SANEST - ESALQ/USP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os dados experimentais que alimentaram o programa estatístico foram compilados de acordo com observações máximas e mínimas dos parâmetros avaliados e encontradas médias representativas da eficiência do sistema apresentadas na Tabela 1. Pela análise de variância e regressões polinomiais (Tabela 2) percebe-se que para as condições experimentais adotadas e para os parâmetros avaliados - Turbidez, Cor, Fe e Mn e NMP coliformes totais - não houve diferença entre os tratamentos em estudo, ou seja, entre as espessuras de areia à 30, 60 ou 80 cm. Os resultados indicam que é possível reduzir a espessura da camada de areia, quando são empregadas mantas sintéticas não tecidas no topo da mesma, sem prejuízo da qualidade do efluente filtrado e favorecendo a redução do custo de implantação deste sistema de tratamento.

CONCLUSÕES: a) Estatisticamente é possível reduzir a espessura da camada de areia de 80 para 30 cm na filtração lenta, quando são usadas mantas sintéticas no topo da mesma. b) Não houve diferença significativa na qualidade físico-química e bacteriológica do efluente filtrado para espessuras de camada de areia de 30, 60 e 80 cm. c) A diferença entre a utilização das espessuras de 30 e 80 cm foi de 2% ao nível de significância 0.05, indicando otimização do processo com uso da menor espessura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- DI BERNARDO, L.; PATERNIANI, J.E.S.; GRAHAM, N.J.D. **“Investigação experimental sobre o desempenho de mantas sintéticas na filtração lenta de águas de abastecimento”**. Anais.XXIII Congresso Interamericano de Ingenieria Sanitaria y Ambiental. San Juan, Puerto Rico, Setembro, 1990. 18p.
- GRAHAM, N.J.D. **“Investigations concerning the use of synthetic non-woven fabrics with slow sand filtration”**. Final Report, March, 1987 (não publicado).
- MBWETTE, T.S.A.; GRAHAM, N.J.D. **“Improving the efficiency of slow sand filtration with non-woven synthetic fabrics”**. In: Filtration and Seoration. v.24, 1987, p.46-50.
- MBWETTE, T.S.A.; GRAHAM, N.J.D. **“Performance of fabric protected slow sand filters treating lowland surface water”**. Journal of the Institution of Water and Enviromental Management. London, England, 1989 (in press).
- PATERNIANI, J.E.S. **“Utilização de Mantas sintéticas não tecidas na Filtração lenta em Areia de Águas de Abastecimento”**. Tese de Doutorado, EESC/USP, São Carlos, SP, 1991, 245 p.

AGRADECIMENTO: R. S. agradece à FAPESP pela concessão da bolsa de estudos.

Tabela 1 - Valores médios* de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos observados em diferentes camadas de areia com 1 M3 e vazão fixa de 6 m3/h

Espessura da camada de areia (cm)	N° Ensaio (repetições)	Parâmetros Avaliados				
		Turbidez (UT)	Cor (UC)	Fe e Mg (mg/l)	Coliformes (NMP/100ml)	Tempo (h)
30	1	7.8	37.7	1.78	1350	406
	2	6.8	32.7	1.11	451	402
	3	3.9	22.3	1.03	1099	426
	4	7.8	38.1	1.33	1253	475
	5	4.9	14.7	1.26	112	531
60	1	7.7	36.2	1.43	1321	412
	2	6.3	32.9	1.12	377	381
	3	3.2	22.0	0.86	1116	465
	4	8.1	38.2	1.26	1250	480
	5	5.1	13.6	0.97	118	482
80	1	7.7	36.5	1.36	1352	393
	2	6.5	32.9	1.17	436	396
	3	2.9	21.9	1.06	1150	443
	4	8.6	38.6	1.45	1245	474
	5	5.3	13.8	0.80	118	571

*Os valores médios foram obtidos pela diferença entre a média do afluente e média do efluente, expressas por observações mínimas e máximas dos respectivos parâmetros avaliados.

Tabela 1 - Médias de remoção dos parâmetros avaliados para diferentes camadas de areia

Tratamento	Turbidez (UT)	Cor (UC)	Fe e Mn (mg/l)	NMP colif. (mg/l)
30 cm	6.24 A*	29.10 A	860.20 A	1.302 A
60 cm	6.20 A	28.74 A	853.00 A	1.168 A
80 cm	6.08 A	28.58 A	836.40 A	1.128 A
Fl ¹	ns**	ns	ns	ns
Fq ²	ns	ns	ns	ns
R ^{2 3}	-	-	-	-

* Mesma letra nas colunas, indica que não há diferença entre os tratamentos

** ns = não significativo

¹ Fl = significância para regressão linear

² Fq = significância para regressão quadrática

³ R² = coeficiente de determinação