

## Tratamento de água por meio de filtração lenta para remoções de variações de turbidez

Leonardo Ramos da Silveira<sup>1</sup>

Saúde Ambiental

Renato Welmer Veloso<sup>2</sup>  
Sofia Medeiros da Silva<sup>3</sup>  
Rita de Cássia Souza Silva<sup>4</sup>  
Victoria Lorrana Sales Carcalho<sup>5</sup>

### Resumo

O uso da filtração traz um processo barato e eficiente para aplicação, onde os filtros a serem construídos em escala piloto, garantem o conhecimento da eficiência requerida para aplicação em escala real. A construção de um modelo de filtro ao qual atenda um padrão de potabilidade da água bruta a ser tratada tem como principal virtude desenvolver uma pesquisa que estabelecesse a melhoria da água para o consumo é relevante apresentar o procedimento mais importante dentro dos processos de tratamento, detalhadamente utilizando o conhecimento de várias tecnologias sendo convencionais ou não. O objetivo do presente trabalho foi remover turbidez por meio de filtração lenta e direta, para tanto foi construído um filtro em escala piloto, constituído de camadas de areia em diferentes granulometrias e carvão ativado. Os parâmetros analisados foram: turbidez, condutividade, pH e sólidos com uma taxa de filtração de 30 litros, considerando uma turbidez baixa e alta. Após a filtração lenta e direta observou-se uma eficiência de até 99,9% para a turbidez, o que demonstra aplicabilidade, principalmente quando se trata de valores de turbidez mais baixos.

Palavras-chave: escala piloto; alterações de turbidez; eficiência requerida.

<sup>1</sup>Prof. Dr. Instituto Federal de Goiás – Câmpus Águas Lindas de Goiás, Departamento de Meio Ambiente, leonardo.silveira@ifg.edu.br.

<sup>2</sup>Prof. Dr. Instituto Federal de Goiás – Câmpus Águas Lindas de Goiás, Departamento de Meio Ambiente, renato.veloso@ifg.edu.br

<sup>3</sup>Técnica em Meio Ambiente pelo Instituto Federal de Goiás – Câmpus Águas Lindas de Goiás, Departamento de Meio Ambiente, sofidida118@gmail.com

<sup>4</sup>Técnica em Meio Ambiente pelo Instituto Federal de Goiás – Câmpus Águas Lindas de Goiás, Departamento de Meio Ambiente, rosangeladf@hotmail.com

<sup>5</sup>Discente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal de Goiás – Câmpus Águas Lindas de Goiás, Departamento de Áreas Acadêmicas, vivika1233@gmail.com

## INTRODUÇÃO

A filtração lenta é reconhecida como a tecnologia mais apropriada para tratar água para abastecimento de pequenas comunidades por ser de simples construção, operação e manutenção, o que representa custos geralmente acessíveis ao produtor rural (NASCIMENTO; PELEGRINI; BRITO, 2012).

Entre as vantagens do uso da filtração lenta podemos destacar: é de simples construção, manutenção e operação que os outros sistemas de filtração, não são necessários à utilização de produtos químicos, não exige equipamentos sofisticados, nem mão de obra especializada, produz uma menor quantidade de lodo, desta forma esse sistema viabiliza sua utilização em pequenas comunidades (PATERNIANI, 2004).

Estudo realizado por Silveira, Coutinho e Araújo (2015) mostrou desempenho e eficiência do FMC (Filtro de Múltiplas Camadas), sendo que o mesmo poderia ser aplicado onde não há uma Estação de Tratamento de Água (ETA), mostrando em sua construção materiais de fácil acesso e baixo custo e ainda uma baixa manutenção. Os resultados obtidos foram satisfatórios, tendo um percentual de remoção da ordem de 95% para a turbidez, pH dentro do que a norma estipula, ausência de sólidos e condutividade condizente para água de consumo.

Sendo assim torna-se necessário buscar o melhor método para o tratamento de água com baixo custo usando materiais de fácil acesso, para que possa atender pequenas populações, ou comunidades carentes e zonas rurais onde o tratamento ainda é escasso, visando à melhoria da qualidade de vida do habitante, e dando dignidade de vida ao consumir água de qualidade. É neste sentido que objetiva-se com esse trabalho remover picos de turbidez (alta e baixa), utilizando a filtração direta em múltiplas camadas.

## METODOLOGIA

O filtro de múltiplas camadas foi montado em um tubo de PVC de 150 mm, com altura de 1,76 m. Para a construção do leito filtrante, utilizou-se os seguintes materiais: seixo rolado, areia, brita, carvão ativado e geotêxtil. A primeira camada era a suporte, constituída de seixos rolados de granulometria variada, tendo 10 cm no meio filtrante. A segunda camada era a de areia lavada, essa camada tinha um total de 40 cm de altura, porém estava dividida em 3 subcamadas, sendo a primeira subcamada de 10 cm com a areia retida na peneira de 250 mm/ $\mu$ m, a segunda de 15 cm com areia retida na peneira de 400 mm/ $\mu$ m, e a terceira de 15 cm com areia retida na peneira de 600 mm/ $\mu$ m, totalizando

assim os 40 cm da camada de areia. Logo acima da camada de areia foi colocada a camada de brita, no qual foi utilizado a brita 1 com camada medindo 10 cm. Depois da camada de brita, foi colocado a camada de carvão ativado, sendo que essa camada possuía altura de 4 cm. E por fim foi colocado uma manta sintética (Geotêxtil) logo acima da camada de brita. Concluído essas camadas, então repetiu-se as mesmas formando uma dupla camada de cada material no leito filtrante, formando assim o filtro de Múltiplas Camadas. Para a avaliação da turbidez, utilizou-se a mistura de água com solo fino argiloso. A amostra foi homogeneizada, onde determinou-se que para a baixa turbidez seria utilizado 0,85g de solo para cada litro de água, e para alta turbidez utilizou-se 3,5g por litro. Foi submetida a filtração 30 L de água, tanto para a baixa como para alta turbidez, sendo que as coletas foram realizadas em: 30s, 1min, 2min, 4min, 8min, 15min, sendo que a partir procedeu-se a coleta em intervalos de 5 minutos, após 1 hora os intervalos passaram a 10 minutos. As filtrações variaram de 1 hora e 10 minutos (baixa turbidez) a 1 hora e 30 minutos (alta turbidez), as coletas foram realizadas com o período todo de filtração, ou quando fosse observado a estabilização dos valores de turbidez medidos. Todas as análises foram realizadas de acordo com Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2005), sendo analisados os parâmetros: turbidez, sólidos totais, pH e condutividade. Sendo todas as coletas e procedimentos adotados de acordo com a NBR 9898/1987.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 1 e 2 apresentam os resultados de turbidez (baixa e alta), as Figuras 3 e 4 os resultados de pH (baixa e alta turbidez), as Figuras 5 e 6 os valores de sólidos totais dissolvidos (alta e baixa turbidez), as Figuras 7 e 8 os resultados de condutividade (baixa e alta turbidez).

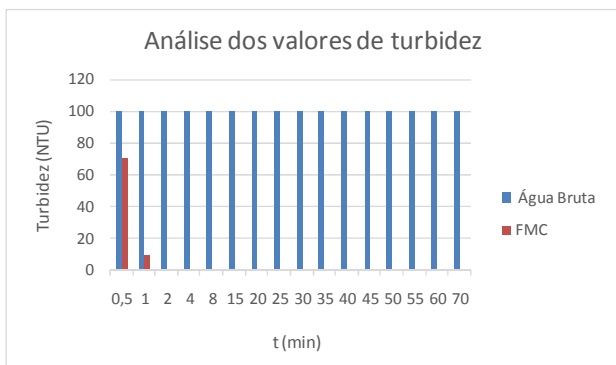


Figura 1 – Valores de turbidez (BT)

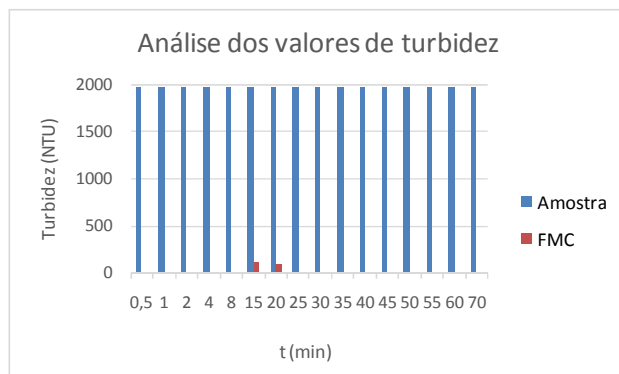


Figura 2 – Valores de turbidez (AT)

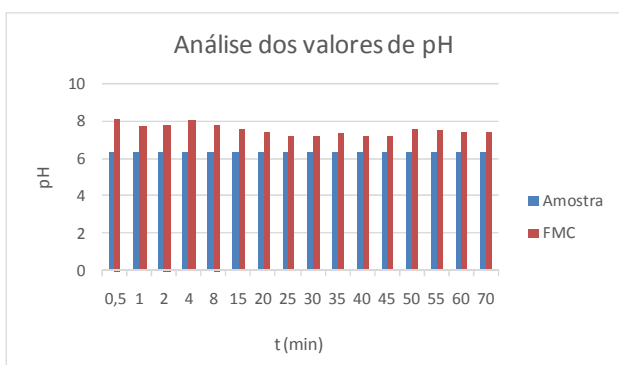


Figura 3 – Valores de pH (BT)

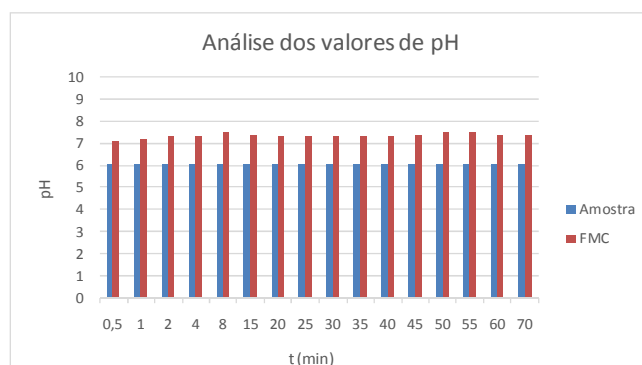


Figura 4 - Valores de pH (AT)

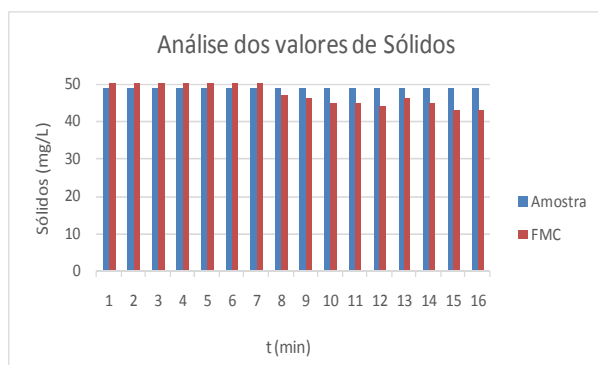


Figura 5 – Valores de sólidos totais dissolvidos (BT)

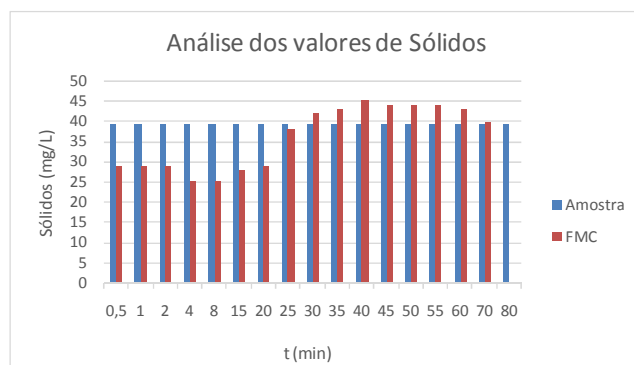


Figura 6 – Valores de sólidos totais dissolvidos (AT)

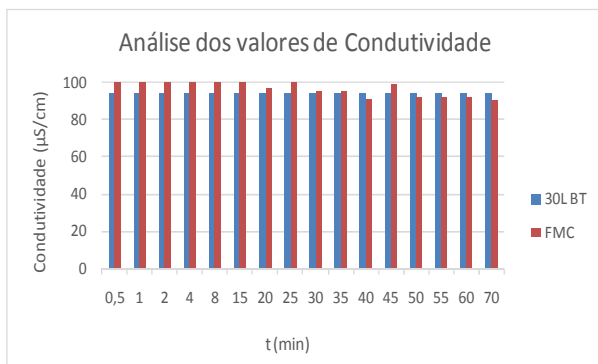


Figura 7 – Valores de condutividade (BT)

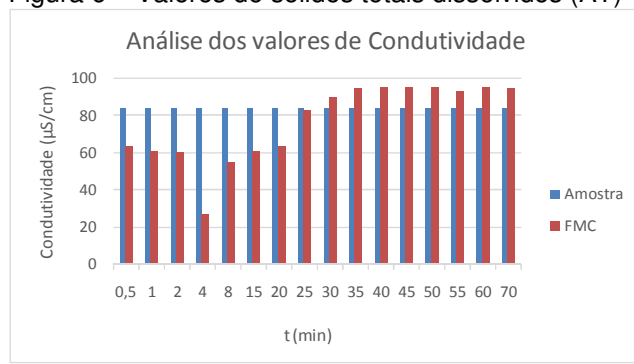


Figura 8 – Valores de condutividade (AT)

Observa-se pelos valores de turbidez de entrada baixa (100 NTU) e alta (1976 NTU) que ao passarem pelo sistema de filtração, houve uma remoção significativa, sendo que para a baixa turbidez estes valores chegaram a ordem de 1 NTU, o que demonstra uma eficiência significativa (da ordem de 99,9%), por se tratar de um sistema que utiliza a filtração direta. Já as remoções de condutividade e de sólidos totais dissolvidos, pode-se perceber que a redução dos mesmos acompanhou a evolução da redução da turbidez em função do tempo, o que já era de se esperar, uma vez que, o leito filtrante ao reter as partículas que conferem turbidez a água remove simultaneamente sólidos e condutividade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando as condições que as amostras foram submetidas 30 L (alta e baixa turbidez), e considerando que o sistema constituía de filtração direta, dispensando as unidades de coagulação, floculação e sedimentação, percebeu-se que o filtro mostrou-se mais eficiente chegando a redução de 99,9% de turbidez com valores de 1 NTU, condizente com a portaria de potabilidade para baixa turbidez, ressalta-se ainda que nessa condição a estabilização dos valores finais da filtração se davam com amostras coletadas abaixo de 1 hora de filtração, diferente dos observados para alta turbidez, que por vezes colmatavam o filtro e aumentava ou davam picos de acréscimo. Para todos os parâmetros analisados notou-se que o sistema mostrou-se eficiente para a sua remoção e que o mesmo poderia ser indicado para utilização por pequenas comunidades.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 ed. Washington: APHA, 2005, 937p
- NASCIMENTO, A. P.; PELEGRINI, R. T.; BRITO N. N. Filtração lenta para o tratamento de águas para pequenas comunidades rurais. Revista eletrônica de engenharia civil, **REEC**, v.2, n.4, p.54-58, 2012.
- NBR 9898 (1987) – Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores, ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- PATERNIANI, J. E.S.; CONCEIÇÃO, C. H. Z. Eficiência da pré-filtração e filtração lenta no tratamento de água para pequenas comunidades. **Revista de Engenharia Ambiental Pesquisa e Tecnologia**, v.1, n. 1, p. 17-24, jan/dez 2004.
- SILVEIRA, L. R.; COUTINHO M. M.; ARAÚJO, R. N. UTILIZAÇÃO DA FILTRAÇÃO LENTA PARA TRATAMENTO DE ÁGUA COM VARIAÇÕES DA TURBIDEZ. **Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia**. v.8, n.1. p.114-123.2015.