

Tecnologias de baixo custo para tratamento da água do Manancial Ribeirão do Descoberto/GO

Renato Welmer Veloso¹

Leonardo Ramos da Silveira²

Vitor de Moraes Alves³

Tiago Melo de Souza³

Educação Ambiental

Resumo

Protótipos de filtros foram construídos em escala piloto como um mecanismo de filtração de baixo custo, com potencial de ser aplicado em pequenas comunidades. O sentido da construção de um modelo de filtro para atender os padrões de potabilidade de água visa promover a melhoria por qualidade de água demanda para o consumo. Além disso, esse protótipo de filtro apresenta um potencial de alocação em locais que não têm acesso a água potável, ou seja, de boa qualidade. Portanto, esse projeto teve o objetivo de avaliar a eficiência de remoção de turbidez de água bruta por filtros em escala piloto aos valores exigidos para a potabilidade para o consumo humano. A avaliação do tratamento foi estabelecida pela determinação dos seguintes parâmetros: turbidez, condutividade elétrica, pH e sólidos totais dissolvidos. A amostra de água foi coletada do Ribeirão Descoberto, um dos principais fontes de abastecimento do Distrito Federal. Após os ensaios de filtração, foi possível observar uma eficiência média de 98% de remoção da turbidez, para a filtração de 45 L. Os valores de turbidez do filtrado estavam próximos dos padrões de potabilidade. Todavia, os resultados de remoção de partículas em suspensão indicam um potencial de utilização no tratamento de água em pequenas estações de tratamento, em associação com tecnologia complementares de tratamento. Isto promoverá o aumento da segurança operacional, por meio do aumento dos seguintes parâmetros: taxa de filtração e carreira de filtração dos filtros.

Palavras-chave: Filtração em dupla camada; Padrões de potabilidade; Remoção de turbidez.

¹ Prof. Dr. Renato Welmer Veloso, Instituto Federal de Goiás, Campus Águas Lindas – Departamento Áreas Acadêmicas, renato.veloso@ifg.edu.br.

² Prof. Dr. Leonardo Ramos da Silveira, Instituto Federal de Goiás, Campus Águas Lindas – Departamento Áreas Acadêmicas, leonardo.silveira@ifg.edu.br.

³ Alunos do Curso Técnico Integrado em Meio Ambiente, Instituto Federal de Goiás, departamento Áreas Acadêmicas, alvesvitor Moraes@gmail.com e tiago986183519@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A dificuldade crescente de oferecer água potável de boa qualidade e em quantidade adequada para suprir das demandas é uma preocupação do mundo moderno. No Brasil, a ausência de tratamento de água adequado esbarra na falta investimento financeiro, que culminam na ausência de aplicação de tecnologias necessárias para atender as demandas por água qualidade para fins de abastecimento doméstico. Uma das consequências desse processo ineficaz de tratamento são as perdas de grandes volumes de água que poderiam se reutilizadas (NASCIMENTO et al, 2012).

A qualidade dos corpos de água superficial e subterrânea tem sido intensamente deteriorada, primariamente, pela ação antrópica, que acontece tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento. Isso aumenta o risco potencial de comprometimento à saúde e o bem-estar do ser humano (PERALTA, 2005). Entretanto, os riscos estão relacionados com a extensão dos impactos aos corpos de captação de água, do tipo de tratamento realizado, e relação às etapas do tratamento que antecedem a filtração, assim, à medida que a qualidade do manancial de captação se degrada, tornam-se necessárias. Nesse caso, para evitar a implantação do tratamento convencional, com aplicação da flotação, que aumenta os custos operacionais do tratamento. Uma opção é a aplicação da dupla filtração, por meio da utilização de apenas filtros de areia, ou substituindo a filtração ascendente em areia por filtração em areia (BRAGA, 2005).

O processo de filtração lenta em areia é uma alternativa tecnológica de tratamento de água com potencial em uso em países desenvolvidos, em função do baixo custo de instalação e manutenção, menos complexidade operacional e à dispensa da utilização de produtos químicos. Sendo assim, torna-se necessário buscar o melhor método para o tratamento de água com baixo custo usando materiais de fácil acesso, para atender as demandas de pequenas populações, ou comunidades carentes e zonas rurais, nas quais o tratamento ainda é escasso. Dessa forma, essas atitudes tem a função social de melhorar a qualidade e dignidade aos habitantes por meio da disponibilização de água de qualidade. É neste sentido que o presente trabalho teve por objetivo avaliação o tratamento de água oriunda do Manancial do Ribeirão do Descoberto – DF. O tratamento ocorreu via filtração direta em múltiplas camadas, utilizando filtros de baixo custo.

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, utilizaram-se os seguintes materiais: seixo rolado, areia, brita, carvão ativado e geotêxtil. A primeira camada foi a suporte, constituída de seixos rolados de granulometria variada, tendo 10 cm de espessura no meio filtrante. A segunda camada foi de areia lavada, essa camada tinha um total de 40 cm de altura, mas esta foi dividida em 3 subcamadas, sendo a primeira subcamada de 10 cm com a areia retida na peneira de 250 mm/ μ m, a segunda de 15 cm com areia retida na peneira de 400 mm/ μ m, e a terceira de 15 cm com areia retida na peneira de 600 mm/ μ 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 colocada a camada de carvão ativado, sendo que essa camada possuía altura de 4 cm. Por fim foi colocada uma manta sintética (Geotêxtil) logo acima da camada de brita. Concluída essa configuração de camadas, então se repetiu a mesma configuração para compor uma dupla camada de cada material no leito filtrante, formando assim o filtro de Múltiplas Camadas.

A avaliação da eficiência de remoção de partículas foi estabelecida pela filtragem em múltiplas camadas de uma amostra de 45 litros, coletadas na estação chuvosa, do Ribeiro do Descoberto, que corresponde a uma das principais fontes de abastecimento do Distrito Federal. Alíquotas do filtrado foram coletadas nos seguintes intervalos de tempo: 30s, 1 min, 2 min, 4 min, 8 min, 15 min e a partir procedeu-se a coleta em intervalos de 5 minutos, após 1 hora os intervalos passaram a ser de 10 minutos. As análises foram realizadas de acordo com Standard Methods for the Examination of Water and Waste water (2005), sendo determinados os seguintes parâmetros: turbidez, sólidos totais, pH e condutividade. Sendo todas as coletas e procedimentos adotados de acordo com a NBR 9898/1987. O experimento de filtração foi realizado no laboratório de Química do Instituto Federal de Goiás (IFG), *Campus Águas Lindas*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 1a e 1b apresentam os valores de turbidez e de pH, as Figuras 2a e 2b

os resultados de sólidos totais dissolvidos e condutividade elétrica, respectivamente, e a Figura 3 apresenta a eficiência de remoção de turbidez, ao longo para tempo de filtração, com duração de 120 min. Ao observar as Figuras 1 e 3, nota-se uma alta eficiência para a remoção de turbidez na ordem de 98% de retenção de partículas, com média de $8,87 \pm 4,3$ NTU no filtrado. Entretanto, este valor encontra-se acima do 0,5 NTU. Este é valor recomendado para filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta), (Brasil, 2011). Apesar deste não atendimento a portaria, os valores finais de turbidez estão próximos, e estes valores foram obtidos através de um único processo no tratamento de água, a filtração. Isso demonstra o potencial do uso deste tipo de filtração de baixo custo para o tratamento da água. Para tanto, o aumento de eficiência pode ser obtido pela associação dessa tecnologia com processos complementares que assegurem maior segurança operacional em pequenas estações de tratamento, pelo aumento de parâmetros como a taxa de filtração e carreira de filtração.

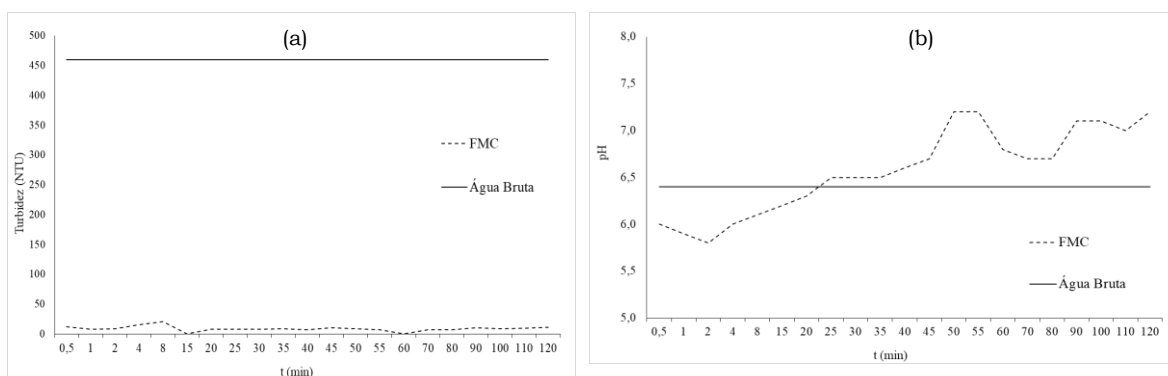


Figura 1 – Valores de turbidez (a) e de pH (b) da água aplicada (Água Bruta) e do filtrado (FMC) ao longo da filtração.

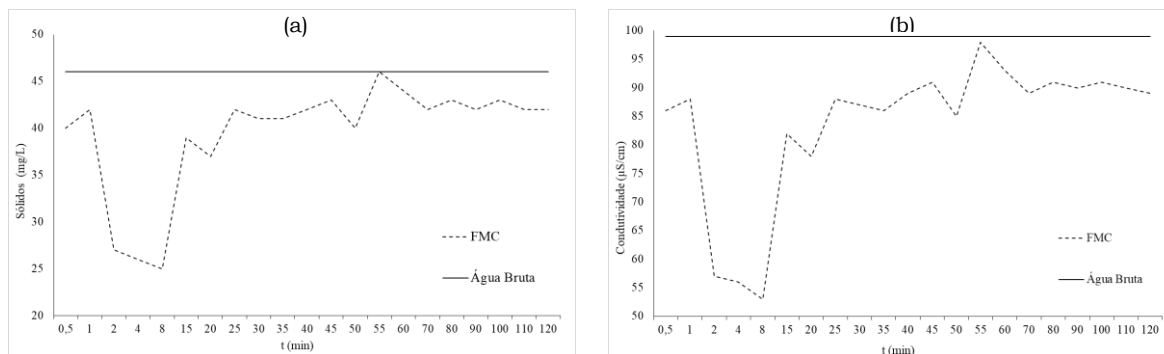


Figura 2 – Valores de sólidos dissolvidos totais (a) e de condutividade elétrica (b) da água aplicada (Água Bruta) e do filtrado (FMC) ao longo da filtração.

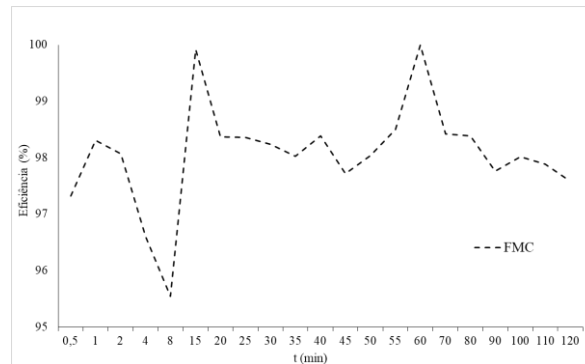


Figura 3 – Eficiência da remoção de turbidez

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A filtração em múltiplas camadas apresentou uma eficiência média de 98%, para a filtração de 45 L. Os valores de turbidez no filtrados encontra-se acima dos padrões de potabilidade. Todavia, esta filtração apresenta um elevado potencial de utilização no tratamento de água para a aplicação em pequenas estações de tratamento. A utilização dessa tecnologia em maior escala poderá trazer resultados ainda melhores, e conjunto com métodos complementares de tratamento de água. Isto promoverá o aumento da segurança operacional, por meio do acréscimo dos seguintes parâmetros: taxa de filtração e carreira de filtração.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21 ed. Washington: APHA, 2005, 937p.
- BRAGA, F. M. G. **Dupla Filtração em Filtros Ascendente de pedregulho e Filtros Descendentes de Areia aplicada à remoção de algas: Influência da taxa de filtração e granulometria do filtro de areia.** 2005. 203f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – UnB - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, 2005.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria n.º 2.914, de 12 de Dezembro de 2011. **Dispõe sobre normas de potabilidade de água para o consumo humano.** Brasília: SVS, 2011
- 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.
- PERALTA, C. C. **Remoção Do Indicador Clostridium Perfringens E De Oocitos De Crytospridium Parvum Por Meio Da Filtração Lenta - Avaliação Em Escala Piloto.** 2005. 97f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia E Recursos Hídricos) - Universidade De Brasília, Ptarh. Dm, 2005.