

TRATAMENTO DE ÁGUA COM FILTRO LENTO DE AREIA EM ESCALA DOMICILIAR

Jessyca Hennis Guedes (PIC/CNPq/FA/Uem), Liri Yoko Cruz Prieto Hojo, Claudia Telles Benatti (Orientadora), e-mail: ra98407@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Engenharia Sanitária; Processos simplificados de tratamento de águas.

Palavras-chave: Saneamento, Filtros, Bioareia.

Resumo

Neste estudo quatro filtros lentos domiciliares de bioareia foram empregados para analisar a eficiência na remoção de *Escherichia coli* e coliformes totais em água de abastecimento. Os filtros foram divididos em dois grupos, um operado em fluxo intermitente e, outro, em fluxo contínuo. Cada um era constituído por um filtro em material Defofo e outro em acrílico cristal, com diâmetro interno de 250 mm e 190 mm, respectivamente. Estes foram alimentados com água de estudo composta de 15% de água do Rio Pirapó e 85% de água de poço do CTI da UEM, a fim de se obter uma turbidez inferior a 50 uT.

Os resultados obtidos para os filtros em acrílico cristal mostram que houve remoção média de 96,25% e 94,50% de E.Coli e 97,63% e 96,33% de Coliformes Totais, para os regimes de operação contínuo e intermitente, respectivamente. Para os filtros em Defofo, por sua vez, foram obtidos resultados médios de 93,33% e 95,00% para remoção de E. Coli, e 96,67% e 97,31% para Coliformes Totais, para os regimes de operação em fluxo contínuo e intermitente, respectivamente.

Portanto, a tecnologia empregada apresenta potencial para redução da carga microbiana afluyente às unidades de tratamento. No entanto ainda é necessário o emprego de pós tratamento à água para garantir seu consumo seguro, o qual pode se dar por fervura, desinfecção com cloro, desinfecção solar ou desinfecção por radiação ultravioleta.

Introdução

Segundo o Instituto Trata Brasil (2019), o saneamento básico é um direito de todos os brasileiros, assegurado pela Constituição. Destaca, ainda, com base nos termos da Lei nº. 11.445/2007, que o saneamento abrange os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza e drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais.

No que tange o abastecimento de água, nas regiões em que não há abastecimento público, existem alternativas ao método tradicional de ciclo completo operado nas Estações de Tratamento de Água (ETAs) para a viabilização do consumo seguro de água. Estes são os chamados métodos alternativos, sendo a

vertente mais promissora, o tratamento no ponto de uso (POU), que por sua vez, engloba os filtros de bioareia (WHO, 2005).

Essas estruturas são adaptações dos filtros de areia lentos tradicionais, consistindo em arranjos que permitem com que a água, por processos físicos e biológicos, seja purificada por meio da passagem por camadas de pedregulhos e areias, ocorrendo aprisionamento mecânico, predação, adsorção e morte natural dos microrganismos presentes (CAWST,2019).

Materiais e métodos

A água de estudo era composta por 15% de água do Rio Pirapó, coletada diretamente da adutora da SANEPAR, em Maringá, e 85% de água de poço proveniente do Centro de Treinamento de Irrigação (CTI) da UEM. Seu preparo se dava no dia anterior à alimentação dos filtros em reservatório com capacidade para 200 L.

Para o processo de filtração lenta, foram utilizados os quatro filtros representados na figura 1. Nela, as estruturas das extremidades foram construídas em material Defofo com diâmetro interno de 250 mm, sendo FLD1 operado em fluxo contínuo e FLD4, em fluxo intermitente, já as do meio foram construídas em material acrílico cristal com diâmetro interno de 190 mm, com FLD2 operado em fluxo contínuo e FLD3, em fluxo intermitente. Cada unidade era composta por leito filtrante em camadas compostas, formadas por areia média com 50 cm de espessura no topo seguidas sequencialmente, areia grossa com 5 cm, pedregulho miúdo com 5 cm e pedregulho graúdo com 7,5 cm, totalizando 67,5 cm.



Figura 1 – Filtros lentos domiciliares utilizados no projeto.

Os filtros operados em fluxo intermitente eram abastecidos de segunda a sexta, com pausa na operação no final de semana (de 50 h), os abastecimentos do FLD3 eram realizados as 7h00, 9h30,12h00,14h00 e 17h00 e os abastecimentos do FLD4 eram realizados as 7h00, 12h00 e 17h00. Os filtros em fluxo contínuo foram operados ininterruptamente, durante todo o estudo. Cada filtro era abastecido com 48 L de água por dia.

A coleta das amostras de água bruta e filtrada era realizada duas vezes por semana, às terças e quintas feiras, às 7h00, em duplicata, tanto para os filtros contínuos quanto para os intermitentes, de modo que fosse respeitado um período de 14 horas de intervalo entre o último abastecimento, às 17h00 do dia anterior, para estes últimos. Quando se verificava uma diminuição significativa das vazões dos

filtros, eram realizadas manutenções nas estruturas por meio da remoção da água sobre o leito filtrante que continha os sólidos suspensos e da raspagem e remoção dos sólidos acumulados na superfície superior da camada de areia.

As análises microbiológicas de Coliformes Totais e E. Coli foram realizadas pelo método da membrana filtrante e *Pour Plate* (APHA, 2012).

Resultados e Discussão

Foram comparadas as concentrações de E. Coli e Coliformes totais na água de estudo antes e após a filtração. Para os filtros de acrílico foram obtidas remoções médias de 96,25% e 94,50% de E. Coli e 97,63% e 96,33% de Coliformes Totais para os regimes de operação em fluxo contínuo e intermitente, respectivamente. Com relação aos filtros de Defofo, foram obtidos resultados médios de remoção de 93,33% e 95,00% de remoção para E. Coli e 96,67% e 97,31% de Coliformes Totais, para o regime em fluxo contínuo e intermitente, respectivamente. A remoção desses microrganismos durante a operação dos filtros pode ser visualizada nos gráficos das figuras 2 e 3.

Para todos os filtros, foi observada queda na eficiência de remoção dos microrganismos após manutenção, devido à remoção da camada biológica ou *schmutzdecke*. Ainda, os Coliformes Totais tiveram maior remoção em comparação com E. Coli. Os melhores resultados de remoção foram observados no início do inverno, época em que há menor incidência de chuvas na região de Maringá, com conseqüente menor concentração de sólidos suspensos nos rios.

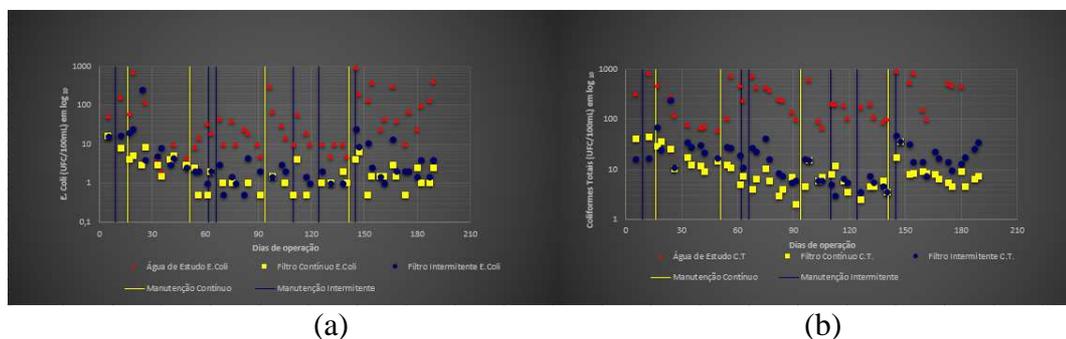


Figura 2 – Remoção de E. Coli (a) e Coliformes totais (b) nos filtros em fluxo contínuo e intermitente em acrílico.

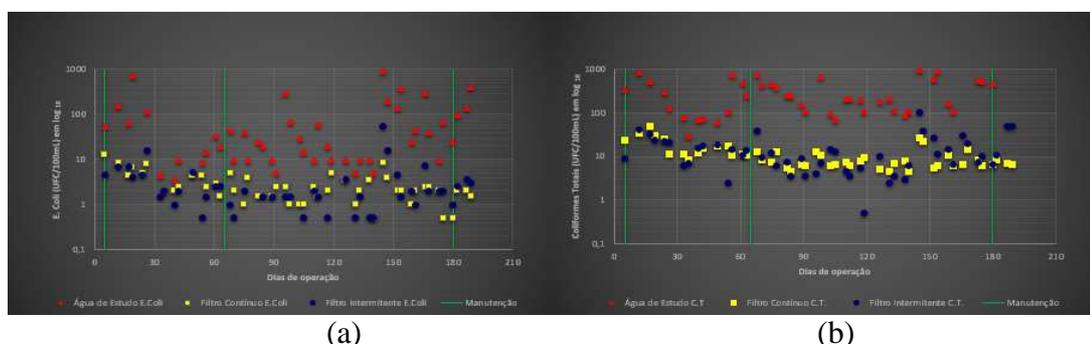


Figura 3 – Remoção de E. Coli (a) e Coliformes totais (b) nos filtros em fluxo contínuo e intermitente em Defofo.

Conclusões

Os quatro filtros utilizados no projeto apresentaram eficiências médias na remoção de coliformes totais e E. Coli acima de 93,33 %, sendo o filtro de Defofo, operado em fluxo intermitente, o que apresentou os melhores resultados. Contudo, não se verificou remoção completa de E. Coli e Coliformes Totais após passagem da água de estudo pelas estruturas. Portanto, para que seja possível o consumo humano, é necessário que seja aplicado um pós tratamento, como fervura, desinfecção com cloro, desinfecção solar ou desinfecção por radiação ultravioleta.

Agradecimentos

Agradeço às professoras orientadoras, Liri Yoko Cruz Prieto Hojo e Cláudia Telles Benatti pelos ensinamentos e a UEM pela disponibilização de materiais e recursos para que fosse possível a realização do projeto PIC.

Referências

APHA, AWWA, WPCF. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 22 Ed. American Public Health Association, EUA, Washington, 2012.

CAWST. CENTRE FOR AFFORDABLE WATER AND SANITATION.

Disponível em: <<https://www.cawst.org/services/expertise/biosand-filter/more-information>>.

Acesso em: 10/07/2019.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **O que é saneamento**. Publicação Online.

Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/o-que-e-saneamento>>.

Acesso em 01/07/2019.

WHO-WORLD HEALTH ORGANIZATION . **Water for Life: Making it Happen**.2005.

Disponível em:

<<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43224/9241562935.pdf>>.

Acesso em: 01/07/2019.