

Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Experiência

Relato de Caso

## ULTRAFILTRAÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA PARA A PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL

**AUTOR PRINCIPAL:** Geovanna Fracaro

**CO-AUTORES:** Suélen Regina Cominetti Baú, Guilherme Otávio Moraes Giubel, João Ricardo Cabral Portella, Matheus Benvegnú

**ORIENTADOR:** Vandrê Barbosa Brião

**UNIVERSIDADE:** Universidade de Passo Fundo

### INTRODUÇÃO

Diante da preocupação com a potabilidade e escassez das águas, tanto com as águas subterrâneas como com as superficiais, métodos alternativos de captação de água estão sendo estudados, sendo um deles a utilização da água da chuva para fins potáveis, pois esta geralmente é utilizada somente para limpezas externas ou simplesmente descartada (BAÚ, 2018).

A ultrafiltração é o processo pelo qual a água é forçada contra a membrana que permite a passagem do solvente (permeado) e retém solutos de alto peso molecular (retido), sendo uma de suas aplicações a produção de água potável pois elas tem grande capacidade de remoção de contaminantes como bactérias, protozoários, vírus, coloides e macromoléculas responsáveis pela cor e turbidez presentes na água (BRIÃO, 2012).

Observando que a água da chuva pode ser utilizada para fins potáveis, o objetivo do trabalho foi produzir água potável a partir da água da chuva, utilizando a ultrafiltração como método de tratamento.

### DESENVOLVIMENTO:

#### METODOLOGIA

A captação da água da chuva foi realizada a partir de uma água de telhado do prédio L1 – Engenharia de Alimentos e Engenharia Química (28°13'53.5"S 52°23'04.6"W) na Universidade de Passo Fundo (BRA-RS), com área aproximada de 90 m<sup>2</sup> e conduzida para um reservatório de armazenamento com capacidade de 300 L.

Para a realização da Ultrafiltração (UF) foi utilizado uma membrana de fibra oca fabricada de polietersulfona e um equipamento automatizado (Figura 1) fornecidos pelo fabricante Pam Membranas Seletivas. A UF foi realizada por um período de 3 h, 5 dias por semana durante 3 meses com uma produção diária de aproximadamente 30 L. No equipamento é possível coletar dados como pressão, volume de permeado coletado e fluxo de filtração, o qual varia durante a filtração dependendo da qualidade do fluido a ser tratado.

A cada 90 min, aproximadamente, quando o fluxo reduz é realizada a retrolavagem com duração de 60 s, ativando a bomba de retrolavagem para a limpeza dos poros. Quando não se consegue recuperar o fluxo com a retrolavagem, é realizada a limpeza química da membrana, com objetivo de limpar os poros para recuperação do fluxo.

Após a UF, a água é armazenada em um reservatório interno de equalização e são dosados valores entre 0,2 a 2 mg/L de cloro residual livre, de acordo com a Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017.

A água da chuva (bruta), do permeado e a clorada foram analisadas em diversos parâmetros para determinação de sua potabilidade segundo a Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017 que controla e vigia os padrões de qualidade da água para consumo humano. O método de UF enquadra-se como solução alternativa coletiva de potabilização, sendo assim a normativa requer apenas análises de cor, turbidez, pH e coliformes totais como análises semanais e cloro residual livre como análise diária, porém, visando conhecer a qualidade final do permeado, bem como aumentar a confiabilidade dos usuários quanto ao método de filtração com membranas, foram realizadas análises extras, como: ácidos húmicos, alcalinidade, dureza, *E. coli*, fósforo, matéria orgânica, nitrogênio amoniacal, nitrogênio kjeldahl, sólidos suspensos totais, sólidos totais, sulfatos e ainda os mensais como nitratos e nitritos.

## RESULTADOS

Os resultados das análises estão descritos na Tabela 1, considerando que foi realizada a média dos valores obtidos durante os três meses, destacando uma redução de 100% nos parâmetros coliformes totais e *E.coli* e de 96,74% na turbidez.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

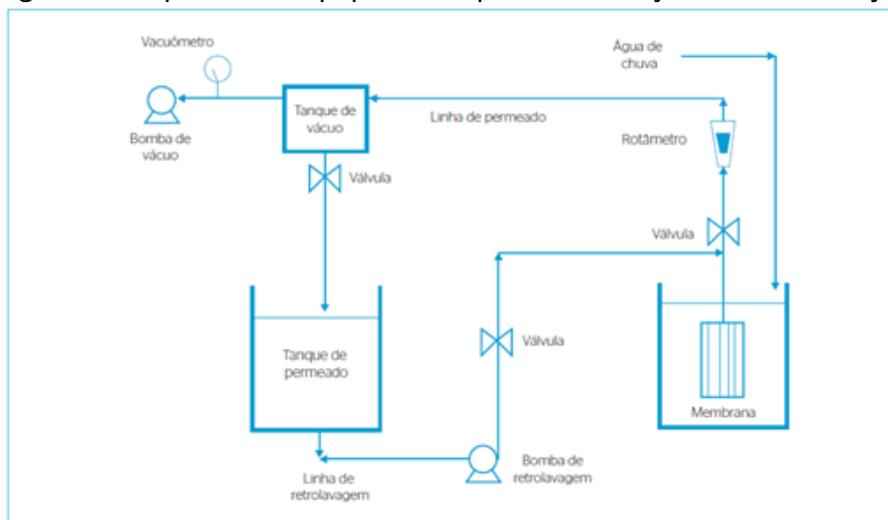
A água da chuva que passou pelo processo de UF apresenta qualidade que atende às normativas da Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017. O processo se demonstra capaz de tornar a água da chuva em água potável, para possível abastecimento apenas com o processo de UF e a adição de cloro.

## REFERÊNCIAS

- BAÚ, S. R. C. *Análise técnica e econômica da ultrafiltração de água da chuva para fins de potabilidade utilizando energia fotovoltaica*. Projeto de pesquisa (Pós-graduação em engenharia civil e ambiental), Universidade de Passo Fundo, 2018.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017.
- MIORANDO, T., BRIÃO, V. B., GIRARDELLI, L., Potabilização de água da chuva por ultrafiltração. *Eng. San. Ambient.*, v. 22, n. 3, p. 481-490, 2017.
- BRIÃO, V. B., TAVARES, C. R. G., Nota Científica: Ultrafiltração de efluente da indústria de laticínios para recuperação de nutrientes: efeito da pressão e da velocidade tangencial. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 15, n. 4, p. 352-362, 2012.

## ANEXOS

Figura 1 - Esquema do equipamento para a realização da ultrafiltração



Fonte: MIORANDO, 2017

Tabela 1 – Resultados das análises das águas da chuva, permeado e clorada

Parâmetro	Água da Chuva	Permeado	Clorada	Limites Portaria nº 5/2017
Ácidos húmicos (absorbância a 254 nm)	0,011	0,006	0,006	NA
Alcalinidade total (mg.L <sup>-1</sup> de CaCO <sub>3</sub> )	13	12	9,6	NA
Coliformes totais (UFC/mL)	>16	Aus.	Aus.	Aus. em 100 ml
Condutividade (µS.cm <sup>-1</sup> )	36,09	35,66	64,24	NA
Dureza total (mg.L <sup>-1</sup> de CaCO <sub>3</sub> )	8	4	4	500
<i>E. coli</i> (UFC/100 ml)	>16	Aus.	Aus.	Aus. em 100 ml
Fósforo (mg.L <sup>-1</sup> )	0,019	0,007	0,002	NA
Matéria Orgânica (mg.L <sup>-1</sup> de O <sub>2</sub> )	1,06	0,7	Aus.	NA
Nitrato (mg.L <sup>-1</sup> )	0,07	0,07	0,12	10
Nitrito (mg.L <sup>-1</sup> )	0,06	0,04	0,04	1
Nitrogênio Amoniacal (mg.L <sup>-1</sup> )	2,62	1,92	3,32	NA
Nitrogênio Kjeldahl (mg.L <sup>-1</sup> )	4,2	4,2	2,1	NA
pH	7,4	7,35	7,35	6 a 9
Sólidos suspensos totais (mg.L <sup>-1</sup> )	16	9	9	NA
Sólidos totais (mg.L <sup>-1</sup> )	83	66	66	1000
Sulfatos (mg.L <sup>-1</sup> )	0,05	0,05	0,05	250
Turbidez (NTU)	0,92	0,03	0	2

NA: não aplicável. Aus: Ausência.

Fonte: Autores, 2019