



III CONGRESSO INTERNACIONAL DE MEIO AMBIENTE SUBTERRÂNEO
São Paulo - SP, 01 a 03 de outubro de 2013

ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DE ESGOTO TRATADA POR UM SISTEMA DE MEMBRANA CERÂMICA DE MICROFILTRAÇÃO PARA FINS DE REÚSO

¹Julyanna Damasceno Pessoa*; ¹Cristiane Rodrigues Macedo; ¹Taline Sonaly Sales dos Santos; ¹Kepler Borges França.

RESUMO

A filtração por membrana cerâmica vem ganhando importância no campo do tratamento de esgotos, pois com o aumento dos riscos de doenças de transmissão hídrica com o transporte de microrganismos patogênicos pelas águas o processo se mostra eficiente na remoção destes. As membranas cerâmicas encontram larga aplicação em processos cujas temperaturas de trabalho são superiores a 250 °C, como também na separação de soluções em que o pH é extremamente ácido, ou mesmo quando há solventes orgânicos no sistema. A unidade de filtração compreende de um reator piloto com capacidade de 10 litros, uma membrana de material cerâmico composta de Argila Plástica e Alumina (α -Al₂O₃) de forma tubular, monocanal com área filtrante de 0,005 m² e de porosidade média 0,2 µm, uma bomba de alta pressão de 1/2hp com um suporte de PVC que mantém a membrana cerâmica no seu interior, válvulas e manômetros na entrada e saída do concentrado e permeado para controle de pressão de entrada. Este trabalho teve por objetivo estender a tecnologia de filtração com membranas para águas de qualidade inferior, avaliando o fluxo de permeado e exames bacteriológicos antes e após um tratamento de filtração com membranas cerâmicas de microfiltração para torná-la própria para reúso.

Palavras-Chave: tratamento de água, análises bacteriológicas, água residuária, membrana cerâmica.

ABSTRACT

The ceramic membrane filtration has gained importance in the field of wastewater treatment, as the increased risks of waterborne diseases in the transport of pathogens through the water the process is efficient in removing these. Ceramic membranes are widely applied in processes whose operating temperatures are higher than 250 ° C as well as the separation solution in which the pH is too acidic, or even when no organic solvents in the system. The filtration unit comprises a pilot reactor with a capacity of 10 liters, the ceramic membrane composed of plastic clay and alumina (α -Al₂O₃) of tubular shape, with

¹Universidade Federal de Campina Grande, R. Aprígio Veloso, 882 - Bodocongó Campina Grande - PB, 58109-900, (83) 2101-1000 – Brasil. * julyanna_pessoa18@yahoo.com.br

single channel filtering area of 0.005 m² and 0.2 mM medium porosity a high pressure pump 1/2hp with a PVC backing that holds the ceramic membrane inside, valves and pressure gauges at the inlet and outlet of the concentrate and permeate pressure control input. This study aimed to extend the technology filtration membranes for water of inferior quality, evaluating the permeate flux and bacteriological tests before and after treatment filtration with ceramic membrane microfiltration to make it suitable for reuse.

Keywords: water treatment, analysis bacteriological, wastewater, ceramic membrane.

1- INTRODUÇÃO

É de nosso conhecimento que as águas do nosso planeta em função do desenvolvimento humano estão sujeitas a altos índices de poluição de diversas naturezas, portanto, o reúso planejado de águas residuárias, que já é praticado há muitos anos (SCHNEIDER et al., 2001), é um comportamento cada vez mais considerado, pois a recuperação da água reduz a demanda sobre os mananciais de água bruta. Entre as alternativas existentes para viabilizar o reúso, o desenvolvimento das técnicas de separação dos materiais por membranas ganha grande destaque. As técnicas de separação por membranas apresentam as vantagens de serem operadas sem aditivos e possibilitar separação seletiva de materiais (LAPOLLI, 1998; STEPHEENSON, 2000).

A partir da filtração por membranas os regulamentos para a qualidade de água, não só a partir de aspectos químicos e físicos (tais como matérias orgânicas e turbidez), mas também a partir do aspecto biológico, tais como agentes patogênicos, podem ser melhor alcançados (LI et al., 2011).

Os sistemas de tratamento de esgoto sanitários, em geral, resultam em bom nível de redução de carga orgânica. Tecnologias avançadas são desenvolvidas e aplicadas gradualmente em estações de tratamento de água para remover eficazmente bactérias e contaminantes para produzir uma água potável de acordo com os regulamentos que permitem reúso para fins mais nobres (STEPHEENSON, 2000; FAN et al., 2000) e contribui para resolver problemas de ordem sanitários ligados aos esgotos.

2- Objetivos Específicos

- Avaliar o desempenho da membrana cerâmica no tratamento de água contaminada com *Escherichia Coli*, variando o gradiente de pressão e estudar a taxa de remoção de microrganismos presentes na água.

3- MATERIAIS E MÉTODOS

3.1- Metodologia

O sistema será investigado assim como segue:

1. O sistema será composto com uma bomba de alta pressão de 1/2hp com um suporte de PVC que mantém a membrana cerâmica no seu interior, válvulas e manômetros na entrada e saída do concentrado e permeado;
2. Para avaliar o funcionamento do equipamento de filtração, a primeira parte prática deste trabalho consistiu em realizar testes para verificar o comportamento do equipamento nas possíveis variações nos parâmetros de operação. Os testes foram realizados utilizando-se água deionizada.
3. Na segunda etapa serão realizadas diferentes bateladas com água residuária da Universidade Federal de Campina Grande - PB a temperatura ambiente com a membrana cerâmica durante duas horas para diferentes gradientes de pressão ($1,0\text{kgf/cm}^2 \leq \Delta P \leq 3,0\text{kgf/cm}^2$) e a temperatura do tanque de alimentação foi controlada e mantida a $(27 \pm 1) ^\circ\text{C}$.
4. Serão coletadas amostras de águas do permeado e concentrado em intervalos de 5 minutos visando obter as vazões em função do peso das amostras;
5. Filtrar água residuária com uma concentração de microrganismos e realizar bateladas sob o efeito do melhor gradiente de pressão obtido visando estudar as variações dos fluxos;

Na Figura 1 está o esquema do equipamento.

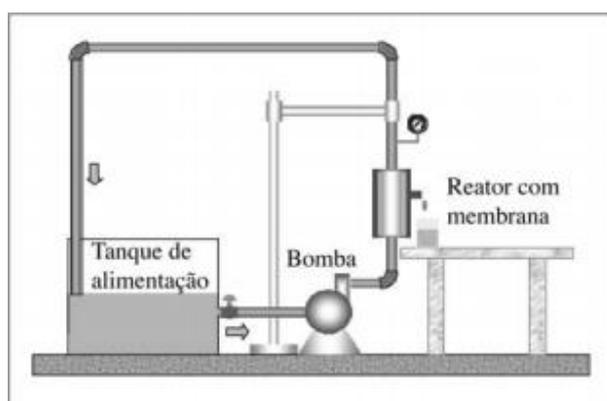


Figura 1. Representação esquemática

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises iniciais foram realizadas com água deionizada nas pressões de 1 a 3 bar sob a temperatura de $(27 \pm 1) ^\circ\text{C}$, sendo a densidade da água a essa temperatura, $\rho_{\text{H}_2\text{O}}^{27^\circ\text{C}} = 0,99654 \text{ Kg/L}$ e área do filtrante de $0,006 \text{ m}^2$.

A Figura 2 mostra a curva de caracterização da membrana cerâmica com o fluxo do permeado pelo tempo na pressão de entrada otimizado de 1 bar.

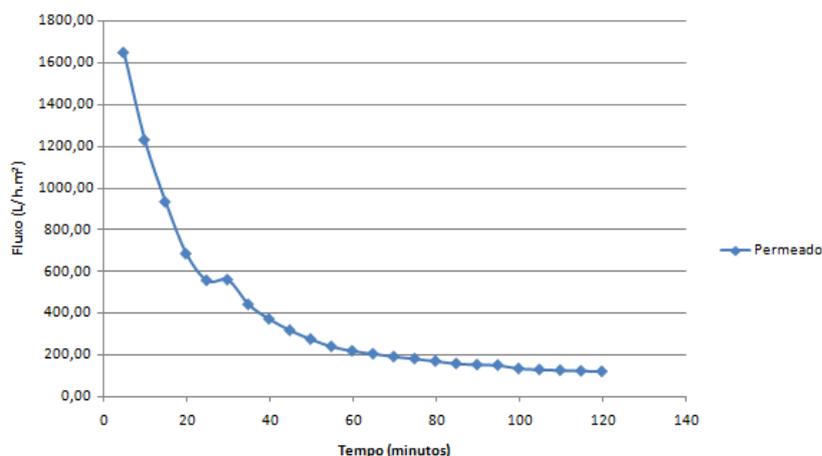


Figura 2. Comportamento do Fluxo de Permeado pelo Tempo no Ensaio de Filtração a 1 bar.

5- CONCLUSÕES

Até o presente momento, baseado nos resultados obtidos, as bateladas iniciais feitas com água deionizada em todos os ensaios de filtração realizados, para as pressões de 1 a 3 bar, observou-se que a melhor vazão e fluxo de permeado é para a menor pressão, 1 bar, obtendo um menor efeito da colmatação confirmando que esse fenômeno ocorre em maior escala quanto maior a pressão. O tratamento mostrou-se de maneira satisfatória, sendo de interesse econômico e qualitativo. O procedimento seguinte será a caracterização da água residuária para avaliar sua qualidade após a filtração por membrana cerâmica de microfiltração com o objetivo de obter água própria para o consumo humano livre de todos os microrganismos e impurezas.

6- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- FAN, X-J; URBAIN, V.; QUIAN, Y.; MANEM, J. Ultrafiltration of Activated Sludge with Ceramic Membranes in a Cross Flow
- Membrane Bioreactor Process. Water Science & Technology. First World Water Congress, Vol. 43, Nº 10-11, p. 243-250, 2000.
- LAPOLLI, F. R. Biofiltração e Microfiltração Tangencial para Tratamento de Esgotos. 186p. Tese. Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo – SP, 1998.
- LI, M.; WU, G.; GUAN, Y.; ZHANG, X. Treatment of river water by a hybrid coagulation and ceramic membrane process. Desalination, v. 280, p. 114-119, 2011.
- SCHNEIDER, R.P.; TSUTIYA, M.T. Membranas Filtrantes para o Tratamento de Água, Esgoto e Água de Reuso. 1º Ed. – São Paulo: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 234p, 2001.
- STEPHEENSON, T. et all. Membrane Bioreactors for wastewater treatment. Publishing IWA, London, 179 p, 2000.