

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

## OSMOSE INVERSA APLICADA NA PURIFICAÇÃO DE ÁGUAS CONTAMINADAS COM PSICO-FÁRMACOS

**AUTOR PRINCIPAL:** Gabriel Capellari Santos

**COAUTORES:** Talita Dalbosco

**ORIENTADOR:** Dr. Vandrê Barbosa Brião

**UNIVERSIDADE:** Universidade de Passo Fundo

### INTRODUÇÃO:

Embora desconhecido pela maioria das pessoas, a contaminação de águas por psico-fármacos constitui um risco a saúde dos seres humanos e animais. Estes contaminantes são encontrados em baixas concentrações, o que dificulta ou mesmo impossibilita seu tratamento por rotas convencionais. Os processos de separação por membranas (PSM) já são alternativas avançadas para diversas aplicações de purificação de água e representam uma potencial rota de eliminação de tais contaminantes. Pelo fato destes fármacos se apresentarem na forma solúvel, em termos de remoção, espera-se que as membranas de Osmose Inversa (OI) sejam a rota mais eficaz dentre os PSM. O presente trabalho teve por objetivo construir um equipamento de separação por membranas utilizando membrana de OI de baixo custo de implantação e operação e avaliar sua capacidade de remoção do psico-fármaco Fluoxetina de uma solução sintética em água.

### DESENVOLVIMENTO:

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Operações Unitárias da FEAR/UPF, em equipamento piloto de filtração tangencial construído pelos autores especialmente para este fim e é apresentado na figura 1.

A membrana utilizada foi do modelo ULP 2012-100 da marca Vontron® classificada como operante em Ultra-Baixas Pressões (*Ultra Low Pressure*). Essa membrana é comercializada para uso doméstico de purificação de água e, portanto, foi desenvolvida para operar em pressões mais baixas que as usualmente empregadas em membranas de OI, e assim requerem bombas de menor potência consumindo menor energia ao passo que possui uma maior produtividade de permeado por incremento de pressão. O módulo da membrana é apresentado na Figura 1. A pressão e

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



temperatura ao longo dos experimentos foram monitoradas por transdutores elétricos, e a pressão foi controlada via válvula agulha instalada na linha de retorno.

Inicialmente a membrana foi testada com água permeada de OI afim de avaliar o fluxo líquido sem a influência dos contaminantes. Após concluídos os testes de fluxo um novo teste foi realizado afim de avaliar a rejeição total de que a membrana era capaz de efetuar preparando uma solução padrão de cloreto de sódio conforme indicado pelo fabricante. Constatou-se que a rejeição do cloreto de sódio foi de 97,9 % estando dentro do limite esperado para esse modelo de membrana, compactuando com as especificações do fabricante.

A solução a ser filtrada foi preparada no laboratório em uma concentração de 20mg/L, (valor determinado a partir de dados obtidos em estudos que demonstraram efeitos da Fluoxetina sobre o comportamento de uma população de peixes) utilizando a Fluoxetina, de padrão farmacológico obtido em farmácia de manipulação sob prescrição médica, e água deionizada. A escolha da fluoxetina como fármaco de estudo se deu pelo motivo de que ainda existem poucos estudos a cerca deste. Em primeiro momento foi avaliado o comportamento do fluxo da membrana em função da pressão, agora com água de OI acrescida de Fluoxetina e os resultados podem ser visualizados na figura 2.

Realizados os ensaios preliminares acerca do desempenho da membrana, partiu-se para os experimentos de remoção da Fluoxetina, adotando-se os mesmos 20 mg/L de concentração inicial e um volume de 4 L de solução. Os resultados de remoção em função da pressão são apresentados no quadro 1. Ao longo de todo o experimento procurou-se manter a temperatura constante igual à do ambiente (21°C) apesar do equipamento não possuir nenhum controle instalado.

Como se pode observar na tabela 1, onde são apresentados os resultados do teste, a variação da pressão teve pouca influência na eficiência de remoção da Fluoxetina. Apesar de um aumento de pressão implicar em um maior fluxo do soluto, o grande tamanho da molécula da Fluoxetina em comparação com o tamanho dos poros da membrana de OI impede que grandes quantidades atravessem a membrana mesmo sob pressões maiores. As rejeições obtidas foram praticamente as mesmas que nos ensaios com o cloreto de sódio.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Os resultados dos testes se mostraram satisfatórios do ponto de vista de remoção, uma vez que a remoção mínima foi de 96,3% para todas as pressões. O fato de que as diferenças de remoção entre as pressões testadas foram mínimas foi positivo do ponto de vista que permitem a utilização de maiores pressões produzindo maiores fluxos de permeado tornando mais viável a sua aplicação em larga escala. A aplicação de sistemas de OI de Ultra Baixas Pressões demonstrou mais uma alternativa promissora no tratamento de contaminantes não usuais.

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

## REFERÊNCIAS:

DALBOSCO, T. Remoção de fluoxetina e Diazepam de águas por processos de separação por membranas. Tese, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



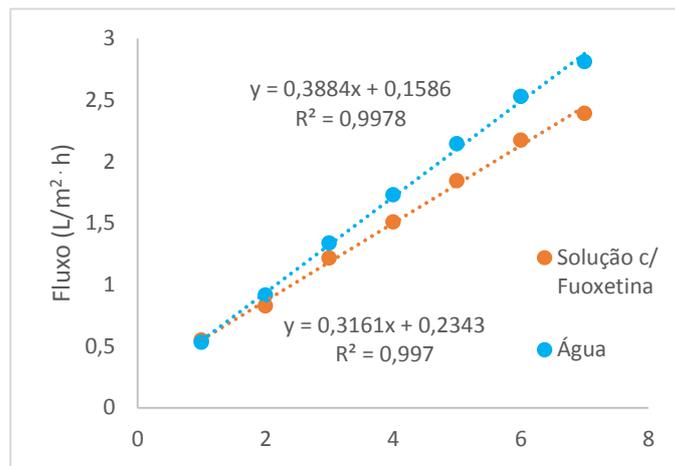
NÚMERO DA APROVAÇÃO CEP OU CEUA (para trabalhos de pesquisa):

## ANEXOS:

Figura 1: Equipamento de filtração.



Figura 2: Fluxos em função da pressão.



# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



a)

b)

c)

Fonte: Próprio autor.

Legenda: a) Tanque de alimentação; b) Bomba de diafragma; c) Módulo da membrana; d) Instrumentação de controle.

Fonte: Próprio autor.

Tabela 1: concentração obtida após 1 hora de recirculação nas diferentes pressões.

Pressão (bar)	1	2	3	4	5	6	7
[ ] Pf* (mg/L)	0,799	0,404	0,430	0,463	0,484	0,426	0,443
[ ] Rf* (mg/L)	12,374	10,922	11,656	13,234	13,809	14,685	22,323

Fonte: Próprio autor.

Rejeição (%)	93,5	96,3	96,3	96,5	96,5	97	98
--------------	------	------	------	------	------	----	----

\*[ ] Pf, concentração do permeado; [ ] Rf, concentração do retido