



## **AVALIAÇÃO DE PRÉ-TRATAMENTOS DE ÁGUA COM ALUMINA, CARVÃO ATIVADO E NANOPARTÍCULAS DE PRATA VISANDO MELHORA DE DESEMPENHO DE MEMBRANAS DE NANOFILTRAÇÃO**

SILVA, GOR<sup>1</sup>, COLLARES, MGV<sup>1</sup>, SILVA, ANCL<sup>1</sup> e ANDRADE, LH<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais  
gui2512@gmail.com

### **RESUMO EXPANDIDO**

O tratamento e reúso de água tem ganhado crescente importância no Brasil devido à escassez hídrica. Um método de tratamento avançado de água e efluentes para reúso são os processos de separação por membranas, tais como a nanofiltração (NF). Todavia, essa tecnologia está sujeita ao fenômeno da incrustação, que reduz seu desempenho e faz com que limpezas periódicas sejam necessárias, o que diminui o volume final de permeado e a vida útil da membrana (BAKER, 2004).

Uma forma de mitigar esse efeito é o emprego de pré-tratamento com materiais anti-incrustantes. Estudos de Modarresi e Benjamin (2019) mostraram que a matéria orgânica natural (MON), um dos principais incrustantes presentes em águas superficiais, pode ser removida eficientemente com o uso de uma mistura de carvão ativado e alumina. Outra forma de reduzir a incrustação é com o uso de agentes bactericidas, que retardam a formação de biofilme (BAKER, 2004). Dessa forma, o presente estudo buscou investigar os efeitos do uso da mistura dos adsorventes carvão ativado e alumina e do agente bactericida nanopartículas de prata (AgNPs) suportadas em carvão ativado no pré-tratamento de água, visando à redução na incrustação e melhora no desempenho na nanofiltração.

A água utilizada nesse trabalho foi coletada na Lagoa da Pampulha em Belo Horizonte, e foi filtrada através de papel filtro quantitativo ALBET 145 ( $\varnothing = 15$  cm e  $\varnothing$ poro entre 7 e 11  $\mu$ m) antes de todos os testes. A membrana de NF utilizada foi a NF90 da Dow Filmtec <sup>TM</sup> de poliamida. Os pré-tratamentos avaliados foram: nenhum pré-tratamento, pré-tratamento com mistura de adsorventes (10 mg/L de alumina e 10 mg/L de carvão ativado), pré-tratamento com 20 mg/L de AgNPs suportadas em carvão ativado e a conjugação de ambos (tratamento conjugado). O aparato experimental apresentado na Figura 1 foi utilizado para os experimentos de NF. O concentrado foi recirculado para o tanque de alimentação, enquanto o permeado foi coletado. O desempenho da membrana de NF foi avaliado em função do fluxo de permeado normalizado em relação ao tempo.

Os resultados mostraram que a realização de pré-tratamento nas amostras de água impacta diretamente no fluxo de permeado, sendo que a mistura de adsorventes proporcionou a melhor mitigação da incrustação e o maior fluxo (Figura 2). Como Zhao et al. (2015) indicam que a

bioincrustação em membranas não ocorre nas primeiras horas de filtração, entende-se que o efeito de melhoramento de fluxo de permeado observado para o carvão ativado com AgNPs se deve mais à adsorção de MON no carvão do que ao efeito bactericida da prata.

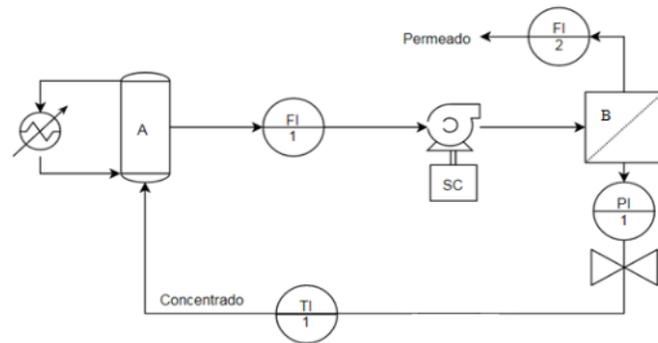


Figura 1 – Fluxograma da unidade de NF. (A – tanque de alimentação; B – membrana; C - válvula para ajuste de pressão; TI – medidor de temperatura; FI - medidor de vazão; PI – medidor de pressão; SC - inversor de frequência)

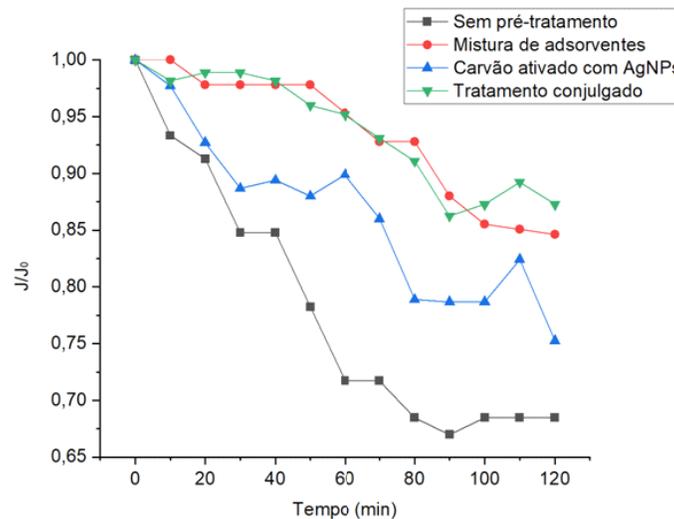


Figura 2 – Fluxo normalizado em relação ao tempo para cada pré-tratamento

**PALAVRAS-CHAVE:** Tratamento de água; Nanofiltração; Incrustação.

## REFERÊNCIAS

BAKER, R. W. *Membrane Technology and Applications*, Wiley, 2004.

MODARRESI, S., BENJAMIN, M. M. Using adsorbent mixtures to mitigate membrane fouling and remove NOM with microgranular adsorptive filtration. *Journal of Membrane Science*, v. 573, p. 528–533, 2019.

ZHAO, S., ZOU, L., MULCAHY, D. Brackish water desalination by a hybrid forward osmosis–nanofiltration system using divalent draw solute. *Desalination*, v. 284, p. 175–181