



RECUPERAÇÃO DE PERMEABILIDADE DE MEMBRANAS POLIMÉRICAS VIA TRATAMENTO COM ETANOL

AGUILAR, D.C.B.¹, NETO, R.V.V.¹ e COUTINHO DE PAULA, E.¹

¹ Universidade Federal de Minas Gerais

E-mail para contato do autor apresentador: debora.dcba@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Os processos de separação por membrana têm se destacado no tratamento de água e efluentes. Os fabricantes deixam explícito a importância de manter os módulos de membranas umedecidos, mesmo no caso de interrupção da operação, para evitar perda de permeabilidade. Alguns estudos sugerem que o reumedecimento das membranas com solventes orgânicos, como álcoois, dentre outros, é capaz de recuperar a permeabilidade (COUTINHO DE PAULA *et al.*, 2017; LAWLER *et al.*, 2013; LOUIE *et al.*, 2011; REZZADORI *et al.*, 2015; SIGURDARDÓTTIR *et al.*, 2019). Desse modo, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência de diferentes procedimentos de reumedecimento de membranas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostras de membranas hidrofóbicas descartadas de osmose inversa (OI), que haviam sido utilizadas na dessalinização de água e cuja matriz polimérica encontrava-se ressecada devido ao armazenamento inadequado por longo período, foram tratadas por diferentes procedimentos. Empregou-se para reumedecimento água, etanol, ácido clorídrico e mistura etanol-água em diferentes condições, para fins de comparação. Os testes foram feitos em triplicata e os ensaios de permeabilidade foram realizados em uma unidade de permeação de bancada versátil, cuja área de filtração era de $63,60 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$, simulando uma operação com membrana plana.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A permeabilidade inicial da membrana de OI ressecada era de apenas $0,14 \pm 0,14 \text{ L} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{bar}^{-1}$. Os resultados de permeabilidade após reumedecimento estão apresentados na Figura 1.

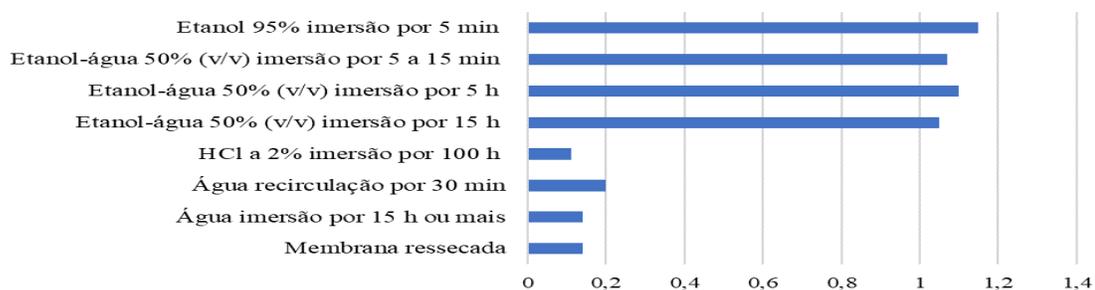


Figura 1 – Permeabilidade hidráulica da membrana de OI descartada após reumedecimento.

Com base nos resultados, o etanol se mostrou mais eficiente na recuperação da permeabilidade em relação aos demais, alcançando a permeabilidade entre $1,05 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{bar}^{-1}$ a $1,15 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{bar}^{-1}$. Outro ponto observado foi que não houve diferença expressiva entre a permeabilidade das membranas que ficaram mais tempo expostas ao etanol em relação às que ficaram menos tempo. Tal fato também foi observado por Rezadorri *et al.* (2015).

A recuperação da permeabilidade após reumedecimento se justifica pela mudança na estrutura polimérica da membrana ocasionada pelo álcool, como polaridade e grau de inchaço (SIGURDARDÓTTIR *et al.*, 2019). Com o inchaço da cadeia polimérica, as interações polímero-polímero são reorganizadas, o que aumenta os espaços entre as cadeias e consequentemente a flexibilização da matriz polimérica resulta no aumento da permeação (LOUIE *et al.*, 2011).

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o etanol é mais eficiente na recuperação da permeabilidade. Dessa forma, fica indicado o seu uso para reumedecimento de membranas poliméricas. Recomenda-se o uso da mistura água-etanol (50% v/v) durante 15 min para reumedecimento efetivo da membrana polimérica.

PALAVRAS-CHAVE: Membrana polimérica; Recuperação da permeabilidade; Reumedecimento.

REFERÊNCIAS

COUTINHO DE PAULA, E.; GOMES, J. C. L.; AMARAL, M. C. S. Recycling of end-of-life reverse osmosis membranes by oxidative treatment: A technical evaluation. *Water Science and Technology*, v. 76, n. 3, p. 605–622, 2017.

LAWLER, W.; ANTONY, A.; CRAN, M.; DUKE, M.; LESLIE, G.; LE-CLECH, P. Production and characterisation of UF membranes by chemical conversion of used RO membranes. *Journal of Membrane Science*, v. 447, p. 203–211, 2013.

LOUIE, J. S.; PINNAU, I.; REINHARD, M. Effects of surface coating process conditions on the water permeation and salt rejection properties of composite polyamide reverse osmosis membranes. *Journal of Membrane Science*, v. 367, n. 1–2, p. 249–255, 2011.

REZZADORI, K.; MARQUES PENHA, F.; PRONER, M. C.; ZIN, G.; CUNHA PETRUS, J. C.; PRÁDANOS, P.; PALACIO, L.; HERNÁNDEZ, A.; DI LUCCIO, M. Evaluation of reverse osmosis and nanofiltration membranes performance in the permeation of organic solvents. *Journal of Membrane Science*, v. 492, p. 478–489, 2015.

SIGURDARDÓTTIR, S. B.; SUEB, M. S. M.; PINELO, M. Membrane compaction, internal fouling, and membrane preconditioning as major factors affecting performance of solvent resistant nanofiltration membranes in methanol solutions. *Separation and Purification Technology*, v. 227, n. January, p. 1–8, 2019.