



### ADIÇÃO DE NANOTUBO DE CARBONO FUNCIONALIZADO EM POLISSULFONA VISANDO MODULAR A PERMEABILIDADE

MENDONÇA, F. F.<sup>1</sup>, VIVAS, V. H.<sup>1</sup>, CUNHA, T. H. R.<sup>2</sup>, FIGUEIREDO, K. C. S<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Química, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

<sup>2</sup> CTNano, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

E-mail para contato do autor apresentador: feufmg@gmail.com

### RESUMO EXPANDIDO

A polissulfona é um material amplamente utilizado na produção de membranas por se tratar de um polímero de engenharia, que apresenta, entre outras características, elevada resistência térmica, oxidativa e mecânica (FERNANDES *et al*, 2018). Além disso, muito se tem interessado a respeito da tecnologia de separação por membranas, visto que o processo apresenta vantagens significativas no meio comercial (FIGUEIREDO, 2018). A adição de nanotubos de carbono funcionalizados (NTC) deve alterar as propriedades das membranas de polissulfona (Psf) preparadas por inversão de fase, de forma a modificar a estrutura de poros (BENALLY *et al*, 2018). Portanto, o trabalho teve como objetivo a investigação do efeito do teor de NTC na permeabilidade hidráulica das membranas de polissulfona preparadas por inversão de fases.

Foram feitas quatro membranas, variando-se a porcentagem mássica de NTC em relação à Psf (0, 0,1, 0,5 e 1%, denominadas como membranas A, B, C e D, respectivamente), sendo as nanocargas funcionalizadas com grupos oxigenados. Preparou-se, inicialmente, uma solução polimérica de polissulfona em DMF 10% m/m e uma suspensão de NTC em DMF (10 mg/mL). Após a mistura da solução com a suspensão, nas proporções desejadas, o sistema foi agitado. A produção da membrana foi feita por inversão de fase por precipitação por imersão em água (HABERT *et al*, 2006). Para a avaliação do efeito dos nanomateriais nas membranas, fez-se o teste de permeabilidade hidráulica, operado no modo frontal, em sistema padrão de permeação de água.

Como observado na Figura 1, o aumento do teor de NTC trouxe uma maior heterogeneidade para as membranas, com diminuição da resistência mecânica em relação ao manuseio. Avaliando os resultados da Tabela 1, nota-se que a presença da nanocarga em menor teor conferiu uma diminuição da permeabilidade quando comparada à membrana não modificada. No entanto, para as membranas C e D, vê-se um aumento expressivo para os valores da permeabilidade, de forma que, para esta última, não foi possível mensurar o dado devido ao grande volume de fluxo permeado em um pequeno período de tempo.



Figura 1: Peles das membranas B, C e D, respectivamente.

Tabela 1 – Membranas com os respectivos teores de NTC e valores de permeabilidade hidráulica.

Denominação	Teor de NTC (%)	Permeabilidade ( $L m^{-2} h^{-1} bar^{-1}$ )
A	0,0	$1,8 \times 10^4$
B	0,1	$7,0 \times 10^3$
C	0,5	$2,3 \times 10^4$
D	1,0	-

O objetivo foi alcançado, uma vez que se confirmou a variação da permeabilidade hidráulica com diferentes teores de nanocarga nas membranas produzidas. Ademais, analisando a homogeneidade e resistência mecânica em relação ao manuseio, pode-se concluir que a melhor condição observada foi para a membrana de 0,1% NTC. Com relação à membrana D, percebe-se que, com o maior teor de NTC, uma maior quantidade de água foi retida, o que favoreceu a um tamanho de poro e/ou porosidade maiores para a membrana final.

**PALAVRAS-CHAVE:** Nanotubo de carbono; Polissulfona; Inversão de fases.

## REFERÊNCIAS

BENALLY, C.; LI, M.; EL-DIN, M. G. The effect of carboxyl multiwalled carbon nanotubes content on the structure and performance of polysulfone membranes for oil sands processaffected water treatment. *Els.*, v.199, p. 2-10, 2018.

FERNANDES, P. M.; MEDEIROS, K.M.; ARAÚJO, E.M.; ARAÚJO, B.A.; FILHO, E.A.S. Membranas de polisulfona/argila: influência de diferentes argilas na propriedade de barreira. *Rev. Mat.*, v.23, p.2, 2018.

FIGUEIREDO, K. C. S. *Transferência de massa para engenharia química*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2018.

HABERT, A. C.; BORGES, C. P.; NÓBREGA, R. *Processo de separação com membranas*. Rio de Janeiro: EPapers Serviços Editoriais Ltda, 2006.