



2023
XXXI ENCONTRO DE
**JOVENS
PESQUISADORES**

UCS

XIII Mostra Acadêmica de
Inovação e Tecnologia

PROBIC/FAPERGS

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA PRESENÇA DE NANOPLAQUETAS DE GRAFENO NA PERMEABILIDADE DE MEMBRANAS DE PSU MEMB-GRAFENO



Autores: Luísa de Souza Miola, Nathália Ferronato Livinalli, Camila Baldasso

INTRODUÇÃO

- Utilizando membranas de osmose inversa é possível realizar o tratamento de águas e efluentes, bem como a dessalinização de água;
- Nesse estudo foram desenvolvidas membranas de polisulfona (PSU) com e sem adição de nanoplaquetas de grafeno (NPG). Figura 1.

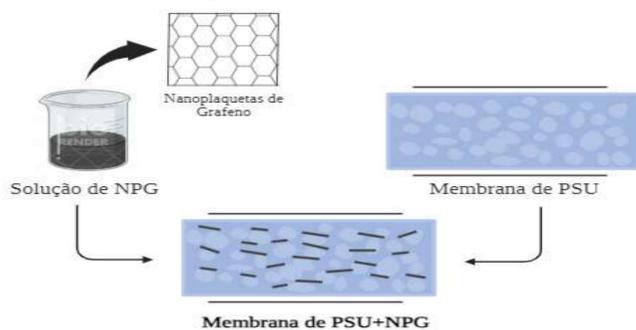


Figura 1: Membrana com adição de NPG. Fonte: Autores

- O objetivo da pesquisa é analisar a influência da presença de NPG na permeabilidade das membranas.
- Os resultados serão comparados aos obtidos na literatura.
- Dados específicos de composição e resultados estão sob sigilo.

MATERIAIS E MÉTODOS

• Para o preparo das membranas a matriz polimérica escolhida foi a polisulfona comercial (PSU) em pellet e como solvente o 1-Metil-2-Pirrolidona (NMP), ambos fornecidos pela Sigma-Aldrich Chemistry. O não-solvente utilizado para a inversão de fases foi a água destilada. A solução de nanoplaquetas de grafeno (NPG) foi viabilizada pela UCSGRAPHENE. A Figura 2 apresenta um esquema da metodologia aplicada.

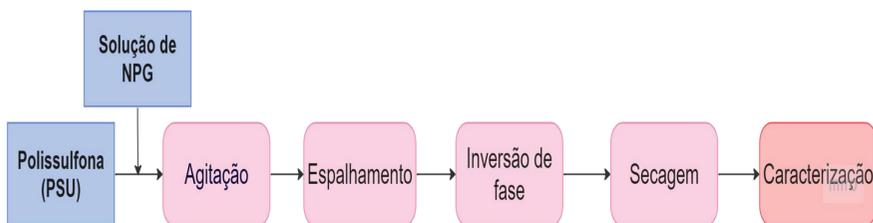


Figura 2: Esquema de preparo das amostras. Fonte: Autores

- O parâmetro de permeabilidade hidráulica ($L \cdot m^{-2} \cdot h^{-1}$) foi mensurado através do fluxo de permeado obtido de forma experimental. Os ensaios foram feitos em um sistema de osmose inversa, conforme a Figura 3.

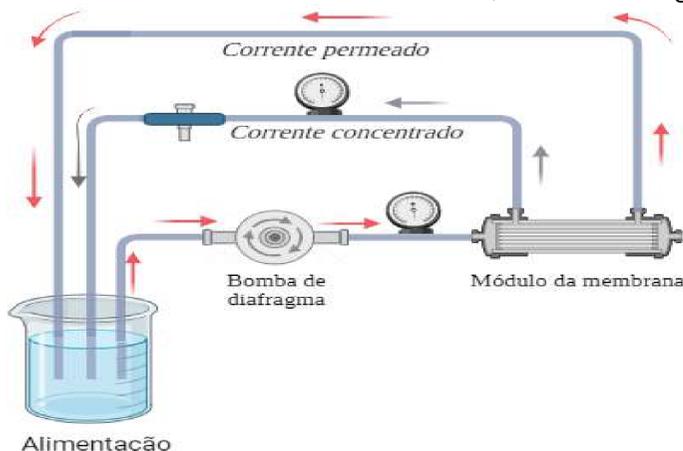


Figura 3: Ensaio de permeabilidade. Fonte: Autores

RESULTADOS

- O maior fluxo de permeado encontrado acontece nas amostras sem NPG decorrido da diminuição do caráter hidrofílico das membranas;
- Conforme a Tabela 1, as membranas de PES ou Pebax com NPG, segundo os autores, apresentaram permeabilidade hidráulica maior como consequência do aumento da hidrofília e da porosidade delas;
- Quando GO foi combinado com PSU por Da Silva (2017), identificou-se que o resultado de permeabilidade das membranas decresceu

Tabela 1: Tabela comparativa da permeabilidade hidráulica. Fonte: Autores

| Polímero | Nanocarga | Espessura (µm) | Fluxo de água (L/m ² h.bar) | | Referência |
|------------|-----------|----------------|--|-------------|--------------------------------|
| | | | Branco | Com Grafeno | |
| Pebax 2533 | NPG | 120 | 3,41 | ~ 3,5 | NIGIZ, 2018 |
| PES | NPG | 200 | 8 | 15 | SUHARTONO <i>et al.</i> , 2020 |
| PES | NPG | 200 | 1,35 | 2,15 | FADAIE <i>et al.</i> , 2021 |
| PSU | GO | - | 2,7 | 1,7 | DA SILVA, 2017 |

- A fins de comparação, a Figura 4 relaciona os ângulos de contato encontrados em literatura.

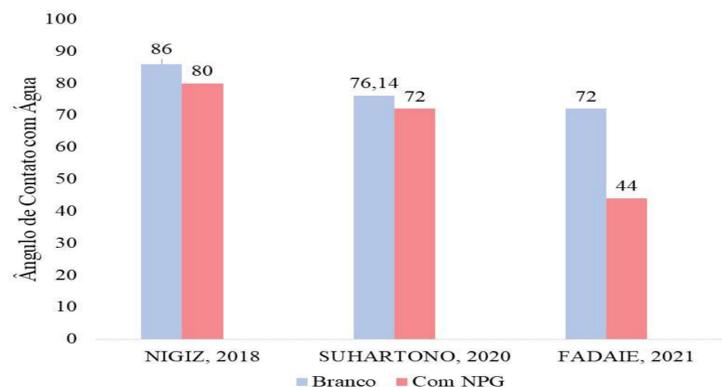


Figura 4: Ângulo de Contato com a Água. Fonte: Autores

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Com a adição de NPG a permeabilidade das membranas de PSU diminui, isso ocorre porque a presença do grafeno aumenta o ACA;
- Um comportamento semelhante foi descrito por Da Silva (2017), ao acrescentar GO em uma membrana de PSU
- Os autores encontraram comportamentos semelhantes ao adicionar NPG com PES e Pebax, a presença da nanocarga aumenta a permeabilidade, uma vez que a interação do grafeno diminui o ACA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Da SILVA, R.I. Incorporação de óxido de grafeno em membranas compostas de poliamida visando a melhoria de desempenho em sistemas de osmose inversa. Dissertação. Programa de Pós-Graduação de Engenharia Química, Universidade Federal de Minas Gerais. 60 f., 2021.
- FADAIE, N. et al. Graphene Nanoplatelets (GNPs) incorporated in forward osmosis substrate with improved performance and tensile strength. *Journal of Environmental Chemical Engineering*. v. 9, n. 4, 2021.
- NIGIZ, F.U. Preparation of high-performance graphene nanoplate incorporated polyether block amide membrane and application for seawater desalination. *Desalination*. v. 433, p. 164-171, 2018.
- SUHARTONO, J. et al. Characteristics and Performances of Blended Polyethersulfone and Carbon-Based Nanomaterial Membranes: Effect of Nanomaterial Types and Air Exposure. *Chemical Engineering Technology*. v. 43, n. 8, p. 1630-1637, 2020

APOIO

