

## PROCESSO DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANA DE OSMOSE INVERSA APLICADO A UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES GALVÂNICOS

Nathália F. Livinalli (BIC-UCS), Ricardo Zelinski (Co-orientador), Mara Zeni, Camila Baldasso (Orientadora).

### INTRODUÇÃO

A indústria galvanotécnica é responsável por gerar efluentes que contêm metais pesados, como o níquel [2], as restrições quanto à qualidade do lançamento tem-se intensificado [3].



Trocador Iônico



Substituição

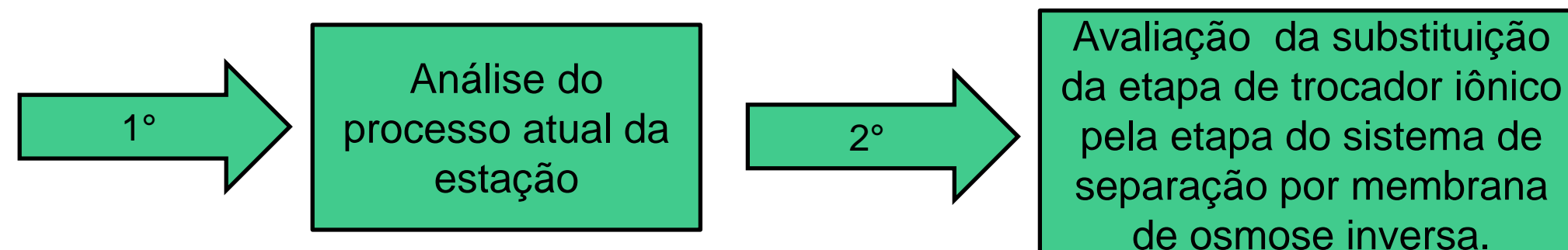
Osmose Inversa



O objetivo deste trabalho foi analisar a eficiência de um processo de separação por membrana (PSM) de osmose inversa (OI) na substituição da etapa do processo de troca iônica no tratamento final de uma central de tratamento de efluentes galvanicos.

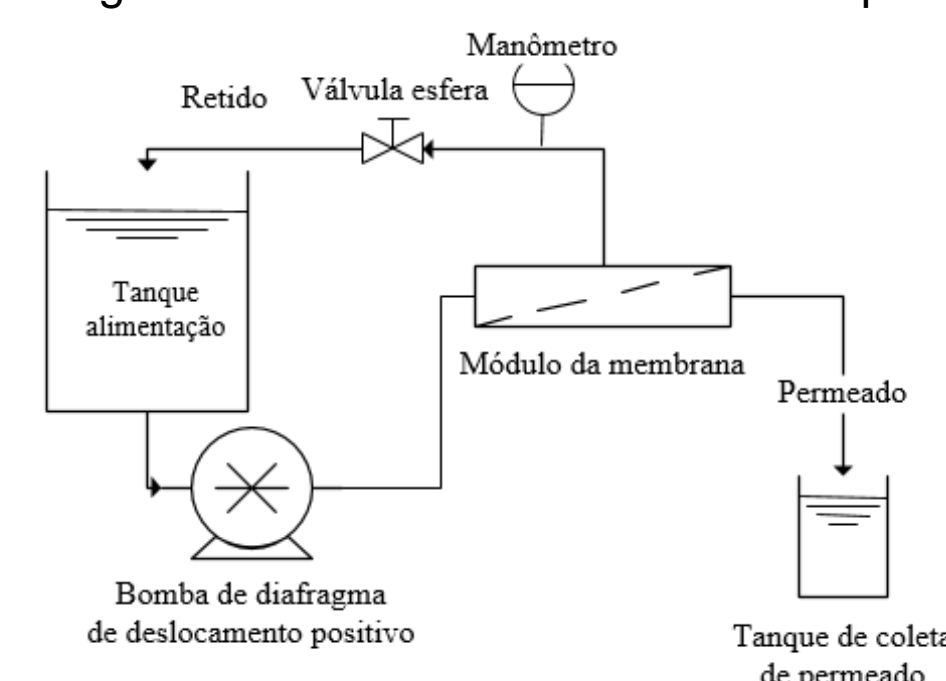
### METODOLOGIA

O estudo foi efetuado de duas formas:



Para os testes em laboratório, o efluente era coletado na etapa anterior ao do trocador iônico em uma estação de tratamentos de efluentes galvanicos de Guaporé - RS, e testado no sistema de bancada de membrana espiral de osmose inversa, na pressão de 6 bar, temperatura  $28 \pm 2$ , representado pela Figura 1.

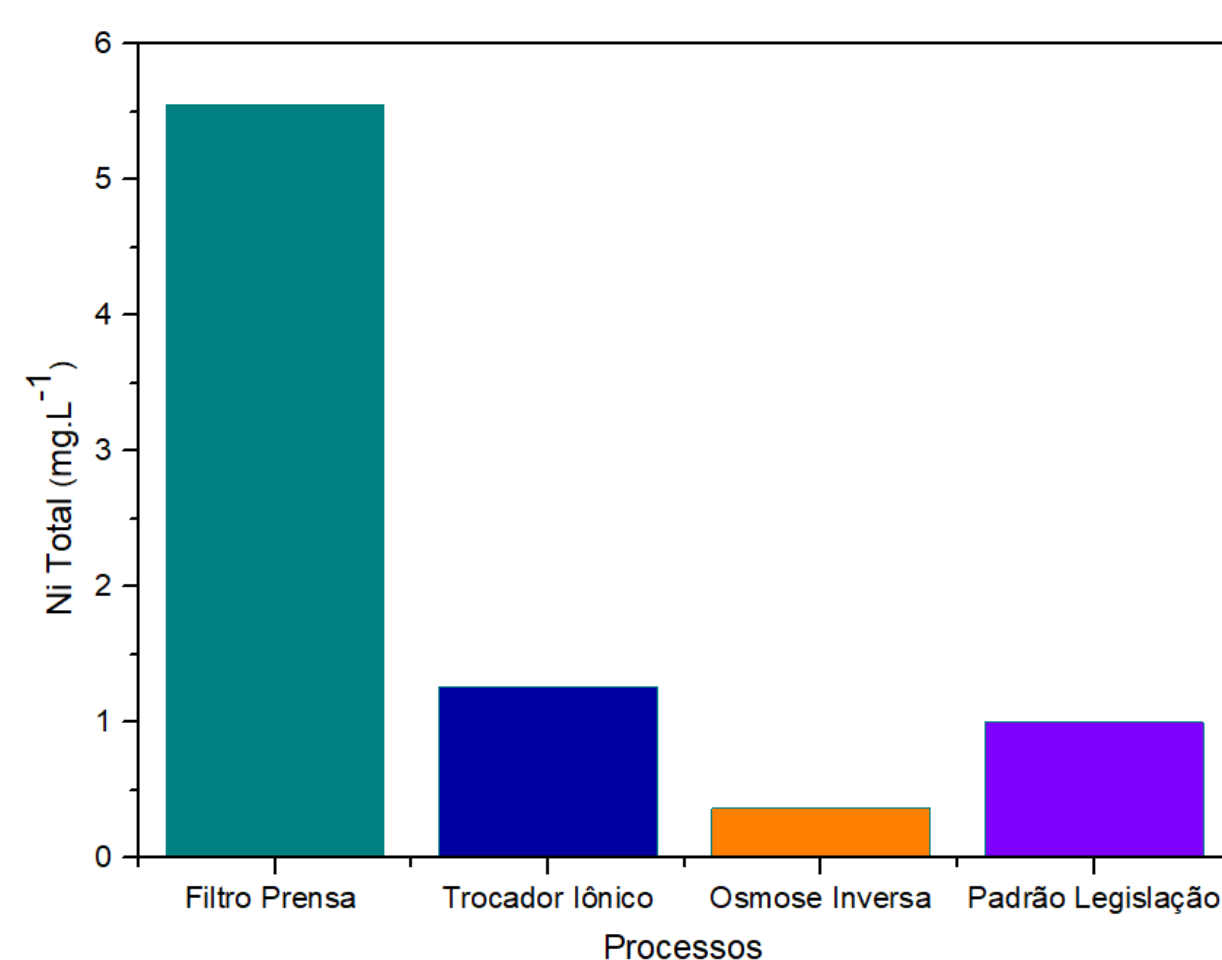
Figura 1. Fluxograma laboratorial do sistema de separação por OI.



### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2, encontram-se representadas as concentrações de níquel total em  $\text{mg. L}^{-1}$ , no final do processo de filtro prensa na estação (alimentação OI), após o processo de troca iônica representando o processo atual, e após a etapa de osmose inversa, demonstrando a eficiência da estratégia proposta.

Figura 2. Gráfico das respectivas concentrações de alimentação, após TI, após OI, para avaliação da adição do processo de osmose inversa.



A concentração inicial de níquel no efluente era de  $5,55 \text{ mg.L}^{-1}$ , após a etapa de troca iônica a concentração de  $\text{Ni}^{+2}$  foi  $1,26 \text{ mg.L}^{-1}$ . Quando a amostra de efluente foi tratada no sistema de bancada de OI, este íon teve como concentração final  $0,37 \text{ mg. L}^{-1}$ , atendendo o padrão da legislação de  $1 \text{ mg. L}^{-1}$  [3].

A rejeição está associada à deposição do material na superfície ou no interior da membrana, e ainda a degradação química ou compactação do material polimérico da membrana [5]. Já no trocador iônico a remoção ocorre por uma quantidade de íons retiradas em uma fase sólida insolúvel e a liberação da mesma quantidade equivalente de outras espécies iônicas armazenadas em sua estrutura [4].

Os resultados mostraram uma retenção de 93,38% de  $\text{Ni}^{+2}$  para OI. Este aumento de retenção de 16% mostrou que a OI é uma alternativa promissora em relação à troca iônica no tratamento de efluentes galvanicos. Quando comparado com outros trabalhos, demonstrou resultados tão eficientes quanto Aljendeel (2011), que obteve 95,7% de remoção para  $\text{Ni}^{+2}$  de soluções metálicas sintéticas em uma membrana de osmose inversa de poliamida.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta de substituição da etapa de trocador iônico pela etapa de osmose inversa se mostrou eficiente, quando comparado os percentuais de retenção de cada técnica de separação, sendo 77,3% para o TI e 93,38% para a OI. Resultando em um aumento de retenção de 16%.

### REFERÊNCIAS

- [1] ALJENDEEL, H. A. Removal of heavy metals using reverse osmosis. Journal of Engineering, v. 17, p. 647-658, 2011.
- [2] CASAGRANDE, Delci Fátima Meneghetti. Minimização de impactos ambientais da indústria galvanica através do uso de soluções livres de cianeto. Dissertação (Mestrado em Qualidade Ambiental) – Programa de Pós- Graduação em Qualidade Ambiental, Feevale, Novo Hamburgo, RS, 2009.
- [3] CONSEMA (Conselho Estadual do Meio Ambiente). Resolução CONSEMA nº 355, Secretaria do Meio Ambiente, Estado do Rio Grande do Sul, 2017, 6p.
- [4] MIERZWA, J.C.; HESPANHOL, I. Água na indústria: uso racional e reúso. São Paulo, Oficina de Textos, 2005.143p.
- [5] SCHNEIDER, R. P.; TSUTYIA, M. T. Membranas Filtrantes para o tratamento de água, esgoto e água de reúso. São Paulo: ABES, 2001. 233 p.

### AGRADECIMENTOS