

USO DO GRAFENO ASSOCIADO A MEMBRANA INORGÂNICA NANOPOROSA PARA O TRATAMENTO DA ÁGUA

Helena Flores Moschetta e Manuela Prado Machado
Orientadora: Schana Andreia da Silva



INTRODUÇÃO

Disponibilidade de água

Água salgada = 97% (oceanos), água própria para consumo = 3% (geleiras, lagos, subterrâneo).

Efluentes apolares

1 litro de óleo pode contaminar até 25 mil litros de água, por isso, atualmente a fiscalização permite uma concentração máxima de óleos e graxas nos efluentes descartados, sendo de 20mg/L para óleo mineral e 50mg/L para óleo vegetal.

Incorporação de grafeno

O material surge como inovador e com atraentes propriedades, incluindo alto grau de hidrofobicidade e alta impermeabilidade

ANÁLISES E TESTES



Absorção de óleo no Jar Test



Sachê purificador



Microscopia Eletrônica de Varredura

PROBLEMA



Visto o grande custo e impacto ambiental para o tratamento de efluentes contaminados com resíduos apolares, o uso do grafeno suportado em material inorgânico é um método viável e eficaz para a absorção seletiva de líquidos hidrofóbicos?

HIPÓTESE



Uso do grafeno suportado em uma membrana nanoporosa de criptomelano apresentará eficácia e viabilidade na absorção seletiva de líquidos apolares como gasolina, petróleo e óleos no tratamento de efluentes.

OBJETIVOS



Analisar o uso do grafeno suportado em membrana nanoporosa na absorção de substâncias apolares no tratamento da água.

- 1 Estudar propriedades do grafeno;
- 2 Fabricar membrana com adição de grafeno em diferentes teores;
- 3 Avaliar capacidade da absorção e morfologia do material;

MATERIAIS E MÉTODOS

OBTENÇÃO DO MATERIAL



Obtenção do criptomelano



Troca iônica



Formação dos nanoporos



Revestimento com silicone

INCORPORAÇÃO DO GRAFENO

Pós-refluxo Pré-refluxo

Concentrações C1, C2, C3 e C4 de grafeno adicionadas após a reação de obtenção do criptomelano.

Concentrações C1 e 0,1 C1 de grafeno adicionadas em conjunto com os reagentes que formam criptomelano.

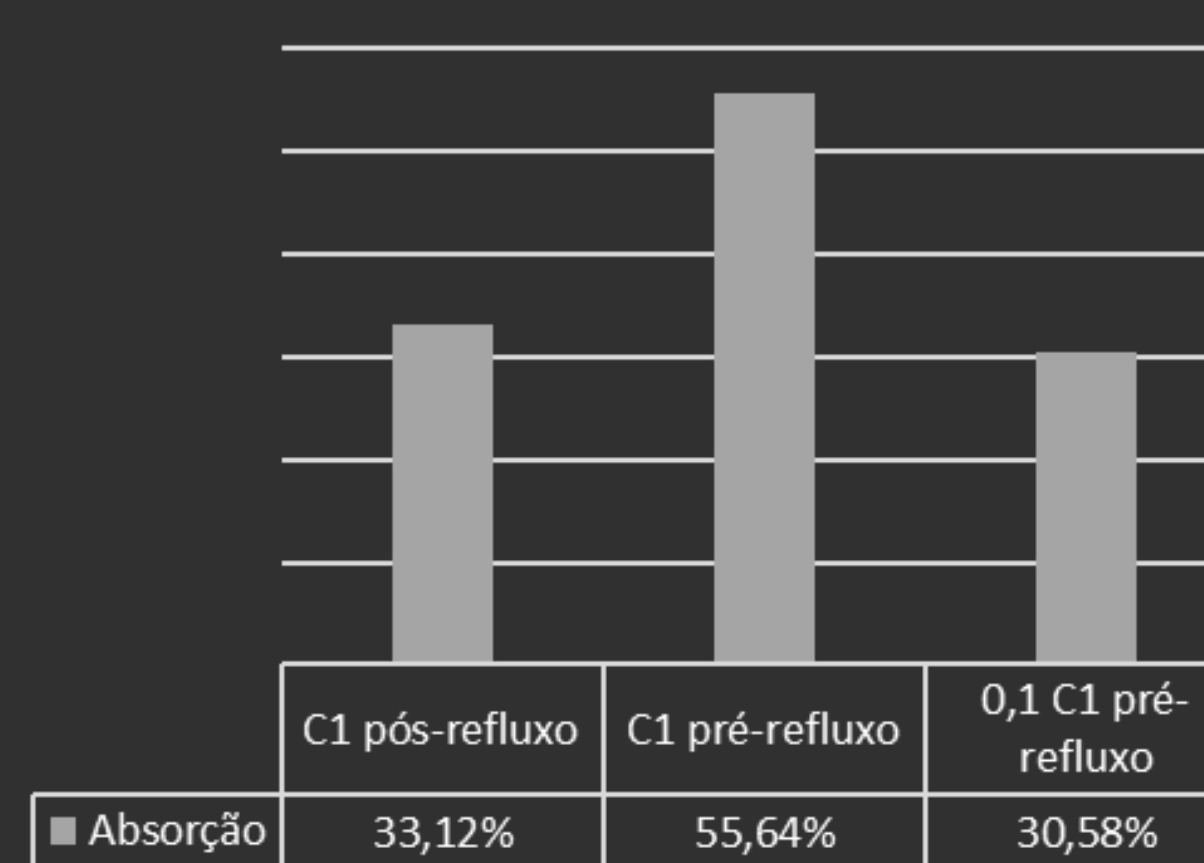
PLANEJAMENTO FATORIAL

AMOSTRA	1	2	3	4	5	6
% grafeno	0,01 C1	0,1 C1	0,01 C1	0,01 C1	0,137 C1	0
Tempo de reação	12h	12h	24h	24h	18h	24h

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Absorção de óleo no Jar Test

Jar test - Absorção de 2,5g de óleo com amostras pré e pós refluxo



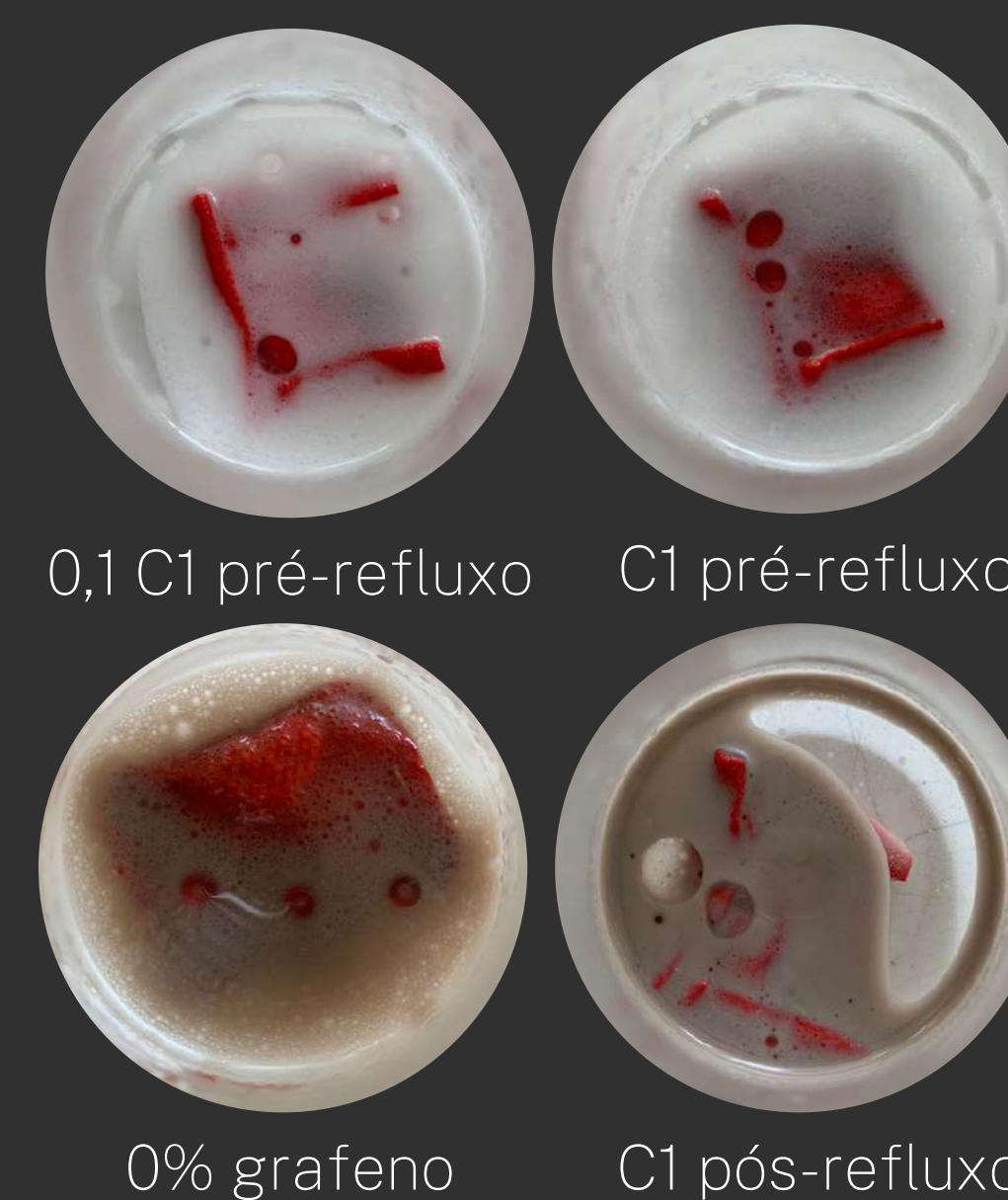
Amostras pós-refluxo não tiveram diferenças na absorção entre si, porém comparando as amostras pré e pós, observa-se grande diferença, tanto na absorção, quanto na melhor aplicação, observada na aparência da água após o teste.



Água após filtração no teste de absorção de óleo. Na direita, com amostra pós-refluxo e na esquerda, pré-refluxo

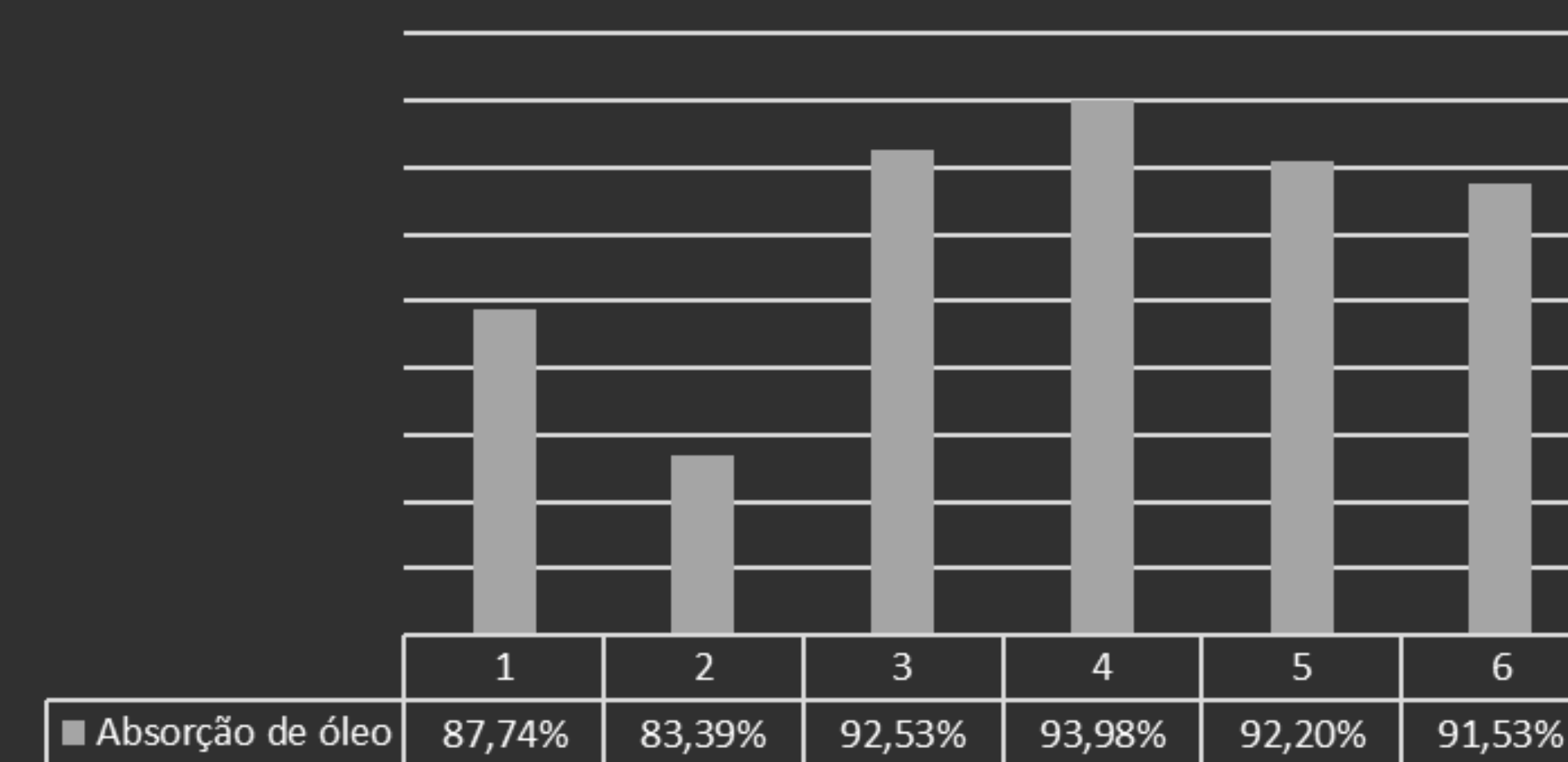


Sachê purificador

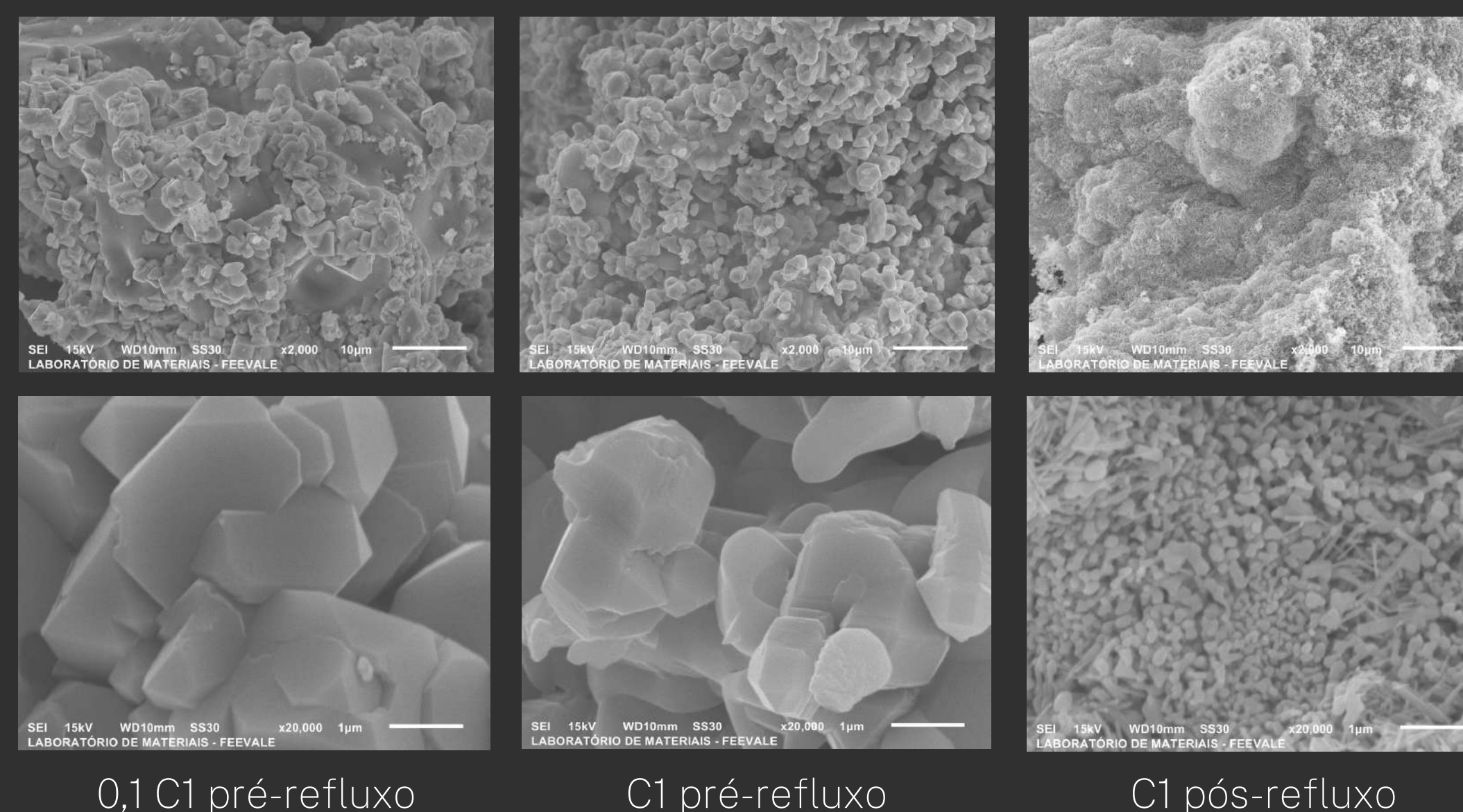


Filtro de areia

Filtro de areia - Absorção de óleo com amostras do Planejamento Fatorial



Microscopia Eletrônica de Varredura



Pode-se notar grande diferença na morfologia das amostras. Ambas pré-refluxo apresentam cristais euédricos e subédricos, enquanto a pós-refluxo apresenta estrutura próxima a do criptomelano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grafeno adicionado pré-refluxo trouxe melhor desempenho para a membrana, melhorando também a sua estrutura. A nova microestrutura pode conter diversas propriedades que podem ser utilizadas para melhorar a viabilidade de aplicação. Cálculos de viabilidade econômica e rendimento, novos MEV's e testes de área superficial estão em andamento em escala laboratorial.

REFERÊNCIAS

- MÓTTA, Gabriel Chiomento da; MÜLLER, Raissa; SILVA, Schana Andréia da. Desenvolvimento de um material de caráter apolar voltado para absorção seletiva. Scientia Prima, v. 2, n. 1, p. 21-26, setembro, 2014.
- SEGUNDO, J. E. D. Vieira; VILAR, E. O. Grafeno: Uma revisão sobre propriedades e mecanismos de produção e potenciais aplicações em sistemas energéticos. Revista Eletrônica de Materiais e Processos, v. 11, n. 2, p. 54-57, 2016.
- SILVEIRA, Gustavo Enchenique. Sistemas de tratamentos de efluentes industriais. UFRGS, 2010. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/35193/000792974.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2021.
- SOUZA, Diego Cardoso de. Desenvolvimento de nano-espuma de grafeno e sua aplicação em vazamentos de petróleo. Orientadora: Maria del Pilar Hidalgo Falla. 2017. 75 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Energia, Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/25253/1/2017_DiegoCardosoDeSouza_tcc.pdf. Acesso em: 18 nov. 2021.