

**XU Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica**

**28<sup>o</sup>**

Encontro de Iniciação Científica da UENF

**20<sup>o</sup>**

Circuito de Iniciação Científica do IFFluminense

**16<sup>a</sup>**

Jornada de Iniciação Científica da UFF



**U III Congresso Fluminense de Pós-Graduação**

**23<sup>a</sup>**

Mostra de Pós-Graduação da UENF

**8<sup>a</sup>**

Mostra de Pós-Graduação do IFFluminense

**8<sup>a</sup>**

Mostra de Pós-Graduação da UFF

## **Bucha vegetal revestida com nanopartículas magnéticas ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ e $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{CTBA}$ ) para remoção de derramamentos de óleo**

*Gustavo Escher P. Mendes, Luana Cecília M. Cantagesso, Aryane Tofanello, Georgiana F. da Cruz*

Estudos recentes mostram que as nanopartículas magnéticas (NPs) demonstraram excelentes resultados na remoção de óleo, principalmente devido ao seu tamanho, natureza estável, além de sua boa dispersão em óleos. Nanomateriais como aerogéis, espumas, esponjas e polímeros revestidos com NPs são alguns exemplos de como vem sendo estudado o uso dessa tecnologia para remoção de óleo em águas e solos. Este projeto tem como foco o uso de bucha vegetal (*Luffa aegyptiaca*) funcionalizada com nanopartículas de magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) em simulações de derrame de óleo visando a remediação eficaz e de baixo custo de áreas contaminadas por óleo. A simulação de derrame de óleo na água foi realizada em uma solução de NaCl de 30.000 ppm com dois óleos brasileiros  $^\circ\text{API}$  25 (óleo 1) e 20 (óleo 2). As buchas foram revestidas com dois tipos de NPs, magnetita pura (A) e magnetita funcionalizada com CTAB (brometo de cetiltrimetilamônio, B). As simulações de derramamento foram realizadas em triplicata. A microscopia eletrônica de varredura (MEV) foi utilizada para avaliar a morfologia da bucha vegetal e dos compósitos magnéticos. A espectroscopia de energia dispersiva de raios-X (EDS) determinou as composições elementares da superfície da bucha tratada. Os resultados mostraram que a microestrutura das esponjas permaneceu praticamente inalterada, mesmo após tratamento com NPs. Para o óleo 1, a NP-B foi mais eficiente na remoção do óleo da água, com capacidade de remoção de 74,8%, enquanto a NP-A mostrou capacidade de remoção de 69,2%. Porém, a NP-A foi mais eficiente na remoção do óleo 2 (mais polar) (88,8%). A NP-B apresentou uma remoção de 78,4%. A capacidade de remoção da bucha pura, para ambos os óleos, foi de 32,1%. Os óleos contendo teores mais elevados de compostos polares (como o óleo 2) têm sua remoção do meio ambiente, considerada mais difícil em caso de derrame de óleo. Surpreendentemente, neste estudo, independentemente do tipo de NP utilizada, foi observada maior remoção do óleo 2. Esse fenômeno pode ser atribuído à formação de um complexo ternário (compostos polares/CTAB/ $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). Essa formação complexa facilita a adsorção dos compostos polares na superfície da bucha funcionalizada, melhorando a eficiência de remoção de óleo. Esse experimento demonstrou que uma bucha vegetal revestida com NPs magnéticas é um compósito promissor para remoção efetiva de derrames de óleo com diferentes  $^\circ\text{API}$ . Esse material também pode ser conjugado a outros métodos de remediação. Os resultados destacam o potencial dessa tecnologia inovadora para melhorar a eficiência dos esforços de remediação de derrames de óleo, o que é crucial para minimizar o impacto ambiental de tais incidentes.

*Instituição do Programa de IC, IT ou PG: Univesidade Estadual do Norte Fluminense*

*Eixo temático: Engenharia de Petróleo*

*Fomento da bolsa (quando aplicável): PIBIC/UENF*

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:



**XU** Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica

**28<sup>o</sup>**

Encontro de Iniciação Científica da UENF

**20<sup>o</sup>**

Circuito de Iniciação Científica do IFFluminense

**16<sup>a</sup>**

Jornada de Iniciação Científica da UFF



**U III** Congresso Fluminense de Pós-Graduação

**23<sup>a</sup>**

Mostra de Pós-Graduação da UENF

**8<sup>a</sup>**

Mostra de Pós-Graduação do IFFluminense

**8<sup>a</sup>**

Mostra de Pós-Graduação da UFF

## Vegetable loofah coated with magnetic nanoparticles ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ and $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{CTBA}$ ) for removal of oil spills

Gustavo Escher P. Mendes, Luana Cecília M. Cantagesso, Aryane Tofanello, Georgiana F. da Cruz

Recent studies have shown that magnetic nanoparticles (NPs) demonstrated excellent results in removing oil, mainly due to their size, stable nature, in addition to their good dispersion in oils. Nanomaterials such as aerogels, foams, sponges and polymers coated with NPs are some examples of how the use of this technology has been studied to remove oil from water and soils. This project focuses on the use of vegetable loofah (*Luffa aegyptiaca*) functionalized with magnetite ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) nanoparticles in oil spill simulations aiming at the effective and low-cost remediation of areas contaminated by oil. The oil-in-water spill simulation was conducted with a 30,000 ppm NaCl solution and with two Brazilian oils with °API 25 (oil 1) and 20 (oil 2). The loofahs were coated with two types of NPs, pure magnetite (A) and magnetite functionalized with CTAB (cationic surfactant cetyltrimethylammonium bromide, B). All spill simulations were carried out in triplicates. Scanning electron microscopy images (SEM) was used to evaluate the morphology of the vegetable loofah and magnetic composites. X-ray energy dispersive spectroscopy (EDS) was employed to determine the surface elemental compositions of as-prepared loofah. The results shown that the microstructure of the sponges remained largely unchanged, with only a slight degree of fragmentation. For oil 1, NP-B was more efficient for removing oil from water, with a removal capacity of 74.8%, while NP-A showed removal capacity of 69.2%. However, NP-A was more efficient for removing oil 2 (more polar) (88.8%). NP-B showed a removal of 78.4%. The removal capacity of pure vegetable loofah for both oils was 32,1%. Oils containing higher contents of polar compounds (such as oil 2), are considered the most challenging to remove from the environment in the event of oil spills. Surprisingly, in this study, regardless of the type of NP used, a higher oil 2 removal was observed. This phenomenon can be attributed to the formation of a ternary complex (polar compounds/CTAB/ $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). Such complex formation facilitates the adsorption of the polar compounds onto the surface of the functionalized loofah, thereby improving the overall oil removal efficiency. This study has demonstrated that a vegetable loofah coated with magnetic NPs is a promising composite for effective removal of oil spills with different °API. This material may also be used for oil remediation in conjugation with other available methods. These results highlight the potential of this innovative technology for improving the efficiency of oil spill remediation efforts, which is crucial for minimizing the environmental impact of such incidents.

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:

