

## USO DA SEMENTE DE MORINGA OLEIFERA NO TRATAMENTO DE EFLUENTES DE OFICINAS MECÂNICAS.

Antônio José da Silva Sousa<sup>1</sup>, Erbenia Lima de Oliveira<sup>2</sup>, Regina Célia Pereira Marques<sup>3</sup>, Maria Joceli Noronha de Andrade<sup>4</sup>, Wyllame Carlos Gondim Fernandes<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal do Ceará, [antoniojoses214@gmail.com](mailto:antoniojoses214@gmail.com)

<sup>2</sup> Instituto Federal do Ceará, [erbenialima@ifce.edu.br](mailto:erbenialima@ifce.edu.br)

<sup>3</sup> Instituto Federal do Ceará, [Joceli@ifce.edu.br](mailto:Joceli@ifce.edu.br)

<sup>4</sup> Universidade Potiguar, [regina.marques@unp.br](mailto:regina.marques@unp.br)

<sup>5</sup> Universidade Feevale, [0232139@feevale.br](mailto:0232139@feevale.br)

### RESUMO

Procurando métodos alternativos para o tratamento de efluentes, analisamos a utilização de um processo de coagulação/flotação com as sementes da *Moringa oleifera Lam.*, para o tratamento de um efluente originado de oficinas mecânicas, com a finalidade de reduzir o valor inicial de óleos e graxas (TOG), verificando se a qualidade final da água para que ela possa ser reutilizada em atividades conforme a legislação vigente. O efluente foi submetido ao tratamento proposto, utilizando-se diferentes concentrações de torta das sementes da moringa. Os resultados obtidos no presente estudo demonstram que o processo de tratamento pode ser aplicado no tratamento do efluente das lavagens e troca de óleos de carros em oficinas automotivas. Nos tratamentos realizados de coagulação/floculação, utilizando extratos de moringa em meio salino e aquoso, pôde-se concluir que a moringa foi mais eficiente na remoção de óleo, quando utilizado extrato em meio salino 97%, utilizando apenas 0,5 mL.L<sup>-1</sup> desse coagulante. Utilizando extrato em meio aquoso, apresentou uma remoção significativa de 70%, utilizando 2,5 mL.L<sup>-1</sup>. Dessa forma, fica demonstrado que as sementes de moringa são coagulantes eficientes na remoção de óleo em água e podem ser utilizadas no tratamento desse poluente.

**Palavras-chave:** Moringa, Reuso de água, Tratamento de efluentes.

### 1. INTRODUÇÃO

A escassez de água doce nestas áreas é fato irrefutável, devido à elevada demanda e à deterioração das fontes e área de mananciais. A escassez de água é preocupante inclusive no Brasil, que é considerado o país das águas, já que detém 12% do volume de água doce existente no planeta Terra.

De acordo com Reydon (2006), diante da escassez de água no futuro, é

necessário que a sociedade, os governos, enfim, os diversos agentes sociais, políticos e econômicos se mobilizem no sentido de viabilizar as soluções para os problemas de escassez de água diante do consumo para os diversos usos, e para os problemas de deterioração da qualidade das águas das Bacias Hidrográficas.

Segundo a SEMACE (2015), a contaminação de grandes volumes de água por óleos e graxas e BTEX é um problema

comum relacionado ao meio ambiente e assim, se faz necessário um monitoramento rígido sobre a quantidade deles em fontes naturais de água. Devido à alta toxicidade apresentada por estes compostos, os limites toleráveis em fontes naturais de água, estão na ordem de  $\mu\text{g L}^{-1}$ .

As técnicas de tratamento de águas fundamentadas em processos físico-químicos como coagulação, seguidos de separação por filtração ou sedimentação, apresentam uma elevada eficiência na remoção de compostos orgânicos de baixa solubilidade em água. Para a remoção de compostos com alta solubilidade é utilizado um processo complementar de adsorção em carvão ativado que apresenta uma eficiência significativamente grande, entretanto, o alto custo, associado às dificuldades de regeneração, limitam seu uso (FARAH, 2012).

Consequentemente é grande o interesse em encontrar meios que possibilitem a descontaminação do meio ambiente. Uma das alternativas para a descontaminação ambiental é o uso de fitorremediação, que é definida como o uso de sistemas vegetais e de sua microbiota com o fim de remover substâncias tóxicas do ambiente (FRIGHETO *et al.*, 2007).

Das muitas espécies de plantas testadas em todo mundo, algumas apresentaram grande capacidade de limpar

a água que contenham impurezas, como por exemplo, a *Moringa oleífera* (FRIGHETO *et al.*, 2007).

A moringa vem sendo difundida em todo o semiárido nordestino e parte do cerrado brasileiro, pois é muito resistente ao clima seco e têm sido utilizada no tratamento de água para uso domiciliar, na coagulação de materiais sólidos em suspensão, bactérias e outros micro-organismos.

Diante do exposto e tendo em vista o grave problema de poluição dos recursos hídricos enfrentado em todo o país, o presente trabalho visa estudar o uso da torta das sementes de *Moringa oleífera*, avaliando o TOG em efluentes oriundos de oficinas mecânicas.

## 2. METODOLOGIA

### Parâmetro analisado

Os procedimentos utilizados tiveram como referência o Manual do Meio Ambiente: Métodos FEEMA e as amostras foram coletadas nas oficinas automotivas na cidade Tabuleiro do Norte/CE e as análises foram realizadas no laboratório do Biologia II da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, sendo elas:

Determinação do Teor de Óleos e Graxas (TOG), o analisador, modelo CVH da Wilks Enterprise.

## Preparo do Coagulante

Após o processo de coleta, foi realizado a retirada da vagem, seguindo para a remoção da casca, foi submetida ao processo de trituração a fim de se obter um pó fino, com o intuito de aumentar a área superficial. Para otimizar o processo, a semente triturada foi submetida ao processo de separação de grãos em peneiras de 28 mesh, pois a menor granulometria do pó procedente das sementes de Moringa oleífera favorece maior remoção de metais, isso porque aumenta a superfície de contato e o número de sítios reativos da biomassa.

Para o preparo do extrato de moringa em meio salino, colocou-se, em um béquer, 50 mL de solução salina 1 mol.L<sup>-1</sup> de NaCl, e 1 g de torta de moringa. Em seguida, a solução foi homogeneizada por um misturador a uma rotação de 1000 rpm durante 30 minutos. A mistura obtida foi separada por meio de filtração a vácuo, e o filtrado foi o extrato de moringa em meio salino, utilizado como coagulante natural para tratamento de efluente.

Para o preparo do extrato de moringa em meio aquoso, adicionou-se em um béquer 50 mL de água destilada, e 1 g de torta de moringa. Em seguida, a solução foi homogeneizada por um misturador a uma rotação de 1000 rpm durante 30 minutos. A mistura obtida foi separada por meio de filtração a vácuo, em que o filtrado obtido foi o extrato de moringa em meio

aquoso, utilizado como coagulante natural para tratamento de efluente.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ensaios de coagulação/floculação foram realizados efluentes real, com o coagulante extraído em meio salino e em meio aquoso.

Os ensaios de coagulação/floculação, utilizando a matriz sintética, foram realizados variando as concentrações do coagulante de moringa extraído em meio salino e em meio aquoso.

#### Extrato de moringa em meio salino

A Tabela 1 apresenta os resultados do Teor de óleos e graxas (TOG) nas concentrações do extrato de moringa, entre 0,5 e 3,0 mL.L<sup>-1</sup>, após a separação da fase água/óleo. O branco indica o TOG inicial (antes do tratamento).

Tabela 1 - Análise do TOG – coagulante extraído em meio salino

Concentração do coagulante (mL.L <sup>-1</sup> )	TOG (ppm)	Remoção (%)
<b>Branco</b>	<b>250</b>	<b>0</b>
0,5	08	97
1,0	50	82
1,5	98	61
2,0	83	70
2,5	115	54
3,0	120	52

Diante dos resultados mostrados na Tabela 1, pode-se observar que a

concentração do extrato de moringa em meio salino de  $0,5 \text{ mL.L}^{-1}$ , apresentou uma eficiência de 97% na remoção de óleo em água.

### Extrato de moringa em meio aquoso

Na Tabela 2, apresenta os resultados de remoção do Teor de óleos e graxas em coagulante em meio aquoso para remoção de água. Na separação, foram utilizados as concentrações de 0,5 a  $3,0 \text{ mL.L}^{-1}$ .

Tabela 2 - Análise do TOG – coagulante extraído em meio aquoso.

Concentração do coagulante ( $\text{mL.L}^{-1}$ )	TOG (ppm)	Remoção (%)
<b>Branco</b>	<b>250</b>	<b>0</b>
0,5	197	21
1,0	188	25
1,5	105	58
2,0	80	68
2,5	75	70
3,0	240	4

De acordo com os dados apresentados, é notável a remoção do óleo da água, onde tornar-se viável o reuso da água de lavagem de veículos e troca de óleo por obter uma água de boa qualidade através de processos coagulação/floculação com o uso da semente da moringa.

Os testes de coagulação/floculação realizados com o coagulante natural extraído em meio salino e em aquoso apresentaram um alto percentual de separação óleo/água, mostrando a eficiência de ambos no

tratamento de água para o reuso, entretanto, o coagulante extraído em meio salino mostrou-se mais eficiente, pois foi neste ensaio em que se utilizou uma menor concentração do coagulante natural,  $0,5 \text{ mL.L}^{-1}$ , obtendo-se um percentual de remoção de óleo em água de 97%.

Todos os testes efetuados no processo coagulação/flotação obtiveram resultados sempre abaixo dos valores especificados nos padrões de lançamento de efluentes, pela Resolução CONAMA 357-05 (os padrões de lançamentos dos óleos e graxas são  $20 \text{ mg.L}^{-1}$  para óleos minerais e  $50 \text{ mg.L}^{-1}$  para óleos vegetais e gorduras animais).

## 4. CONCLUSÕES

No trabalho foi estudado a potencialidade da *Moringa oleifera Lam* como agente coagulante natural na separação óleo/água.

Nos tratamentos realizados de coagulação/floculação, utilizando extratos de moringa em meio salino e aquoso, pôde-se concluir que a moringa foi mais eficiente na remoção de óleo, quando utilizado o extrato em meio salino 97%, sendo usado apenas  $0,5 \text{ mL.L}^{-1}$  desse coagulante. Quando utilizado o extrato em meio aquoso, apresentou uma remoção significativa de 70%, sendo usado  $2,5 \text{ mL.L}^{-1}$ . De acordo com os resultados, ficam demonstrados que as sementes de moringa são coagulantes eficientes na

remoção de óleo em água e podem ser utilizadas no tratamento desse poluente.

Apesar da literatura sugerir que a utilização de polímeros naturais, como a moringa, não seja tão efetiva no tratamento de água, foi demonstrado neste trabalho que esse tipo de coagulante apresenta vantagens a ser considerado, como a redução no volume de óleo e graxa e a possibilidade de reutilização desta água, estando a mesmo em concordância com a Resolução do CONAMA 357-05.

## 6. REFERÊNCIAS

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (2005). **Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <[www.mma.conama.gov.br/conama](http://www.mma.conama.gov.br/conama)>. Acesso em: 20 mar 2018.

FARAH, M. A. O petróleo. In: BRASIL, N. I.; ARAÚJO, M. A. S.; SOUSA, E. C. M. (ORG.). **Processamento de Petróleo e Gás: Petróleo e seus Derivados, Processamento Primário, Processos de Refino, Petroquímica**. Meio Ambiente. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

FEEMA **Manual do meio ambiente: métodos FEEMA**. Rio de Janeiro; FEEMA; 1983. 499p

FRIGHETO, R. S.; FRIGHETO, N.; SCHNEIDER, R. P.; LIMA, P. C. L., “**O potencial da espécie Moringa oleifera (Moringaceae). A planta como fonte de coagulante natural no saneamento de águas e como suplemento alimentar**”. Revista Fitos, 3 (2), 2007.

REYDON, B. P. **Tratamento de esgoto e seu efeito no custo agregado do tratamento de água: uma abordagem quantitativa**. Disponível em: <<http://www.eco.unicamp.br/nea/agua/artigos.html>>; Acesso em: 17 fev 2018.

SEMACE: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará. **Licenciamento, Monitoramento e Fiscalização**. 2015. Disponível em: <[www.semace.ce.gov.br](http://www.semace.ce.gov.br)> acesso em: 16 fev 2018.



**CONEPETRO**

III CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE  
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS  
V WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

(83) 3322.3222  
contato@conepetro.com.br  
**www.conepetro.com.br**