

# VII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA – XXV

## Semana de Iniciação Científica da URCA e VIII Semana de Extensão da URCA

12 a 16 de dezembro de 2022

Tema: “DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, INDEPENDÊNCIA E SOBERANIA NACIONAL”



### USO DA *Moringa oleifera* Lam. NA PURIFICAÇÃO DE ÁGUA

Josivânia Teixeira de Sousa<sup>1</sup>, Thaís Ferreira da Silva<sup>2</sup>, Antônio Henrique Bezerra<sup>3</sup> Suieny Rodrigues Bezerra<sup>4</sup>, Ângela Eduarda Silva Sousa<sup>5</sup>, Cristina Rodrigues dos Santos Barbosa<sup>6</sup>, Francisco Assis Bezerra da Cunha<sup>7</sup>

**Resumo:** Métodos alternativos para a purificação de água tem se destacado, uma vez que, o sulfato de alumínio que é comumente usado tem um preço mais elevado, além de causar mal à saúde humana. A *Moringa oleifera* uma planta popularmente conhecida por suas bioatividades, tem sido aplicada como purificadora de água, pelas suas capacidades de coagulação através das suas sementes. Dito isso, este trabalho teve como objetivo coletar informações existentes para relatar a eficácia da purificação de água utilizando as sementes de *Moringa oleifera*. Para isto foi realizado um levantamento de dados nas bases Science direct e PubMed.

**Palavras-chave:** *Moringa oleifera*. Coagulante natural. Tratamento de água. Sementes.

#### 1. Introdução

A ação antrópica ao longo do tempo vem provocando um crescente impacto ambiental afetando diretamente a qualidade da água consumida (MOURÃO, 2020). Lançamentos de efluentes em corpos hídricos, destinação inadequada de lixo, atividades mineradoras, afetam diretamente a qualidade da água, trazendo riscos à saúde e servindo de condutores para agentes químicos e biológicos, uma vez que, à urbanização, industrialização e crescimento populacional, aumentou consideravelmente a demanda por utilização de água, elevando a necessidade do reaproveitamento da água (FERREIRA *et al.*, 2020).

*Moringa oleifera* é uma planta com notáveis bioatividades, podendo ser utilizada na purificação de água devido às suas propriedades de coagulação (ANDRADE *et al.*, 2021), flotação (MAGALHÃES *et al.*, 2021) e ação antimicrobiana (NONFODJI *et al.*, 2020), podendo oferecer qualidade de água a baixo custo, suas sementes também podem adsorver poluentes como herbicidas, metais pesados, medicamentos e atuar como larvicidas (KOIKE *et al.*, 2020). Com isso o uso do pó da semente de Moringa, se torna uma alternativa viável e

<sup>1</sup> Universidade Regional do Cariri, email: [josivania.sousa@urca.br](mailto:josivania.sousa@urca.br)

<sup>2</sup> Universidade Regional do Cariri, email: [thais.ferreira@urca.br](mailto:thais.ferreira@urca.br)

<sup>3</sup> Universidade Regional do Cariri, email: [ahb.bio@urca.br](mailto:ahb.bio@urca.br)

<sup>4</sup> Universidade Regional do Cariri, email: [suieny.rodrigues@urca.br](mailto:suieny.rodrigues@urca.br)

<sup>5</sup> Universidade Regional do Cariri, email: [angella.eduarda@urca.br](mailto:angella.eduarda@urca.br)

<sup>6</sup> Universidade Regional do Cariri, email: [cristinase75@gmail.com](mailto:cristinase75@gmail.com)

<sup>7</sup> Universidade Regional do Cariri, email: [cunha.urca@gmail.com](mailto:cunha.urca@gmail.com)

# VII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA – XXV

## Semana de Iniciação Científica da URCA e VIII Semana de Extensão da URCA

12 a 16 de dezembro de 2022

Tema: “DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, INDEPENDÊNCIA E SOBERANIA NACIONAL”



ambientalmente correta, uma vez que é biodegradável e não altera a condutividade e o pH das águas residuais tratadas (NTIBREY *et al.*, 2020).

## 2. Objetivo

O objetivo deste trabalho foi coletar de dados, sobre uma forma alternativa e viável do uso de produto natural, utilizando sementes de *Moringa oleifera* no processo de purificação de água.

## 1. Metodologia

### 3.1. Busca dos artigos

A busca do material bibliográfico, foi feita utilizando os descritores *water purification with moringa seed* na base de dados Science direct e Pubmed, acessado pelo portal de Periódicos da CAPES.

### 3.2. Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de exclusão empregados foram: (i) artigos de revisão; e (ii) artigos que não estavam relacionados ao tema abordado neste resumo. Associado a esses critérios de exclusão, estão os critérios de inclusão: (a) artigos que continham em seu título, resumo ou palavras-chave, o descritor utilizado na busca; (b) artigos que continham em seu resumo as palavras semente e purificação de água; (c) artigos que continham em seu resumo informações relacionadas coagulação e floculação da água.

### 3.3. Contabilização e tratamento dos dados

Após a pesquisa, foi feita a contabilização dos resultados em um documento utilizando o programa Microsoft Office Word, contendo: título do artigo, autores, resumo ou abstract, e informações referentes ao ano de publicação e DOI. Em seguida, foi feita a leitura do resumo, aplicando com isso, os critérios de inclusão e exclusão.

## 2. Resultados

Coagulantes e floculantes sintéticos com efeitos potencialmente negativos sobre a saúde ambiental e humana, são atualmente utilizados para o tratamento de águas residuais (MAGALHÃES *et al.*, 2021; VARKEY, 2020), esses coagulantes químicos à base de alumínio causam uma variedade de problemas neurológicos, a longo prazo (DESTA & BOTE, 2021; LANDÁZURI *et al.*, 2018), no entanto o método usualmente comum de purificação de água como sulfeto de alumínio, não está disponível para todos (VARKEY, 2020). Principalmente em países em desenvolvimento no qual faltam infraestruturas e produtos químicos para tratamento adequado, rede de distribuição apropriada e abastecimentos intermitentes que não promovam a estagnação da água e o crescimento de agentes patogênicos (ARNAL JM *et al.*, 2018).

Alternativas para métodos não tóxicos estão sendo buscados em produtos naturais, derivados de plantas como a *Moringa oleifera*, planta de origem indiana que vem sendo muito utilizada pelas suas propriedades terapêuticas com ação

# VII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA – XXV

## Semana de Iniciação Científica da URCA e VIII Semana de Extensão da URCA

12 a 16 de dezembro de 2022

Tema: “DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, INDEPENDÊNCIA E SOBERANIA NACIONAL”



antibacteriana (B. FAROOQ & B. KOUL, 2020), antifúngico (RIVERO *et al.*, 2020). Coagulantes naturais originários das plantas, geralmente não são tóxicos nem corrosivos, não contaminam o meio ambiente, contém menor produção de iodo residual e principalmente, um menor custo de implementação (TAIWO *et al.*, 2020), uma vez que, são ambientalmente sustentáveis, corretos, baratos e de manuseio simples, sua eficiência ocorre independente do pH da água, é seguro para a saúde humana, contribuindo com efeito antibiótico para bactérias e fungos (DESTA & BOTE, 2021).

As sementes de *Moringa oleifera*, como biomaterial, estão sendo utilizadas para o tratamento de água em países em desenvolvimento. Sua ação como um coagulante natural acarreta a remoção ou redução dos contaminantes como os corantes e metais pesados (ZAKARIA *et al.*, 2022). Dada a sua simplicidade e custo-benefício, o processo de coagulação e floculação é comumente utilizado, compreendendo uma etapa crucial no tratamento de água e esgoto. Esses processos físico-químicos de coagulação e floculação podem minimizar a poluição e fornecer água limpa para reutilização (DESTA & BOTE, 2021).

A coagulação/floculação é o processo de purificação de água mais investigado envolvendo o uso de sementes de *M. oleifera* (BANCESSI *et al.*, 2022), é comumente incluída como uma fase de pré-tratamento ou como uma etapa pós-tratamento, dependendo da natureza da amostra que está sendo tratada (DESTA & BOTE, 2021). O pó da semente tem eficácia na coagulação pois contém proteínas diméricas solúveis em água, carregadas positivamente e estáveis (ABOAGYE *et al.*, 2021).

Floculantes naturais, como o uso das sementes de *M. oleifera* apresentam grande vantagem sobre coagulantes sintéticos devido à sua biodegradabilidade, baixa taxa de produção de lodo residual e baixa toxicidade, constituindo capacidade de remover muitos poluentes, como óleo, metais pesados algas e bactérias patogênicas como *Escherichia Coli*, com alta eficiência para a remoção da turbidez (MAGALHÃES *et al.*, 2021).

Segundo o estudo de DESTA & BOTE (2021), que utilizou o pó da semente de moringa para avaliação de remoção de turbidez, cor e demanda química de oxigênio (COD) de águas residuais. A dosagem ideal de *Moringa oleifera* foi de 0,4 g/500 ml, os resultados obtidos sucederam da seguinte forma: redução máxima em turbidez, cor e (COD), em águas residuais ácidas foi de 98 %, 90,76 % e 65,8 % respectivamente; enquanto, a redução máxima da turbidez, cor e COD em águas residuais básicas foi de 99,5 %, 97,7 % e 65,82 % respectivamente. O estudo sugere que o pó de semente de moringa funciona melhor com uma faixa de 7-9 pH. O estudo também investigou que o melhor equilíbrio de adsorção foi observado ao utilizar 0,1 g de pó de semente de *Moringa oleifera*, concluindo que têm eficácia.

No estudo de ANDRADE *et al* (2021), investigou-se a eficácia do extrato aquoso da semente de *M. oleifera* nos processos de coagulação, floculação, sedimentação e granulação rápida filtração, como coagulante no tratamento

# VII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA – XXV

## Semana de Iniciação Científica da URCA e VIII Semana de Extensão da URCA

12 a 16 de dezembro de 2022

Tema: “DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, INDEPENDÊNCIA E SOBERANIA NACIONAL”



terciário quimicamente assistido águas residuais domésticas. Efeitos sobre a possível citotoxicidade também foram avaliados. A citotoxicidade foi testada em células Vero, com diferentes dosagens (30, 300, 450, 600, e 700 mg/L). Quando testada nas dosagens mais altas 600 mg/L e 750 mg/L, houve redução da viabilidade celular atingindo 66%. Mesmo em concentrações mais elevadas, o extrato aquoso de *M.oleifera* foi classificado como baixo citotóxico.

Em relação a turbidez e pH, mesmo com o aumento do pH na dosagem de 600 mg/L do extrato, a eficácia de remoção da turbidez foi considerável. Com pH 4, os melhores resultados alcançados foram de 94 % de remoção de turbidez e 79 % de remoção de cor aparente. Enquanto em pH 9 a turbidez e eficiência de remoção de cor aparente diminuíram para 82% e 61%, respectivamente. O estudo demonstrou alta eficiência do extrato aquoso de *M.oleifera* em uma grande faixa de pH (4-9) (ANDRADE *et al.*, 2021).

O extrato também demonstrou um aumento da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e carbono orgânico total (COT) e nenhuma alteração nos resultados da demanda química de oxigênio (COD). Os resultados mostram-se negativos na remoção de (COD) (2,7%), (DBO) e a (COD) aumentam com o aumento da dosagem do extrato. O estudo mostrou que apesar do extrato de sementes de *M.oleifera* remover matéria orgânica por coagulação e filtração rápida granular, ele também aumenta o conteúdo de matéria orgânica, entretanto, o uso de *Moringa oleifera* como coagulante no tratamento de águas residuais domésticas tem eficácia, uma vez que, o tratamento com o extrato de sementes de *M.oleifera* mostraram resultados melhores, quando comparados ao uso do sulfeto de alumínio.

### 3. Conclusão

Conclui-se, portanto, que o uso das sementes de *Moringa oleifera* é uma alternativa viável como método alternativo purificador de água, pois é biodegradável, de baixa toxicidade, baixo custo e sustentável, podendo ser utilizado de uma forma simples, sem supervisão técnica treinada e de fácil acesso para todas as pessoas.

### 4. Referências

ABOAGYE, GEORGE; NAVELE, MARTHA; ESSUMAN, EDWARD. Protocols for assessing antibacterial and water coagulation potential of *Moringa oleifera* seed powder. **MethodsX**, v. 8, p. 101283, 2021.

ANDRADE, Priscila Vega *et al.* Use of *Moringa oleifera* seed as a natural coagulant in domestic wastewater tertiary treatment: Physicochemical, cytotoxicity and bacterial load evaluation. **Journal of Water Process Engineering**, v. 40, p. 101859, 2021.

ARNAL JM, García-Fayos B, Sancho M. Application of ultrafiltration for drinking water production in decentralised systems: 20 years of the AQUAPOT project. **Desalination and Water Treatment**. 2018;103:296-306.

# VII SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA – XXV

## Semana de Iniciação Científica da URCA e VIII Semana de Extensão da URCA

12 a 16 de dezembro de 2022

Tema: “DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, INDEPENDÊNCIA E SOBERANIA NACIONAL”



B. FAROOQ, B. KOUL. Comparative analysis of the antioxidant, antibacterial and plant growthpromoting potential of five Indian varieties of *Moringa oleifera* L. **South African Journal of Botany** 129 (2020) 47–55

BANCESSI, ADUCABE *et al.* Moringa as a household water purification method—community perception and pilot study in Guinea-Bissau. **BMC public health**, v. 22, n. 1, p. 1-15, 2022.

MOURÃO, WESLEN DIEGO SILVA *et al.* Análise da purificação da água utilizando as sementes de *Moringa Oleifera* Lam. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 84781-84788, 2020

DESTA, WENDESEN MEKONIN; BOTE, MILLION EBBA. Wastewater treatment using a natural coagulant (*Moringa oleifera* seeds): optimization through response surface methodology. **Heliyon**, v. 7, n. 11, p. e08451, 2021

FERREIRA, BIANCA DE CÁSSIA; PAIVA, PRISCILA MORAES HENRIQUE; MARQUES, AMILTON. **SEMENTE DE MORINGA OLEÍFERA COMO COAGULANTE NATURAL NO TRATAMENTO DA ÁGUA.** -, 2020.

KOIKE, MARCIA KIYOMI; KOCHI, AKIMI KOKANJ; PINTO, DENISE YAMADA GOMES. Uso das Sementes de *Moringa Oleifera* no Tratamento da Água. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 114, p. 1038-1039, 2020.

LANDÁZURI, ANDREA C. *et al.* Experimental evaluation of crushed *Moringa oleifera* Lam. seeds and powder waste during coagulation-flocculation processes. **Journal of environmental chemical engineering**, v. 6, n. 4, p. 5443-5451, 2018.

MAGALHÃES, EMILIANNY RAFAELY BATISTA *et al.* Effect of oil extraction on the composition, structure, and coagulant effect of *Moringa oleifera* seeds. **Journal of Cleaner Production**, v. 279, p. 123902, 2021.

NONFODJI, ODILON M. *et al.* Performance of *Moringa oleifera* seeds protein and *Moringa oleifera* seeds protein-polyaluminum chloride composite coagulant in removing organic matter and antibiotic resistant bacteria from hospital wastewater. **Journal of Water Process Engineering**, v. 33, p. 101103, 2020.

NTIBREY, RICHARD AGBO KWABENA; KURANCHIE, FRANCIS ATTA; GYASI, SAMUEL FOSU. Antimicrobial and coagulation potential of *Moringa oleifera* seed powder coupled with sand filtration for treatment of bath wastewater from public senior high schools in Ghana. **Heliyon**, v. 6, n. 8, p. e04627, 2020.

RIVERO, CLAUDIA LINARES *et al.* Actividad antimicrobiana in vitro de extractos etanólicos foliares de *Moringa oleifera* Lam frente a hongos fitopatógenos. **Revista de Protección Vegetal**, v. 35, n. 2, 2020.

TAIWO, ADEWOLE SCHOLE; ADENIKE, KUKU; ADERONKE, OKOYA. Efficacy of a natural coagulant protein from *Moringa oleifera* (Lam) seeds in treatment of opa reservoir water, Ile-Ife, Nigeria. **Heliyon**, v. 6, n. 1, p. e03335, 2020.

VARKEY, ALAKAPARAMPIL JOSEPH. Purification of river water using *Moringa Oleifera* seed and copper for point-of-use household application. **Scientific African**, v. 8, p. e00364, 2020.

VIRKI, A. K., KUMARI, C., TRIPATHI, A., KAKADE, A., LI, X., & KULSHRESTHA, S. (2019). *Development and efficacy analysis of a Moringa oleifera based potable water purification kit.* **Journal of Water Process Engineering**, 27, 37–46.

ZAKARIA, SITI NUR SYAZANA *et al.* The potential of *Moringa oleifera* seeds for fungal disinfection in water. **Materials Today: Proceedings**, v. 57, p. 1369-1372, 2022.