



REDUÇÃO DA TURBIDEZ DE ÁGUAS CINZAS: USO DE EXTRATOS DA *MORINGA OLEÍFERA*

Bruno Santiago Arcanjo, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, RN
Mariane Ferreira da Silva, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, RN
Daniel Freitas Freire Martins, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, RN

GT 2 – CIÊNCIAS DA NATUREZA E TECNOLOGIAS

RESUMO: Com o aumento significativo da poluição dos meios hídricos, métodos para o tratamento de água foram implementados, sendo a coagulação um desses métodos, onde geralmente é utilizado determinados reagentes químicos. A *Moringa oleífera* é uma planta de origem asiática que apresenta propriedades coagulantes. Dessa forma, o trabalho avaliou o uso de extratos de sementes de *Moringa oleífera* para a redução da turbidez de água cinza. As análises foram feitas seguindo procedimentos proposto por Beltrán-Heredia e Sánchez-Martín (2009) e Balbinoti *et al.* (2018), e as caracterizações da água cinza foram realizadas de acordo com a metodologia prescrita no Standard Methods of APHA (2005). Os melhores resultados foram obtidos na amostra 1, especialmente na suspensão de NaCl a 60 minutos onde a turbidez caiu de 60,2 NTU para 13,5 NTU, comprovando a eficácia do coagulante de moringa em águas com alta turbidez.

PALAVRAS-CHAVE: Poluição. Tratamento. Residual.

1 INTRODUÇÃO

Cerca de 46% da população global não tem acesso a saneamento básico, o que corresponde a 3,6 bilhões de pessoas (ONU, 2023). Dentre os diversos tipos de efluentes que são gerados diariamente está a água cinza, que é uma categoria de água residual produzida a partir de fontes domésticas oriundas de atividades básicas do ser humano, como a água utilizada nos chuveiros, máquinas de lavar e pias (FIORI, FERNANDES, PIZZO, 2006). Diante do cenário de escassez hídrica que a região nordeste passa regularmente, a discussão sobre o reuso da água vem ganhando cada vez mais destaque (ANA, 2019).

As sementes de *Moringa oleífera* são usadas em países africanos para clarificar águas residuais, a eficiência desse processo vem sendo discutido em diversas pesquisas no Brasil e no mundo (SILVA, 2005). Ainda segundo o autor, as sementes de moringa

conseguem coagular devido uma proteína presente na mesma. Além disso, uma das principais vantagens do uso do coagulante natural de *Moringa oleífera* é sua baixa toxicidade em comparação com os coagulantes químicos tradicionais (FIGUEIREDO *et al.*, 2022).

Dessa forma, o presente trabalho teve como finalidade avaliar a eficiência da utilização de extratos da *Moringa oleífera* obtidos sob diferentes condições como coagulante natural para redução da turbidez de água cinza.

2 METODOLOGIA

Os extratos coagulantes da *Moringa oleífera* foram obtidos a partir do procedimento proposto por Beltrán-Heredia e Sánchez-Martín (2009) e Balbinoti *et al.* (2018) com adaptações, e as caracterizações físico-químicas da água cinza foram realizadas de acordo com a metodologia prescrita no Standard Methods of APHA (2005), as quais são brevemente descritas a seguir.

2.1 Coleta das sementes e preparação do coagulante

As sementes de moringa foram coletadas, secas a 40°C, descascadas, trituradas e peneiradas utilizando uma peneira de 45 mesh. Em seguida, foram preparadas soluções de NaCl e CaCl₂ 1,0 mol/L as quais foram utilizadas como solvente, juntamente com a água, no preparo das soluções coagulantes.

Para o preparo das soluções coagulantes, 5,0 g das sementes trituradas foram adicionadas a 100 mL de água, de solução de NaCl 1,0 mol/L e de solução de CaCl₂ 1,0 mol/L produzindo três tipos de soluções coagulantes. Após a adição do pó das sementes, a mistura resultante foi homogeneizada durante 30 min e 60 min a 300 rpm e, por fim, filtradas em papel de filtro qualitativo.

2.2 Tratamento e determinação da turbidez das águas cinzas antes e após tratamento

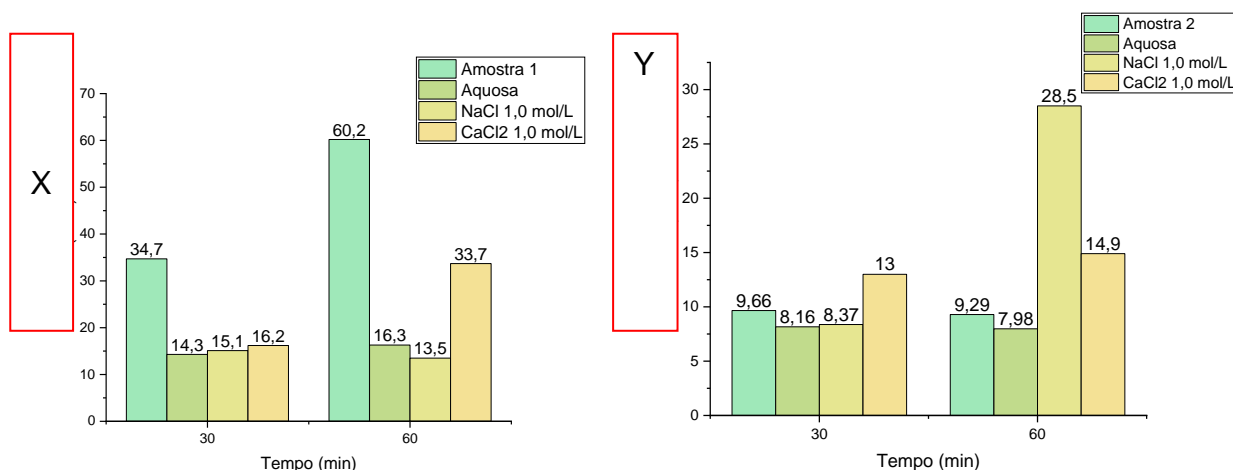
As amostras de água foram coletadas em uma residência localizada na zona rural do município de Caraúbas/RN, que possui um sistema de tratamento de água cinza. Para o tratamento das águas cinzas, foram adicionadas 10ml de alíquotas de cada uma das soluções coagulantes à 100 mL de amostra de água cinza as quais foram mantidas em agitação vigorosa por 30min e 60 min, conforme o tempo de homogeneização utilizado na obtenção do extrato. Após o tempo de agitação, foram retiradas alíquotas as quais foram submetidas ao processo de centrifugação por 10 min.

Em seguida, o sobrenadante foi retirado e submetido às análises de turbidez. A análise de turbidez foi realizada *in loco* e após o tratamento da água com as soluções coagulantes. Para isso, foi utilizado um turbidímetro de bancada da marca Del Lab, modelo DLT-WV.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O coagulante foi aplicado por 30 e 60 minutos para as duas amostras e, após esse tempo, foi comparado os resultados com as amostras de água 1 (alta turbidez) e 2 (baixa turbidez) sem tratamento, obtendo-se os resultados apresentados na Figura 1 X e 1 Y.

Figura 1 – Dados da turbidez da amostra 1 (X) e amostra 2 (Y) após 30 e 60 minutos de aplicação.



Fonte: Autor (2023).

Analisando os gráficos pode-se constatar que o coagulante teve um melhor resultado na amostra 1, que possui valores para a turbidez maiores que a amostra 2, além disso, houve um aumento na turbidez na amostra 2 após a aplicação por 30 minutos da suspensão de CaCl_2 1,0 mol/L e após 60 minutos de aplicação das suspensões de NaCl 1,0 mol/L e CaCl_2 1,0 mol/L. Okuda *et al.* (2001) observou em seus estudos que o coagulante de moringa é mais eficiente em água com alta turbidez.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível comprovar a eficiência do coagulante de moringa em água com turbidez elevada, demonstrando sua capacidade de remover partículas suspensas na água. Entretanto, é importante ressaltar que os resultados obtidos não foram consistentes quando

aplicado em água com menor turbidez. Isso indica a necessidade de investigar outras soluções ou ajustar a dosagem do coagulante para obter resultados satisfatórios.

REFERÊNCIAS

ANA - Agência Nacional de Águas, Reúso d'água: ação da ANA para implantar plano da bacia Piancó-Piranhas-Açu resulta em quatro plantas no RN e PB.2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias/reuso-d2019agua-acao-da-ana-para-implantar-plano-da-bacia-pianco-piranhas-acu-resulta-em-quatro-plantas-no-rn-e-pb>>. Acesso em: 09 julho 2023.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21st ed. Washington: APHA. 2005.

BALBINOTI, Jonas Raul; BEGHETTO, Camila Laschiwitz; SILVA, Lucicleide Ângelo; CORAL, Lucila Adriani; BASSETTI, Fatima de Jesus. Uso de sementes de Moringa oleifera como agente coagulante para o tratamento de água. Revista Brasileira de Geografia Física, Recife, v. 11, n. 5, p. 1748-1760, 2018.

BELTRÁN-HEREDIA, J.; SÁNCHEZ-MARTÍN, J. Improvement of water treatment pilot plant with Moringa oleifera extract as flocculant agent. Environmental Technology, London, v. 30, n.6, p.525-534, maio. 2009. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09593330902831176> >. Acesso em: 10 julho. 2023.

FIGUEIREDO, M. T. S.; SANTOS, C. B. dos; SANTOS, M. H. dos; SILVA, D. K. da; OLIVEIRA, T. L. R. Water treatment using Moringa oleifera seed extract: An integrative review. Research, Society and Development, [S. l.], v. 11, n. 2, p. e41411225889, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.25889. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25889>>. Acesso em: 11 julho. 2023.

FIORI, Simone; FERNANDES, Vera Maria Cartana; PIZZO, Henrique. Avaliação qualitativa e quantitativa do reúso de águas cinzas em edificações. Ambiente Construído, v. 6, n. 1, p. 19-30, 2006.

OKUDA, T.; BAES, A. U.; NISHIJIMA, W.; OKADA, M. Isolation and characterization of coagulant extracted from Moringa oleifera seed by salt solution. Water Research, v. 35, n. 2, p. 405-410, 2001.

ONU - Organização mundial das nações unidas, Consumo vampírico está esgotando a água no mundo, afirma secretário-geral da ONU. 2023. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/224386-consumo-vamp%C3%ADrico-est%C3%A1-esgotando-%C3%A1gua-no-mundo-afirma-secret%C3%A1rio-geral-da-onu>>. Acesso em: 07 julho 2023.

SILVA, Cleuza Aparecida da. Estudos aplicados ao uso da Moringa oleifera como coagulante natural para melhoria da qualidade de águas. 2005. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.