

TRATAMENTO ALTERNATIVO DE ÁGUA CINZA UTILIZANDO COAGULANTE NATURAL E FILTRAÇÃO

Andreza Maiara Silva Bezerra (1); Paulo Ricardo Dantas (2); Walker Gomes de Albuquerque (3).

*Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). E-mail: andrezamaiarasilva@gmail.com (1);
paulord12@gmail.com (2); walker@ccta.ufcg.edu.br (3).*

Resumo

Água cinza é um termo geralmente utilizado para designar o efluente gerado pelo uso de produtos químicos de limpeza em geral assim como produtos de higiene pessoal, excetuando-se os efluentes gerados pelas descargas de bacias sanitárias. As lavanderias comerciais tornam-se cada vez mais comuns nas cidades de grande e médio porte sendo, portanto, grandes geradoras de águas cinza. Milhões de efluentes com altas cargas poluidoras são desperdiçados diariamente através desta atividade, o que acarreta impactos ambientais negativos diversos. A *Moringa oleífera Lam* é um coagulante natural eficaz no tratamento de águas e destaca-se por ser biodegradável e apresentar baixa toxicidade e baixa produção de lodo. Por estas razões, objetivou-se com esta pesquisa conhecer o potencial da *Moringa oleífera Lam* e da filtração no tratamento de águas cinza provenientes do setor de lavanderia comercial no município de Pombal-PB. Os métodos utilizados foram coleta de amostras de acordo com o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (ANA), coagulação através do uso da *Moringa oleífera Lam* e complementação do tratamento através da filtração. Ao final, concluiu-se que a *Moringa oleífera Lam* possui capacidade de reduzir significativamente os elevados valores iniciais de turbidez e cor aparente de águas cinza geradas no processo da lavagem de roupas e também que após o processo de coagulação, os resultados foram potencializados através da filtração. Ressalta-se que pesquisas aprofundadas na área devem ser realizadas para a obtenção de tratamentos alternativos mais eficazes com águas cinzas.

Palavras-Chave: *Moringa oleífera Lam*; efluente; reuso.

1 Introdução

Estima-se que dez por cento da água consumida no meio urbano seja destinada à lavagem de roupas (MENEZES, 2005) e inúmeros compostos provenientes do uso de sabão, detergentes, óleos, sujidades e corantes usados nessa atividade tornam-se parte do efluente altamente colorido gerado no final do processo, o qual se não for bem gerenciado, compromete a qualidade de corpos

aquáticos trazendo consequências negativas para o meio ambiente e para o ser humano. É, portanto necessária à remoção desses compostos antes do despejo em corpo receptor (SILVA et al, 2014).

Para Lo Monaco et. al (2010) o tratamento convencional de esgotos utiliza coagulantes à base de sais inorgânicos metálicos (a coagulação é parte fundamental do processo de tratamento). Desses sais, destaca-se o sulfato de alumínio, que tem as vantagens de ser eficiente na remoção de turbidez e baixo custo, porém, apresenta a desvantagem de não ser biodegradável, podendo acelerar o processo do Mal de Alzheimer (AMAGLOH e BENANG, 2009).

Nesse contexto, a *Moringa oleífera* destaca-se pela propriedade de coagulante natural e pela vantagem de adaptar-se em locais com pluviometria baixa e climas quentes e não ter exigências quanto ao tipo de solo (OLIVEIRA et al., 2012). Além de ser biodegradável e apresentar baixa toxicidade e baixa produção de lodo (BONGIOVANI, 2010; NISHI et al, 2011), sendo, portanto, eficaz para o tratamento de águas.

Com base no exposto, os parágrafos anteriores justificam a importância de se pesquisar o potencial da *Moringa oleífera Lam* bem como da filtração no tratamento de águas cinza provenientes do setor de lavanderia comercial no município de Pombal-PB.

2 Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, *campus* de Pombal- PB, de acordo com as seguintes etapas:

2.1 Coleta e produção do pó das sementes de *Moringa oleífera*

Colheram-se as vagens de *Moringa* de plantas existentes no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - UFCG, Pombal-PB. As vagens foram colhidas secas e prontamente encaminhadas ao Laboratório de Análises de Água do centro universitário em questão onde se realizou manualmente a separação das sementes das vagens e a retirada da casca das sementes. Na produção do pó da semente de *Moringa*, trituraram-se as sementes com o auxílio de almofariz e pistilo para em seguida peneirar.

2.2 Estudo do potencial do pó da semente de *Moringa Oleífera* na redução de turbidez e cor aparente das águas cinza

Esta etapa ocorreu no Laboratório de Análises de Água da Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Pombal e procedeu-se conforme descrito a seguir: inicialmente pesou-se em balança analítica as seguintes quantidades (mg) do pó da semente de *Moringa*: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 e 80 com o auxílio de vidro de relógio e espátula. Adicionaram-se estas quantidades, respectivamente a béqueres com capacidade para 1L de água cinza, a qual foi adicionada e homogeneizada junto com o coagulante durante um minuto e meio. Obteve-se assim, oito soluções de água cinza cujas concentrações foram respectivamente de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 e 80 mg do pó da semente de *Moringa* em um litro de amostra de águas cinza.

Após a adição do pó da semente e da homogeneização, os béqueres utilizados nessa etapa foram lacrados com papel filme e permaneceram assim durante todo o experimento para evitar a contaminação das soluções com materiais e/ou partículas que, por ventura, viessem a interferir na determinação dos parâmetros em estudo. O lacre foi retirado apenas no momento do recolhimento de parte das soluções para determinação de turbidez e cor aparente. As medições foram realizadas em triplicata após os períodos de repouso de vinte e quatro, quarenta e oito e setenta e duas horas.

2.4 Filtração complementar

Esta etapa e foi realizada com o auxílio de um suporte universal, funil, papel filtro e beckeres e consistiu basicamente na passagem do líquido (água cinza tratada com a *Moringa*) através de um papel filtro, o qual possibilita a retenção de partículas e com isso a diminuição nos valores de cor aparente e turbidez. Esta etapa também ocorreu no Laboratório de Análises de Água citado anteriormente

3 Resultados e discussão

3.1. Estudo do potencial do pó da semente de *Moringa Oleífera* na redução de turbidez e cor aparente de águas cinza

Inicialmente mediu-se a cor aparente e a turbidez da água cinza para em seguida submete-la ao tratamento com o coagulante natural oriundo do pó da semente de *Moringa Oleífera*. Os resultados iniciais antes do tratamento foram de 865 Hazen para a cor aparente e 143 NTU para a turbidez.

Nas medições destes dois parâmetros efetuadas nos períodos de repouso de 24, 48 e 72 horas, respectivamente, ocorreram reduções significativas desses valores para todas as diluições do pó da semente na qual a água cinza foi submetida.

A Figura 2 apresenta os resultados médios obtidos para o parâmetro Turbidez em cada período de repouso analisado.

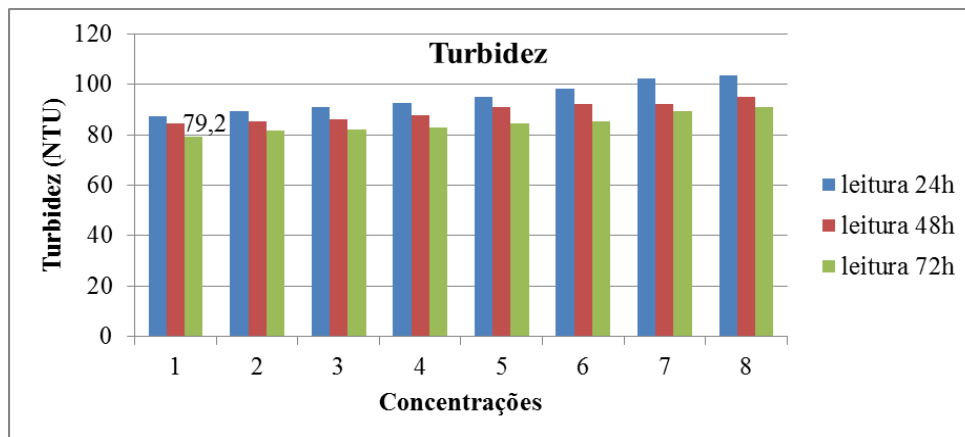


Figura 2 - Potencial da *Moringa* na redução da turbidez de águas cinza.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pode-se constatar pelo gráfico exposto na Figura 2, que ao final do último período de repouso, de 72 horas, se alcançou a redução máxima no valor de turbidez para a concentração 1, a qual reduziu 63,8 unidades nefelométricas (UNT) do valor inicial deste parâmetro, apresentando resultado de 79,2 NTU, sendo inferior ao limite máximo de 100 NTU estabelecido pela resolução Conama 357/05 para águas doces classe II.

Nas demais concentrações, as reduções nos valores do parâmetro turbidez também se apresentaram inferiores ao limite máximo estabelecido pela resolução Conama 357/05 para águas doces classe II.

Na Figura 3, têm-se os resultados médios obtidos para o parâmetro cor aparente em cada período de repouso analisado.

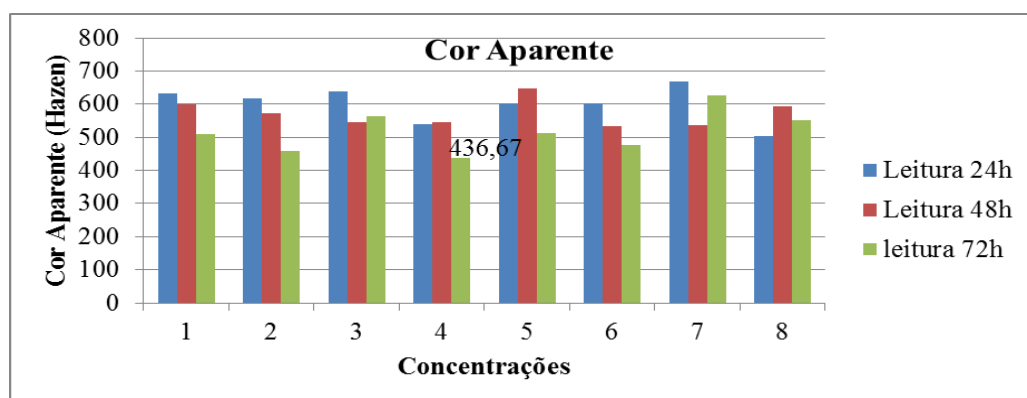


Figura 3 - Potencial da *Moringa* na redução da cor aparente de águas cinza.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A medida da cor aparente inicial da água cinza resultou em 865 Hazen como já foi mencionado anteriormente e a redução máxima deste valor ocorreu na diluição nº 4, após o período de 72 horas, sendo o valor médio obtido igual a 436,67 como se pode constatar na Figura 3. Todos os demais valores de cor aparente encontraram-se muito acima do limite máximo permitido pela portaria 2914/11 do MS, mesmo após o período de repouso máximo adotado nesta pesquisa.

3.2. Filtração complementar

Após a constatação dos melhores tratamentos obtidos com a *Moringa*, submeteu-se a diluição nº1 ao processo de filtração e após esta etapa, ocorreu novamente uma maior redução no valor de turbidez e cor aparente.

A turbidez baixou de 79,2 para 72,3 NTU e a cor aparente de 510 para 343,33 uH. A redução foi mais significativa para o parâmetro cor aparente do que para a turbidez, mas a cor ainda permanece bem superior ao valor máximo permitido pela portaria 2914/11 do MS.

4 Conclusões

A *Moringa oleifera Lam* possui capacidade de reduzir significativamente os elevados valores iniciais de turbidez e cor aparente de águas cinza proveniente da lavagem de roupas e conclui-se também que quanto maior o tempo de exposição (período de repouso) ao coagulante natural maior a eficácia do tratamento, ou seja, maior a redução nos valores desses parâmetros.

Após o processo de coagulação, os resultados foram potencializados quando a água cinza foi submetida à filtração. Ressalta-se que pesquisas aprofundadas na área devem ser feitas para a obtenção de tratamentos alternativos mais eficazes com águas cinzas.

Referências

AMAGLOH, F. K.; BENANG, A. **Effectiveness of *Moringa oleifera* seed as coagulant for water purification.** African Journal of Agricultura Research, v.4, n.1, p.119-123, 2009.

BONGIOVANI, M. C. et al. **Os benefícios da utilização de coagulantes naturais para obtenção de água potável.** In: Acta Scientiarum Technology. Maringá, v. 32, n. 2, p. 167- 170, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914 de 2011. Procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, mar. 2004.

CONAMA- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357 de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, mar. 2005.

LO MONACO, P. A. V. et al. **Utilização de extratos de sementes de moringa como agente coagulante no tratamento de água para abastecimento e águas residuárias**. In: *Ambi-Água*, v. 5, nº 3, p. 222-231, 2010.

MENEZES, J.C.S.S. **Tratamento e reciclagem do efluente de uma lavanderia industrial**. Porto Alegre, 2005. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais (PPGEM) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

NISHI, L.; MADRONA, G. S.; VIEIRA, A. M. S.; BASSETTI, F. J.; SILVA, G.F.; BERGAMASCO, R. **Coagulação/Floculação com Sementes de *Moringa Oleifera* Lam para remoção de cistos de *Giardia* spp. e Oocistos de *Cryptosporidium* spp. na água**. In: 3rd International Workshop/ Advances in Cleaner Production, 2011, São Paulo. Cleaner Production Initiatives and Challenges for a Sustainable World.

OLIVEIRA, D. S.; FONSECA, X. D. S.; FARIAS, P. N.; BEZERRA, V. S.; PINTO, C. H. C.; SOUSA, L. D.; SANTOS, A. G. D.; MATIAS, L. G. O.; Obtenção do biodiesel através da transesterificação do óleo de *Moringa Oleifera* Lam. **Revista HOLOS**, Ano 28, Vol 1, p. 49- 61, mar 2012.

SAFT, G. K.; CALHEIRO, D. **Avaliação ambiental de processos de lavagem de roupas em uma lavanderia industrial**. In: 5º Fórum Internacional de resíduos sólidos, 2014. São Leopoldo, RS. Disponível em: http://www.5firs.institutoventuri.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=65. Acesso em Maio de 2015.

SILVA, V. L *et al.* **Tratamento de Efluente em uma Lavanderia Industrial de Beneficiamento de tecidos Jeans**. In: IV Congresso brasileiro de engenharia de produção, 4. 2014, Ponta Grossa, PR.