

USO DA M. OLEIFERA PARA A PRODUÇÃO DE BIOSORVENTE POR ATIVAÇÃO BÁSICA, PARA REMOVER AGROTÓXICOS DE CORPOS HÍDRICOS

**Carliane de Oliveira de Souza¹, Clenel Robson Feitosa dos Santos²,
Roseni da Silva Cardoso³, Raimundo Nonato Pereira Teixeira⁴, Hiago de
Oliveira Gomes⁵, Ronaldo Ferreira do Nascimento⁶**

Resumo: Os agrotóxicos são defensivos agrícolas, comumente utilizados para o controle de pragas em plantações de pequeno ou grande porte. Para um país como o Brasil, que é um dos maiores produtores agrícolas do mundo, naturalmente, o uso dessas substâncias específicas é bem mais elevado, o que se torna um problema de utilidade pública, visto que tais substâncias trazem riscos ao meio ambiente, principalmente as fontes hídricas, quando expostos de forma constante e indevida. Uma forma de purificar a água que apresenta essas e outras substâncias nocivas, é através de biossorventes naturais, produzidos a partir dos lignocelulósicos. Este trabalho promoveu a produção de um carvão ativado a partir da madeira da M.oleifera, fazendo o uso de uma ativação química usando NH_4OH . Estudos mais aprofundados poderão identificar a eficiência deste material produzido, objetivado uma boa capacidade adsorviva de substâncias agrotóxicas específicas.

Palavras-chave: Adsorção. *Moringa oleifera*. Carvão

1. Introdução

O uso incoerente de agrotóxicos está diretamente associado a vários transtornos ambientais. Um exemplo é a degradação de corpos hídricos, um dos grandes problemas relacionados a poluição da água o que a torna impotável ao consumo, sendo necessário o tratamento eficaz da mesma para eliminar tais substâncias, caso contrário, os efeitos causados por esses compostos são nocivos à saúde dos seres humanos e animais que a consomem.

Uma estratégia inteligente, barata e eficaz é o uso de biossorventes naturais a partir de materiais lignocelulósicos, como por exemplo a M.oleifera, que exhibe muitas vantagens quando comparada a outros insumos.

A *Moringa oleifera* é um tipo planta pertencente à família *Moringaceae*, originária do nordeste indiano, amplamente distribuída na Índia, Egito, Filipinas, Ceilão, Tailândia, Malásia, Burma, Pasquitão, Singapura, Jamaica e Nigéria (Gallão et al., 2006). Desenvolve-se em localidades secas, sendo assim de fácil cultivo e adaptação no Brasil, principalmente na região Nordeste que possui esse clima característico. Ela também é vulgarmente chamada de Acácia-branca, bastante utilizada para fins medicinais e nutricionais.

IMAGEM 1 - *MORINGA OLEIFERA*



FONTE: CAMPOS, BÓSQUES. 2013

Diversas partes da planta, dentre elas: casca, semente, madeira, são usadas como adsorvente para o tratamento de água, pois apresentam alta capacidade de coagulação/floculação. Esses processos físico-químicos são empregados para agregarem coloides e partículas dissolvidas em flocos maiores, que podem ser facilmente sedimentados por decantação para posterior remoção, podendo ser usado no pré ou pós-tratamento biológico (NUNES, 2012).

Esses componentes da moringa, exibem capacidade adsorptivas elevadas, podendo ser uma ótima alternativa para a preparação de carvão ativado, já que sua produção pode ser de alto custo devido à origem e valor das matérias primas comumente empregadas (Baccar et al. 2009). Neste contexto a moringa torna-se uma alternativa acessível e eficaz, podendo se tornar uma ferramenta viável a sua aplicabilidade em corpos hídricos em localidades menos favorecidas.

O carvão ativado é o adsorvente mais utilizado em processos que compreendem tratamento de água, por apresentar certas vantagens como elevada área superficial e porosidade desenvolvida. É normalmente obtido a partir de materiais com elevado teor de carbono, sendo seus precursores baratos ou ainda resíduos industriais (OZDEMIRA et al., 2014). No seu processo de fabricação são usados duas etapas no preparo: a carbonização, onde alguns compostos, presentes na matéria prima, se decompõem levando a perda de alguns componentes como nitrogênio, oxigênio e hidrogênio que escapam como produtos voláteis além de outras moléculas orgânicas (CLARK, 2010), e a etapa de ativação, que pode ser química, onde a agregação de um ou mais elementos ou grupos funcionais no carvão por meio de um agente desidratante (KHALILIA, 2000), ou pode ser uma ativação física, que consiste na reação do carvão obtido com gases oxidantes como CO₂ e vapor d'água, ou uma agregação dos dois a temperaturas entre 600 – 1000°C. A estrutura dos poros formada será derivada da quantidade de vapor e da temperatura usada durante a queima (MANGUEIRA, 2014). Com isso constata-se que os carvões ativados convencionais se tornam inacessível na maioria das vezes devido ao elevado

custo de produção, portanto, buscar outros tipos de precursores alternativos é muito importante, visando um bioadsorvente totalmente ecológico com alto desempenho.

Deste modo o projeto em questão sugere o uso da *Moringa oleífera* como um bioadsorvente com potencial para ser aplicado em águas contaminadas por agrotóxicos e assim extraí-los de modo eficaz, com custo de produção menor e auxiliando no desenvolvimento ecológico.

2. Objetivo

Desenvolver um bioadsorvente eficiente a partir madeira da *Moringa oleífera*, um material que possui uma boa área superficial, algo que viabiliza a adsorção, a fim de realizar a extração de agrotóxicos contidos em corpos hídricos, produzindo assim um carvão ativado a partir deste material precursor.

3. Metodologia

3.1. Obtenção e preparação do material

A madeira da moringa oleífera foi coletada na cidade de Juazeiro do Norte. Após a coleta, foi feita uma lavagem seguida de secagem do material, e após um bom tempo foi feita a moagem em uma fôrrageira. A moagem foi feita em dois tipos de granulometria: uma parte do material foi moído em flocos maiores e a outra parte em flocos menores, visando analisar se haveria melhor eficiência entre os dois tipos. Logo depois o material foi armazenado em saco plástico, onde permaneceu em temperatura ambiente.

IMAGEM 2 – MATERIAL MOÍDO EM DOIS TIPOS DE GRANULOMETRIAS



FONTE: AUTORAL

3.2. Ativação do material

O processo empregado no material foi o processo químico, no qual o agente ativador foi o hidróxido de amônio (24-26%). A moringa que foi moída em granulados, em dois tipos de espessura, foram então pesados 125g dos flocos maior e 125g dos flocos menos. Ambos colocados em béqueres distintos de 2L, onde foram acrescentados 500ml em cada béquer da solução básica.

Esta solução básica foi preparada em um balão volumétrico de 500ml, a partir de 8ml da solução de NH_4OH diluída em água destilada. Esse preparo foi realizado duas vezes, um balão para cada béquer contendo o material.

Com a solução preparada, os granulados foram embebidos para que pudessem haver a impregnação. Em seguida os béqueres foram vedados com plástico filme e deixados em repouso por 24h em temperatura ambiente.

3.3 Produção do carvão ativado

Após 24 horas de descanso do material já ativado, este foi transferido para uma tigela, porém, mais uma vez ele teve de ser submetido a um novo processo de secagem, pois no mesmo ainda haviam resquícios da solução de ativação deixando-o umedecido. Esta secagem foi feita em estufa durante aproximadamente 1h por 100°C . Após essa etapa o material foi distribuído em cadinhos e carbonizado em mufla durante 1h a 500°C .

IMAGEM 3 – CARVÃO ATIVADO



FONTE: AUTORAL

4. Resultados

Para a ativação dos flocos maiores, houve uma maior dificuldade na absorver a solução alcalina de NH_4OH , apresentando resíduos da solução ao fundo. Já na solução com flocos menores a absorção foi imediata.

A partir das etapas iniciadas, novos procedimentos serão realizados a fim de averiguar a eficiência do material produzido. Espera-se, com o seguimento do projeto, a obtenção de resultados satisfatórios para a adsorção dos agrotóxicos em estudo, pois o carvão ativado produzido a partir da moringa oleífera possui alta área superficial e é considerado um promissor adsorvente, pois tem um bom potencial para adsorver íons metálicos de soluções aquosas (KALAVATHY e MIRANDA, 2010). Como perspectivas futuras pretende-se fazer a caracterização do carvão a partir das técnicas de DRX para que se possa ter uma melhor compreensão da estrutura cristalina do material, análise de BET para obtenção do grau de porosidade bem como da área superficial, espectroscopia na região

infravermelho para identificação dos grupos funcionais potencialmente ativos no processo de adsorção. Além da caracterização do carvão pretende-se realizar estudos em batelada para avaliarmos os estudos cinéticos, termodinâmicos e as isotermas de adsorção do carvão frente a alguns agrotóxicos. Por fim serão realizados testes em coluna de leito fixo para uma melhor compreensão dos processos adsorptivos em sistemas de fluxo contínuo.

5. Conclusão

O presente projeto tem o intuito de desenvolver um adsorvente barato, acessível e de bom desempenho para remoção de agrotóxicos de corpos hídricos, fazendo o uso da madeira da moringa oleífera. A partir das análises preliminares e de revisões teórica, foi possível identificar pontos positivos que induzem a obtenção de resultados esperados. Mais testes devem ser realizados para a aferição do potencial de adsorção do material em relação aos agrotóxicos que serão analisados.

-
- 1 Universidade Regional do Cariri, email: carliane.souza@urca.br
 - 2 Universidade Regional do Cariri, email: clenel.santos@urca.br
 - 3 Universidade Regional do Cariri, email: roseni.cardoso@urca.br
 - 4 Universidade Regional do Cariri, email: raimundo.teixeira@urca.br
 - 5 Universidade Regional do Cariri, email: hiago.gomes@urca.br
 - 6 Universidade Federal do Ceará, email: ronaldo@ufc.br

6. Referências

CLARK, Hélia Luiza Marques. Remoção de fenilalanina por adsorvente produzido a partir da torta prensada de grãos defeituosos de café. 2010. 115 páginas. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

Gallão, M. I.; Damasceno, L. F.; Brito, E. S. Avaliação química e estrutural da semente de Moringa. *Revista Ciência Agronômica*, v.37, p.106-109, 2006.

KALAVATHY, M. Helen; MIRANDA, Lima Rose. Moringa oleifera—A solid phase extractant for the removal of copper, nickel and zinc from aqueous solutions. *Chemical Engineering Journal*, v. 158, n. 2, p. 188-199, 2010.

KHALILIA, N. R.; CAMPBELLA, M.; SANDIB, G.; GOLASĆ, J. Production of micro- and mesoporous activated carbon from paper mill sludge: I. Effect of zinc chloride activation. *Carbon*, v. 38, Issue 14, p. 1905–1915, 2000.

MANGUEIRA, Erivone Soedja Veriato. Produção de carvão ativado a partir de endocarpo de coco da baía (Cocos nucifera) aplicado ao processo de adsorção do herbicida Metribuzin. 2014. 103 páginas. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) – Centro de Tecnologia. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

NUNES, José A. Tratamento Físico-Químico de Águas Residuárias Industriais. 6ª edição revisada, ampliada e atualizada –Aracaju: Gráfica Editora J. Andrade. 315p. 2012

OZDEMIRA, I.; ŞAHINA, M.; ORHANB, R.; ERDEM, M; Preparation and characterization of activated carbon from grape stalk by zinc chloride activation. Fuel Processing Technology, v. 125, p. 200–206, 2014.