

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: "Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação"

CARVÃO COM ATIVAÇÃO ÁCIDA DERIVADO DA MADEIRA DE *MORINGA OLEIFERA L*

**Clenel Robson Feitosa dos Santos¹, Carliane de Oliveira de Souza²,
Roseni da Silva Cardoso³, Hiago de Oliveira Gomes⁴, Raimundo Nonato
Pereira Teixeira⁵, Ronaldo Ferreira do Nascimento⁶.**

Resumo: No cenário atual é notório a grande utilização de carvão ativado no processo de adsorção de agrotóxicos, metais pesados e entre outros compostos orgânicos. Tendo em vista que é um material de alto custo, o carvão ativado derivado de biossorventes está sendo uma alternativa viável para a realização da purificação de água superficiais, pois os mesmos são adsorventes de baixo custo e possui uma alta disponibilidade. A madeira da *Moringa Oleifera L* é uma planta de origem indiana, mas também pode ser encontrada em território brasileiro, a utilização dela como adsorvente está propiciando ótimos resultados no processo de tratamento de água residuais que é contaminado em sua grande maioria por agrotóxicos, sendo prejudicial a saúde humana e ao meio ambiente. O principal objetivo deste projeto é caracterizar a madeira da *Moringa Oleifera L* com ácido fosfórico (H_3PO_4), pelo processo chamado de ativação química, com o intuito potencializar este adsorvente para poder ter uma maior capacidade de adsorção dos agrotóxicos presentes no meio aquático.

Palavras-chave: Carvão Ativado, *Moringa Oleifera L*, adsorvente, ativação ácida.

1. Introdução

O carvão ativado (CA) é um adsorvente que pode ser utilizado para a remoção da maioria das substâncias que causam toxicidade, odor, mutagenicidade e entre outros efeitos que podem afetar a qualidade de água. Conforme Di Bernardo e Dantas (2005), o CA irá depender de suas características e da substância orgânica na água, pois a massa molecular desta está diretamente relacionada ao tamanho dos poros do carvão ativado. Segundo Piza (2008) umas das características químicas do carvão ativado que se destaca é a presença de grupos funcionais ligados a superfície do carvão ativado, pois o seu poder adsorvente é proveniente da alta área superficial e da variedade de grupos funcionais em sua superfície (VASQUES et al., 2006)

1 Universidade Regional do Cariri, email: clenel.santos@urca.br

2 Universidade Regional do Cariri, email: carliane.souza@urca.br

3 Universidade Regional do Cariri, email: roseni.cardoso@urca.br

4 Universidade Regional do Cariri, email: hiago.gomes@urca.br

5 Universidade Regional do Cariri, email: raimundo.teixeira@urca.br

6 Universidade Federal do Cariri, email: Ronaldo.nascimento@ufca.br

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

A adsorção com carvão ativado tem sido o tratamento mais eficiente para a remoção de tais substâncias da água, mas o seu alto custo torna o seu uso limitado (Buchanan *et al.*, 2013). Desta forma, tem-se a necessidade de utilizar adsorventes de baixo custo e que tenha boa eficiência no processo de remoção de contaminantes na água. Tendo em vista que, tais substâncias representam um risco ambiental quando manejados de forma incorreta pelo homem (GONÇALVES JUNIOR; LUCHESE; LENZI, 2000). Afetando a qualidade de água e ocasionando danos à saúde, sendo necessário a análise e tratamento antes da distribuição da água para abastecimento público (NASCIMENTO *et al.*, 2015).

Muitos adsorventes são materiais extremamente porosos e a adsorção toma espaço primeiramente nas paredes dos poros ou em sítios ativos no interior da partícula, dependendo da presença de grupos ácidos ou básicos em sua superfície. (Piza, 2008; MORENO-CASTILLA, 2004). Por essas e outras razões, alguns autores vem buscando estudar alternativas para a realização do processo de adsorção utilizando biossorventes (RAHIM *et al.*, 2019).

A Moringa Oleífera Lamarck é uma planta de origem indiana, encontrada no Brasil, que possui um elevado valor nutricional e medicinal, rica em proteína e lipídeos (Costa *et al.*, 2013; Kwaambwa e Maikokera, 2007). Ela está sendo comumente utilizada em processos de tratamentos de água, destacando-se pela sua elevada capacidade adsorvente que pode ser explorada nesses processos, além de exibir potencial como material precursor de carvão ativado, é rica em materiais lignocelulósicos e apresentam um potencial ainda não muito aproveitado, além disso a *M. oleifera* é orgânica e biodegradável, não causa danos à saúde, uma vez que boa parte destas é descartada e são tratadas apenas como subproduto (ALVES; COELHO, 2013).

Antes da utilização do carvão ativado derivado do adsorvente é necessário a realização de uma ativação para poder aumentar a porosidade da sua superfície, que pode ser feito a partir de dois processos, a ativação química e a ativação física, que condiciona os tipos de grupos funcionais presentes em sua superfície (LÁSZLO *et al.*, 2005)

2. Objetivo

O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo sobre a ativação ácida do carvão ativado produzido a partir da casca da Moringa Oleifera L, para poder avaliar a influência que este material tem no processo de adsorção de agrotóxicos no meio aquático.

3. Metodologia

Obtenção e Preparação do Material

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: "Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação"

Amostras da madeira da Moringa Oleifera L foram coletadas em Juazeiro do Norte, Ceará. As lascas da madeira foram então lavadas em água e secas em temperatura ambiente durante 24h. Depois disso, as mesmas foram submetidas a um processo de moagem realizada em uma forrageira, onde foram determinados dois tipos de granulometria, uma porção com tamanhos maiores e outra porção com tamanho inferior, com o intuito de poder averiguar se o tamanho da partícula teria alguma influência no processo adsorptivo. Por fim, o material foi colocado em sacos plásticos a uma temperatura ambiente.

Ativação do Material

O material passou pelo processo de ativação química, para melhorar o desenvolvimento de poros e dos grupos funcionais. Então foram pesadas 125g de cada fração da madeira da moringa e depositadas em béqueres de 2L, logo em seguida, foi colocado 500 mL da solução de ácido fosfórico (H_3PO_4) com concentração de 0,01 M. No qual foram vedadas em plásticos filmes e deixadas as duas frações em repouso por 24 horas.

Preparação do Carvão Ativado

A madeira da moringa triturada em duas frações foi submetida ao um processo de secagem, pois o material ainda estava úmido, aproximadamente $100^{\circ}C$ por 1h. Após o aquecimento foi introduzido esta material na estufa e deixado também por 1h a uma temperatura de $500^{\circ}C$. o mesmo foi retirado e depositado em frasco de plástico para ser submetido a análise.

4. Resultados

Nas figuras 1 e 2 estão expostos o tamanho da granulometria da casca da madeira da Moringa Oleifera L e seus respectivos carvão ativado formado a partir da sua casca. Essas frações foram determinadas com o intuito de averiguar a influência do tamanho da partícula no processo de adsorção, pois segundo Mittal (2008), a porcentagem de remoção do adsorvato aumenta com a diminuição do tamanho de partícula do biossorvente, pois a área superficial irá aumentar de acordo com o tamanho da partícula. Portanto, visando estas considerações foi-se necessário a utilização destas duas frações.



Figura 1: Granulometria Grande da Casca da Moringa e seu respectivo carvão ativado produzido.

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”



Figura 2: Granulometria Pequena da Casca da Moringa e seu respectivo carvão ativado produzido.

5. Conclusão

Portanto, o carvão ativado derivado de produtos naturais está sendo uma ótima alternativa para a adsorção de agrotóxicos, metais pesados e entre outros compostos orgânicos. Então, visando esta alta capacidade de adsorção, o presente trabalho visa realizar os testes mais profundamente, afim de obter ótimos resultados positivos em relação a esta temática, tendo em vista que os trabalhos laboratoriais foram suspensos por consequência da pandemia do Coronavírus Sars-Cov-2. Logo, com a retomada gradual, os testes para caracterizar o carvão produzido serão realizados afim de obter conhecimento da capacidade e da influência que a ativação ácida apresenta.

A ativação da madeira da Moringa Oleífera L se faz necessário pois o mesmo possibilita que o carvão ativado possua uma área superficial maior, fazendo com que tenha no processo de adsorção uma quantidade adsorviva significativa pois aumentará o número de poros em variados tamanhos. Conforme o estudo de Warhust *et al.*, (1997), o carvão produzido pode sim ser considerado uma fonte alternativa em relação ao carvão comercial, pois apresentaram resultados superior aos convencionais. Por fim, mediante ao que foi exposto, pretende-se que ativação ácida da madeira de Moringa Oleífera L seja um método eficiente para ampliar o processo de adsorção.

6. Agradecimentos

Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP;

Laboratório de Química Analítica e Ambiental;

Universidade Regional do Cariri – URCA;

Laboratório de Pesquisa de Produtos Naturais – LPPN.

7. Referências

ALVES, V. N.; COELHO, N. M. M. Selective extraction and preconcentration of chromium using Moringa oleifera husks as biosorbent and flame atomic absorption spectrometry. **Microchemical Journal**, v. 109, p. 16-22, 2013.

BUCHANAN, I.; LIANG, H. C.; LIU, Z. K.; RAZAVIARANI, V.; Rahman, M. Z. Pesticides and Herbicides. **Water Environment Research**, v. 82, n. 10, p. 1594-1693, Out 2013.

VI SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXIV SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA URCA

13 a 17 de Dezembro de 2021

Tema: “Centenário de Paulo Freire: contribuição da divulgação científica e tecnológica em defesa da vida, da cidadania e da educação”

CASTILLA, C. M.; GARCÍA, A. F.; JOLY, J. P.; TOLEDO, I. B.; MARÍN, F. C.; UTRILLA, J. R. Activated carbon surface modifications by nitric-acid, hydrogen-peroxide, and ammonium peroxydisulfate treatments. **Langmuir**, v. 11, p. 4386-4392, 1995.

COSTA, E. C., BARBOSA, C. A. E. S., GARCIA, H. L., & GARCIA, C. A. B. (2013). Pó da semente da Moringa oleífera como adsorvente de poluentes metálicos. **Scientia Plena**, São Cristóvão -SE, v. 9, n. 10, p. 1-9, 2013.

GUÍLARDUCI, V. V. S.; MESQUITA, J. P.; MARTELLI, P. B.; GORGULHO, H. F. Adsorção de fenol sobre carvão ativado em meio alcalino. **Química Nova**, v. 29, n. 6, p. 1226-1232, 2006.

JUNIOR, A. C. G.; LUCHESE, E. B.; LENZI, E. Avaliação da fitodisponibilidade de cádmio, chumbo e crômio, em soja cultivada em latossolo vermelho escuro tratado com fertilizantes comerciais. **Química Nova**, v. 23, n. 2, p. 173–177, 2000

KWAAMBWA, H. M.; MAIKOKERA, R. A fluorescence spectroscopic study of a coagulating protein extracted from Moringa oleífera seeds. **Colloids and Surfaces B: Biointerfaces**, v. 60, n. 2, p. 213-220, 2007.

LÁSZLO, K.; PODLOSCIELNY, P.; DABROWSKI, A. Heterogeneity of activated carbons with different surface chemistry in adsorption of phenol from aqueous solutions. **Applied Surface Science**, v. 252, p. 5752 – 5762, 2005.

NASCIMENTO, B. L. M.; GOMES, D. R. C. S.; COSTA, G. P.; ARAÚJO, S. S.; SANTO S, L. C. A.; OLIVEIRA, J. D. Comportamento e avaliação de metais potencialmente tóxicos (Cu (II), Cr (III), Pb(II) e Fe(III)) em águas superficiais dos Riachos Capivara e Bacuri Imperatriz - MA, Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, n. 3, p. 369 - 378, 2015.

PIZA, A. V. T. **Avaliação da capacidade adsortiva de carvões ativados para a remoção de diuron e hexazinona**. Orientador: Maristela Silva Martinez. 2008. 110 p. Dissertação (Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental) - Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2008.

RAHIM, A. R. A.; RABAT, N. E.; JOHARI, K.; SAMAN, N.; MAT, H. Removal of lead (II) ions from aqueous solution using desiccated coconut waste as low-cost adsorbent. **Chemical Engineering Transactions**, v. 72, p. 169–174, 2019.

VOLTAN, P. E. N.; DANTAS, A. D. B.; PASCHOALATO, C. F. R.; BERNARDO, L. D. Predição da performance de carvão ativado granular para remoção de herbicidas com ensaios em coluna de escala reduzida. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 2, p. 241-250, 2015.

Warhust, A, M. Fowler, G, L. Connachie, Mc. Pollard, S, J, T. Pore Structure and Adsorption Characteristics of Steam Pyrolysis Carbons From Moringa Oleífera. **Carbon**. V.35. n. 8. p1039-1045. 1997.