

# ANÁLISE DO POTENCIAL DA CASCA DE GUARIROBA, SYAGRUS OLERACEA, NA ADSORÇÃO DE AZUL DE METILENO: UM ESTUDO DE BIOADSORVENTES

Álvaro Balles<sup>1</sup>; Thainá S. Sobrinho<sup>1</sup>, Waléria Rodovalho<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia- Goiânia - 74055-110,  
[\\*waleria.rodvalho@ifg.edu.br](mailto:waleria.rodvalho@ifg.edu.br)

**Palavras-Chave:** bioadsorvente, casca de guariroba, azul de metileno

## Introdução

O desenvolvimento econômico e tecnológico vinculado à necessidade de novos produtos, auxiliam nas atividades rotineiras da população. Contudo, a geração de resíduos proveniente dessas atividades pode ser nociva e tóxicos ao meio ambiente principalmente quando se trata dos recursos hídricos (Fonseca, 2021). As indústrias farmacêuticas, têxteis, de mineração e os curtumes geram grande quantidade de efluentes que contém produtos químicos em quantidades elevadas, necessitando de tratamentos adicionais aos convencionais para o efluente gerado (Honorato *et al*, 2015)

Nesse sentido, estudos voltados para o tratamento de efluentes têm sido abordados dentro de diversas áreas da ciência, visando a qualidade ambiental e melhor abordagem do ponto de vista tecnológico e econômico (Ambrósio *et al*, 2021). Várias metodologias como adsorção, membranas, osmose reversa, precipitação, tratamentos eletroquímicos e troca iônica são utilizados. Dentre elas, a adsorção ainda é uma técnica interessante dependendo do tipo de adsorvente.

Uma alternativa que tem se mostrado viável é a utilização de bioadsorvente oriundos da biomassa descartada do setor agrícola e das indústrias. A viabilidade do método de bioadsorção se dá pelo baixo custo e fácil acesso a materiais bioadsorvente (Belisário, 2009). Além disso, a biomassa é acessível economicamente, de alta disponibilidade e pode contribuir para amenizar os impactos ambientais. Este material pode ser obtido a partir de matéria orgânica, como cascas e bagaço, não utilizados em processos anteriores (Piquet *et al*, 2022).

Um dos ramos industriais que gera uma quantidade considerável de produtos nocivos ao meio ambiente é a indústria têxtil devido ao uso de corantes, como o azul de metileno, um composto orgânico aromático de cadeia longa e estável, que o torna um composto não biodegradável (Lima, 2020). O descarte, mesmo em pequenas quantidades, pode causar mudanças físico-químicas na água, como a alteração da cor, impedindo a passagem de luz e consequentemente provocando um desequilíbrio no meio aquático (Goetz *et al*, 2022). O aquecimento deste corante leva a formação de óxidos de enxofre e nitrogênio que uma vez ingeridos causam danos à saúde.

A guariroba (*Syagrus Oleracea*) pertence a família Arecaceae e ao gênero *Syagrus*, conhecida como pati-amargosi, coqueiro amargoso, gueroba, guarirova, gueirova e amargoso, é uma palmeira comestível de sabor amargo (De Paula, 2021). O cultivo tradicionalmente é feito junto ao cultivo de arroz, de milho, de feijão, de abóbora; também é cultivada em quintais sendo considerada uma importante vertente para agrobiodiversidade no cerrado (Siqueira 2015). O palmito com casca, geralmente é comercializado nas feiras locais e as cascas descartadas, não podendo retornar as roças de cultivo, pois demora muito para se decompor no

solo (Andrade, 2013). Portanto, neste trabalho propõe-se a avaliar o bioadsorvente preparado a partir da casca da guariroba para ser empregado na remoção do corante azul de metileno.

## Material e Métodos

### 1-Preparo do bioadsorvente

As cascas de guariroba (CG) foram coletadas nas feiras das Goiânia e Aparecida e Goiânia, sendo denominadas de amostra B1 e B2 respectivamente. O material foi limpo, higienizado, triturado e seco em estufa (Solab Científica L 104130) em temperaturas diferentes, a amostra B1 foi seca 120 °C por 48 horas e a amostra B2 a 50° C por 72 horas. Posteriormente a secagem, o material foi triturado até a obtenção de um sólido finamente dividido, granulometria menor que 60 mesh (Ferreira et al, 2019 e Freitag, 2013). O material foi caracterizado por Microscopia Eletrônica de Varredura (Microscópio eletrônico de varredura JEOL JSM IT300LV -LabMic -UFG) , no intuito de verificar a morfologia do material

### 2- Determinação dos grupos ácidos e básicos

Os grupos ácidos e básicos foram determinados de acordo com o método de Boehm (1994). Para quantificar os grupos básicos 0,5 g do bioadsorvente (B1 e B2) foram mantidas em contato com 50 mL de solução de HCl 0,1 mol L<sup>-1</sup> sob agitação por um período de 24 horas. Em seguida foram tituladas alíquotas de 10 mL com uma solução padrão NaOH 0,1 mol L<sup>-1</sup>. O branco foi determinado pela titulação de 10 mL de solução padrão de HCl 0,1 mol L<sup>-1</sup> com solução padrão de NaOH 0,1 mol L<sup>-1</sup>. As análises foram realizadas em triplicata (Nascimento et al, 2017)

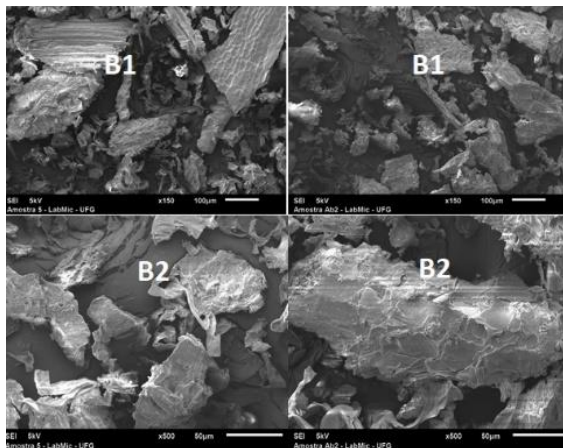
Para determinar os grupos ácidos, 0,5g do biomaterial (B<sub>1</sub> e B<sub>2</sub>) foram mantidos em contato com 50 mL de solução padrão de NaOH 0,1 mol L<sup>-1</sup>, de NaHCO<sub>3</sub> 0,1 mol L<sup>-1</sup> e de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,1 mol L<sup>-1</sup> sob agitação. Após 24 horas foram retiradas alíquotas de 10 mL e tituladas com solução padrão NaOH 0,1 M. Para as titulações de NaHCO<sub>3</sub> e Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, acrescentou-se 20 mL e 15 mL de solução padrão de HCl 0,1 M, respectivamente em seguida as soluções foram aquecidas e resfriar foram tituladas com solução padrão de NaOH 0,1 mol L<sup>-1</sup>. O branco foi determinado da mesma forma que se prepararam as análises, onde apenas não foi acrescentado o adsorvente. As análises foram realizadas em triplicata (Nascimento et al, 2017).

### 3- Testes de adsorção

Para os testes de adsorção, uma solução de azul de metileno (AM) de 100 mg L<sup>-1</sup> foi submetida a uma varredura utilizando uma faixa de comprimento de 400 a 700 nm e intervalos de 5nm, no espectrofotômetro UV-Vis (Bel Engineering UV M51) e foi obtido o comprimento de onda de 665 nm. Posteriormente foram colocados em contato 0,2 g de bioadsorvente com 25 mL de solução de azul de metileno 100 mg L<sup>-1</sup>, em frascos de 50 mL sob o regime de batelada, a temperatura ambiente, utilizando *shaker* (BIOMIXER TS-2000 A) a 200 rpm, a 25 ° C por 1 hora. Posteriormente as amostras foram filtradas e uma alíquota foi retirada para posterior análise no UV-vis utilizando o comprimento de onda de 665 nm. (Freitag 2013). Os testes foram realizados em triplicas para as amostras B1 e B2.

## Resultados e Discussão

No intuito de avaliar a morfologia dos bioadsorvente B1 e B2 obtido da casca guariroba foram empregadas partículas com tamanho inferior 0,250mm (peneira de Tyler 60 Mesch), na microscopia de varredura eletrônica (Figura 1).



**Figura 1:** Microscopia Eletrônica de Varredura para Casca de Guariroba Amostras B1 e B2 respectivamente, ampliadas 150x.

O material é pouco poroso com características heterogêneas, o que pode estar associada à presença de cavidades. O bioadsorvente preparado a 120°C, B1, apresentou superfície mais irregular com uma maior quantidade de cavidades quando comparado ao bioadsorvente preparado a 50°C, B2.

Os estudos para determinar os grupos ácidos e básicos nos bioadsorventes preparados em diferentes condições, B1 e B2, foram realizados segundo o método de Bohem. A quantidade de grupos básicos foi calculada de acordo com a Equação 1, onde  $V_t$  representa o volume de HCl utilizado na análise (mL),  $V_b$  o volume de solução padrão de NaOH gasto nas titulações do branco (mL),  $V_{am}$  o volume de solução padrão de NaOH gasto para nas titulações das amostras (mL),  $V_{al}$  é o volume de alíquota retirado para titulação (mL). A equação utilizada para determinação dos grupos ácidos pode ser verificada na Equação 2.

$$mEq = \frac{V_t \cdot V_b \cdot (V_b - V_{am})}{V_{al}}$$

Equação 1

$$mEq = \frac{V_t \cdot V_b \cdot (V_{am} - V_b)}{V_{al}}$$

Equação 2

As análises mostraram somente a presença de grupos carboxílicos para o bioadsorvente B1 já para o B2 foram encontrados grupos lacônicos além dos grupos carboxílicos, ou seja, tanto B1 quanto B2 apresentam características predominantemente ácidas.

**Tabela 1: Grupos Ácidos e Básicos presentes na Superfície da Casca de Guariroba.**

Grupos		Bioadsorvente	
		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
Ácidos	Carboxílicos	18,00±0,57	3,00±0,01
	Lactônicos	0,00±0,00	3,67±0,70
	Fenólicos	0,00±0,00	0,00±0,00
Básicos		0,00±0,00	0,00±0,00

B<sub>1</sub>= Casca de Guariroba Seca a 120°C; B<sub>2</sub>= Casca de Guariroba Seca a 50°C.

Para verificar a quantidade de azul de metileno, adsorvato, que o material conseguiria reter em sua superfície foram realizados estudos de adsorção, com 100mg/L de azul de metileno a 25 °C e o pH da solução a 6,0. Após ficar uma hora em contato com o adsorvente a temperatura ambiente a quantidade máxima de corante adsorvido para B1 foi de 97,93% enquanto B2 foi 82,6 %. O pH utilizado. Provavelmente B1 apresentou melhor resultado por apresentar características mais ácidas do que B2, devido a maior presença dos grupos carboxílicos.

## Conclusões

Com este trabalho foi possível concluir que o bioadsorvente preparado a partir da casca da guariroba possui propriedade para remoção do azul de metileno, sendo o material preparado B1, preparado com a maior temperatura foi o que mostrou melhor resultado em comparação a B2 preparado a 50 °C. A temperatura utilizada no preparo dos adsorventes influenciou no resultado, pois o adsorvente preparado a temperatura maior apresentou melhores características como a presença de mais cavidades e maior concentração de grupos ácido demonstrando que casca da guariroba apresenta potencial para ser utilizada como bioadsorvente de corante azul de metileno.

## Agradecimentos

Agradecemos ao IFG pela bolsa.

## Referências

AMBRÓSIO, Natália; BERNARDI, Júlia Lisboa; DALLAGO, Rogério; MIGNONI, Marcelo Luis. Remoção de metais pesados de efluentes utilizando líquidos iônicos: uma revisão. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 5, p. 50189-50209, 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/55629/Downloads/admin,+ART.+426+BJD.pdf>. Acesso em: 09 set. 2024.

ANDRADE, A. F. et al. Boas Práticas de Manejo para o Extrativismo Sustentável da Guariroba. Instituto Sociedade População e Natureza. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.abong.org.br/handle/11465/295>. Acesso em: 11 set. 2024.

BELISÁRIO, Marciela; BORGES, Patrícia Spinassé; GALAZZI, Rodrigo Moretto; PIERO, Bastos Del; ZORZAL, Poliana Belisário; RIBEIRO, Araceli Verónica Flores Nardy; RIBEIRO, Joselito Nardy. O emprego de



resíduos naturais no tratamento de efluentes contaminados com fármacos poluentes. *InterSciencePlace*, v. 1, n. 10, 2009.

BOEHM, H. P. Some aspects of the surface chemistry of carbon blacks and other carbons. *Carbon*, 32, 759 – 769, 1994.

DE PAULA, Nathália Cassiele Costa; SILVA, Flávio Caldeira; COSTA, Naiane Vieira; JARDIM, Vitor Hugo Pacheco. Estudo das condições operacionais na tecnologia de fabricação do palmito de guariroba (*Syagrus oleracea* (Mart.)) em conserva. *Revista Inova Ciência & Tecnologia/Innovative Science & Technology Journal*, p. e0211118-e0211118, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.46921/riict2021-1118>. Acesso em: 11 set. 2024

DOMINGUES, Paulo Henrique Antunes; LIMA, David Rodrigues; DA CUNHA, Renata Nepomuceno. Avaliação da adsorção de azul de metileno utilizando como bioadsorvente as cascas de ovos. *Anais do CENAR*, v. 4, p. 64-64, 2022.

FERREIRA, I. F. DA COSTA, V. H. C. SANTOS, J. B. ASSIS, G. V. Remoção do corante azul de metileno por adsorção em bagaço de coco (cocos nucifera L.) *Caderno de Graduação, Ciências exatas e tecnológicas*, v. 5 (2) |p. 339-348, 2019.

FREITAG, J. A. Adsorção do Corante Azul de Metileno na Rama de Mandioca (*Manihot esculenta crantz*). Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Toledo, 2013.

GOETZ, Nadine Maressa; KUNST, Sandra Raquel; MORISSO, Fernando Dal Pont; OLIVEIRA, Cláudia Trindade; MACHADO, Tiele Caprioli. Estudo da eficiência do uso de bambu como bioadsorvente na remoção de azul de metileno. *Matéria* (Rio de Janeiro), v. 27, n. 03, p. e20220065, 2022.

PIQUET, Ana Beatriz Malheiros; MARTELLI, Marlice Cruz. Bioadsorventes produzidos a partir de resíduos orgânicos para remoção de corantes: uma revisão. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 3, p. e27311326506-e27311326506, 2022.

SIQUEIRA, J. L. A Força do Abastecimento no Coração do Brasil, Análise Conjuntural. Central de Abastecimento de Goiás – CEASA, Goiânia, 2015.

NASCIMENTO, J. M; OLIVEIRA, J. D. Caracterização das Biomassas Casca de Pequi (*Caryocar Brasiliense Camb.*) e Serragem de Madeira Teca (*Tectona Grandis*) in natura e modificadas com Ácido Cítrico Segundo a Metodologia de Determinação de Grupos Básicos e Ácido de Boehm. *Revista Virtual de Química*, v 9, n 3, p 1087-1097, 2017.

HONORATO, A. C. , MACHADO, J. M. , CELANTE, G. ., BORGES, W. G.P. , DRAGUNSKI, D. C ; CAETANO, J. Biossorção de azul de metileno utilizando resíduos agroindustriais. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 19 (7) p.705–710, 2015.