

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS PARA A PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO

Kayo César Gomes Mota¹, Sophia Almeida Alves², Thiago Minuzzi Batista³, José Emilio Dias Lobo⁴, Elaine da Cunha Silva Paz⁵, Marcelo Mendes Pedroza⁶

¹Estudante do Curso Técnico em Controle Ambiental Integrado ao Ensino Médio – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica IFTO. e-mail: <kayo.mota@estudante.ifto.edu.br>

²Estudante do Curso Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio – IFTO. Voluntário do Programa de Iniciação Científica IFTO. e-mail: <sophia.alves@estudante.ifto.edu.br>

³Estudante do Curso Superior de Tecnologia Sistema para Internet – IFTO. e-mail: <thiago.batista4@estudante.ifto.edu.br>

⁴Estudante do Curso Técnico em Controle Ambiental Integrado ao Ensino Médio – IFTO. Voluntário do Programa de Iniciação Científica IFTO. e-mail: <Jose.lobo@estudante.ifto.edu.br>

⁵Docente do Professora Doutora – IFTO. Orientadora. e-mail: <elaine@ifto.edu.br>

⁶Docente do Professor Doutor – IFTO. Orientador. e-mail: <mendes@ifto.edu.br>

1 INTRODUÇÃO

A adsorção é amplamente reconhecida como uma técnica eficaz e de baixo custo para o tratamento de efluentes, sendo utilizada na remoção de corantes, metais e compostos tóxicos devido à sua simplicidade e alta eficiência (Bhatnagar, 2010).

Resíduos agroindustriais, como a casca de jaca, rica em lignocelulose e com ampla disponibilidade no Brasil, apresentam grande potencial para a produção de materiais adsorventes sustentáveis (Pardo Cuervo et al. 2024).

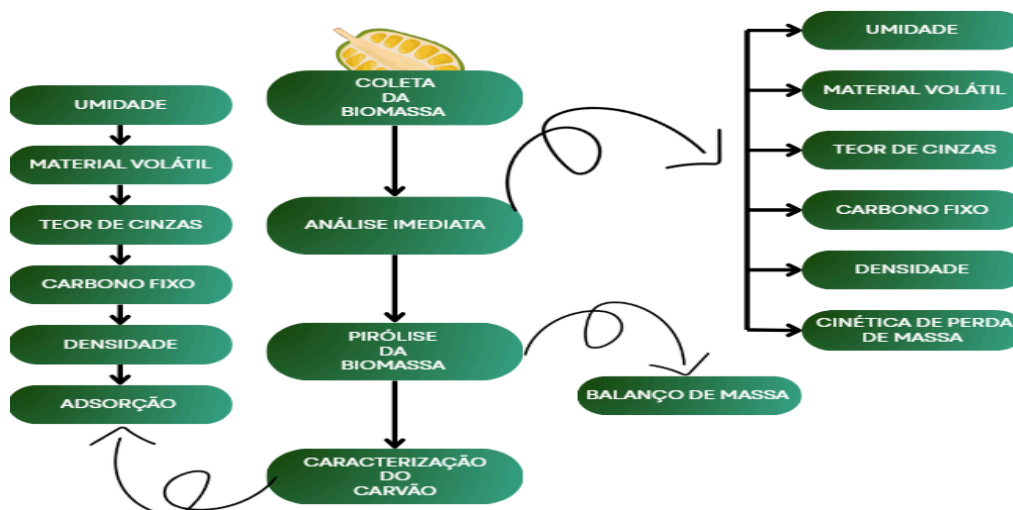
Seu aproveitamento contribui para a economia circular e atende aos ODS 12 e 6, ao transformar resíduos em soluções ambientais acessíveis e promover o acesso à água de qualidade (Alencar et al., 2020).

2 OBJETIVO

Estudar o processo de degradação térmica do resíduo de uma indústria de processamento de jaca visando a obtenção de adsorvente em reator de leito fixo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Figura 1: Fluxograma das etapas metodológicas do projeto.



Fonte: Autor, 2025

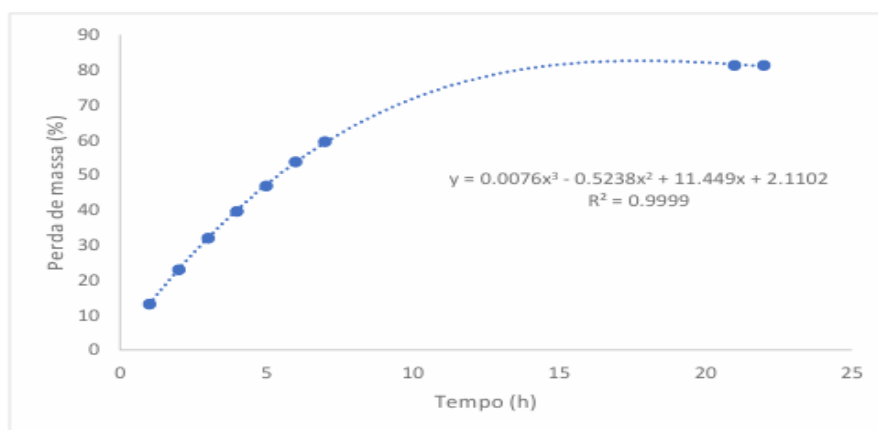
Tabela 1: Parâmetros e métodos de caracterização da biomassa e do carvão

Tipo	Análise	Método analítico
Análise Imediata da biomassa e do carvão (550 °C e 650 °C)	Umidade	ASTM D 3173-87
	Material volátil	ISO 562:1974
	Cinzas	Método ASTM D 2415-66/86
	Carbono fixo	Norma ABNT NBR 8299-1983
	Densidade	Método volumétrico

Fonte: Autor, 2025.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

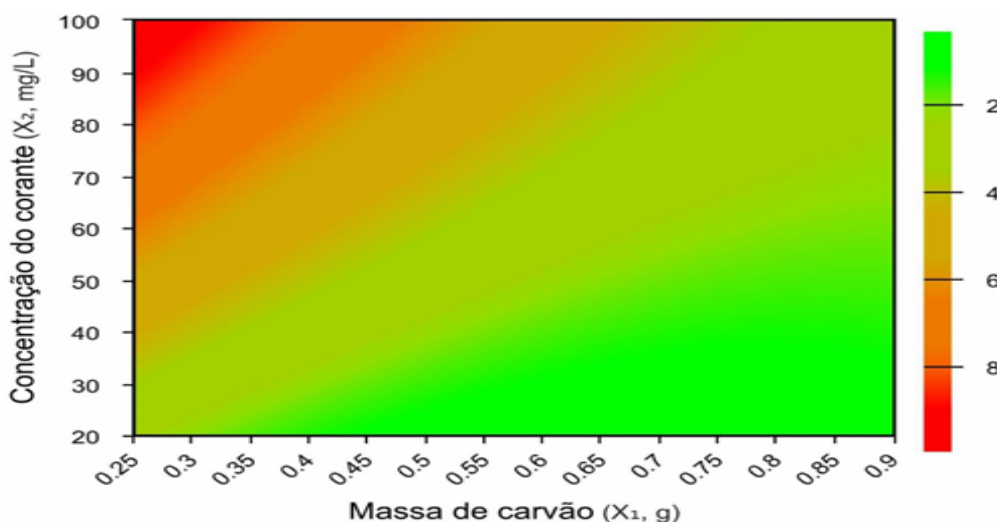
Gráfico 1: Dados experimentais obtidos durante a cinética de perda de massa.



Fonte: Autor, 2025.

O estudo do comportamento de secagem da biomassa permite identificar parâmetros operacionais como tempo de equilíbrio e taxa de secagem, revelando estabilização da perda de massa após 15 horas, com perda total de 80 % após 23 horas, o que implica coleta de 1000 kg de resíduo fresco para obter 200 kg seco para pirólise (Chen et al., 2012).

Gráfico 2: Relação entre Razão de Adsorção x Variáveis independentes.



Fonte: Autor, 2025.

Os resultados indicam que o carvão ativado da casca de jaca, produzido a 650 °C, apresentou alta eficiência na remoção de azul de metileno, especialmente com menor massa de adsorvente e maior concentração do corante, confirmando sua viabilidade como solução sustentável para tratamento de efluentes e valorização de resíduos agroindustriais (Bueno et al., 2023).

Tabela 2: Comparativo entre trabalho de análise de carvão ativado.

Variável Analítica (%)	(550°C)	(650°C)	Lôbo et al., (2021)	Pedroza et al., (2021)
Umidade	5,4	7,0	7,7	-
Material volátil	41,0	40,0	25	24,5
Cinzas	8,9	11,0	2,5	18,3
Carbono fixo	44,7	41,7	64,8	57,2

Fonte: Autor, 2025.

Os carvões obtidos da casca de jaca apresentaram baixa umidade (5,4–7,0 %), alta matéria volátil (40–41 %) e teor de cinzas entre 8,9–11,3 %, situando-se em níveis intermediários comparados à literatura (Lôbo, 2021; Pedroza et al., 2017). O carbono fixo (44,7–41,7 %) foi inferior aos de outras biomassas, mas ainda promissor para aplicações adsorventes (Wu et al., 2025).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A casca de jaca demonstrou elevado potencial para carvão ativado, com rendimento de 39 % a 550 °C, carbono fixo de 60,4 % e bom desempenho na adsorção de Azul de Metileno, superando carvões comerciais. O estudo confirmou sua viabilidade técnica e sustentável, com limitações em escala e regeneração. A proposta alinha-se ao ODS 12 e ODS 6, ao promover soluções ambientais acessíveis.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq e ao IFTO pelo fomento e apoio na execução do projeto, que viabilizou a realização desta pesquisa, bem como pela concessão da bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Viviane do Nascimento Silva et al. Resíduos agroindustriais: uma alternativa promissora e sustentável na produção de enzimas por microrganismos. In: **CONGRESSO INTERNACIONAL DA AGROINDÚSTRIA (CIAGRO): Ciência e tecnologia, inovação do campo à mesa**. 2020. p. 1-16.

BHATNAGAR, Amit; SILLANPÄÄ, Mika. Utilization of agro-industrial and municipal waste materials as potential adsorbents for water treatment—a review. **Chemical engineering journal**, v. 157, n. 2-3, p. 277-296, 2010.

BUENO, Luana Maria Moreira Godoy et al. **Carvão ativado a partir de resíduo têxtil: síntese, caracterização e aplicação na remoção de corante reativo e disperso em efluente têxtil**. 2023. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná

CHEN, Dengyu; ZHANG, Yi; ZHU, Xifeng. Drying kinetics of rice straw under isothermal and nonisothermal conditions: a comparative study by thermogravimetric analysis. **Energy & fuels**, v. 26, n. 7, p. 4189-4194, 2012.

LÔBO, Ranyere do Nascimento. Degradação térmica de podas de árvores (*Syzygium Cumini*) visando a produção de carvão ativado para uso industrial. 2021.

PARDO CUERVO, Oscar H.; ROSAS, Camila A.; ROMANELLI, Gustavo P. Valorization of residual lignocellulosic biomass in South America: a review. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 31, n. 32, p. 44575-44607, 2024.

PEDROZA, M. M. et al. Produção de carvão ativado a partir de podas de árvores na região amazônica do Brasil para tratamento de águas cinzas. *Journal of Applied Research and Technology*, Cidade do México, v. 1, p. 49–65, 2021. Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-64232021000100049&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 20 dez. 2024.

WU, Chengjun et al. Decoupling the Role of Lignin, Cellulose/Hemi-Cellulose, and Ash on ZnCl₂-Activated Carbon Pore Structure. **Materials Advances**, 2025.