

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DE PINHEIRO  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS – BIOLOGIA

**WANDERSON DE OLIVEIRA MENEZES**

**PRODUÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO DE CARVÃO ATIVADO DO  
ENDOCARPO DO FRUTO DA *ATALLEA DAHLGRENIANA* (PIRINÃ)**

Pinheiro  
2023

**WANDERSON DE OLIVEIRA MENEZES**

**PRODUÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO DE CARVÃO ATIVADO DO  
ENDOCARPO DO FRUTO DA *ATALLEA DAHLGRENIANA* (PIRINÃ)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, como requisito para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Naturais-Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Hilton Costa Louzeiro

Pinheiro  
2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Menezes, Wanderson de Oliveira.

Produção, Caracterização e Aplicação de Carvão  
Ativado do Endocarpo do Fruto da *Attalea dahlgreniana*  
Pirinã / Wanderson de Oliveira Menezes. - 2023.  
31 f.

Orientador(a): Hilton Costa Louzeiro.

Curso de Ciências Naturais - Biologia, Universidade  
Federal do Maranhão, Pinheiro-MA, 2023.

1. Adsorção. 2. ativação química. 3. Carvão  
ativado. I. Louzeiro, Hilton Costa. II. Título.

**WANDERSON DE OLIVEIRA MENEZES**

**PRODUÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO DE CARVÃO ATIVADO DO  
ENDOCARPO DO FRUTO DA *ATALLEA DAHLGRENIANA* (PIRINÃ)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Licenciatura em Ciências Naturais da  
Universidade Federal do Maranhão – UFMA,  
como requisito para obtenção do grau de  
Licenciado em Ciências Naturais-Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Hilton Costa Louzeiro

Aprovado em: / /

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Hilton Costa Louzeiro

Doutor em Ciências com área de concentração em Química

Universidade Federal do Maranhão

---

Profa. Dra. Núbia Fernanda Marinho Rodrigues

Doutora em Química

Universidade Federal do Maranhão

---

Profa. Dra. Priscila Bernardes Silva

Doutora em Engenharia Química

Universidade Federal do Maranhão

## RESUMO

O carvão ativado é um material rico em carbono com alta capacidade de adsorção e pode ser produzido a partir de biomassa rica em carbono, como o endocarpo do pirinã (*Attalea dahlgreniana*). Nesse sentido, este estudo tem como objetivo desenvolver um carvão ativado deste precursor, tendo como agente ativador o  $\text{FeCl}_3$ . Três amostras distintas foram produzidas, CA4, CA6 e CA8, com diferentes temperaturas de ativação a 400, 600 e 800 °C, respectivamente. Foram analisados quanto ao rendimento, Espectroscopia na Região do Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR), Difração de Raios X (DRX), Análise Termogravimétrica, Análise de Área Superficial Porosa e Análise de Adsorção de Azul de Metileno. Os rendimentos foram de 52, 42 e 49%, respectivamente. A análise por FTIR mostrou a presença de grupos funcionais remanescentes do precursor; o DRX revelou a presença de resíduos do material ativante nas amostras CA4 e CA6; por termogravimetria, o CA8 apresenta alta estabilidade de 100 a 733 °C; O CA8 apresentou capacidade de adsorção de 146,7 mg g<sup>-1</sup>. As temperaturas de ativação de 400 e 600 °C não atenderam ao esperado, mas com 800 °C foi possível produzir um CA características desejáveis.

**Palavras-chave:** Carvão ativado; ativação química; adsorção.

## ABSTRACT

Activated carbon is a carbon-rich material with high adsorption capacity and can be produced using carbon-rich biomass, such as the endocarp of pirinã (*Attalea dahlgreniana*). In this sense, this study aims to develop an activated carbon of this precursor, with  $\text{FeCl}_3$  as the activating agent. Three distinct samples were produced, CA4, CA6 and CA8, with different activation temperatures at 400, 600 and 800 °C, respectively. Were analyzed for their yield, Spectroscopy in the Infrared Region with Fourier Transform (FTIR), X-ray Diffraction (XRD), Thermogravimetric Analysis, Porous Surface Area Analysis and Adsorption Analysis of Methylene Blue. The yields were 52, 42 and 49%, respectively. FTIR analysis showed the presence of remaining functional groups of the precursor; XRD revealed the presence of residues of the activating material in samples CA4 and CA6; by thermogravimetry, CA8 presents high stability from 100 to 733 °C; CA8 presented adsorption capacity of 146.7 mg g<sup>-1</sup>. The activation temperatures of 400 and 600 °C did not meet the expected, but with 800 °C it was possible to produce a desirable AC characteristics.

**Keywords:** Activated carbon; chemical activation; adsorption.

## SUMÁRIO

Resumo Gráfico (RG).....	8
Abstract.....	10
1. Introdução.....	11
2. Experimental.....	12
2.1. <i>Produção das amostras</i> .....	12
2.2. <i>Caracterização das amostras</i> .....	12
2.2.1. <i>Rendimento</i> .....	12
2.2.2. <i>Espectroscopia na Região do Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR)</i> .....	12
2.2.3. <i>Difração de Raio X</i> .....	13
2.2.4. <i>Análise Termogravimétrica</i> .....	13
2.2.6 <i>Análise de adsorção de azul de metileno</i> .....	13
3. Resultados e Discussão.....	14
3.1. <i>Rendimento</i> .....	14
3.2. <i>Espectroscopia na Região do Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR)</i> .....	14
3.3. <i>Difração de Raio X</i> .....	15
3.4 <i>Análise Termogravimétrica</i> .....	16
3.5. <i>Análise de área superficial porosas</i> .....	18
3.6. <i>Análise de adsorção de azul de metileno</i> .....	20
4. Conclusões.....	21
Agradecimentos.....	22
Referências Bibliográficas.....	22
ANEXO.....	25