cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

# Desenvolvimento de Biochar de Alta Área Superficial a partir de Casca de Amendoim para Eletrodos de Supercapacitores

Lara Pereira Motta, Patricia Rocio Durañona Aznar, Lídia Kunz Lazzari, Marielen Longhi, Abner Santos de Oliveira and Ademir José Zattera

## Introdução

As cascas de amendoim são os subprodutos agroindustriais com um rendimento anual de aproximadamente 7,44 milhões de toneladas. Devido a alta porosidade deste material, ele favorece a formação de microporos e mesoporos, sendo um material promissor para a formação de altas áreas superficiais(QIAO et al., 2021). No contexto socioeconômico atual, a procura por formas sustentáveis e baratas de armazenamento e geração de energia tem aumentado cada vez mais(Amalina et al., 2023;Kwarciany; Fiedur; Saletnik, 2024).

## Objetivos

Investigar a utilização de biochar de cascas de amendoim como material de eletrodos para supercapacitores, atráves de tratamentos químicos.

## Metodologia

Foram separadas 30g de casca de amendoim para a realização da pirólise em um forno tubular horizontal. A pirólise foi realizada sob atmosfera de nitrogênio a 600°C por 2 horas. Após a queima e o resfriamento do biochar, ele foi impregnado com KOH (Hidróxido de Potássio) na proporção 1:3(biochar:KOH). O método de impregnação foi realizado a partir do aquecimento da água em um agitador magnético até 50°C. Após isso, a água foi adicionada junto ao KOH e ao biochar e a mistura foi inserida no moinho de bolas por 45 minutos para obter uma mistura homogênea. O material, posteriormente, foi colocado para aquecer, em uma estufa a 100°C, até que a água evaporasse.

## Resultados e Discussão

| Amostra | BET ($m^2g^{-1}$) | Volume de Poros BJH - dessorção | Diâmetro de Poros Dv(d) - dessorção BJH |
|---|---|---|---|
| CAM - 1 | 144,3819 | 0,00333 | 10,0821 |
| CAM - 2 | 818,277 | 0,058 | 3,75 |

Tabela 1 - Resultados BET e BJH

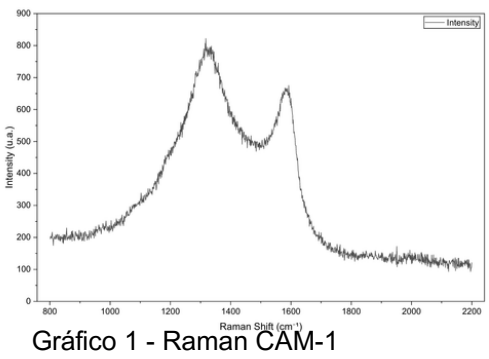



Gráfico 1 - Raman CAM-1

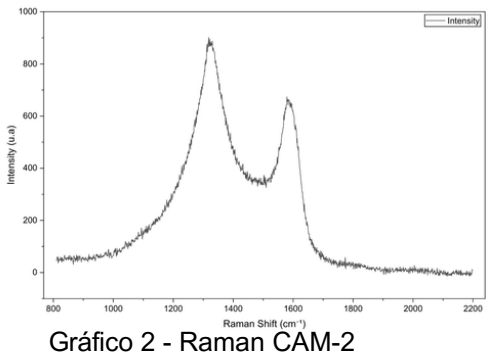



Gráfico 2 - Raman CAM-2

| Amostra | Razão ID/IG |
|---|---|
| CAM-1 | 1,19 |
| CAM-2 | 1,33 |

Tabela 3 - Razão ID/IG

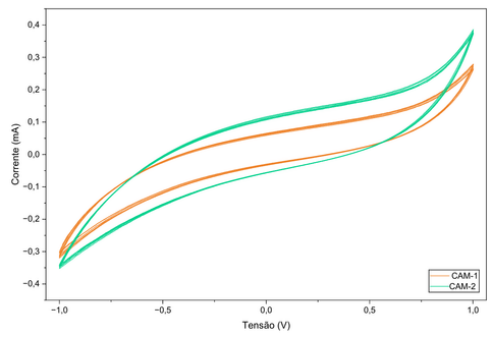



Gráfico 3 - Voltametria Cíclica CAM-1 e CAM-2 - 20mVS-1

| Varreduras (mVS-1) | CAM-1 | CAM-2 |
|---|---|---|
| 20 | 9,154426482 | 34,7184739 |
| 80 | 1,29841224 | 3,294879518 |
| 100 | 1,258953041 | 4,220461847 |

Tabela 4 - Capacitância específica CAM-1 e CAM-2

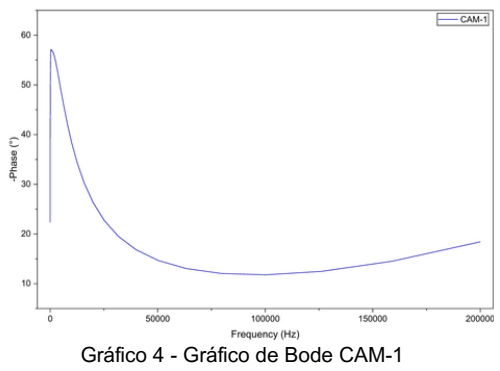



Gráfico 4 - Gráfico de Bode CAM-1

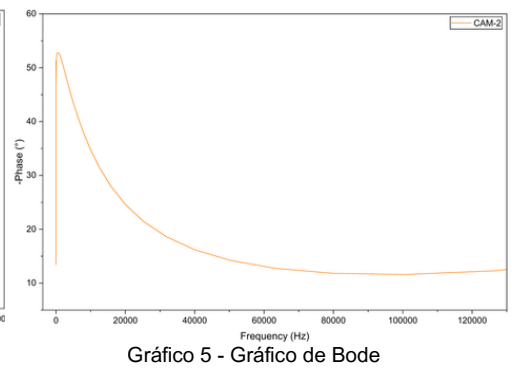



Gráfico 5 - Gráfico de Bode

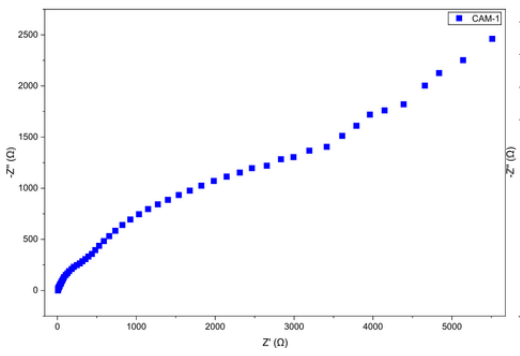



Gráfico 6 - Gráfico de Nyquist CAM-1

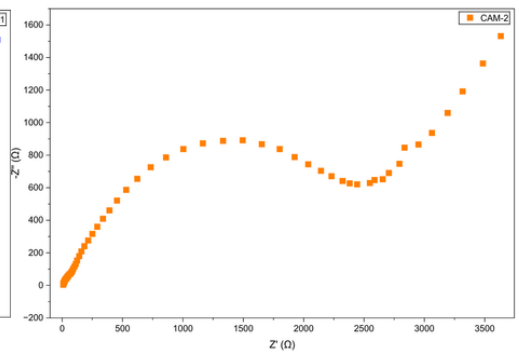



Gráfico 7- Gráfico de Nyquist CAM-2

## Conclusões

O material final obtido, após a realização de dois tratamentos, apresentou um significativo aumento na área superficial em comparação com a primeira amostra. Esse resultado é atribuído à atuação do KOH, que, além de promover a limpeza dos poros por meio da remoção de hidrogênio e oxigênio, também contribuiu para o aumento da área superficial através de uma corrosão controlada da estrutura de carbonos, favorecendo a formação de uma extensa rede de microporos. Os testes eletroquímicos evidenciaram a eficiência do material, demonstrando boa condutividade elétrica e elevada estabilidade ao longo dos ciclos de carga e descarga.

## Referências e Agradecimentos

AMALINA, F. et al. Biochar and sustainable environmental development towards adsorptive removal of pollutants: modern advancements and future insight. Process Safety and Environmental Protection, [S. l.], v. 173, p. 715-728, 2023.

QIAO, Y. et al. Activated biochar derived from peanut shells as the electrode materials with excellent performance in Zinc-air battery and supercapacitance. Waste Management, [S. l.], v. 125, p. 257-267, 2021.

KWARCIANY, R.; FIEDUR, M.; SALETNIK, B. Opportunities and threats for supercapacitor technology based on biochar: a review. Energies, [S. l.], v. 17, n. 18, p. 4617, 2024.

FAPERGS EMBRAPII CNPq CAPES UCS UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL