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

Influência da temperatura de pirólise nas propriedades estruturais e químicas de biochar visando aplicação como material adsorvente

Eduarda Vieira Silva[1]; Lana Borges Castro[1]; Luiza Pimenta Vianna[1]; André Lamounier Caixeta[1]; Amanda Dantas de Oliveira[1].
1.Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

Introdução

A contaminação dos recursos hídricos por diferentes poluentes constitui um importante desafio ambiental, tornando necessária a busca por alternativas de tratamento eficientes e de baixo custo. Nesse contexto, a adsorção destaca-se pela simplicidade operacional e pelo potencial de utilização de materiais renováveis.

O biochar apresenta potencial como material adsorvente devido à sua origem renovável e às propriedades como porosidade e grupos funcionais, que podem ser ajustadas pelas condições de pirólise (Wang et al., 2025). Entre as biomassas disponíveis, a casca de amendoim destaca-se como resíduo agroindustrial lignocelulósico com potencial para sua produção (Fermanelli et al., 2022).

Assim, este estudo avaliou a influência da temperatura de pirólise nas propriedades estruturais por MEV e EDS e químicas por FTIR do biochar de casca de amendoim, visando sua aplicação como material adsorvente.

Objetivos

O presente trabalho teve como objetivo produzir e avaliar o biochar obtido a partir da casca de amendoim em diferentes temperaturas de pirólise (300, 400 e 500 °C), por meio das técnicas de espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectroscopia de energia dispersiva de raios X (EDS), visando identificar a condição mais adequada para sua potencial aplicação como material adsorvente.

Metodologia

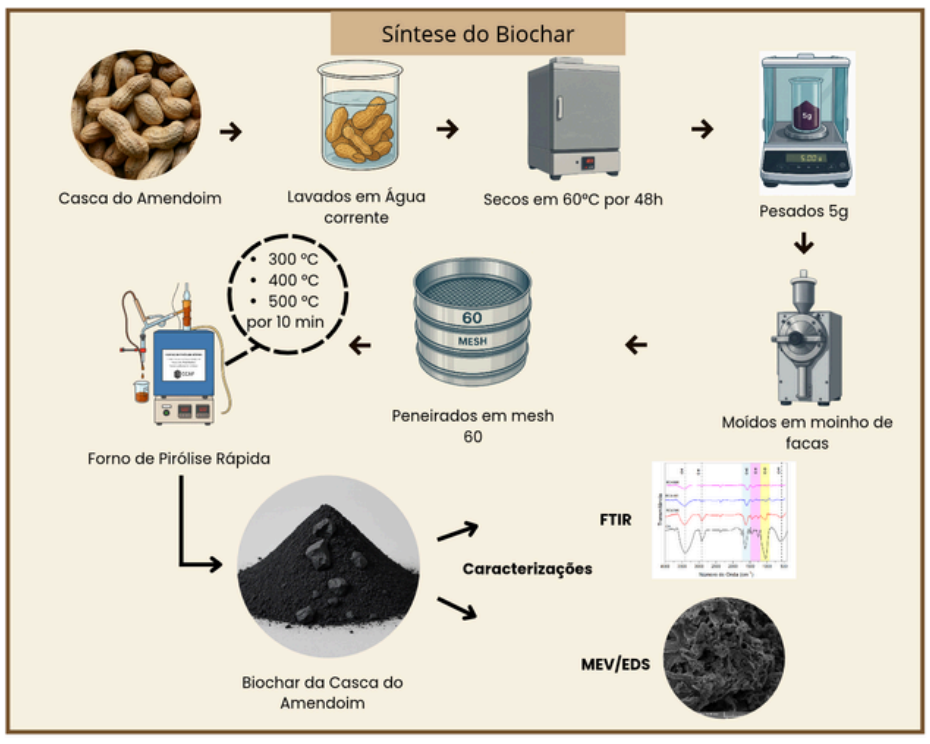


Figura 1. Fluxograma da obtenção do biochar.

Resultados e Discussão

Os resultados de FTIR mostraram que a CA apresentou bandas características de estruturas lignocelulósicas, com destaque para ~1033 cm^{-1} (C–O) (Sathe; Adivarekar; Pandit, 2021). O BCA300 manteve bandas em ~2921 e 1032 cm^{-1}, indicando carbonização parcial (Wang et al. 2020).

Em BCA400 e BCA500, a redução das bandas alifáticas e oxigenadas e a presença da banda em ~1592 cm^{-1} (C=C aromático) evidenciaram o avanço da carbonização (Tao et al. 2021).

Figura 2. Caracterização das amostras CA, BCA300, BCA400 e BCA500: (A) FTIR; (B) EDS; (C) MEV.

Na MEV observa-se que a pirólise promoveu a fragmentação da CA e a formação de fissuras e poros, com maior desenvolvimento no BCA400. O BCA500 apresentou morfologia semelhante. Na EDS, foi identificado O, Mg, K e Ca nas amostras, além da redução do sinal de O com o aumento da temperatura, associada à desidratação e desoxigenação da biomassa.

Conclusões

Diante do exposto, observou-se que a temperatura de pirólise influenciou as propriedades estruturais e químicas do biochar. A amostra BCA400 apresentou maior desenvolvimento de fissuras e poros, indicando potencial para aplicação como material adsorvente. Entretanto, são necessários ensaios de adsorção para confirmar sua eficiência na remoção de contaminantes aquosos.

Referências

FERMANELLI, Carla S.; CHIAPPORI, Adrián; PIERELLA, Liliana B.; SAUX, Clara. Towards biowastes valorization: Peanut shell as resource for quality chemicals and activated biochar production. **Sustainable Environment Research**, [S. l.], v. 32, n. 1, 2022. DOI: 10.1186/s42834-021-00112-9.

SATHE, Priyanka S.; ADIVAREKAR, Ravindra V.; PANDIT, Aniruddha B. Valorization of peanut shell biochar for soil amendment. **Journal of Plant Nutrition**, [S. l.], v. 45, n. 4, p. 503–521, 2021. DOI: 10.1080/01904167.2021.1963771. Disponível em: https://doi.org/10.1080/01904167.2021.1963771.

TAO, Wenmei; ZHANG, Peng; YANG, Xingwei; LI, Hao; LIU, Yi; PAN, Bo. An integrated study on the pyrolysis mecanism of peanut shell based on the kinetic analysis and solid/gas characterization. **Bioresource Technology**, [S. l.], v. 329, p. 124860, 2021. DOI: 10.1016/J.BIORTECH.2021.124860.

WANG, He Song; ZHAO, Li Hong; CHEN, Liang Bin; LIANG, Yu Fei; TANG, Jia Qi. Study on the adsorption performance of tetracycline by KMnO4/KOH co-modified cow dung-based biochar. **Research on Chemical Intermediates**, [S. l.], v. 51, n. 4, p. 2171–2196, 2025. DOI: 10.1007/s11164-025-05543-2.

WANG, Pingping; LIU, Xingang; YU, Bochi; WU, Xiaohu; XU, Jun; DONG, Fengshou; ZHENG, Yongquan. Characterization of peanut-shell biochar and the mechanisms underlying its sorption for atrazine and nicosulfuron in aqueous solution. **Science of The Total Environment**, [S. l.], v. 702, p. 134767, 2020. DOI: 10.1016/J.SCITOTENV.2019.134767.

Agradecimentos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS RS-BRASIL
CDTec
PPGCEM
LABPMAT
CAPES