



PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CARVÃO ATIVADO PROVENIENTE DO BAGAÇO DE MALTE

Ana Luisa Gonçalves Mendes, Rita de Cássia Superbi de Sousa
Bagaço de Malte; Carvão Ativado; Adsorção.

Introdução

Na indústria cervejeira, o bagaço de malte é um dos principais resíduos e seu descarte indevido acarreta grandes problemas devido à matéria orgânica presente em sua composição. O Brasil é um dos maiores produtores de cerveja do mundo com cerca de 1549 cervejarias e uma produção de aproximadamente 14 bilhões de litros por ano, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2021). A cada cem litros de cerveja produzida, gera-se entre quatorze e vinte quilogramas desse bagaço. Grande parte desse resíduo é encaminhada à alimentação animal, entretanto existem diversas alternativas de destino sendo estudadas, tais como produção de energia, produção de compostos químicos e também a produção de carvão hidrotérmico com a finalidade de adsorção.

Objetivos

O presente trabalho teve como objetivo caracterizar, à partir do bagaço de malte, um biocarvão ativado, impregnado com KOH.

Material e Método

A produção do carvão ativado consiste em três etapas descritas a seguir conforme a metodologia apresentada em Barbosa et al, 2022: Secagem do bagaço de malte à 105°C por 24 hrs; Carbonização Hidrotérmica à 175°C por 4 hrs em uma autoclave de aço revestida com teflon, até a neutralização do pH e secagem; Ativação química com hidróxido de potássio na proporção 2:1 (agente ativante/carvão), pirolise a 700°C, lavagem até a neutralização e secagem. O rendimento mássico dessa produção foi de 1% do material inicial.

Para a caracterização, foi realizado os testes de área superficial BET, o ponto de carga zero segundo a metodologia de REGALBUTO e ROBLES (2004); além da cinética de adsorção para o carvão ativado e ajustada ao modelo de pseudo-primeira e segunda ordem além das isotermas de adsorção para o bagaço de malte seco, o carvão neutro e o carvão ativado, ajustando-se ao modelo de Langmuir, Freundlich e linear.

Resultados e Discussão

Aplicando a metodologia BET às três etapas de produção observou-se: no bagaço de malte seco uma área superficial de 1,9m²/g; no Carvão Neutro 3,1 m²/g e no Carvão Ativado 595,3 m²/g. Percebe-se também um aumento no volume total de poros e no diâmetro médio desses poros, caracterizando no produto final um mesoporo.

O ponto de carga zero do carvão ativado foi de pH 7,15. Assim, abaixo desse pH a superfície apresenta carga positiva adsorvendo em preferência ânions e acima, cargas negativas adsorvendo cátions.

O modelo que melhor ajustou-se ao ensaio de cinética do carvão ativado foi o de pseudo-segunda ordem e o tempo de equilíbrio encontrado para o sistema de solução de azul de metileno em pH neutro foi de 1 hora.

As isotermas do bagaço de malte seco e do carvão neutro foram realizadas nos mesmos parâmetros de modo que ambos ajustaram-se melhor ao modelo de Langmuir e apresentaram $q_{m\acute{a}x}$ de 43,39 e 280,15 mg/g_{carvão}, respectivamente. Já a isoterma do carvão ativado, devido ao melhor potencial adsorativo do material foi feita elevando-se os parâmetros das anteriores. Assim observou-se que até a concentração de 200mg/L de azul de metileno a eficiência foi de praticamente 100% de remoção. Além disso, o melhor ajuste foi o de Freundlich e o $q_{m\acute{a}x}$ = 373,99 mg/g_{carvão}.

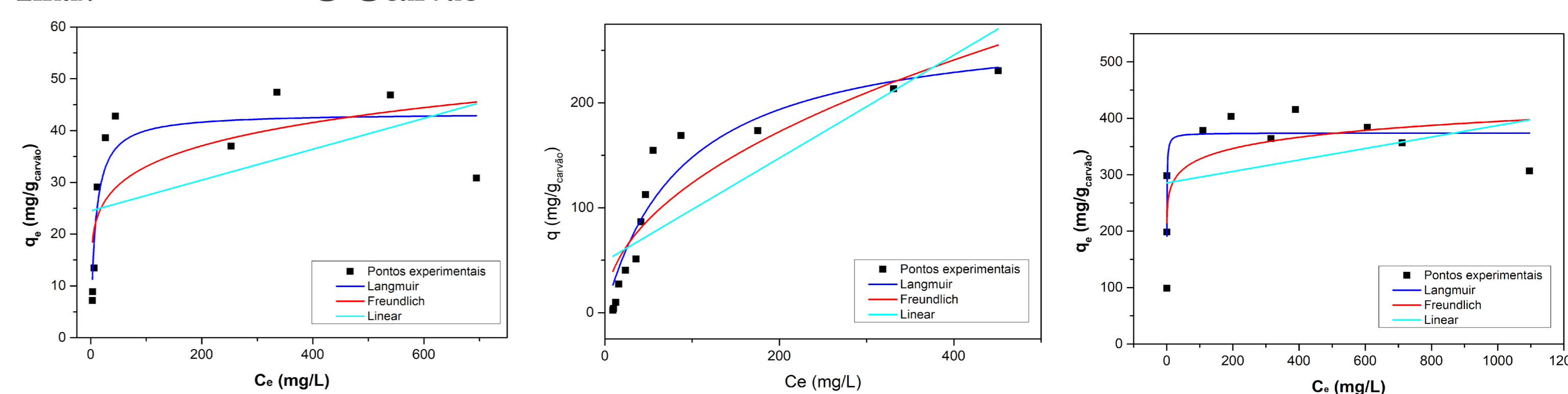


Fig 1. Isotermas do Bagaço de malte seco, do carvão neutro e do carvão ativado respectivamente.

Conclusões

A caracterização do carvão ativado obtido a partir do bagaço de malte seco revelou resultados promissores na remoção de azul de metileno e evidenciou o potencial desse material para outras aplicações adsorativas, como a remoção de resíduos orgânicos em um tempo de equilíbrio de 1 hora. Apesar de sua alta capacidade adsorativa em pouco tempo, o rendimento máximo de 1% deve ser considerado como um ponto de otimização.

Bibliografia

- BARBOSA, M. C. .; ARAÚJO, F. P. da S. .; ALVES, A. P. S. .; MENDES, A. L. G. .; SOUSA, R. de C. S. .; FARIA, W. L. da S. .; ZUNIGA, A. D. G. . Produção de carvão ativado a partir de bagaço de malte com ativação química utilizando diferentes agentes ativante. Research, Society and Development, [S. l.], v. 11, n. 11, p. e324111133766, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i11.33766.
- REGALBUTO, J. R.; ROBLES, J. O. The Engineering of Pt/Carbon Catalyst Preparation. University of Illinois: Chicago, 2004.

Agradecimentos



PROTEC

