

PESQUISA MOVIMENTA INOVAÇÃO. INOVAÇÃO MOVIMENTA O FUTURO.

XXVIII ENCONTRO DE JOVENS PESQUISADORES E
X MOSTRA ACADÊMICA DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

07 e 08 de OUTUBRO de 2020
UCS CAMPUS-SEDE - CAXIAS DO SUL



UCS
UNIVERSIDADE
DE CAXIAS DO SUL
PESSOAS EM
MOVIMENTO



PIBIC/CNPq

Produção de carvões ativados com vapor d'água

Catalise_Capim

Autores: Davi Angelo Zancanaro, Christian Manera, Daniele Perondi e Marcelo Godinho

INTRODUÇÃO / OBJETIVO

A adsorção é uma técnica de separação importante para o tratamento de águas e efluentes, principalmente devido à simplicidade do projeto e operação, incluindo a facilidade na recuperação do adsorvente. Dentre os vários adsorventes usados para adsorver corantes e compostos orgânicos em água, o carvão ativado é um dos mais utilizados, pois possui estrutura porosa desenvolvida, elevada área superficial, baixa densidade e alta capacidade de adsorção. O presente trabalho teve por objetivo a produção de carvões ativados a partir de resíduos de 4 tipos de frutas cítricas (laranja, bergamota, lima e limão), que foram pirolisados em um reator de leito fixo e o *char* produzido foi ativado com vapor de água.

EXPERIMENTAL

Primeiramente as frutas foram preparadas através da extração do suco. Os resíduos da extração, compreendendo polpa, cascas e sementes, foram secos a 80 °C por 48 h e moídos em um moinho de facas. A pirólise foi realizada em um reator tubular vertical de leito fixo, onde 100 g de resíduos cítricos foram colocados no reator e este foi aquecido até a temperatura de 900 °C com uma taxa de aquecimento de 5 °C·min⁻¹. Uma isoterma de 15 min foi usada após a temperatura final (900 °C) ser atingida. Os experimentos foram realizados com fluxo de N₂ de 0,2 NL·min⁻¹. A ativação física do char com vapor d'água foi realizada no mesmo reator. Cerca de 20 g de char foram colocados no reator e o mesmo foi aquecido até à temperatura de ativação de 900 °C com uma taxa de aquecimento de 5 °C·min⁻¹ sob fluxo de N₂ de 0,2 NL·min⁻¹, semelhante aos experimentos de pirólise. Após atingir a temperatura de ativação, o N₂ foi substituído por vapor d'água na vazão de 0,2 kg·h⁻¹ que foi mantido pelo tempo de ativação de 15 min. A capacidade de adsorção de CO₂ dos carvões produzidos foi medida em um analisador termogravimétrico, onde 10 mg das amostras foram inicialmente aquecidas a 120 °C por 1 h sob fluxo de N₂ (50 mL·min⁻¹), com o objetivo de remover água e outras espécies adsorvidas. Após o resfriamento e a estabilização da temperatura em 25 °C, o fluxo de N₂ foi substituído pelo fluxo de CO₂ (50 mL·min⁻¹) e a variação de massa foi registrada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adsorção de CO₂ a 25 °C nas amostras estão representadas pelas isotermas na Fig. 1. Observa-se que a capacidade máxima de adsorção dos carvões ativados é atingida em um curto tempo, cerca de 2 min após a alimentação. Os *chars* apresentaram menor capacidade de

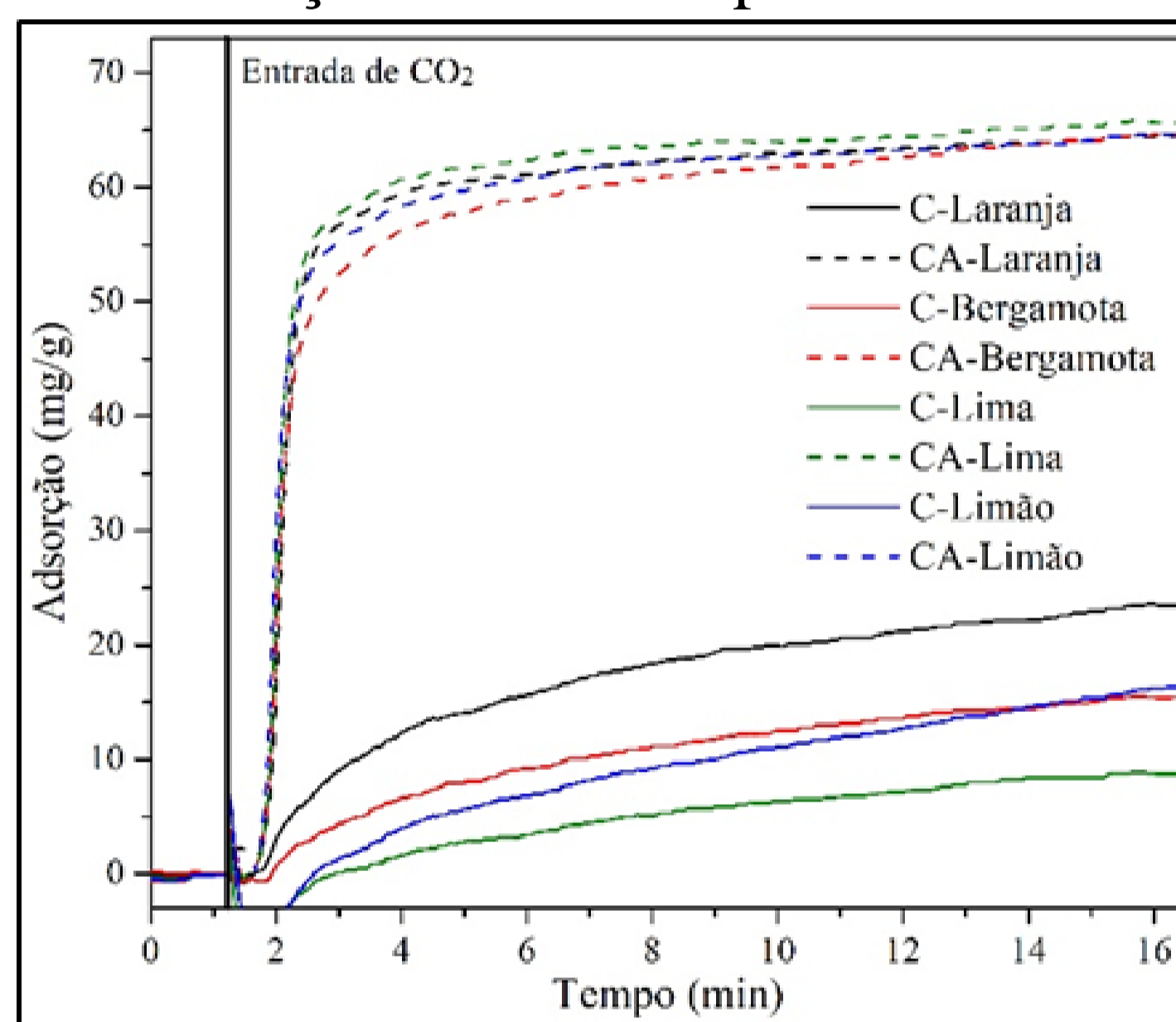


Figura 1. Capacidade de adsorção de CO₂ (25 °C e 1 atm) dos *chars* (C-) e carvões ativados (CA---) produzidos a partir de resíduos cítricos.

adsorção devido a estrutura porosa menos desenvolvida. Além disso, a adsorção de CO₂ pelos *chars* é mais lenta quando comparados aos carvões ativados.

A capacidade de adsorção de CO₂ dos materiais produzidos está apresentada na Tabela 1.

Todas as amostras de carvão ativado apresentaram elevada capacidade de adsorção, variando de 64,4 a 65,6 mg·g⁻¹. Enquanto que a capacidade dos *chars* produzidos variou de 8,7 a 23,5 mg·g⁻¹.

Material precursor	Capacidade de adsorção de CO ₂ (mg·g ⁻¹)	
	Char	Carvão ativado
Laranja	23,5	64,4
Bergamota	15,5	64,7
Lima	8,7	65,6
Limão	16,3	64,6

Tabela 1. Capacidade de adsorção de CO₂ dos *chars* e carvões ativados produzidos.

CONCLUSÕES

Carvões ativados com capacidade de adsorção de CO₂ de cerca de 65 mg·g⁻¹ (25 °C) foram sintetizados com sucesso a partir de ativação física com vapor de água de *chars* de resíduos cítricos. Este estudo demonstra o potencial destes resíduos para produção de carvão ativado, colaborando também para a valorização destes resíduos.

REFERÊNCIAS

- TARABA, B.; VESELÁ, P. Sorption of lead(II) ions on natural coals and activated carbon: mechanistic, kinetic, and thermodynamic aspects. *Energy & Fuels*, v. 30, n. 7, p. 5846-5853, 2016.
- MANEERUNG, T.; LIEW, J.; DAI, Y.; KAWI, S.; CHONG, C.; WANG, C.-H. Activated carbon derived from carbon residue from biomass gasification and its application for dye adsorption: Kinetics, isotherms and thermodynamic studies. *Bioresource Technology*, v. 200, p. 350-359, 2016.
- PERONDI, D.; MANERA, C.; BASSANESI, G. R.; ZANCANARO, D. Â.; GODINHO, M.; ZATTERA, A. J. Caracterização de diferentes cascas de frutas (laranja, lima, limão e bergamota) para fins energéticos. In: VI Simpósio internacional sobre gerenciamento dos resíduos agropecuários e agroindustriais, 2019., *Anais do VI Simpósio internacional sobre gerenciamento dos resíduos agropecuários e agroindustriais*. Florianópolis, 2019.