

Química

Biocarvão de bagaço de cana-de-açúcar modificado com MnCl₂ e FeCl₃ para adsorção de herbicidas

LUCAS FERREIRA FERNANDES - 10º módulo de Engenharia Química, UFLA, bolsista PIBIC/FAPEMIG

Guilherme Max Dias Ferreira - Orientador DQI, UFLA - Orientador(a)

Thamiris Ferreira de Souza - Doutoranda DQI, PPGAQ, UFLA

Yorrana Souza do Couto - Mestranda DQI - PPGMQ, UFLA

Resumo

O uso de herbicidas, como 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) e picloram, desempenha um papel essencial no controle de plantas invasoras em culturas agrícolas. Contudo, sua aplicação extensiva levanta preocupações devido ao potencial de contaminação dos recursos hídricos, representando um risco para o meio ambiente e para a população. Uma solução promissora para reduzir a presença desses agroquímicos no ambiente é o uso de biocarvões (BC) adsorventes derivados de resíduos agroindustriais. Este estudo avalia o uso de biocarvão obtido por pirólise da biomassa da cana-de-açúcar, previamente modificada por imersão em solução de cloreto de manganês II (MnCl₂) e cloreto de ferro III (FeCl₃), para adsorção de 2,4-D e picloram de meio aquoso. A pirólise foi realizada com taxa de aquecimento de 10 °C min⁻¹ e temperatura final de 600°C, mantida por 2 h, resultando no material BC-IME. A biomassa foi submetida às mesmas condições de pirólise sem tratamento, obtendo-se o BCS. Os rendimentos obtidos foram de 23,41% para o BCS e 40,90% para o BC-IME, sugerindo a retenção de compostos metálicos para a biomassa tratada. O pH no ponto de carga zero (pHPCZ) foi de 8,05 para o BCS, enquanto o BC-IME apresentou um valor de 4,21. Esses dados indicam que o BC-IME possui uma superfície com maior proporção de grupos ácidos. A condutometria foi realizada para investigar as funções ácidas (nfa) e básicas (nfb) dos materiais, corroborando com os resultados de pHPCZ: o BCS apresentou nfa de 0,62 mmol g⁻¹ e nfb de 1,63 mmol g⁻¹, enquanto o BC-IME mostrou nfa de 3,06 mmol g⁻¹ e nfb de 1,43 mmol g⁻¹. Além disso, foram conduzidos experimentos em batelada para avaliar a remoção de 2,4-D e picloram a uma concentração inicial de 20,0 ppm, por 24 h de contato avaliando a influência do pH inicial no processo adsorptivo. Observou-se que o pH 2 favoreceu a adsorção: o BCS removeu 56,45% de 2,4-D e 37,08% de picloram, enquanto o BC-IME alcançou 51,83% de remoção de 2,4-D e 33,99% de picloram nas mesmas condições. No entanto, com o aumento do pH, o BCS teve uma queda abrupta na porcentagem de remoção, com valores de 4,07% para 2,4-D e 3,30% para picloram em pH 10, enquanto o BC-IME manteve um desempenho superior, removendo 37,90% de 2,4-D e 26,31% de picloram. Conclui-se que o BC-IME, modificado com MnCl₂ e FeCl₃ demonstra um potencial promissor na remoção de herbicidas, apresentando menor sensibilidade às variações de pH, principalmente em valores próximos ao pH das amostras reais.

Palavras-Chave: ácido 2,4-diclorofenoxiacético, picloram, remoção.

Instituição de Fomento: CNPq (406474/2021-4, 309999/2022-7), Fapemig (APQ-01134-23;

RED-00161-23), Capes (001).

Link do pitch: <https://www.youtube.com/watch?v=kOErBiFv4GQ&t=80s>