

Adsorção de Fe²⁺, Cu²⁺ e Zn²⁺ por Farelo de Pseudocaule de Bananeira

Samara Hofmã da Silva

137ª Defesa - 21 de outubro de 2022

Membros da Banca Examinadora:

Prof. Dr. Ozair Souza (Orientador/UNIVILLE)

Dr. Brayam Luiz Batista Perini (PMJ, Secretaria de Meio Ambiente de Joinville)

Profa. Dra. Sandra Helena Westrupp Medeiros (UNIVILLE)

RESUMO:

A região nordeste de Santa Catarina contribui com a maior produção de banana do estado e, conseqüentemente, gera uma grande quantidade de resíduos dessa cultura, sendo a maior parte o pseudocaule de bananeira (três quartos). Resíduos agroindustriais, como o pseudocaule de bananeira, podem ser usados na remoção de metais pesados de águas residuais. Os metais pesados ocorrem na natureza, porém, também podem advir de fontes antrópicas como as indústrias de galvanoplastias uma das principais fontes destes elementos e que têm encontrado dificuldades na sua remoção usando métodos convencionais disponíveis devido sua capacidade de bioacumulação no ambiente. Por tanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a potencialidade de adsorvente obtido a partir do pseudocaule de bananeira para adsorção de metais pesados de efluente galvânico. O pseudocaule de bananeira, desidratado e moído, foi usado nos ensaios de adsorção com solução sintética (Etapa I) e com efluente industrial (Etapa II). Nos ensaios da Etapa I, utilizou-se os íons metálicos Zn²⁺, Cu²⁺ e Fe²⁺ separados, sem misturá-los, para as condições operacionais que obtiveram os melhores resultados na literatura (100 min⁻¹, 30 °C, 6 g/L de adsorvente), e foi verificada a maior remoção destes íons para valores de pH em torno de 5,0. Nos ensaios individuais para determinação do tempo de contato mais apropriado para o processo, verificou-se que a remoção dos metais ocorreu com mais intensidade entre 10 e 12 horas e o tempo de adsorção mais adequado para todos foi considerado em 12 horas, no que se obteve capacidades de adsorção de zinco, cobre e ferro de 4,14±0,37 mg/g, 2,24±0,1 mg/g e 3,49±0,53 mg/g, respectivamente. Após os ensaios prévios, testou-se concentrações variadas de pseudocaule na adsorção dos metais (2, 6, 10, 25 e 50 g/L), tendo sido encontrada a dosagem ideal de adsorvente em 10 g de adsorvente por litro de solução unimetálica. Foram construídas as isotermas de adsorção para cada um dos metais, que foram ajustados para os modelos matemáticos de Langmuir e Freundlich. O modelo que melhor descreveu o processo de adsorção foi o modelo de Langmuir que apresentou coeficientes de determinação de 0,9979, 0,9848 e 0,9957 para zinco, cobre e ferro. As capacidades máximas de adsorção calculadas por este modelo foram de 8,78 mg/g para Zn²⁺, 9,1 mg/g para Cu²⁺ e 8,40 mg/g para Fe²⁺. Com os resultados obtidos na primeira etapa (I), foi realizado o ensaio de adsorção com efluente industrial de uma indústria de galvânica de Araquari (SC) (Etapa II) contendo cobre e outros metais. Os resultados mostraram eficiências de remoção dos metais pesados cobre (57,9%), zinco (25,4%) e ferro (32,9%). Contudo, após o tratamento, não foi possível atender para o cobre a concentração máxima estabelecida pela Resolução CONAMA n° 430/2011 para o lançamento de efluentes em corpos hídricos receptores. As análises de caracterização do resíduo (pseudocaule de bananeira após ensaio de adsorção com efluente industrial) conforme ABNT NBR 10.004/2004 indicaram que o mesmo deve ser destinado como resíduo Classe I. O adsorvente, foi também analisado via espectroscopia na região do infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), antes e após o ensaio com o efluente industrial, a fim de verificar a contribuição das suas propriedades superficiais no processo de adsorção dos metais. As análises de FTIR sugeriram interação entre os íons metálicos e os grupos funcionais presentes no adsorvente, especialmente os grupos hidroxila e carbonila.

Palavras-chave: adsorção, metais pesados, pseudocaule de bananeira, efluente industrial, resíduos agroindustriais.