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

Adsorção de metais pesados em zeólita A sintetizada a partir de resíduos de caulim da Amazônia

Ana Áurea Barreto Maia; Roberto de Freitas Neves;
Rômulo Simões Angélica
Universidade Federal do Pará

Introdução

Zeólitas NaA produzidas a partir de dois resíduos da mineração do caulim, provenientes de empresas localizadas na região Amazônica, foram aplicadas na adsorção de metais pesados. Nesse contexto, o presente trabalho apresenta uma abordagem direcionada à mitigação de dois problemas ambientais: (1) o aproveitamento de resíduos da mineração de caulim para a produção de zeólitas, materiais de elevado valor agregado; e (2) a aplicação dessas zeólitas como materiais adsorventes na remoção de metais potencialmente presentes em efluentes industriais.

Objetivos

Verificar a eficiência de adsorção de uma mistura metais pesados em solução aquosa como: Co^{2+}, Cr^{3+}, Cu^{2+}, Zn^{2+} e Ni^{2+}, em dois tipos de zeólita NaA, produzidas a partir de resíduos provenientes de caulim de duas regiões diferentes da Amazônia.

Metodologia

Como adsorventes foram utilizadas zeólitas NaA sintetizadas a partir de resíduo de caulim das regiões do Capim e do Jari. O objetivo seria avaliar a capacidade de adsorção das zeólitas NaA, para que fosse verificada se havia alguma diferença expressiva no resultado final do processo de adsorção, já que as mesmas foram produzidas partindo-se de caulins de diferentes regiões.

As corridas experimentais foram realizadas em batelada, em que 0,5 g da zeólita A foi adicionada a 100 mL das soluções da mistura de metais pesados nas diferentes concentrações (50, 100, 200 e 300 mg/L) para um tempo de contato de 4 horas a temperatura ambiente. A partir dos dados de equilíbrio foram construídas isotermas de adsorção para os íons Co^{2+}, Cr^{3+}, Cu^{2+}, Zn^{2+} e Ni^{2}, nas diferentes concentrações.

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que os dois materiais zeolíticos apresentam alta capacidade de adsorção para os todos os íons metálicos. No entanto, comparando-se a eficiência de adsorção da zeólita A do Capim e do Jari, notou-se que o material zeolítico produzido a partir do Jari apresentou um maior valor para esse fator, para todos os metais. Vale ressaltar que as diferenças aqui observadas são mínimas e não comprometem a escolha por um desses materiais.

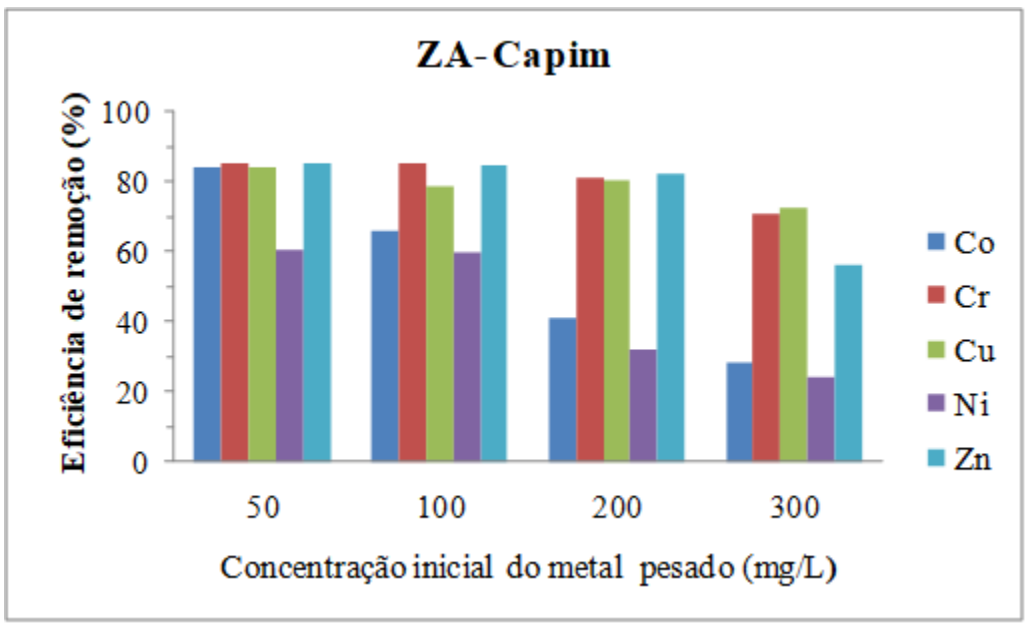


Figura 1. Gráfico da eficiência de remoção dos metais pesados em zeólita A produzida a partir do resíduo de caulim do Capim

Conclusões

As zeólitas NaA produzidas a partir de resíduos de caulim da Amazônia apresentaram excelente capacidade de adsorção na remoção de uma mistura de metais pesados de águas residuais, nas concentrações avaliadas.

Os resultados demonstram que esse material, produzido a partir de resíduos da mineração e com elevada capacidade de adsorção de metais pesados, pode constituir uma alternativa promissora para o tratamento de águas residuais e para a minimização de impactos ambientais associados à presença desses contaminantes.

Agradecimentos

Universidade Federal do Pará 1957
MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT HALLE-WITTENBERG
CNPq
DAAD
Deutscher Akademischer Austauschdienst
German Academic Exchange Service