

Uso de planejamento fatorial fracionário para otimizar a remoção de níquel, cobre, cádmio e chumbo pelo resíduo da mamona

Lucas F. Amorim¹ (IC), Diego de Q. Melo^{1,3} (PQ), Carla B. Vidal² (PQ), Giselle S. C. Raulino¹ (PQ), Ronaldo F. do Nascimento^{1*} (PQ)

*ronaldo@ufc.br

¹ Campus do Pici, Departamento de Química Analítica e Físico-Química, Universidade Federal do Ceará.

² Campus do Pici, Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, Universidade Federal do Ceará.

³ Instituto Federal do Piauí, Campus Paulistana.

Palavras Chave: *Biossorção, Ricinus communis L.*

Introdução

A contaminação por metais tóxicos, provenientes de atividades industriais, é um dos problemas da saúde humana e ambiental que merece atenção devido a natureza nociva e o acúmulo desses íons metálicos na cadeia alimentar.¹ A utilização de materiais lignocelulósicos tem apresentado resultados promissores, tendo como vantagens: alta eficiência, baixo custo, fácil operação, recuperação potencial de metais além de não possuir efeitos prejudiciais para o meio ambiente.²

O trabalho tem como objetivo o estudo da influência de quatro fatores: pH, massa do adsorvente, taxa de agitação e concentração inicial; na remoção de íons Ni²⁺, Cu²⁺, Cd²⁺ e Pb²⁺ de soluções aquosas usando o caule da mamona triturado e tratado (MMB). O tratamento alcalino foi realizado por 4h a 60 °C variando a concentração entre 5%, 7%, 10% e 15% p/v de NaOH, seguido da lavagem com água destilada até pH neutro e secagem a 60 °C.

Resultados e Discussão

Obteve-se a melhor remoção de íons metálicos quando a concentração do NaOH no tratamento alcalino foi de 15% p/v, com isso, os experimentos posteriores foram feitos nessa condição.

Tabela 1. Fatores codificados usados no planejamento fatorial fracionário 2⁴⁻¹ para estudar a adsorção de Cu²⁺, Ni²⁺, Cd²⁺ e Pb²⁺ pela MMB.

Código	Fator (unid)	(-)	0	(+)
A	pH	4.5	5.0	5.5
B	Massa do adsorvente (mg)	50	100	150
C	Taxa de agitação (rpm)	100	150	200
D	Concentração inicial (mg L ⁻¹)	100	300	500

Observou-se, pelo desing experimental de todos os metais (Figura 1), que todas as variáveis influenciaram na adsorção total, sendo D e B os mais influentes. A, C e D afetam positivamente as respostas, e B afeta negativamente. A adsorção total máxima é obtida mantendo-se os fatores A, C e D nos níveis elevados, 5,5; 200 rpm e 500 mg L⁻¹, respectivamente, e o fator B no nível mais baixo, 50 mg. A Figura 2 mostra as isoterms de adsorção

onde a capacidade máxima de adsorção (q_{max}) alcançada dentro do intervalo estudado (20 – 500 mg L⁻¹) para os íons Ni²⁺, Cu²⁺, Cd²⁺ e Pb²⁺ foi 116,1; 89,23; 127,25; 167,43 mg/g, respectivamente. Os tempos de equilíbrio cinético encontrados foram 30min para Cu²⁺ e 10 min para Ni²⁺, Cd²⁺ e Pb²⁺.

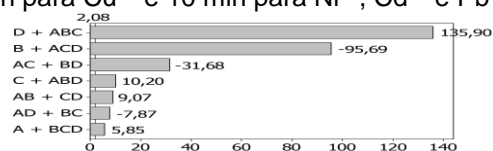


Figura 1. Gráfico de Pareto Padronizado (q_{total}).

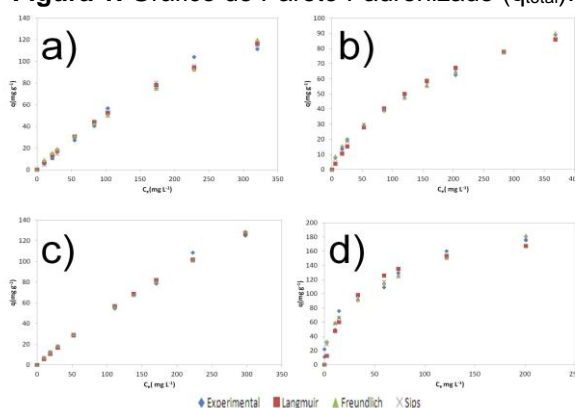


Figura 2. Isotermas de adsorção. a) Ni²⁺, b) Cu²⁺, c) Cd²⁺, d) Pb²⁺.

Conclusões

A MMB mostrou ser um adsorvente promissor. Sendo otimizada para pH (5,5), massa do adsorvente (0,05g), taxa de agitação (200rpm) e concentração inicial do metal (500mg L⁻¹). Cinética de adsorção - equilíbrio: 30min para Cu²⁺ e 10min para Ni²⁺, Cd²⁺ e Pb²⁺. As isotermas seguem o modelo de Sips.

Agradecimentos

A FUNCAP, ao CNPq e ao LAT-UFC.

¹Melo, D. Q.; Neto, V. O. S.; Oliveira, J. T.; Barros, A. L.; Gomes, E. C. C.; Raulino, G. S. C.; Longuotti, E.; Nascimento, R. F. *J. Chem. Eng.* **2013**, 58, 798.

²Manzoor, Q.; Nadeem, R.; Iqbal, M.; Saeed, R.; Ansari, T. M. *Bioresour. Technol.* **2013**, 132, 446.