

Farinha da casca da banana modificada com ácido cítrico: um biossorvente de baixo custo para metais pesados.

Álvaro R. Guerra (IC), Maria A. R. F. da Cruz (PG), Rení V. S. Alfaya (PQ) e Antonio A. S. Alfaya (PQ)*
e-mail: alfaya@uel.br

Universidade Estadual de Londrina-UEL, Centro de Ciências Exatas, Departamento de Química, CP 6001, 86051-990, Londrina, Paraná.

Palavras Chave: casca de banana, adsorção, metais pesados, biossorvente.

Introdução

Vários estudos ambientais indicam que o homem tornou-se importante fator no ciclo biogeoquímico de metais pesados e que a mobilização de metais pesados para as águas tem alcançado níveis preocupantes devido às interferências antropogênicas. Os resíduos da agroindústria ou domiciliares estão sendo pesquisados como alternativas para a preparação de adsorvedores de metais pesados dissolvidos em sistemas aquosos¹. Estes materiais são extremamente atraentes devido ao seu baixo custo e as grandes quantidades produzidas pela sociedade. Assim o objetivo deste trabalho foi estudar o potencial de adsorção de íons Cu^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} e Pb^{2+} dissolvidos em solução aquosa pela farinha da casca da banana modificada por ácido cítrico.

Resultados e Discussão

As cascas de banana foram coletadas em diversas ocasiões no lixo do Restaurante Universitário da Universidade Estadual de Londrina. Este material foi lavado e seco até peso constante em uma estufa com circulação de ar interna em uma temperatura entre 50 a 60° C. O material seco foi triturado em um moinho de facas e peneirado para a separação da porção de partículas compreendida entre 0,15-0,25 mm. Em seguida o material foi lavado com solução de HCl e o material sólido foi novamente seco (FBN). A farinha (10 g) foi dispersa em 250 mL de uma solução de ácido cítrico. A mistura foi colocada a 90° C por 24 h e em seguida a temperatura foi aumentada para 125° C e mantida por 2 horas, e em seguida o material foi lavado exaustivamente com água e seco novamente (FBM). A microscopia eletrônica de varredura mostra uma partícula do tipo “esponja” com muitas cavidades. A espectroscopia na região do infravermelho revela que FBN apresenta uma banda fraca em 1734 cm^{-1} devido à presença de ácido pécico e de ácidos orgânicos pequenos, já a FBM apresenta um perfil semelhante, mas contendo uma forte banda em 1734 cm^{-1} , indicando a reação da celulose com o ácido cítrico. Os estudos de adsorção foram realizados pela técnica da batelada. As isotermas de tempo de contato realizada com 0,1 g de FBM em

33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

250 mL de solução de $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ dos íons metálicos mostraram que o equilíbrio é atingido rapidamente (20 min). A análise da concentração dos íons metálicos em solução foi realizada por ICP. A influência do pH da solução foi avaliada e se notou que para todos os casos o melhor pH para o processo de adsorção é pH 5,0. As isotermas de concentração para os íons metálicos em solução foram realizadas variando-se a concentração da solução de $5,0 \times 10^{-6}$ a $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$, com pH ajustado em 5,0 e com um tempo de contato de duas horas. Os dados experimentais foram tratados conforme os modelos de Langmuir e de Freundlich e os resultados são apresentados na Tabelas abaixo.

Tabela 1. Parâmetros obtidos pelo modelo de Langmuir.

Íons	Qm (mg g ⁻¹)	b	R _L (x 10 ⁻⁴)	R ²
Cu ²⁺	16,57	0,7098	8,59	0,9999
Zn ²⁺	20,78	1,4839	9,55	0,9999
Cd ²⁺	24,87	1,5997	5,99	0,9999
Pb ²⁺	56,08	1,8304	6,79	0,9999

Tabela 2. Parâmetros obtidos pelo modelo de Freundlich.

Íons	n	K _f	R ²
Cu ²⁺	0,2485	7,44	0,8677
Zn ²⁺	0,2375	9,33	0,9206
Cd ²⁺	0,1843	12,25	0,8896
Pb ²⁺	0,1843	24,37	0,9133

Conclusões

A FBM atinge o equilíbrio rapidamente (20 min.) e adsorve grandes quantidades de metais pesados, sendo que a ordem de adsorção é Pb>Cd>Zn>Cu em termos mássicos. O processo de adsorção é melhor explicado pelo modelo de Langmuir do que pelo modelo de Freundlich.

Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro do CNPq e a bolsa de iniciação concedida a A. R. G., como também ao IAPAR pelas análises de ICP.

¹ Rocha, C. G.; Zaia, D. A. M.; Alfaya, R. V. S.; Alfaya, A. A. S. J. *Hazard. Mater.* **2009**, 166, 383.