

# Utilização da casca de *Pinus (Pinus elliottii)* como adsorvente para remoção de metais pesados tóxicos de soluções aquosas

Leonardo Strey<sup>1,2\*</sup>(IC), Affonso Celso Gonçalves Jr.<sup>1,2</sup>(PQ), Herbert Nacke<sup>1,2</sup>(PG), Daniel Schwantes<sup>1,2</sup>(PG), Gilmar Divino Gomes<sup>1,2</sup>(TC), Endrigo Antônio de Carvalho<sup>1,2</sup>(IC).  
\*leonardostrey@yahoo.com.br

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE - Centro de Ciências Agrárias – Rua Pernambuco, 1777, CEP 85960-000 - Marechal Cândido Rondon – PR.

<sup>2</sup> Grupo de Estudos em Solos e Meio Ambiente (GESOMA – CNPq).

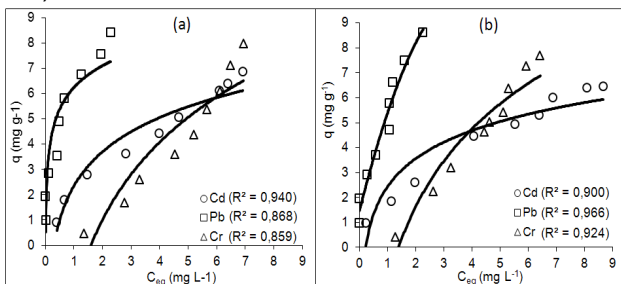
Palavras Chave: Adsorção, cádmio, chumbo, cromo, *Pinus elliottii*.

## Introdução

O risco de contaminação dos ecossistemas por metais pesados tóxicos tem feito com que a ciência busque alternativas que possam diminuir os efeitos poluidores desses metais.<sup>1</sup> Com isso, a adsorção tem se mostrado uma alternativa bastante eficaz para tratamento de efluentes contendo metais pesados tóxicos, entre eles, o cádmio (Cd), chumbo (Pb) e cromo (Cr). Sendo assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a utilização da casca de *Pinus (Pinus elliottii)* na adsorção dos metais pesados tóxicos Cd, Pb e Cr de soluções aquosas, bem como a dependência do processo de adsorção em relação ao pH da solução. Para tanto, em erlenmeyers de 125 mL, foram adicionados cerca de 500 mg do material adsorvente e 50 mL de solução de cada metal em diferentes concentrações (10,00 a 90,00 mg L<sup>-1</sup>). Os erlenmeyers foram agitados durante 3 h, a 200 rpm e temperatura de 25 °C. Após a agitação foram retiradas alíquotas de 10 mL de cada solução e então determinou-se a concentração dos metais (Cd, Pb e Cr) por EAA/Chama.<sup>2</sup> A partir dos resultados, foram obtidas as isotermas de adsorção de cada metal, as quais foram linearizadas conforme os modelos matemáticos de Langmuir e Freundlich.

## Resultados e Discussão

A partir dos resultados obtidos da concentração final do metal em equilíbrio na solução (C<sub>eq</sub>), pode-se calcular os valores da quantidade de metal adsorvida (q) pelo adsorvente e assim construir as isotermas de adsorção (Figura 1) para os metais Cd, Pb e Cr em ambas as condições de pH (5,0 e 7,0).



**Figura 1.** Isotermas de adsorção para Cd, Pb e Cr em pH 5,0 (a) e pH 7,0 (b).

As isotermas de adsorção para os metais Cd, Pb e Cr (Figura 1) em ambas as condições de pH (5,0 e

7,0) mostraram comportamento favorável. A Tabela 1 mostra os parâmetros obtidos para o ajuste linear dos dados de adsorção, segundo as equações de Langmuir e Freundlich.

**Tabela 1.** Parâmetros de linearização dos modelos de Langmuir e Freundlich para a adsorção de Cd, Pb e Cr sobre a casca de *Pinus*

Metais	Constantes de Langmuir			Constantes de Freundlich		
	q <sub>m</sub>	K <sub>L</sub>	r	K <sub>f</sub>	n	r
-----pH 5,0-----						
Cd	10,834	0,166	0,984	1,953	1,820	0,993
Pb	12,422	0,942	0,988	5,600	1,792	0,987
Cr	-10,661	-0,066	-0,977	0,319	0,561	0,988
-----pH 7,0-----						
Cd	8,496	0,324	0,960	1,954	1,574	0,988
Pb	8,628	4,390	0,989	6,103	1,272	0,986
Cr	-5,305	-0,087	-0,995	0,284	0,585	0,996

q<sub>m</sub> – capacidade de adsorção máxima (mg g<sup>-1</sup>). r – coeficiente de correlação. K<sub>L</sub> – energia de ligação (L mg<sup>-1</sup>). K<sub>f</sub> – constante de Freundlich (mg g<sup>-1</sup>). n – reatividade dos sítios ativos.

A partir dos resultados obtidos na linearização das isotermas, observa-se que os dados de adsorção dos metais Cd e Cr pela casca de *Pinus* em ambas as condições de pH, mostraram melhor ajuste pelo modelo de Freundlich, e os dados de adsorção do Pb mostraram que tanto pelo modelo de Langmuir como pelo modelo de Freundlich os ajustes matemáticos foram semelhantes. Os valores de q<sub>m</sub> e n para os metais Cd e Pb foram superiores em condição de pH 5,0, já os parâmetros K<sub>L</sub> e K<sub>f</sub> se mostraram superiores em condição de pH 7,0. Para o metal Cr, valores maiores foram observados para os parâmetros q<sub>m</sub> e n em condição de pH 7,0, entretanto em condição de pH 5,0, K<sub>L</sub> e K<sub>f</sub> apresentaram valores maiores.

## Conclusões

A casca de *Pinus* comprovou ser eficiente na remoção dos metais pesados tóxicos Cd, Pb e Cr provenientes de soluções contaminadas, sendo a capacidade de adsorção da casca dependente do pH da solução.

<sup>1</sup> Tito, G.A.; Chaves, L.H.G.; Ribeiro, S.; Souza, R.S.; *Caatinga*. 2008. v.21, n.3, p.16-21.

<sup>2</sup> Welz, B.; Sperling, M.; *Atomic Absorption Spectrometry*. 1999. 3rd ed., Weinheim, Wiley: New York.