

Equilíbrio de bioadsorção de cromo e níquel em resíduo de extração do alginato da alga *Sargassum filipendula*

Aline Sacilotto*, Camila S. D. Costa, Meuris G. C. da Silva, Melissa G. A. Vieira

Resumo

A fim de analisar a capacidade adsorviva do resíduo da extração do alginato da alga *Sargassum filipendula*, foi realizado o estudo de equilíbrio, obtendo isotermas de adsorção binária dos íons cromo e níquel. A partir dos resultados, verificou-se o caráter endotérmico no sistema e maior afinidade pelo íon Cr. O modelo Langmuir competitivo Modificado (LCM) se ajustou melhor aos dados experimentais, indicando afinidades diferentes entre o bioadsorvente e os metais metálicos com sítios de adsorção específicos para cada adsorbato.

Palavras-chave:

Bioadsorção, metais tóxicos, resíduo da extração de alginato.

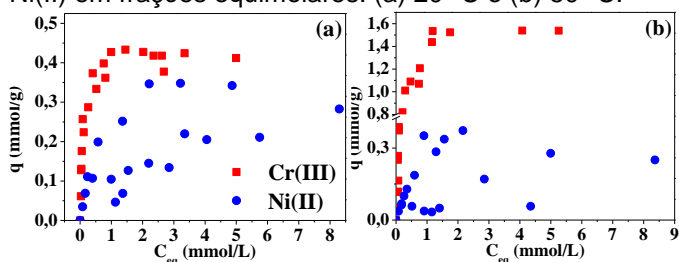
Introdução

A contaminação de águas por metais tóxicos como cromo e níquel é um problema ambiental preocupante, tendo em vista os danos que podem causar à saúde dos seres vivos, quando presentes em altas concentrações (WHO, 2011). Frente à tal problemática, a bioadsorção surge como uma alternativa economicamente viável e eficiente, que fornece tratamentos de alta qualidade utilizando materiais de baixo custo como superfície adsorvente (DAVIS; VOLESKY, MUCCI, 2003). Diante disso, este estudo teve como objetivo analisar a bioadsorção de Cr e Ni pelo resíduo da extração de alginato da alga marrom *Sargassum filipendula* através de isotermas binárias em banho finito.

Resultados e Discussão

As isotermas binárias obtidas nas temperaturas de 20 e 50 °C, com diferentes frações de cada metal (1/4, 1/2 e 3/4), estão apresentadas a Figura 1(a – b).

Figura 1. Isotermas de bioadsorção binária de Cr(III) e Ni(II) em frações equimolares: (a) 20 °C e (b) 50 °C.



É possível notar que a remoção do cromo aumentou consideravelmente com o aumento da temperatura de 20 para 50 °C, indicando caráter endotérmico, enquanto a remoção do níquel não foi muito sensível à variação em T na faixa estudada. Além disso, o bioadsorvente mostrou maior afinidade pelo cromo, devido à maior quantidade adsorvida por grama de resíduo em comparação ao níquel. Modelos de equilíbrio binário foram ajustados aos dados experimentais e os parâmetros obtidos para o ajuste mais adequado estão sumarizados na Tabela 1.

Baseado nos valores de R^2 , é possível observar que o modelo de LCM apresentou maiores valores na temperatura mais baixa, assim como menores desvios

(DMR), indicando que o modelo descreveu melhor os dados obtidos a 20 °C. O melhor ajuste se deve ao fato de o modelo considerar que os sítios de adsorção têm afinidades diferentes por cada íon, e fornecer valores de q_{max} diferentes (RUTHVEN, 1984). A maior afinidade pelo cromo também pode ser observada pelos maiores valores de $K_{L,1}$ nas duas temperaturas. Os demais modelos não foram considerados adequados por fornecer R^2 inválidos.

Tabela 1. Parâmetros obtidos pelos ajustes dos modelos de equilíbrio binário LN e LCM.

Modelo	Parâmetros	Temperatura (°C)	
		20	50
LCM	q_{max1} (mmol/g)	0,467	1,427
	q_{max2} (mmol/g)	0,138	23,953
	$K_{L,1}$ (L/mmol)	7,665	4,947
	$K_{L,2}$ (L/mmol)	3,864	0,006
	R^2_1	0,919	0,886
	R^2_2	0,613	0,426
	DMR ₁ (%)	10,4	55,1
	DMR ₂ (%)	27,1	67,9

LNC (Langmuir não competitivo); $K_{L,1}$ e $K_{L,2}$ (constantes de Langmuir); DMR (desvio médio relativo).

Conclusões

A partir dos dados obtidos, foi possível observar que o resíduo possui maior afinidade pelo cromo, indicando que poderia ser aplicado como bioadsorvente, trazendo ganhos econômicos e ambientais. Para prever a adsorção, o melhor modelo foi o Langmuir Competitivo Modificado, sugerindo afinidades diferentes por cada íon da mistura. Os valores de $K_{L,1}$ também destacaram a maior afinidade entre o bioadsorvente e o cromo.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao SAE/Unicamp, à CAPES, ao CNPq e à FAPESP (Proc. 2014/04050-5) pelo apoio financeiro.

¹ DAVIS, T. A.; VOLESKY, B.; MUCCI, A. A review of the biochemistry of heavy metal biosorption by brown algae. *Water Research*, v. 37, n. 18, p. 4311–4330, 2003.

² RUTHVEN, D. M. *Principles of Adsorption and Adsorption Process*. John Wiley & Sons, 1984.

³ WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Guidelines for drinking-water quality*. 4. ed. WHO Press, 2011.