

Histerese na sorção de Cu sobre solo ácido de fragmento florestal

Allan J. R. Ferrari¹(IC), Crystian Rocha¹(PG), Jeferson F. Ribas¹(IC), Lucas Varéa¹(IC), Naiara V. Godoy¹(IC), Sonia N. Gimenez¹(PQ), Taufik Abrão²(PQ), Maria J. S. Yabe¹(PQ). *jferreti@yahoo.com.br

Universidade Estadual de Londrina (UEL), ¹Departamento de Química, Centro de Ciências Exatas; ²Departamento de Engenharia Elétrica, Centro de Tecnologia e Urbanismo. Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445 km 380, CEP 86050-482, Londrina – PR.

Palavras Chave: cobre, solo ácido, sorção, dessorção, histerese.

Introdução

A quantidade de metal disponível a plantas e microorganismos do solo não depende diretamente da concentração total do metal no solo, mas da concentração na solução do solo, em resposta aos processos de sorção e desorção, o que determina sua mobilidade e o risco de poluição das águas superficiais e subterrâneas. Uma maneira para determinar as características de sorção deve ser seguido de experimentos de dessorção, e juntas, isotermas de sorção e dessorção mostram se a sorção é histerética (total ou parcialmente irreversível), ou não-histerética (reversível).

Devido ao importante papel das propriedades sortivas dos solos no controle de cátions metálicos, foi proposto neste estudo avaliar a distribuição sólido-líquido e a mobilidade de cobre em solo ácido de um fragmento florestal, através de modelagem matemática dos processos de sorção-dessorção e comportamento histerético, e relacionar com avaliação de risco ambiental.

Isotermas de sorção e dessorção foram ajustadas pelo modelo de Freundlich, para as amostras de solo com e sem MO, estabelecendo diferenças entre as constantes de sorção obtidas. Neste estudo foi proposta uma nova forma de determinação do índice de histerese (IH), através do mapeamento das curvas de sorção e de dessorção (Eq. (1)):

$$IH = 4/\pi[\arctan(\alpha_d/\alpha_s)] - \pi/4 \quad (1)$$

sendo α_d o ângulo obtido após o ajuste linear de Freundlich da curva de dessorção, e α_s o ângulo obtido após o ajuste da sorção. O índice de histerese (IH) foi calculado a partir do ajuste linear das isotermas de sorção e dessorção.

Resultados e Discussão

A aplicação do modelo de Freundlich para o ajuste das isotermas produziu altos valores de K_F (300 a 1500 g L⁻¹), que confirmaram a tendência dos valores de K_d , indicando alta capacidade do solo em reter o metal, com valores mais elevados na camada mais superficial. Já os valores de K_F para a dessorção foram maiores do que os de sorção, demonstrando que os íons cobre têm baixa tendência de mobilização. Situações de reversibilidade são então avaliadas através do IH. Os valores do IH calculados, bem como a comparação com dados determinados a partir de

outras formas de cálculo², para as três profundidades, em solo com e sem matéria orgânica constam na Tab. 1. A histerese ocorreu tanto nas amostras de solo com MO como sem MO, com índices variando de 0,835 a 0,917. No entanto, a sorção de íons cobre foi menos reversível na fase mineral (solo sem MO).

Tabela 1. IH: comparação dos resultados obtidos neste estudo com cálculos por K_d e N.

Solo	K_d	N_{sor}/N_{des}	Eq. (1)
MO10cm	0,989	0,282	0,875
MO20cm	0,939	0,520	0,917
MO30cm	0,944	0,608	0,898
s/MO10cm	0,949	1,001	0,873
s/MO20cm	0,957	1,689	0,844
s/MO30cm	0,963	1,308	0,835

*s/MO – sem matéria orgânica, N–parâmetro de heterogeneidade de Freundlich, sor–sorção, des–dessorção.

O IH obtido através do K_d mostra valores mais elevados nos solos com MO, bem como em relação à profundidade. Isto significa que o solo com MO mobilizaria menos o íon cobre. Já o IH obtido através do N se mostra bastante discrepante, considerando a presença ou não de MO e profundidade. Entretanto, o IH obtido através da Eq. proposta mostrou valores mais elevados nos solos sem MO e nas amostras de menor profundidade, mais coerentemente acompanhando os valores de K_d . Quanto maior o K_d , mais intensa é a força de ligação entre o solo e o metal, e da mesma forma, mais elevado o IH.

Conclusões

Em contraste com outras formas de cálculo de IH, a forma apresentada neste estudo mostrou resultados mais confiáveis quanto à interpretação da histerese, em relação aos resultados de K_d e de K_F obtidos. A dinâmica de sorção do Cu demonstrou baixo risco ambiental sobre a mobilização do cobre neste tipo de ambiente.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa PIBIC.

¹ Bradl, H.B., *J. Colloid. Interf. Sci.* **2004**, 277, 1.

² Shirvani, M.; Kalbasi, M.; Shariatmadari, H.; Nourbakhsh, F. e Nafaji, B. *Chemosphere* **2006**, 65, 2178.