

Determinação da capacidade de sorção do chumbo frente a um Latossolo vermelho.

Lays S. Faria (IC), Fernando F. Sodré (PQ)* ffsodre@unb.br.

Instituto de Química, Universidade de Brasília, Caixa Postal 4478, CEP 70904-970, Brasília, DF.

Palavras Chave: Solos, chumbo, metais pesados, isotermas de adsorção, Langmuir, Freundlich.

Introdução

O chumbo é um metal pesado capaz de prejudicar significativamente o desenvolvimento vegetal e microbiano em solos. Sua toxicidade pode ser regulada em função de sua concentração e, igualmente, de sua distribuição no solo. Desta maneira, o conhecimento dos fenômenos de sorção de metais em diferentes solos constitui em ferramenta importante para o conhecimento de seus verdadeiros efeitos frente a biota.

O objetivo deste trabalho foi investigar a sorção de chumbo em um solo típico do cerrado por meio da construção de isotermas de adsorção.

Parte Experimental

Amostras da camada superficial de um Latossolo Vermelho (0 a 20 cm) foram coletadas no *Campus Darcy Ribeiro* da Universidade de Brasília (Asa Norte, Brasília, DF). Após secagem, o solo foi tamisado em peneira de 300 Mesh como forma de uniformizar o tamanho dos agregados evitando diferenças significativas de sorção.

Porções de 0,10 g de solo foram transferidas para tubos de ensaio contendo 7,0 mL de solução CaCl_2 2 mmol L^{-1} enriquecida com 0, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 80, e 100 mg L^{-1} de Pb^{2+} [$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$]. As suspensões foram agitadas por 24 h em ambiente climatizado (17 °C) e, em seguida, centrifugadas por 3 horas a 2700 rpm. A concentração de Pb^{2+} foi determinada nos sobrenadantes por espectrometria de absorção atômica no modo chama com mistura ar:acetileno. Curvas analíticas para a determinação de Pb^{2+} foram construídas diariamente. O limite de detecção mínimo, calculado por meio do desvio padrão residual da curva analítica (ISO 8466-1), foi de 0,5 mg L^{-1} .

A quantidade de chumbo adsorvido ou complexado (Θ) foi obtida subtraindo-se a concentração adicionada do metal da concentração determinada nas soluções sobrenadantes (c). Isotermas de adsorção de Θ (mg kg^{-1}) em função de c (mg L^{-1}) foram construídas. Os dados experimentais foram ajustados empregando-se os modelos de Langmuir ($\Theta = Kbc/(1+Kc)$) e Freundlich ($\Theta = k_f c^{1/n}$) onde b e k_f são parâmetros empíricos de capacidade de adsorção e K e n , parâmetros associados ao grau de afinidade entre solo e o adsorvato.

Resultados e Discussão

A dispersão dos dados empíricos de Θ x c evidenciou elevada afinidade entre o chumbo e os constituintes do Latossolo. Foi obtida uma isoterma de adsorção do tipo H, a qual se caracteriza por elevada inclinação inicial em comparação a outros tipos de isotermas (L, C e S). Segundo Sposito¹, este comportamento sugere altíssima afinidade entre o solo e o adsorvato (Pb^{2+}), produzida tanto por complexos de esfera interna quanto por interações van der Waals que ocorrem durante o fenômeno de adsorção.

O modelo de adsorção de Langmuir tem sido utilizado para estimar a capacidade de sorção de solos (parâmetro b). O ajuste dos dados apresentou dois segmentos de reta, associados a dois sítios distintos de sorção. O primeiro segmento forneceu valores mais elevados de K (11,7) e mais baixos de b (2,7) em comparação ao segundo segmento ($K = 0,27$ e $b = 5,1$). Este resultado evidencia que, no início, o solo retém quantidades comparativamente mais baixas de chumbo por meio de interações mais estáveis. Na segunda região, sítios menos específicos, porém mais abundantes, atuam de forma mais efetiva. Este comportamento também indica heterogeneidade de ligantes (matéria orgânica, sesquióxidos, argilominerais 1:1 e 2:1)².

O valor elevado de n (5,0) também é indicativo da heterogeneidade do solo estudado. Quanto mais n aproxima-se de 1, mais os sítios do solo se equivalem. Quando $n=1$, por exemplo, os sítios são homogêneos e os dados podem ser facilmente ajustados ao modelo de Langmuir para um sítio de sorção. O valor elevado de n também sugere, portanto, a presença de sítios altamente energéticos que são primeiramente ocupados pelo chumbo.

Conclusões

Resultados preliminares envolvendo a adsorção de chumbo em solo típico do cerrado evidenciaram elevada capacidade adsorvativa além de grande heterogeneidade dos sítios de sorção. A caracterização do solo (em andamento) deverá complementar os resultados obtidos até o momento.

Agradecimentos

ProIC/UnB e CNPq

¹ Sposito, G. *The Chemistry of Soils*, 2 ed., Oxford: New York, 2008.

² Sodré, F.F., Lenzi, E., Costa, A.C.S. *Quim. Nova*, 24, 2001, 324.