



## INFLUÊNCIA DO PH NA ADSORÇÃO DE NÍQUEL EM LATOSSOLOS

*Frederico Prestes Gomes<sup>1</sup>; Cesar Crispim Villar<sup>2</sup>; Alini Taichi da Silva Machado<sup>3</sup>; Patrícia dos Santos<sup>4</sup>; Ivan Granemann de Souza Junior<sup>5</sup>, Antonio Carlos Saraiva da Costa<sup>6</sup>*

**RESUMO:** Existem poucas informações sobre a adsorção de níquel em solos brasileiros. A adsorção deste cátion é dependente do pH devido a formação de complexos de esfera externa com as cargas superficiais negativas dos colóides orgânicos e inorgânicos do solo. O objetivo deste experimento foi determinar a influência do pH na adsorção de níquel nos horizontes A e B de três solos do estado do Paraná classificados como LATOSSOLO VERMELHO distroférico (LVdf), LATOSSOLO VERMELHO eutroférico (LVef) e LATOSSOLO BRUNO distroférico (LBdf). A adsorção de níquel foi influenciada pelo pH do solo, apresentando uma adsorção linear, ou seja quanto mais básico o pH do solo maior foi a sua adsorção. O LVef de Cambará apresentou a maior adsorção de Ni enquanto o LBdf apresentou a menor.

**PALAVRAS CHAVE:** adsorção, micronutrientes, metais pesados.

### 1. INTRODUÇÃO

A entrada de níquel no ambiente deve-se principalmente à utilização de fertilizantes fosfatados, pesticidas e bio-sólidos. A espécie iônica de Ni normalmente encontrada na solução do solo é o  $\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ , cuja a atividade diminuiu com o aumento do pH e também com a interação com compostos orgânicos e inorgânicos (Mellis et al., 2004). O Ni na fração sólida do solo pode ser encontrado em compostos orgânicos e inorgânicos e neste caso também o pH é o principal fator de controle das reações de adsorção deste metal pelos colóides (Uren, 1992). Para os seres vivos, a exposição crônica ao níquel pode afetar o sistema cardiovascular e sistema respiratório, pele e fígado, além de aumentar o efeito teratogênico e cancerígenos do elemento (Denkhaus, 2002). Recentemente tem ocorrido um interesse no fenômeno da adsorção de íons metálicos por superfícies com cargas dependentes do pH para aumentar a compreensão da dinâmica desses contaminantes no solo. Sendo assim o presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência do pH do solo na adsorção de níquel pelo horizonte A e B de 3 Latossolos de diferentes regiões do estado do Paraná.

<sup>1</sup> Pós graduando do curso de Mestrado do Programa de pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá -PR. Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). fred.prestes@gmail.com

<sup>2</sup> Pós graduando do curso de Doutorado do Programa de pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá - Paraná. cesarcispim@hotmail.com.

<sup>3</sup> Pós graduando do curso de Doutorado do Programa de pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá -PR. Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ). atsmachado@gmail.com

<sup>4</sup> Pós graduando do curso de Doutorado do Programa de pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá -PR. Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ). patriciasantos2007@gmail.com

<sup>5</sup> Engenheiro agrônomo dos Laboratórios de Química e Mineralogia de Solos (LQMS) e de Caracterização e Reciclagem de Resíduos (LCRR) do Depto de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá -PR. ivangsjunior@gmail.com

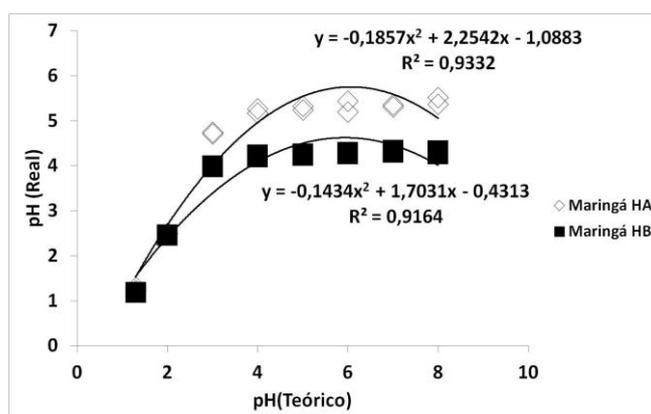
<sup>6</sup> Orientador, Professor Doutor do Curso de Agronomia a Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá -PR. acscosta@uem.br

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas 3 amostras dos horizontes A e Bw de Latossolos de diferentes regiões do estado do Paraná, classificados como LATOSSOLO VERMELHO distroférico (LVdf) de Maringá, LATOSSOLO VERMELHO eutroférico (LVef) de Cambará e LATOSSOLO BRUNO distroférico (LBdf) de Palmas. Para determinação da adsorção de níquel em diferentes pHs, 3,00g de amostras de TFSA de cada solo foram colocadas em tubos plásticos, em duplicatas, e adicionados solução de  $\text{CaCl}_2$  0,01M  $\text{L}^{-1}$  contendo 60 mg  $\text{L}^{-1}$  de níquel na forma de nitrato de níquel, na proporção de 1:10 solo:solução com pHs crescentes (1,3; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8) após a adição de NaOH 0,1M para alcalinizar ou HCl 0,1M para acidificar. Após 4 horas de agitação, as amostras foram permitidas descansar por 20 horas, centrifugadas e o sobrenadante utilizado para a determinação do Ni remanescente, em solução, por espectrofotometria de absorção atômica.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

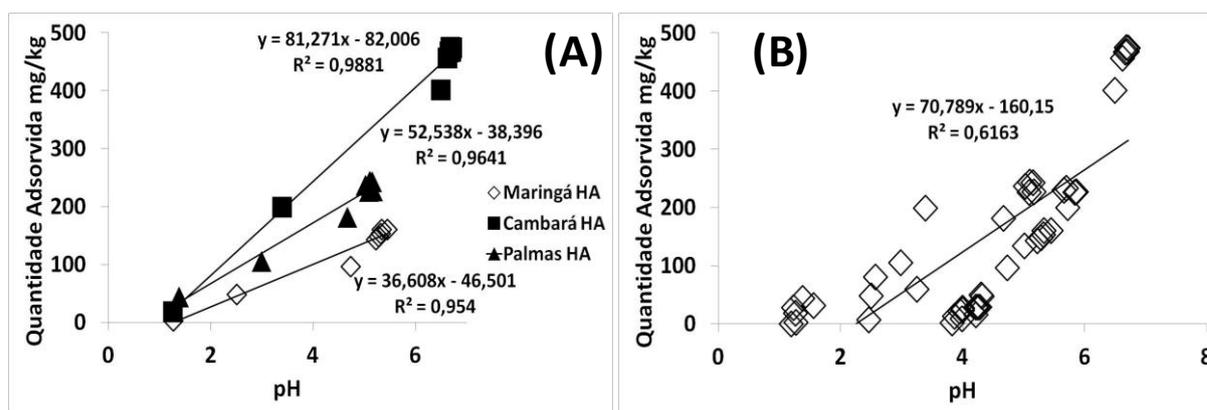
A aplicação de soluções de níquel em diferentes pHs após o equilíbrio com o solo apresentou valores de pHs muito diferentes. Uma relação 1:1 entre o pH esperado e o obtido após a adsorção só foi observado para os valores de pH 1, 2, 3 e 4. Após este valor os solos apresentaram enorme capacidade de tamponamento não alterando praticamente os valores de pH final em função dos pH das soluções teóricas (Figura 1). Neste caso os horizontes superficiais, com maior teor de matéria orgânica, apresentaram maiores valores de pHs finais.



**Figura 1.** Correlação entre o pH teórico que foi adicionado ao solo e o pH real que é o pH do solo após o equilíbrio.

Muitos estudos de adsorção com solos demonstraram aumento da adsorção de níquel com o aumento do pH (Harter, 1983; Elzinga e Sparks, 2001). Harter (1983) e Beukes et al. (2000) relataram que a adsorção do metal foi dependente do pH e que a intensidade do fenômeno aumentou drasticamente quando foi superior a pH 7,0.

Normalmente a atividade do elemento decresce com a elevação do pH resultado da formação de complexos de esfera externa com a fase inorgânica e com a orgânica do solo. Os dados obtidos mostram a grande influência do pH do solo no processo de adsorção do Ni. Nas condições de pHs mais ácidos a adsorção foi quase nula e conforme o pH foi se elevando a adsorção aumentou linearmente como pode ser observado na Figura 2 tanto as amostras do horizonte A quanto para o horizonte B. Fica evidente que cada solo tem uma capacidade de adsorção diferente e também uma capacidade tampão diferente como já foi citado anteriormente.



**Figura 2.** Correlação entre a quantidade adsorvida e o pH do horizonte A dos 3 Latossolos estudados (A), e a correlação entre a quantidade adsorvida e o pH do horizonte A e B dos 3 Latossolos estudados (B).

Essa influência do pH na adsorção de níquel se explica pelo fato de o níquel no solo se apresenta como um cátion e sendo assim quando mais ácido o solo maior é a concentração de íons H<sup>+</sup> que irão competir com o níquel pelos sítios de ligação negativas. Conforme o pH do solo se eleva mais sítios de ligação aniônicas são liberados aumentando assim a adsorção de níquel.

#### 4. CONCLUSÕES

O pH do solo influi significativamente e positivamente na adsorção de níquel.

Existiram diferenças entre a adsorção de níquel pelos Latossolos influenciados pela mudança de pH.

A maior adsorção de níquel ocorre no LVef de Cambará e a menor adsorção ocorreu no LVdf de Maringá.

#### 5. REFERÊNCIAS

BALDINELLI, C.; FRANCESCHELLI, M.; LEONI, L.; MEMMI, I. Ferrimuscovite and celadonite substitutions in muscovite from Fe<sup>3+</sup>-rich low-grade psammitic rocks (Northern Apennines, Italy). *Lithos*, v.23, p.201-208, 1989.

DELVAUX, B.; HERBILLON, A.J.; DUFÉY, J.E.; VIELVOYE, L. Surface properties and clay mineralogy of hydrated halloysitic soil clays. I. Existence of interlayer K<sup>+</sup> specific sites. *Clay Minerals*, v.25, p.129-130, 1990.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ª ed., Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006. 306 p.

JAYNES, W. F.; BIGHAM, J. Multiple cation-exchange capacity measurements on standard clays using a commercial mechanical extractor. *Clays and Clays Minerals*, v.34, p.93-98, 1986.

GRIM, R.E. **Clay mineralogy**. 2.ed. New York, McGraw-Hill, 1968. 596p.

LIM, C. H.; JACKSON, M. L.; KOONS, R. D.; HELMKE, P. A. Kaolins: sources of differences in cation-exchange capacities and cesium retention. *Clays and Clay Minerals*, v.28, p.223-229, 1980.

MA, C.; EGGLETON, R. A. Cation exchange capacity of kaolinite. **Clays and Clay Minerals**, v.47, p.174-180, 1999.

MURRAY, H.H., LYONS, S. C. Further correlation of kaolinite Crystallinity with chemical and physical properties. **Clays and Clays Minerals**, v. 6, p.11-17, 1960.

**Anais Eletrônico**

*VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar*  
UNICESUMAR – Centro Universitário Cesumar  
Editora CESUMAR  
Maringá – Paraná – Brasil