

## Avaliação da disponibilidade dos metais, Cd, Co e Ni em solos contaminados com baterias (Ni/Cd)

Armando C. Martinelli\* (PG), Anna L. M. Siqueira (IC), Jadson Zucoloto (TC), Ludmila E. O. Costalonga (IC) Sandra A. D. Ferreira (PQ), Maria de Fátima F. Lelis (PQ) Marcos B. J. G. de Freitas (PQ).

\*acm\_265@hotmail.com

Laboratório de Química Analítica, Departamento de Química, UFES, 29075-910, Vitória, ES

Palavras chave: solos argilosos, metais, cádmio, níquel.

### Introdução

Os resíduos que contêm altas concentrações de metais como as pilhas e baterias usadas como fonte energética móvel, exigem especial atenção, porém, nem sempre os usuários são instruídos quanto ao descarte destes rejeitos. Uma grande porcentagem vai para o lixo domiciliar após o final da vida útil e, os impactos gerados, principalmente por causa da bioacumulação dos metais cádmio e níquel em animais e vegetais constitui importante foco de preocupação para os ambientalistas. O solo possui uma grande capacidade de adsorção de metais pesados em diferentes proporções, dependendo do tipo do solo, porém, se essa capacidade é ultrapassada, os metais pesados ficam disponíveis à lixiviação no perfil do solo, principalmente, sob condições ácidas do sistema solo-solução percolante, podendo, após alguns anos, atingir as águas subterrâneas. A quantidade máxima permitida de metais em solos de clima tropical, pode ser limitada pelo valor da capacidade de troca catiônica e valor do pH desses solos<sup>1</sup>. No presente trabalho avaliou o comportamento de Cádmio, cobalto e níquel provenientes de baterias Ni-Cd em uma coluna de solo argiloso. As baterias do tipo níquel-cádmio possuem como anodo, um eletrodo unicamente de cádmio metálico, enquanto o catodo é constituído principalmente de oxi-hidroxi de níquel, revestido por cobalto<sup>4</sup>.

### Resultados e Discussão

As amostras de solos argilosos foram coletadas na Região da Grande Vitória-ES para a montagem de duas colunas. Em uma coluna adicionou-se uma mistura dos seguintes sais  $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  (Coluna A) e na outra uma bateria Ni/Cd (Coluna B). Uma solução de acetato/ácido acético, pH 5,0 foi usada no processo de lixiviação das colunas a cada 15 dias, pelo período de dois anos. Após esse período, o solo foi removido, seco em estufa, passado em peneira de 2 mm. A digestão das amostras foi realizada conforme o Método USEPA 3050B<sup>2</sup>. A concentração disponível foi obtida por espectrometria de emissão atômica com fonte de plasma induzido, ICP-OES.

Verifica-se que os metais no solo da coluna A apresentaram uma grande mobilidade em relação ao solo da coluna B, conforme os valores obtidos (Tabela 1).

Tabela 1: Concentração dos metais no solo

Solo	Concentração dos metais (mg/kg)		
	Níquel	Cádmio	Cobalto
Coluna A	25,653	0,010	nd
Coluna B	299,395	2770,410	46,672
CONAMA	130	20	90

Observa-se também que os teores de metais disponível no solo da coluna B, superaram os valores estabelecidos pela norma CONAMA<sup>3</sup>. Isso se deve ao fato de que, mesmo sendo o solo um ótimo adsorvedor, as sucessivas lixiviações foram responsáveis pela percolação total dos contaminantes.

Pode ser notado na coluna B que mesmo tendo os metais Ni e Cd a mesma origem, bateria a qual os possui em quantidades semelhantes, suas concentrações são bastante diferentes, fato esse que pode ser inferido às respectivas formas desses elementos no interior do dispositivo, visto que Cd encontrando-se na sua forma metálica, facilmente oxidável, enquanto o Ni, além de estar presente como composto insolúvel, está revestido eficientemente por óxido de cobalto.

### Conclusões

O descarte indiscriminado de baterias no solo poderá acarretar em um incremento na concentração de metais, como Cd, Co e Ni, podendo ultrapassar os valores de intervenção para solo estabelecido pela CONAMA e essa concentração está diretamente relacionada com a forma química que o metal é lançado à natureza.

### Agradecimentos

A Capes, ao LabPetro/UFES e ao LACAR/UFES.

<sup>1</sup>Flues, M.; Agourakis, D. C.; de Camargo, I.M.C.; Cotrim, M.B.; Comportamento de zinco e manganês de pilhas alcalinas em uma coluna de solo. *Quim. Nova*, Vol. 29, No. 5, 960-964, 2006.

<sup>2</sup>U.S. Environmental Protection Agency; Method 3050B: acid digestion of sediments, sludges and soils. Dec. 1996

<sup>3</sup>BRASIL. Resolução CONAMA n°. 420 de 28 de dezembro de 2009. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 28 de dezembro de 2009.

<sup>4</sup>BOCCHI, N.; FERRACIN, L.C.; BIAGGIO, S.R. Pilhas e baterias: Funcionamento e Impacto Ambiental. Química Nova na Escola, N° 11 2000.