

Alterações químicas de três classes de solos sob adição da escória da indústria recicladora de baterias elétricas¹

Ubaldo Araújo Tompson Júnior^{2*}; Jailson do Carmo Alves²; Adailson Pereira de Souza³; Mônica Lima Pôrto⁴; Jandeilson Alves de Arruda²

¹Trabalho financiado pela REPROMETAL Ltda; ²Alunos do curso de Agronomia/CCA/UFPB, Bolsistas PIBIC/CNPq, *tompsonjunior@yahoo.com.br; ³Prof. do Departamento de Solos e Engenharia Rural/CCA/UFPB, Campus II, 58397-000, Areia-PB, adailson@cca.ufpb.br; ⁴Aluna de Pós-Graduação em Agronomia/CCA/UFPB.

Introdução

O processo de reciclagem das plaquetas de chumbo (Pb) contidas em baterias elétricas para veículos automotores gera uma escória que, na maioria dos casos, é descartada no solo na forma de aterros tornando-se, assim, num grave problema quanto à perturbação do meio ambiente. Assim, objetivou-se avaliar os efeitos dessa escória sobre os atributos químicos de alguns solos de diferentes classes texturais, como também, à possível liberação do Pb para o ambiente.

Material e métodos

O estudo foi conduzido no Departamento de Solos e Engenharia Rural do Centro de Ciências Agrárias da UFPB. Utilizaram-se as classes de solos: Neossolo Litólico, RL; Neossolo Regolítico, RR; e Latossolo Vermelho-Amarelo, LVA. Quanto à classe textural esses solos foram classificados como: franco-arenoso, franco-arenoso e argilo-arenoso, respectivamente. Esses solos foram coletados na profundidade de 0-20 cm, secos ao ar, tamisados em peneira de 4,76 mm e colocados em colunas de PVC com 7,5 cm de diâmetro e 21 cm de altura, internamente parafinadas, formadas através da sobreposição de anéis de 5 e 6 cm unidos por fita adesiva. Como fundo de cada coluna utilizou-se papel filtro e gaze. Os solos foram colocados nas colunas até a altura de 20 cm colocando-as, logo após, sobre bandejas contendo água destilada para que ocorresse a saturação por capilaridade. Após os solos estarem na capacidade de campo, adicionou-se a escória numa dose correspondente a 4,53 Mg ha⁻¹. Para avaliar, também, a possível contaminação das águas superficial e subterrânea, essas colunas foram colocadas sobre beckeres de 250 mL, onde por um período de 23 dias foram adicionados 10 mL de água destilada sobre cada coluna resultando, assim, numa lâmina total de, aproximadamente, 52,1 mm. Após esse período, a solução percolada foi coletada e, por espectrofotometria de absorção atômica, analisou-se o teor de Pb lixiviado. No objetivo de verificar a profundidade em que o elemento Pb oriundo da escória é retido nos solos estudados, desfizeram-se as colunas e o solo contido em cada anel, após seco ao ar e tamisado em peneira de 2 mm, foi encaminhado ao laboratório, onde avaliaram-se, também, os teores de K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺, H⁺+Al³⁺ e matéria orgânica, sendo que, a solução extratora para o Pb foi a de Mehlich-1.

Resultados E Discussão

Essa escória promoveu um aumento do pH, principalmente, nos solos de textura mais arenosa. Sendo esse aumento mais evidente na camada de 0-10 cm de profundidade. Na camada superficial (0-5 cm) o pH atingiu o nível de 8,33, 8,50 e 6,93 nos solos RL, RR e LVA, onde, inicialmente eram 5,5, 5,9 e 6,0, respectivamente. A resistência ao aumento do pH observado no LVA pode estar relacionado ao teor de matéria orgânica que o mesmo apresenta (29,94 g kg⁻¹) o que resulta numa maior resistência à elevação do pH devido o elevado poder de tamponamento que a mesma promove no solo. Os níveis de pH atingidos nos solos arenosos após a adição da escória podem vir a delimitar o desenvolvimento dos vegetais que se desenvolvem, preferencialmente, numa faixa de pH entre 5,5-6,5. Assim, essa escória pode vir a perturbar a fitodiversidade de uma área devida a diminuição das populações menos tolerantes a esses níveis de pH. Observou-se, também, um incremento de formas químicas de cálcio, potássio e magnésio. Entretanto, o incremento desses nutrientes aos solos tornam-se desprezíveis diante dos malefícios que essa escória pode causar ao ambiente como um todo. Após a adição dessa escória, os teores de sódio nos solos sofreram um incremento de grande magnitude, sendo mais evidente nos primeiros 10 cm de profundidade, diminuindo gradativamente com a profundidade. Naturalmente os solos RL e RR apresentavam teores baixíssimos de sódio (não detectados pela metodologia utilizada) e após a adição da escória detectou-se a presença deste elemento nas concentrações médias de 26,43 e 17,56 cmol kg⁻¹ na camada de 0-5 cm de profundidade e, na de 5-10 cm, 12,42 e 8,90 cmol kg⁻¹, respectivamente. Já no LVA, o incremento de sódio foi mais evidente na camada de 0-5 cm passando de 0,11 para 29,13 cmol kg⁻¹. Deve-se salientar que estes teores poderiam aumentar ainda mais com um maior tempo de interação e, ou, uma maior lâmina de água devido um aumento de solubilização. A presença deste elemento nos solos em concentrações acima de 1,0 cmol kg⁻¹ já apresenta

limitações ao desenvolvimento dos vegetais. Sendo que, as principais causas da presença do sódio em concentrações elevadas no solo são: dispersão das argilas, diminuindo assim, a porosidade e, conseqüentemente, a drenagem causando problemas de encharcamento e diminuição dos teores de oxigênio no solo. Quanto ao elemento Pb, observou-se que o mesmo tende a ser retido, primordialmente, nos primeiros 5 cm de profundidade nos solos estudados. Os teores deste elemento na camada de 05 cm passaram de 23,65, 0,70 e 0,10 mg kg⁻¹ para 125,08, 115,5 e 84,67 mg kg⁻¹ nos solos RL, RR e LVA, respectivamente. Os teores de Pb atingidos após a adição da escória estão acima do teor máximo considerado seguro para os solos pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos que é de 25,0 mg kg⁻¹ (EPA, 1983). Deve-se salientar que o elemento Pb quando disponibilizado no solo pode ser absorvido pelos vegetais e entrar na cadeia alimentar do homem, onde as principais causas deste elemento no organismo humano são: distúrbios no sistema nervoso central, alterações na síntese de hemoglobina, perturbações nos rins e processos bioquímicos do cérebro resultando, neste caso, em perda de memória (WHO, 2000). Após analisar a solução percolante desses solos verificou-se que o Pb havia sido liberado para a água de infiltração nas concentrações médias de 0,53, 0,09 e 0,0 mg L⁻¹ nos solos RL, RR e LVA, respectivamente. Assim, os riscos deste elemento atingir e contaminar as águas superficial e subterrânea são maiores no RL e no RR do que no LVA (WILCKE et al., 1998; PIERANGELI et al., 2001). Entretanto, deve-se salientar que a capacidade de um solo adsorver determinado elemento pode ser ultrapassada e o mesmo ficar disponível à lixiviação. A Resolução 357 de 17 de Março de 2005 do CONAMA considera teores máximos de chumbo na água acima de 0,033 mg L⁻¹ perigosos ao ambiente destinado à navegação e à harmonia paisagística, entretanto, se essa água for destinada a áreas em que o público possa vir a ter contato direto esse teor máximo passa a ser de 0,01 mg L⁻¹.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos pode-se afirmar que a escória utilizada apresenta potencial para alterar quimicamente os solos estudados, sendo o pH e os teores de sódio e chumbo os mais afetados, chegando a níveis perigosos ao ambiente como um todo.

Referência Bibliográfica

- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 24 Ago. 2005.
- EPA. Environmental Protection Agency. Center for Environmental Research information. **Process design manual: land application of municipal sludge**. Cincinnati-EUA, 1983. 438p. (EPA/625/1-83/016).
- PIERANGELI, M.A.P.; GUILHERME, L.R.G.; CURI, N.; SILVA, M.L.N.; OLIVEIRA, L.R.; LIMA, J.M. Teor total e capacidade máxima de adsorção de chumbo em latossolos brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Campinas, v.25, n.2, p.279-288, 2001.
- WHO. World Health Organization. International program on chemical safety. The element lead. **Bulletin**. Geneva, 2000, 78 (9).
- WILCKE, W.; KRETZSCHMAR, S.; BUNDT, M.; SABORÍO, G.; ZECH, W. Aluminum and heavy metal partitioning in a horizons of soils in Costa Rican coffee plantations. **Soil Science**. v.163, n.6, 1998.