

## Avaliação da Exposição a Metais Pesados em Trabalhadores de Cooperativas de Reciclagem e Escolas da Grande São Paulo

Carlos A. C. Regina (PG)<sup>1</sup>, Leticia F. Silva (PG)<sup>1</sup>, Luis R. Muniz (PG)<sup>1</sup>, Juliana Naozuka (PQ)<sup>1</sup>, Marilena A. Rosalen (PQ)<sup>1</sup>, Etelvino J. H. Bechara (PQ)<sup>1</sup>, Nilson A Assunção (PQ)<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de São Paulo, \*[nilson.assuncao@unifesp.br](mailto:nilson.assuncao@unifesp.br)

Palavras Chave: metais pesados, chumbo, cooperativas de catadores, resíduos eletrônicos, escolas.

### Introdução

Neste trabalho são apresentados e discutidos dados sobre contaminação de metais pesados, com ênfase ao chumbo, em dois ambientes de grande importância: cooperativas de reciclagem de lixo eletrônico e escolas de ensino médio da região metropolitana de São Paulo. Na primeira etapa do trabalho foi realizado um estudo de prospecção da disponibilidade de chumbo, cromo total, cádmio e mercúrio nos dois ambientes através do uso de um sistema de Raio-X portátil (Thermo). Na segunda etapa foram coletadas unhas dos trabalhadores e estudantes, apenas dos locais com teor significativo de chumbo. Nestas amostras de unhas, o chumbo foi quantificado por espectrometria de absorção atômica com forno de grafite (GF-AAS), da marca. Na terceira etapa um questionário sócio-comportamental foi aplicado a esses trabalhadores e estudantes para verificar se, de alguma forma dentro do cenário sócio-cultural vivido por eles.

### Resultados e Discussão

Nas regiões frequentadas pelos catadores, a concentração de chumbo variou de: 10 a 10.400 ppm em locais de uso rotineiro desses trabalhadores, e de 11.200 a 24.000 ppm em materiais eletrônicos armazenados incorretamente e analisados por Fluorescência de Raio-X. O método consiste em uma amostragem rápida (30s) e direta. Foram analisadas 18 cooperativas na região metropolitana de São Paulo e entrevistados 70 trabalhadores. Os teores de chumbo nas unhas foram analisados GF-AAS nas seguintes condições: um equipamento da marca Analytik, modelo ZEE nit 60), com lâmpada de cátodo oco, tubo de grafite com aquecimento transversal e corretor de radiação de fundo baseado no efeito Zeeman. Aliquotas de 10 µl de amostras e soluções analíticas, com 10 µL de modificador químico (5 µg Pd 3 µg de Mg). A curva de calibração (2-40 µg L<sup>-1</sup>) foi construída utilizando as soluções de grau analítico 1000 µg L<sup>-1</sup> de Pb diluído em 1,4 mol L<sup>-1</sup> de HNO<sub>3</sub>. A concentração de chumbo encontrada variou de 0,12 a 15,8 µg/g e, segundo a metodologia comportamental aplicada, 40% dos entrevistados possuíam comportamento de ansiedade e depressão, 38% relataram comportamentos agressivos, 68% sofriam de problemas internalizantes e 52% de problemas externalizantes.

37<sup>o</sup> Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Nos ambientes escolares foram analisados 10 escolas. As escolas foram agrupadas em 1 - Distribuição Geográfica do Chumbo, 2 - Distribuição do Chumbo por Localidade, 3 - Distribuição do Chumbo em Utensílios, 4 - Distribuição do Chumbo por Tipo de Substrato, e 5 - Distribuição do Chumbo por Tipo de Matriz Química. Nas tintas de paredes, a concentração de chumbo foi de até de 50.000 ppm (por Raio-X) está distribuído nas áreas externas das escolas, apresentando 69% de incidência nas mesmas, frente a 31%, nas áreas internas. Foram aplicados testes comportamentais através de entrevistas e coletadas unhas de 100 estudantes e verificou-se uma correlação entre a presença de chumbo nas unhas e problemas com baixo rendimento acadêmico e agressividade. A água da chuva não foi avaliada, nem a quantidade de chumbo no material particulado nas cooperativas e escolas.

### Conclusões

Os níveis de chumbo determinados em unhas de catadores se revelaram mais elevados quando comparados aos valores do grupo controle. Os resultados indicam que a atividade trabalhista exercida pelos catadores, aliada às condições sociais de pobreza, uma vez que o ofício de recolher sucatas é executado por pessoas excluídas e marginalizadas economicamente e socialmente, o que colocam estas pessoas em maior risco e a sociedade necessita um olhar especial para estes grupos. Nas escolas públicas de Diadema sugere uma maior atenção por parte dos gestores escolares e órgãos públicos de ensino do nosso país, uma vez que o cenário encontrado, pode se reproduzir em outras escolas, sendo que a atual política governamental de adquirir materiais por licitação que apresente o menor custo (este processo de compra leva somente o fato de menor custo e não a composição química das tintas, dados estes fornecidos pelos diretores das escolas), o qual deve ser inserido nos critérios de compra quanto ao limite máximo de metais estabelecida na lei vigente.

### Agradecimentos

FAPESP, CNPq, FINEP e CAPES.)

<sup>1</sup>DIETRICH, K.N.; KRAFFT, K.M.; BORNSCHEIN, R.L.; HAMMOND, P.B.; BERGER, O.; SUCCOP, P.A.; BIER, M., *Pediatrics* 1987, v. 80, 721.

<sup>2</sup>NEEDLEMAN, H. *Anu. Ver. Med.*, 2004, 55, 209.