

## TAXA DE CHUMBO EM AMOSTRA DE VOLUNTÁRIOS "NÃO EXPOSTOS" HABITANTES DA GRANDE SÃO PAULO — BRASIL

Diogo Pupo Nogueira \*  
Sérgio Colacioppo \*  
José Maria Pacheco de Souza \*\*  
Cleide Bernardes Pezza \*\*\*  
Marlene Lopes Assis de Souza \*  
Jorge da Rocha Gomes \*

RSPUB9/458

NOGUEIRA, D. P. et al. *Taxa de chumbo em amostra de voluntários "não expostos" habitantes da Grande São Paulo.* **Rev. Saúde públ., S. Paulo, 13:** 147-50, 1979.

RESUMO: *Através de um espectrofotômetro de absorção atômica foram pesquisados os níveis de chumbo no sangue de 315 voluntários de ambos os sexos (167 do sexo masculino e 148 do feminino) que não revelaram exposição ocupacional a esse metal. Foi encontrado um valor médio de 17,2 µg/100 ml para o sexo masculino e 14,2 µg/100 ml para o sexo feminino. Sugere-se a execução de novos estudos que envolvam populações definidas e amostragem probabilística.*

UNITERMOS: *Chumbo. Espectrofotometria de absorção atômica.*

### INTRODUÇÃO

O chumbo é um elemento químico conhecido e utilizado industrialmente desde os povos antigos, e devido à sua larga aplicação é encontrado atualmente bastante disperso no nosso meio ambiente, aumentando sua concentração normal nos organismos vivos.

Um trabalhador exposto profissionalmente a chumbo terá seu nível elevado no sangue em virtude desta exposição, porém, outro indivíduo não exposto profissionalmente ao

metal poderá, igualmente, ter seu nível sangüíneo aumentado em virtude de exposição não ocupacional, através do ar, água e alimentos; desta forma torna-se tarefa difícil determinar se um indivíduo está ou não com níveis elevados de chumbo no sangue em virtude de uma exposição ocupacional ou ambiental.

Alguns autores desenvolveram estudos e apresentaram resultados de concentrações por eles consideradas "normais" de chumbo

\* Do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP — Av. Dr. Arnaldo, 715 — 01255 — São Paulo, SP — Brasil.

\*\* Do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da USP — Av. Dr. Arnaldo, 715 — 01255 — São Paulo, SP — Brasil.

\*\*\* Da Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho — Alameda Barão de Limeira, 539 — 01202 — São Paulo, SP — Brasil.

no sangue. Goldwater e Hoover,<sup>2</sup> em estudo internacional com residentes de vários países concluíram que níveis de 15  $\mu\text{g}/100$  ml a 40  $\mu\text{g}/100$  ml poderiam ser considerados como indicativos de uma exposição ambiental e não ocupacional. No Brasil, tem-se conhecimento do trabalho de Canella<sup>3</sup>, que encontrou em indivíduos não expostos, o valor médio de 20  $\mu\text{g}$  de chumbo por 100 g de sangue, em uma amostragem de 92 adultos do sexo masculino.

No presente trabalho o objetivo foi o de conhecer a distribuição da concentração de chumbo no sangue em indivíduos que se declararam não expostos profissionalmente a este elemento químico. Desta forma, os níveis encontrados poderiam ser atribuídos a fatores ambientais, tais como inalação de emanações de veículos automotores e de fábricas, ingestão de alimentos e água contaminados por chumbo, entre outros.

Em virtude da amostra de indivíduos ser de voluntários de uma população não exatamente definida, não foram feitas inferências mais gerais e, principalmente, nenhuma tentativa de estabelecer padrões de normalidade de concentração de chumbo no sangue, servindo o presente trabalho para se obter uma idéia geral do problema e, também, como base para uma pesquisa de maior amplitude.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Foram obtidas amostras de sangue de uma população de trabalhadores de empresas industriais (de produtos alimentícios, de plásticos e de produtos eletrônicos); funcionários de um jornal, estudantes de curso pré-vestibular da Capital de São Paulo; pessoas não portadoras de doença atendidas no Centro de Saúde da Barra Funda; pessoal do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP); e pessoal da Faculdade de Saúde Pública da USP. Em relação aos empregados de empresas industriais, o máximo cuidado foi tido no sentido de só se obter sangue

daqueles que se dedicassem a atividades onde comprovadamente não houvesse exposição ocupacional a chumbo. Decidiu-se limitar as idades entre 20 a 69 anos inclusive, tendo sido examinados, então, o sangue de 148 mulheres e de 167 homens.

As amostras de 5 ml de volume de sangue foram colhidas com seringas plásticas descartáveis, previamente heparinizadas. Após a colheita, as seringas foram fechadas por meio de protetor plástico de agulha e armazenadas sob refrigeração até o momento da análise no laboratório.

As amostras de sangue foram analisadas no laboratório de Toxicologia Industrial do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da USP, que funciona em convênio com a Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho — FUNDACENTRO.

A análise química foi feita segundo o método descrito por Hessel<sup>4</sup>: uma alíquota de 5 ml de sangue é hemolizada com solução de Triton-X-100; o chumbo é complexado com pirrolidina ditiocarbonato de amônio (Eastman No. 9279) e o complexo extraído com iso-butil-metilcetona. O extrato foi analisado por espectrofotometria de absorção atômica, com equipamento Perkin Elmer 360.

Para cada sexo foram calculadas as concentrações média e mediana de chumbo no sangue, a variância e o desvio padrão e obtidas a moda, a amplitude de variação e os valores máximo e mínimo, tendo-se testado a diferença entre as médias pelo teste t de Student. As distribuições de frequência foram apresentadas sob a forma de histogramas. Estudou-se, ainda, a forma de distribuição, testando-se a possível normalidade, através do teste de Kolmogorov-Smirnov, com ajuste segundo Lilliefors<sup>4</sup> (1967).

#### RESULTADOS E COMENTÁRIOS

A Tabela mostra os valores de chumbo encontrados, podendo-se notar que as amplitudes de variação são praticamente as mesmas nos dois sexos, com valores míni-

mo e máximo também extremamente próximos. No sexo masculino a menor concentração observada foi 5  $\mu\text{g}/100$  ml e no sexo feminino 3  $\mu\text{g}/100$  ml; as concentrações

maiores foram 44  $\mu\text{g}/100$  ml e 45  $\mu\text{g}$  na mesma ordem. As variabilidades são também semelhantes, como mostram os desvios padrão de 7,8  $\mu\text{g}/100$  ml e 7,1  $\mu\text{g}/100$  ml.

TABELA

Média, mediana, moda, amplitude de variação e desvio padrão das concentrações de chumbo no sangue ( $\mu\text{g}/100$  ml) em voluntários residentes na Grande São Paulo, segundo sexo, 1977.

Concentração	Sexo masculino	Sexo feminino
Média	17,2	14,2
Mediana	16	13
Moda	10	12
Amplitude de variação	5 a 44	3 a 45
Desvio padrão	7,8	7,1
Tamanho da amostra	167	148
Idade média	35,2 anos	35,1 anos

Ao se comparar os valores médios, verifica-se que o sexo masculino apresenta valor mais alto do que o sexo feminino, resultado que é acompanhado pelas medianas (17,2  $\mu\text{g}/100$  ml x 14,2  $\mu\text{g}/100$  ml e 16  $\mu\text{g}/100$  ml x 13  $\mu\text{g}/100$  ml). A diferença

é estatisticamente significativa, a um nível de 1% (teste bicaudal), com o valor observado de  $t = 3,563$ .

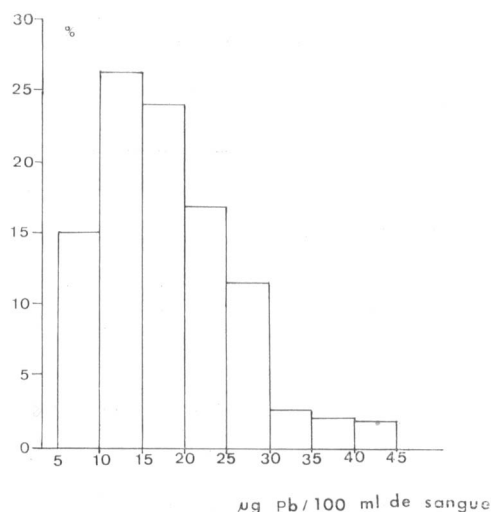


Fig. 1 — Distribuição de indivíduos do sexo masculino segundo taxa de chumbo no sangue.

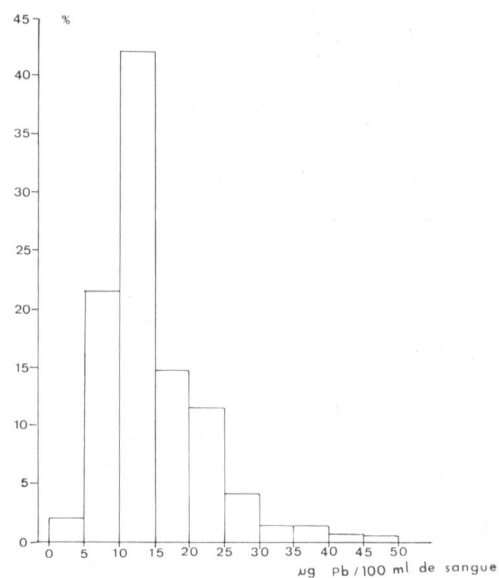


Fig. 2 — Distribuição de indivíduos do sexo feminino, segundo taxa de chumbo no sangue.

As Figuras 1 e 2 são os histogramas correspondentes às distribuições de frequência das duas amostras. A distribuição no sexo feminino parece ser mais assimétrica do que aquela do sexo masculino, havendo ainda uma grande concentração de observações na classe 10 |— 15  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ , o que explicaria estatisticamente a diferença de médias já mencionada. Para a confirmação do presente resultado e explicações epidemiológicas, fazem-se necessários novos estudos que envolvam populações bem definidas e amostragem probabilística.

As formas das distribuições foram também testadas para normalidade. Para um nível de 10% de significância, foi possível aceitar-se a normalidade para o sexo masculino ( $p > 0,20$ ), mas não para o sexo feminino ( $p < 0,01$ ). Decidiu-se, então,

verificar se a transformação logarítmica satisfazia aquela condição; ainda a nível de 10% de significância, a variável "logaritmo na base de 10 da concentração de chumbo" foi aceita como normal, para ambos os sexos, com os valores  $0,20 > p > 0,05$  para o sexo masculino e  $0,15 > p > 0,10$  para o sexo feminino.

#### AGRADECIMENTOS

Aos técnicos Maria Lusia Rodrigues Pereira, Maria Helena Callera Pedrosa e Juan Canet Font, da Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho, pela colaboração na colheita de amostras de sangue e no auxílio às operações de análise.

RSPUB9/458

NOGUEIRA, D. P. et al. [The level of lead in blood samples from non-exposed volunteer residents of Great S. Paulo (Brazil)]. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 13:147-50, 1979.

ABSTRACT: The level of lead in the blood of 315 volunteers (167 male and 148 female) who had not been exposed professionally to the metal, was measured by the atomic absorption spectrophotometer method. The average value was 17.2  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$  in the males and 14.2  $\mu\text{g}/100\text{ ml}$  in the females. It is suggested that new studies should be carried out, using a definite population and a probabilistic sampling.

UNITERMS: Lead. Spectrophotometry, atomic absorption.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CANELLA, D. J. Concentração de chumbo no sangue de trabalhadores industriais não expostos ao metal. In: Congresso Americano de Medicina do Trabalho, São Paulo, 1964. *Anais*. São Paulo. ABPA, 1964, p. 300-1.
2. GOLDWATER, J. & HOOVER, W. An international study of "normal" levels of lead in blood and urine. *Arch. environm. Hlth*, 15:60-3, 1967.
3. HESSEL, D. W. A simple and rapid quantitative determination of lead in blood. *At. Absor. Newsl.*, 7:55-6, 1968.
4. LILLEFORS, H. W. On the Kolmogorov-Smirnov test for normality with mean and variance unknown. *J. Amer. statist. Ass.*, 62:399-402, 1967.

Recebido para publicação em 05/01/1979

Aprovado para publicação em 22/03/1979

## ERRATA

REVISTA DE SAÚDE PÚBLICA, **13** (2), 1979.

p.150, segundo parágrafo, 12a linha.

Onde se lê: ..., com os valores  $0,20 > p > 0,05$  para o sexo masculino...

Leia-se: ..., com os valores  $0,20 > p > 0,15$  para o sexo masculino...

p.113 – Autores

Onde se lê: Tadeu de Assis

Leia-se: Arthur Tadeu de Assis

O arquivo disponível sofreu correções conforme ERRATA publicada no Volume 13 Número 3 da revista.