

## Revisão

# A intoxicação por chumbo como patologia ocupacional *Lead poisoning as work related disease*

Simone Galbiati Terçariol, M.Sc.\*, Giseli Marin Matos, Ft.\*\* , Carmen Carolina Dib\*\*\*

.....  
\*Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba/SP, \*\*Fisioterapeuta, \*\*\*Aca-  
dêmica do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba

## Resumo

O chumbo é um elemento tóxico, muito utilizado nas atividades industriais, fazendo com que vários tipos de trabalhadores estejam expostos a esse metal, podendo levá-los à intoxicação por chumbo ou saturnismo. O objetivo deste estudo foi analisar a importância da intoxicação ocupacional por chumbo através de um levantamento bibliográfico, desenvolvendo o tema na Saúde do Trabalhador. Em países como o Brasil, esse tipo de intoxicação ainda preocupa devido a fatores que variam desde a falta de informação até a negligência, principalmente no que se refere às medidas de prevenção e controle. Pode-se concluir que a intoxicação ocupacional pelo chumbo é um assunto que precisa ser melhor discutido dentro da Saúde do Trabalhador.

**Palavras-chave:** chumbo, intoxicação ocupacional, metal pesado, saúde do trabalhador.

## Introdução

Algumas das doenças mais antigas nos seres humanos podem ser atribuídas ao envenenamento por metais pesados, que podem danificar toda e qualquer atividade biológica. Atualmente, o chumbo é um dos contaminantes mais comuns do ambiente, devido a inúmeras atividades industriais que favorecem a sua grande distribuição, sendo um elemento tóxico, não essencial, que se acumula no organismo, apresentando tanto características comuns a outros metais pesados quanto características peculiares [1-3].

Os compostos de chumbo inorgânico entram no organismo por inalação ou por ingestão. Somente os compostos orgânicos de chumbo são capazes de penetrar através da pele

## Abstract

Lead is a toxic element widely used in industrial activities, causing various types of workers exposed to this metal, which can bring them to lead poisoning. The aim of this study was to analyze the importance of occupational poisoning by lead through a literature review, developing the theme in Occupational Health. In countries such as Brazil, this type of poisoning worries still due to factors ranging from lack of information to the negligence, particularly with regard to prevention and control. At the end of this study, it can be concluded that the occupational poisoning by lead is a subject that needs to be further discussed in Occupational Health.

**Key-words:** lead, occupational poisoning, heavy metal, worker's health.

íntegra (contato dérmico). Uma vez absorvido, o chumbo é encontrado no sangue, tecidos moles e ossos [3].

A presença do chumbo em diversos tecidos, a partir de uma concentração limiar, interfere em diversas passagens metabólicas, causando os sinais e sintomas da doença conhecida como saturnismo ou intoxicação por chumbo, onde seus sinais e sintomas variam conforme a gravidade da intoxicação. Além disso, a intoxicação por chumbo pode estar relacionada a diversas doenças [4,5].

O diagnóstico laboratorial é realizado através de indicadores de exposição, em que são verificados a dosagem de chumbo no sangue – Pb(S) e na urina – Pb(U), além dos indicadores de efeitos biológicos [5].

Recebido em 28 de abril de 2010; aceito em 18 de junho de 2010.

**Endereço para correspondência:** Simone Galbiati Terçariol, Rua Henrique Cerizza, 122 Santa Maria 16015620 Araçatuba SP, Tel: (18) 3623-3059, E-mail: simone.galbiati@uol.com.br

O chumbo metálico é utilizado em mais de duzentos processos industriais diferentes, entre os quais se destacam a produção de acumuladores elétricos, ligas de chumbo, chapas, tubos, revestimentos de cabos e a produção de vários pigmentos utilizados na indústria química [6].

Em razão das propriedades tóxicas do chumbo e das condições de trabalho, trabalhadores frequentemente estão expostos a elevadas concentrações desse elemento, e sujeitos a este tipo de intoxicação, ou seja, trata-se de uma doença intimamente associada ao trabalho [4,6,7].

Entre as principais medidas de prevenção contra a intoxicação ocupacional por chumbo, estão o uso de equipamentos de proteção individual (EPI's) e equipamentos de proteção coletiva (EPC's). Porém, apesar do papel fundamental desses equipamentos, eles não atuam no agente de risco, neste caso, o chumbo. Por isso as medidas de primeira linha na prevenção das exposições ao chumbo estão no plano de prevenção primária, ou seja, trata-se de medidas que buscam eliminar ou reduzir a exposição excessiva, através de estratégias de monitoramento de exposição biológica e ambiental e projeto ou reprojeto dos meios de produção [5,7,8].

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), os objetivos da saúde do trabalhador incluem, em seu amplo espectro, o prolongamento da expectativa de vida e minimização da incidência de incapacidade, de doença, de dor e do desconforto. A exposição acentuada ao chumbo gera um efeito cumulativo do mesmo, que vai minando de forma insidiosa e lenta a saúde dos trabalhadores [7,8].

A finalidade desta revisão é discutir sobre a importância da intoxicação ocupacional ao chumbo, permitindo desse modo, desenvolver o assunto dentro da saúde do trabalhador.

## Material e métodos

Para a realização deste estudo, elaborado a partir de uma revisão de literatura, foram selecionados criteriosamente e utilizados livros, artigos científicos, incluindo revisões de literatura e estudos de caso, resumos de anais, teses, dissertações e comentários do ano de 1991 a 2009.

Foram utilizados como base de dados Lilacs, Scielo e Google acadêmico, e as palavras chaves utilizadas foram “chumbo”, “intoxicação profissional”, “metal pesado” e “saúde do trabalhador”.

## Histórico do saturnismo

Os agravos à saúde dos trabalhadores englobam, além dos acidentes de trabalho, as doenças profissionais – aquelas que apresentam relação nítida com o trabalho. E essa relação entre trabalho e saúde tem sido observada desde a antiguidade. Historicamente, o chumbo é reconhecido como o metal mais antigo e tóxico, e também, o que mais causa danos ao homem, levando à doença conhecida como intoxicação por chumbo ou também como saturnismo ou plumbismo [9,10].

Hipócrates no século IV a.C. foi o primeiro a associar os sintomas da intoxicação por chumbo com o seu fator causal. No século I da nossa era, Plínio, o Velho, descreveu os problemas de saúde em mineiros expostos ao chumbo e, inclusive, chegou a prescrever algumas medidas preventivas como máscaras feitas de bexigas de animais. Na Idade Média, Paracelso (1493-1540) volta a registrar a intoxicação por chumbo quando a descreve como a “doença dos mineiros”. Desse modo, a intoxicação por chumbo torna-se uma doença clássica [8,11,12].

Esse tipo de intoxicação em montadores de baterias foi uma das epidemias muito discutidas e noticiadas no Brasil ao longo das décadas de 1980 e 1990, juntamente com outras epidemias mais ou menos *vistosas* de acidentes e doenças do trabalho. Atualmente fala-se em uma diminuição da ocorrência de intoxicação ocupacional por chumbo nos países de primeiro mundo, porém em países como o Brasil, a doença ainda avança. Mesmo com a inexistência de dados sistematizados sobre a prevalência dessa intoxicação em nosso país, as atuais informações permitem supor que ela seja relativamente alta [4,8].

## O chumbo e sua toxicologia

O chumbo (Pb) apresenta um número atômico igual a 82, baixo ponto de fusão igual a 327,4°C, peso atômico igual a 207,2 u, entrando em ebulição cerca de 1740°C, com maior facilidade e durabilidade em formar ligas, de cor azulada, sendo resistente à corrosão [4,11,13,14].

Os compostos orgânicos do chumbo (tetraetila, naftenato de chumbo e esterato de chumbo) são lipossolúveis e podem ser absorvidos pela pele íntegra. Já os compostos inorgânicos (sais e óxidos de chumbo), entram no organismo por inalação (via mais importante na exposição ocupacional) ou ingestão (via predominante para a população geral). Após serem absorvidos, independente da via, todos os compostos inorgânicos atuam da mesma forma. Sendo encontrados no sangue, podem se distribuir para os tecidos moles (fígado, rins, medula, cérebro) e ossos, onde esse constitui um reservatório de mais de 90% da carga corporal de chumbo na maioria dos adultos. Independente de onde o chumbo esteja presente no organismo, ele pode se deslocar para outros locais, por exemplo, ao cair na corrente sanguínea, pode se distribuir pelos tecidos moles e mais tarde, entrar na corrente sanguínea novamente e ser eliminado ou parar em outros tecidos moles diferente do primeiro, ou até mesmo nos ossos. O chumbo absorvido é eliminado principalmente pela urina através dos rins, e pelas fezes através do trato gastrointestinal, além do suor, saliva, unhas, cabelos e leite materno [3,5,11,13].

Existem vários modelos que explicam a distribuição do chumbo no organismo, entre eles citamos o modelo dos três compartimentos, onde o sangue seria o primeiro compartimento e estaria em contato direto com o segundo (os tecidos moles) e terceiro (os ossos). É importante lembrar que em

pacientes com elevadas concentrações de chumbo ósseo, pode ocorrer a elevação das concentrações de chumbo sanguíneo dentro de anos após a interrupção da exposição, através da liberação lenta a partir do esqueleto para o sangue [1,3].

### *Manifestações clínicas da intoxicação por chumbo*

Na Tabela I, o Ministério da Saúde reconhece algumas doenças relacionadas ao chumbo e seus componentes [15].

**Tabela I - Doenças relacionadas ao chumbo e seus componentes.**

<b>Agente ou fatores de risco de natureza ocupacional</b>	<b>Respectivas doenças que podem estar relacionadas</b>
Chumbo e seus compostos	Outras anemias devido a transtornos enzimáticos (D 55.8) Anemia sideroblástica secundária a toxinas (D 64.2) Hipotireoidismo devido a substâncias exógenas (E 03.-) Outros transtornos mentais decorrentes de lesão e disfunção cerebrais e de doença física (F 06.-) Polineuropatias devido a outros agentes tóxicos (G 52.2) Encefalopatia tóxica aguda (G 92.1) Encefalopatia tóxica crônica (G 92.2) Hipertensão arterial (I 10.-) Arritmias cardíacas (I 49.-) "Cólica do chumbo" (K 59.8) Gota induzida pelo chumbo (M 10.1) Nefropatia túbulo intersticial induzida por metais pesados (N 14.3) Insuficiência renal crônica (N 18) Infertilidade masculina (N 46) Efeitos tóxicos agudos (T 56.0)

Fonte: Lista de doenças relacionadas ao trabalho. Portaria n.º 1339/GM de 8 de novembro de 1999.

Porém algumas manifestações ainda podem ser citadas, como a perda auditiva, fraqueza, cefaléia inespecífica, sonolência, anorexia, palidez cutânea, entre outros, como a presença da linha de Burton, que é caracterizada por uma linha escura que se apresenta no limite entre a gengiva e os dentes, resultado da deposição do chumbo devido a hábitos precários de higiene. Pesquisas demonstraram que em humanos não existem evidências da ação cancerígena do chumbo, porém pode causar aberrações cromossômicas e uma morfologia anormal nos espermatozoides [13,16,17].

De acordo com o Ministério da Saúde, um trabalhador que apresenta sinais e sintomas de uma intoxicação por chumbo, aponta a existência de outros casos no local de trabalho,

incluindo a necessidade de melhoria no mesmo ambiente. Essa intoxicação é passível à notificação compulsória pelo SUS, segundo parâmetros da Portaria GM/MS/777 de 28 de abril de 2004, e deve ser comunicada à previdência social, através da abertura de Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT) [18].

### *Limites de tolerância biológica estabelecidos no Brasil*

A estimativa de risco de uma população exposta a uma substância tóxica é obtida através de programas de monitoração. Na exposição ocupacional ao chumbo, o controle é realizado a partir dos indicadores biológicos, ou seja, quando a exposição a uma substância produz efeitos sistêmicos de absorção. Utiliza-se também, para fins de diagnóstico de uma intoxicação profissional, indicadores de exposição ou indicadores de dose interna, que estimam de forma indireta, o grau de exposição, fornecendo informações quanto aos níveis de absorção (chumbo no sangue e na urina) [4,8,13,19].

Dentre os valores considerados normais e os Limites de Tolerância Biológica (LTB), regulamentados pela portaria n.º 12, de 6 de junho de 1983, apresentada pela Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho, incluem os indicadores de exposição, avaliados através da dosagem de chumbo no sangue, com o valor normal de 40 mg/L e LTB de 60 mg/L, e de dosagem de sangue na urina com valor normal de 65 mg/L e LTB de 150 mg/L. Os indicadores de efeito biológico abrangem a dosagem de outras substâncias como a protoporfirina zinco, o ácido delta aminolevulínico, o ácido delta aminolevulínico desidratase e a coproporfirina urinária [13].

Os países que não desenvolveram seus próprios LTB costumam adotar critérios definidos por outro país, que é o caso do Brasil, onde os LTB à intoxicação profissional por chumbo foram fixados a partir de trabalhos realizados na América do Norte [4,17].

Vários estudos aqui revisados apontam contra a validação dos LTB estabelecidos no Brasil. Em um estudo realizado com dois grupos de trabalhadores de uma fábrica de acumuladores elétricos de porte médio, sendo que um dos grupos apresentava vinte trabalhadores não expostos ao chumbo e o outro grupo vinte trabalhadores expostos ao mesmo metal, porém com LTB dentro dos valores normais, foi comparada a velocidade de condução nervosa, por meio de exames eletroneurográficos, em ambos os grupos. Dentre os resultados, dois trabalhadores do grupo exposto apresentaram velocidade de condução do nervo radial direito, e sete trabalhadores, também do grupo exposto, do nervo radial esquerdo, abaixo do limite inferior de normalidade (48,00 m/s), concluindo que os LTB estabelecidos no Brasil são inadequados para a proteção da saúde dos trabalhadores [6].

Num outro estudo, com a mesma metodologia, porém desta vez com a finalidade de avaliar as alterações neuro-comportamentais, os trabalhadores expostos apresentaram

comprometimento de memória, humor, e coordenação motora fina, mostrando mais uma vez a inadequação dos LTB estabelecidos, no Brasil [20].

Um caso interessante em um estudo realizado numa fábrica de produção de baterias chumbo ácidas, o nível de exposição de chumbo nos trabalhadores do setor de montagem apresentou-se acima de  $0,3 \text{ mg/m}^3$  (limite de tolerância da legislação brasileira), evidenciando elevado risco de contaminação ocupacional. Porém, os resultados de Pb-S na maioria dos trabalhadores do mesmo setor, situaram-se entre 40 mg/ml e 60 mg/dl, ou seja, de acordo com a NR – 7, os trabalhadores não apresentariam doença ou qualquer disfunção orgânica, podendo continuar suas atividades normais. Assim, segundo a Legislação Brasileira, o local de trabalho seria classificado como impróprio para o trabalho, e ao mesmo tempo, os trabalhadores poderiam continuar suas atividades, sem estabelecer qualquer medida de alerta [7].

Se entre as características básicas da Saúde do Trabalhador se destacam as denúncias das políticas públicas, vale destacar os questionamentos referentes aos valores dos LTB no Brasil, onde já é suficientemente grande a quantidade de estudos independentes, apontando a presença de danos à saúde provocados pela intoxicação por chumbo em níveis de exposição considerados seguros pela legislação brasileira. Além disso, os valores dos LTB fixados no Brasil a partir de trabalhos realizados na América do Norte não correspondem à realidade dos trabalhadores brasileiros, principalmente no que se refere à jornada de trabalho, tecnologia e práticas alimentares [12,17].

### *Tipos de trabalhadores expostos e fontes de exposição*

Além da exposição proveniente do ambiente em geral, muitas atividades conduzem a uma maior exposição, tais como:

- Mineração, fundição e refinamento;
- Fabricação de cerâmica (no verniz utilizado na decoração) [5,14];
- Fabricação de tintas, corantes, vernizes e esmaltes que contém chumbo;
- Fabricação de cabos elétricos, tubos e chapas;
- Fabricação de armas de fogo e munições;
- Soldagem (há liberação de vapores do metal);
- Em profissões diversas (policia de trânsito e cobrador de pedágios, devido à liberação de Pb metálico pela fumaça dos automóveis) [14].

O chumbo ainda pode ser encontrado na agricultura. O contato com os solos e poeiras contaminadas é frequentemente apontado como via principal de intoxicação em trabalhadores das zonas rurais, onde se faz uso de pesticida [21].

Em um relato de caso aqui analisado, um instrutor de tiro de uma empresa de segurança privada que trabalhava nesta atividade há quatro anos e seis meses entrava em contato direto com o chumbo presente nos projéteis utilizados, e

apesar de utilizar óculos e abafador de ruídos, não fazia uso de máscaras e de luvas, e nos exames periódicos realizados pela empresa aos quais era submetido não constava a dosagem de chumbo no sangue e nem na urina. Este trabalhador acabou sendo diagnosticado com intoxicação por chumbo, e o tempo entre os primeiros sinais e sintomas da intoxicação até o seu diagnóstico foi de 45 dias. Dois fatos aqui chamam à atenção, primeiro a rápida evolução que o paciente teve em relação às manifestações clínicas do Saturnismo, que foi de apenas 45 dias; e o segundo é que não existem dados na literatura nacional sobre a presença do saturnismo nesse tipo de atividade, o que reforça a atenção dos profissionais da saúde preocupados com a saúde do trabalhador, pois devido à alta da violência no nosso país, essa é uma atividade crescente [22].

No Brasil, já foram identificadas áreas de contaminação por chumbo em vários estados, destacando Santo Amaro da Purificação, Bahia (1980-1998), Adrianópolis, Vale do Ribeiro, Paraná (1999-2005), Bauru e São Paulo (2002) [21].

Estima-se que mais de 4.000.000 de toneladas de Pb são consumidas anualmente em todo o mundo e que cerca de 1% da força de trabalho esteja exposta a níveis de chumbo, sendo que cada indivíduo normal, ou seja, que não trabalha diretamente com o metal, manipula cerca de 1 a 2 mg de chumbo diariamente [9,14].

### *Medidas de prevenção e controle*

A saúde do trabalhador busca a explicação sobre o adoecer e o morrer das pessoas, em particular dos trabalhadores, tendo como objeto o processo saúde e doença dos grupos humanos em sua relação com o trabalho [12].

Essas relações se tornam mais importantes à medida que o tempo de ocupação é levado em consideração, sobretudo em um mesmo tipo de atividade. É por isso que a intoxicação por chumbo é considerada uma doença ocupacional séria, pois a partir do momento em que o chumbo não desempenha nenhuma função útil no organismo, ele se torna um elemento tóxico, e a exposição continuada a este metal gera um efeito cumulativo do mesmo, que vai minando de forma insidiosa a saúde dos trabalhadores expostos [7,10-12].

Pensando desta maneira, as medidas de prevenção tornam-se indiscutivelmente essenciais. E dentre as medidas de prevenção contra a intoxicação por chumbo, estão o uso dos EPI's e EPC's.

Em relação aos EPI's que devem ser utilizados pelos trabalhadores, podem ser citadas, as máscaras com filtro químico (onde deve haver frequência de troca de filtros), luvas, uniformes que devem ser lavados pela empresa para evitar o carreamento de chumbo para o espaço domiciliar e protetores auriculares [5,8,16].

Já em relação aos EPC's, estão incluídos o enclausuramento de atividades que utilizam chumbo e o uso de exaustores, usados como base do sistema de renovação do ar nos ambientes de trabalho [5,8,11].

Um estudo realizado numa fábrica de baterias de chumbo, mostrou que mesmo com elevadas concentrações de chumbo no ar no ambiente de trabalho, os níveis de Pb-S em trabalhadores desta fábrica apresentaram-se abaixo de 60 mg/dl, mostrando o papel fundamental que os EPI's exercem na proteção do trabalhador [7].

Porém, é importante lembrar que os EPI's e EPC's não eliminam a fonte de risco, ou seja, os trabalhadores continuarão expostos ao chumbo. Desse modo, uma das medidas de suma importância na prevenção, são os projetos ou reprojotos dos meios de produção, que visam gerar alternativas para eliminação total ou parcial do chumbo, como, por exemplo, a substituição deste metal na fabricação de tubos pelo plástico; assim como a substituição por álcool adicionado à gasolina, reduzindo a utilização do chumbo como antidetonante [8,14,23].

Algo importante a ser acrescentado, é o termo Higiene Ocupacional, que tem como definição:

*É a ciência e a arte que trata da antecipação, reconhecimento e avaliação, bem como da prevenção e controle dos riscos originados nos locais de trabalho e que podem prejudicar a saúde e o bem estar dos trabalhadores, também tendo em vista o possível impacto na comunidade e o meio ambiente em geral [8].*

Um aspecto interessante da higiene ocupacional apontado aqui é a preocupação com o meio ambiente, pois a contaminação por chumbo em águas e solos constitui um caso de grande importância para a saúde de modo geral, devido, principalmente, a grande utilização destes recursos em atividades humanas [8,13,24].

As condições higiênicas do ambiente de trabalho têm sido um fator importante na causa de doenças ocupacionais. Estudos mostram que a falta de higiene no local de trabalho, como fumar e realizar refeições em áreas contaminadas, potencializa a intoxicação pelo chumbo, já que, quando ingerido com alimentos, sua absorção pode aumentar de 10% a 15%. Por isso, evitar esse tipo de hábito e promover a manutenção da limpeza da área de trabalho por via úmida e adequada de posição de rejeitos contendo chumbo são medidas importantes na prevenção contra a intoxicação por chumbo. A monitorização ambiental e biológica forma também um aspecto de programa de prevenção, mas que não devem ser consideradas de modo isolado [5,19].

As equipes multiprofissionais especializadas na saúde do trabalhador voltam-se única e exclusivamente para a assistência, promoção de saúde do trabalho e manejo previdenciário dos agravos. A intoxicação por chumbo é considerada uma doença profissional de origem química, e as medidas preventivas visam justamente proteger os trabalhadores contra qualquer risco à sua saúde. Sendo assim, os programas de prevenção são extensos de atividades, e depende de uma equipe que interaja as suas individualidades, onde os campos disciplinares não se justaporiam, mas sim, se complementassem. Podemos citar então profissionais como médicos, fonoaudiólogos, engenheiros, químicos, e, mais recentemente, a fisioterapia [8,15,25-27].

De modo geral, apesar de os fatores de risco estarem presentes no ambiente de trabalho de maneira visível, independente de sua origem, aparentemente não há qualquer vontade, nem por parte dos trabalhadores nem das empresas, de corrigi-los ou encaminhar sua solução, por motivos que variam desde a falta de informação até a negligência. Porém, é importante lembrar que as medidas que neutralizam ou eliminam os fatores de risco, são de responsabilidade tanto de empregados como de empregadores.

## Conclusão

Os casos de intoxicação por chumbo, principalmente em países como o Brasil, é um assunto que ainda preocupa por inúmeros motivos, incluindo o fato do chumbo ser um elemento tóxico onde vários tipos de trabalhadores estão expostos a esse metal. Também, os LTB do nosso país não correspondem à realidade dos trabalhadores brasileiros, com a presença de manifestações subclínicas, ou seja, abaixo dos valores considerados normais e seguros; além da falta de orientação e exigência quanto aos riscos e meios de prevenção.

Conclui-se assim que a intoxicação ocupacional por chumbo precisa ser melhor analisada e discutida, principalmente no que se refere aos meios de controle e prevenção dentro da saúde do trabalhador, já que esta é formada por uma equipe que possui no final um único objetivo, o de manter a integridade da saúde dos trabalhadores.

## Referências

1. Kornet MJ. Farmacologia básica e clínica. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
2. Moreira FR, Moreira JC. Os efeitos do chumbo sobre o organismo humano e seu significado para a saúde. Rev Panam Salud Pública 2004;15(2):119-29.
3. Moreira FR, Moreira JC. A cinética do chumbo no organismo humano e sua importância para a saúde. Ciênc Saúde Coletiva 2004;9(1):167-81.
4. Cordeiro R, Lima-Filho EC. A inadequação dos valores de tolerância biológica para a prevenção da intoxicação profissional pelo chumbo no Brasil. Cad Saúde Pública 1995;11(2):177-86.
5. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Atenção à Saúde dos trabalhadores expostos ao chumbo metálico/Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
6. Cordeiro R, Lima-Filho EC, Salgado PET. Distúrbios neurológicos em trabalhadores com baixos níveis de chumbo no sangue: neuropatia periférica. Rev Saúde Pública 1996;30(3):248-55.
7. Araújo UC, Pivetta FR, Moreira J. Avaliação da exposição ocupacional ao chumbo: proposta para uma estratégia de monitoramento para prevenção dos efeitos clínicos e subclínicos. Cad Saúde Pública 1999;15(1):123-31.
8. Mendes R. Patologia atualizada e ampliada. 2ª ed. São Paulo: Atheneu; 2007.
9. Militam AG, Rafaeli EDA. Neuropatias por intoxicação profissional. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2000.

10. Onuk J, Teixeira PC, Medeiros MHGM, Mascio PD. Danos ao DNA promovidos por ácido 5-aminolevulínico: possível associação com o desenvolvimento de carcinoma hepatocelular em portadores de porfiria aguda intermitente. *Quím Nova* 2002;25(4):594-608.
11. Fortes JDN. A intervenção técnica em pequenas indústrias de fabricação de reforma de baterias chumbo-ácidas: proposta para melhoria da qualidade do ar e preservação da saúde do trabalhador. [Tese]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz; 2003.
12. Mendes R, Dias EC. Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador. *Rev Saúde Pública* 1991;25(5):341-9.
13. Mavropoulos E. A hidroxipatia como removedora de chumbo [tese]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz; 1999.
14. Leite EMA. Exposição Ocupacional ao chumbo e seus compostos. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas – setor de toxicologia disciplina de análises toxicológicas; 2006.
15. Ministério da Saúde. Lista das doenças relacionadas ao trabalho, Portaria n°. 1.339/GM de 18 de novembro de 1999. Brasília: Ministério da Saúde; 2000.
16. Jacob LCB, Alvarenga FF, Morata TC. Os efeitos da exposição ocupacional ao chumbo sobre o sistema auditivo: uma revisão de literatura. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2002;68(4):564-99.
17. Cordeiro R. Quando começa o saturnismo? [Tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 1995.
18. Minozzo R, Wagner SC, Santos CH. Prevalência de anemia em trabalhadores expostos ocupacionalmente ao chumbo. *Rev Bras Hematol Hemoter* 2009;31(2):94-7.
19. Tavares MT, Carvalho FM. Avaliação da exposição de populações humanas a metais pesados no ambiente: exemplos do Recôncavo Baiano. *Quím Nova* 1992;15(2):147-54.
20. Cordeiro R, Lima-Filho EC, Salgado PET, Santos CO, Constantino L, Malatesta MLLS. Distúrbios neurológicos em trabalhadores com baixos níveis de chumbo no sangue. II – Disfunções neurocomportamentais. *Rev Saúde Pública* 1996; 30(4):358-63.
21. Figueiredo BR. Ocorrência de chumbo no Brasil e exposição humana. XV Congresso Brasileiro de Toxicologia; 2007 Nov 18-21; Rio de Janeiro. São Paulo: Sociedade Brasileira de Toxicologia; 2007.
22. Silveira AM, Ferreira LR. Intoxicação por chumbo em atividade de instrução de tiro. *Rev Bras Med Trab* 2003;1(1):71-3.
23. Filho JAM, Carvalho WA, Spínola AG. Avaliação da exposição ocupacional ao chumbo em uma metalúrgica – um estudo transversal. *Rev Bras de Saúde Ocupacional* 2004;28(105/106):63-72.
24. Kede MLFM, Mavropoulos E, Bertolino LC, Rossi AM, Moreira JC. Utilização do fosfato natural na imobilização do chumbo. XV Congresso de Toxicologia; 2007 Nov 18-21; Rio de Janeiro. São Paulo: Sociedade Brasileira de Toxicologia; 2007.
25. Silva ZP, Junior IFB, Sant’Ana MC. Saúde do trabalhador no âmbito municipal. São Paulo em Perspectiva 2003;17(1):47-57.
26. Poto MFS, Almeida GES. Significados e limites das estratégias de integração disciplinar: uma reflexão sobre as contribuições para a saúde do trabalhador. *Ciênc Saúde Coletiva* 2002;7(2):335-47.
27. Baú LM, Klein AA. O reconhecimento da fisioterapia do trabalho pelo COFFITO e Ministério do Trabalho/CBO: Uma conquista para a fisioterapia e a Saúde do Trabalhador. *Rev Bras Fisioter* 2009;13(2):5-6.