

O CHUMBO E AS FORMAS DE CONTROLE



MINISTÉRIO
DO TRABALHO E EMPREGO



FUNDACENTRO
FUNDAÇÃO JORGE ZAFFARI FONSECA
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

O CHUMBO E AS FORMAS DE CONTROLE

PRESIDENTE DA REPÚBLICA
Fernando Henrique Cardoso
MINISTRO DO TRABALHO E EMPREGO
Francisco Dornelles

FUNDACENTRO
PRESIDENTE DA FUNDACENTRO
Humberto Carlos Parro
DIRETOR EXECUTIVO
José Gaspar Ferraz de Campos
DIRETOR TÉCNICO
João Bosco Nunes Romeiro
DIRETOR DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS
Antonio Sérgio Torquato
ASSESSOR DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
José Carlos Crozera
DIVISÃO DE PUBLICAÇÕES
Elisabeth Rossi

O CHUMBO E AS FORMAS DE CONTROLE

Eugênio Paceli Hatem Diniz
Tecnologista da Fundacentro/MG
Engenheiro Elétrico e Engenheiro de Segurança do Trabalho

Maria do Rosário Sampaio
Tecnologista da Fundacentro/MG
Pedagoga – Mestre em Engenharia de Produção

**MINISTÉRIO
DO TRABALHO E EMPREGO**



FUNDACENTRO
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

São Paulo • 2001

Ficha Técnica

Entidades participantes do Projeto de Pesquisa
“Avaliação de Fatores de Risco Associados à Exposição ao Chumbo Metálico
em Reformadoras de Baterias”:

FUNDACENTRO - Centro Regional de Minas Gerais.
FUNED - Fundação Ezequiel Dias.
Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte/Distrito Noroeste.
Secretaria Municipal de Saúde de Contagem.

FINANCIAMENTO DO PROJETO DE PESQUISA:
FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais.

Equipe participante do projeto:

Cláudia Maria Castelo Branco Albinati - SMS/BH
Eugênio Paceli Hatem Diniz - FUNDACENTRO/MG – Coordenador
Frederico Guilherme Bussinger Dias – FUNED
Gilmar da Cunha Trivelato – FUNDACENTRO/MG
Maria do Rosário Sampaio – FUNDACENTRO/MG
Renata Maria Antunes Orsina Leão – SMS/Contagem – Coordenadora
Serafim Barbosa dos Santos Filho - SMS/BH – Coordenador
Sidney José do Carmo – FUNED
Silvânia Vaz de Melo Mattos – FUNED – Coordenadora
Valéria Aparecida Fernandes – SMS/BH

Bolsistas de Iniciação Científica:

Érica Silveira Torres
Monalise de Assis Martins
Patrícia Fernandes Lopes
Rivânia Maria Andrade morais
Valéria Vilela de O. Silva

...“A cerusa se prepara com chumbo, o verde bronzeado com cobre, a cor ultramarina com prata (os pintores preferem cores minerais, mais duradouras que as vegetais), pois sabemos que quase toda matéria corante é extraída do reino mineral e ocasiona prejuízos graves.”

Bernardino Ramazzini
As doenças dos trabalhadores, 1700

"Nós vos pedimos com insistência:
Nunca digam - Isso é natural!
Diante dos acontecimentos de cada dia.
Numa época em que reina a confusão,
Em que o arbitrário tem força de lei,
Em que a humanidade se desumaniza...
Não digam nunca: Isso é natural!
A fim de que nada passe por ser imutável."

B. BRECHT.

Sumário

Apresentação.....	11
Introdução.....	13
Conhecendo o Chumbo.....	15
Formas de Intoxicação por Chumbo.....	15
Formas de Controle e Prevenção da Intoxicação por Chumbo.....	17
Equipamentos de Proteção Respiratória.....	23
Outras Medidas de Controle que Devem Ser Adotadas Para Auxiliar na Prevenção da Intoxicação por Chumbo.....	27
Orientação Técnica para as Tubulações do Sistema de Exaustão.....	33
Endereços de Entidades Públicas Ligadas à Saúde do Trabalhador.....	37
Referências Bibliográficas.....	39

APRESENTAÇÃO

De acordo com recentes pesquisas realizadas por centros de saúde do trabalhador da região metropolitana de Belo Horizonte, continuam precárias as condições de trabalho nos estabelecimentos de reformadoras de baterias.

A FUNDACENTRO/Centro Regional de Minas Gerais -atuando em parceria com a FUNED - Fundação Ezequiel Dias, a Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte/Distrito sanitário noroeste e a Secretaria Municipal de Saúde de Contagem, por meio dos programas de saúde do trabalhador, participa do projeto de pesquisa “Avaliação de Fatores de Risco Associados à Exposição ao Chumbo Metálico em Reformadoras de baterias”, nos quais são desenvolvidas diversas ações com a colaboração e participação das empresas e trabalhadores do ramo.

Este manual é uma idealização da equipe do projeto e uma solicitação dos empresários do setor, que manifestaram a necessidade de material didático, com linguagem acessível e que servisse como fonte de consulta inicial para as empresas reformadoras de baterias por ocasião da contratação de serviços especializados em medidas de controle de riscos nos ambientes de trabalho.

Tendo em vista que a ventilação local exaustora, em particular quando aplicada juntamente com outras formas de controle, é um dos recursos mais eficazes para a prevenção da intoxicação por chumbo, espera-se que as medidas sugeridas sejam implantadas, ainda que representem para a maioria das empresas um investimento considerável.



INTRODUÇÃO

O objetivo deste manual é esclarecer, tanto quanto possível, os principais meios de controle e prevenção da intoxicação pelo chumbo nas reformadoras de baterias, enfocando em especial as medidas de controle coletivo por meio do sistema de ventilação local exaustora.

É importante ressaltar que o projeto, confecção e instalação dos sistemas de ventilação exaustora devem ser executados por empresas altamente capacitadas e com uma boa equipe técnica que possa avaliar previamente cada ambiente de trabalho e que conheça e/ou estude os riscos, as formas de intoxicação por chumbo e os processos de trabalho, antes de elaborar o projeto.

A manutenção do sistema de exaustão deverá ser feita periodicamente, por pessoal qualificado e representa um fator importante para o perfeito e eficaz funcionamento do sistema.

Com relação às empresas que já possuem sistemas de ventilação exaustora instalados, recomenda-se que os mesmos sejam reavaliados e comparados com as informações básicas e detalhes constantes neste manual e, se necessário, adequados por uma empresa competente.

As medições do nível de contaminação por chumbo na zona respiratória do trabalhador, realizadas com equipamentos e técnicas especiais, juntamente com exames médicos periódicos, permitem avaliar a eficácia dos sistemas de ventilação e localizar possíveis problemas do sistema ou do processo de trabalho. Tais procedimentos devem ser realizados periodicamente por pessoal especializado em saúde do trabalhador.

Os exaustores utilizados no sistema devem ficar em locais afastados da área de produção, a fim de não provocar exposição a níveis de ruído elevados.

O local onde será instalada a saída de ar do sistema deverá ser selecionado com critério, para que o ar contaminado não retorne para o ambiente de trabalho por meio das entradas naturais de ar. O ideal é que o equipamento tenha um sistema de filtragem do ar antes de lançá-lo para o ambiente externo.

CONHECENDO O CHUMBO

O chumbo é um metal de cor cinza azulado, muito mole e maleável, que funde a uma temperatura de 327 graus centígrados. Em temperaturas superiores a 500 graus centígrados, o chumbo evapora-se produzindo a contaminação do ar nos ambientes de trabalho, por meio do chamado fumo metálico, que é uma forma de poeira muito fina.

FORMAS DE INTOXICAÇÃO PELO CHUMBO

Durante os trabalhos de reforma de baterias os trabalhadores podem intoxicar-se de três formas:



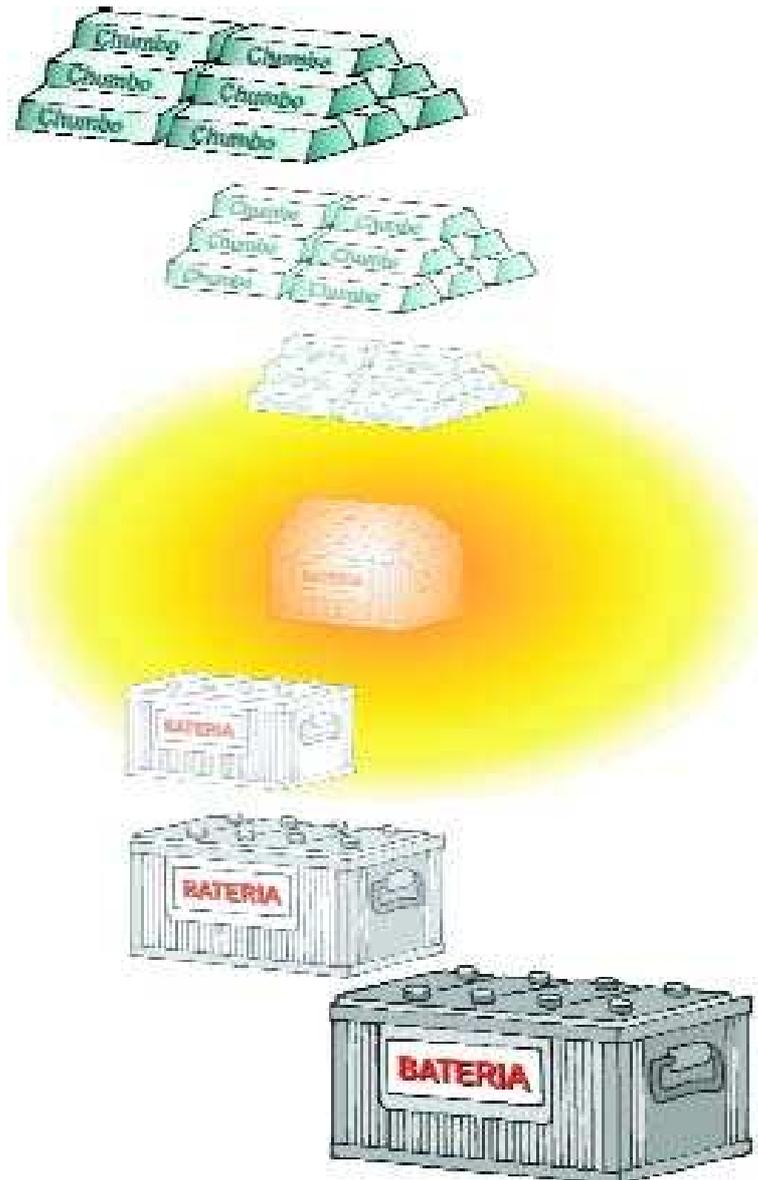
Respirando a “fumaça” de chumbo: ao derreter a sucata de chumbo, soldar terminais, confeccionar pente e pinos, o chumbo evapora formando fumos metálicos.



Respirando “poeira” de chumbo: há geração de poeira na abertura de caixas de baterias, manuseio de sucata, moagem de chumbo, montagem de placas e varrição de pisos e bancadas, há geração de poeira.



Alimentando-se ou fumando nos ambientes de trabalho: as mãos sujas de chumbo contaminam os alimentos e o cigarro. A água potável, copos e as vasilhas também podem ser contaminados pela poeira do ambiente de trabalho.



FORMAS DE CONTROLE E PREVENÇÃO DA INTOXICAÇÃO POR CHUMBO

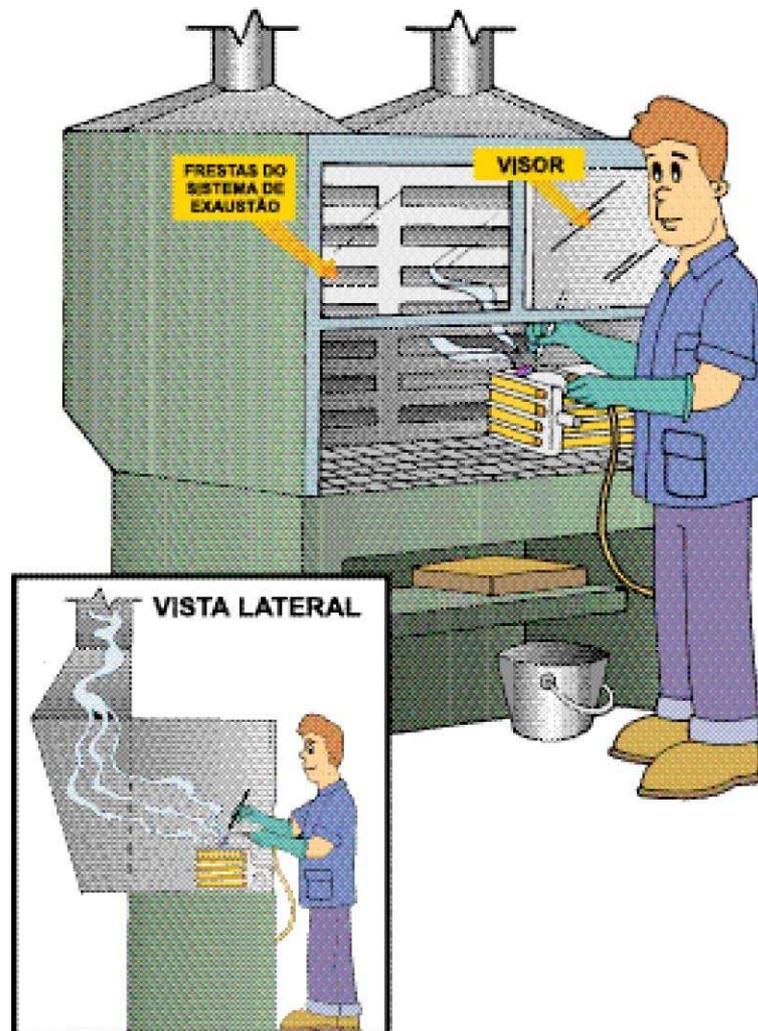
Sistemas de Exaustão Local Exaustora em Bancadas de Trabalho – Detalhes Construtivos.

Para que o sistema de exaustão seja eficiente e evite que o trabalhador se intoxique, é preciso que sejam observados alguns detalhes importantes em sua construção e instalação, de acordo com o tipo de serviço a ser realizado:

-  Serviços de soldagem e fundição de chumbo devem possuir coifa com sucção ao fundo e não sobre a bancada.
-  Serviços de montagem de placas de baterias e demais serviços que geram poeira devem possuir grelha na bancada para a coleta das partículas e sistema de sucção ao fundo.
-  As bancadas de trabalho com sistemas de exaustão devem ser fechadas nas laterais para aumentar a eficiência de sucção do exaustor.
-  É de vital importância que o captor (coifa) possua também um visor de vidro ou acrílico, na frente, na altura do rosto do trabalhador, para dessa forma evitar que ele respire o chumbo sob forma de poeira ou fumo antes que o mesmo seja sugado pelo sistema.
-  Coifas suspensas sobre as bancadas de trabalho e com o trabalhador posicionando entre a coifa e a bancada não oferecem nenhuma proteção.

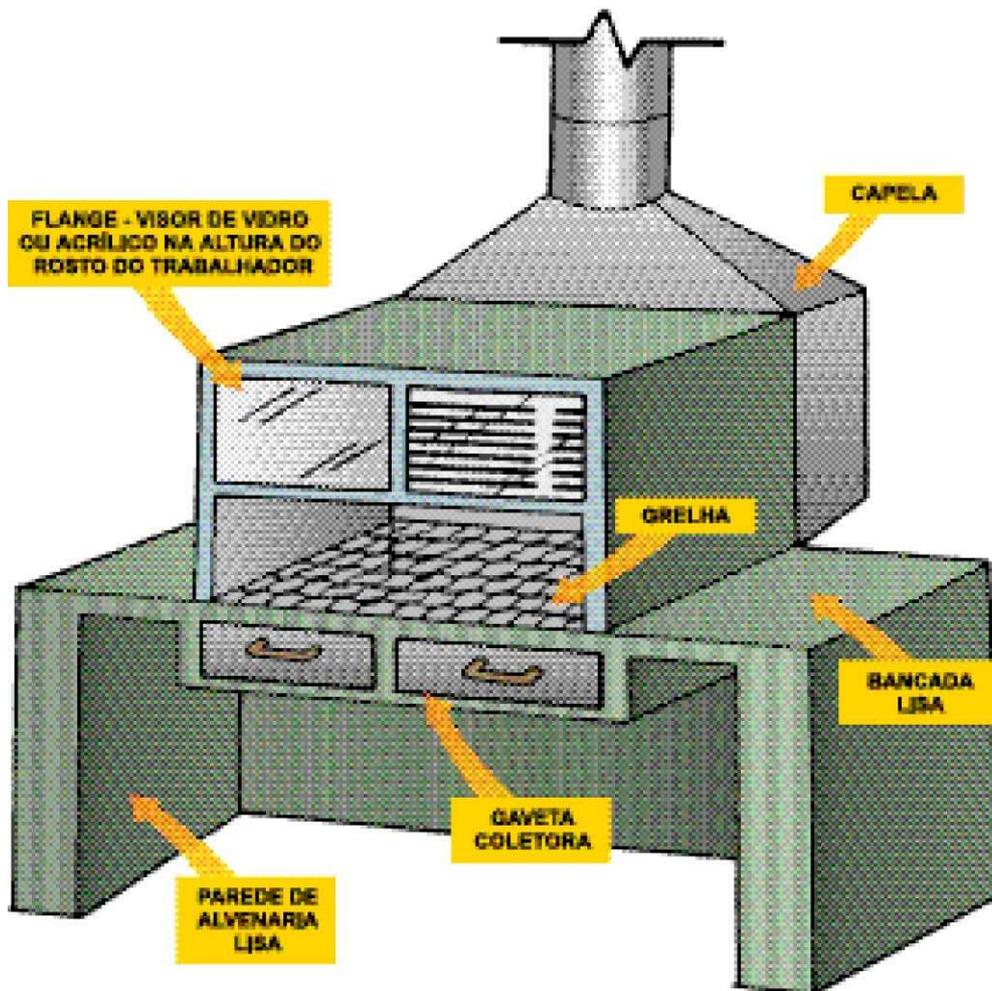
1. Exemplo de bancada de trabalho com sistema de exaustão e sucção posicionado ao fundo

 Este tipo de cabine é recomendado para trabalhos de soldagem no qual há geração de fumos de chumbo quando ele é fundido.



2.Exemplo de bancada de trabalho para execução de montagem de baterias e placas, com gaveta coletora de resíduos:

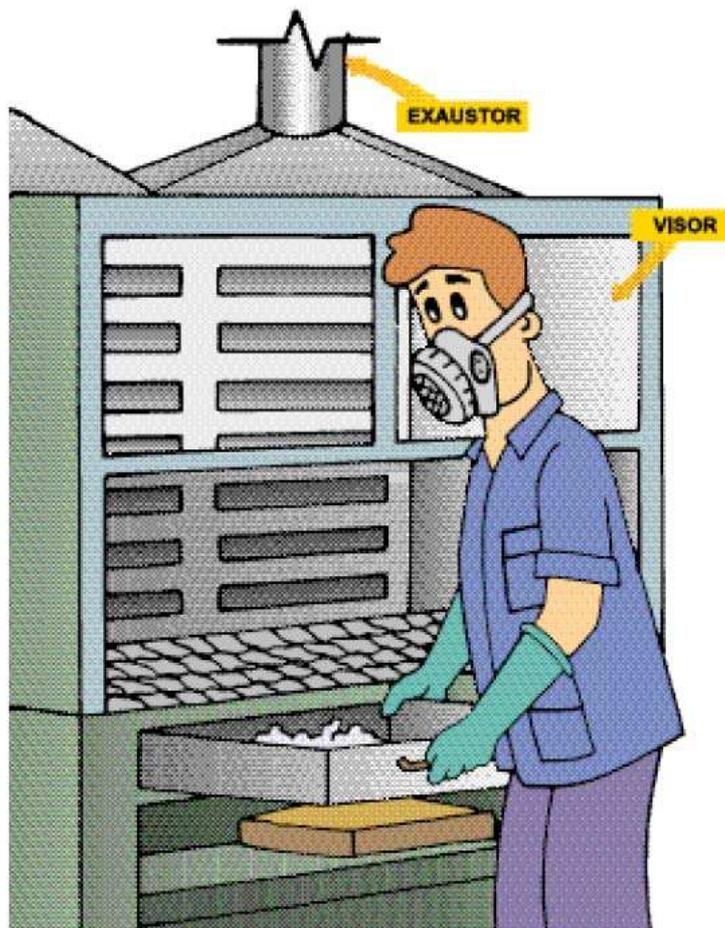
 Esse tipo de cabine é recomendado para trabalhos nos quais há geração de poeira.



Importante:

Observe que a coifa dispõe de sucção ao fundo, fechamentos laterais, um visor e uma gaveta na qual são recolhidos os resíduos de chumbo.

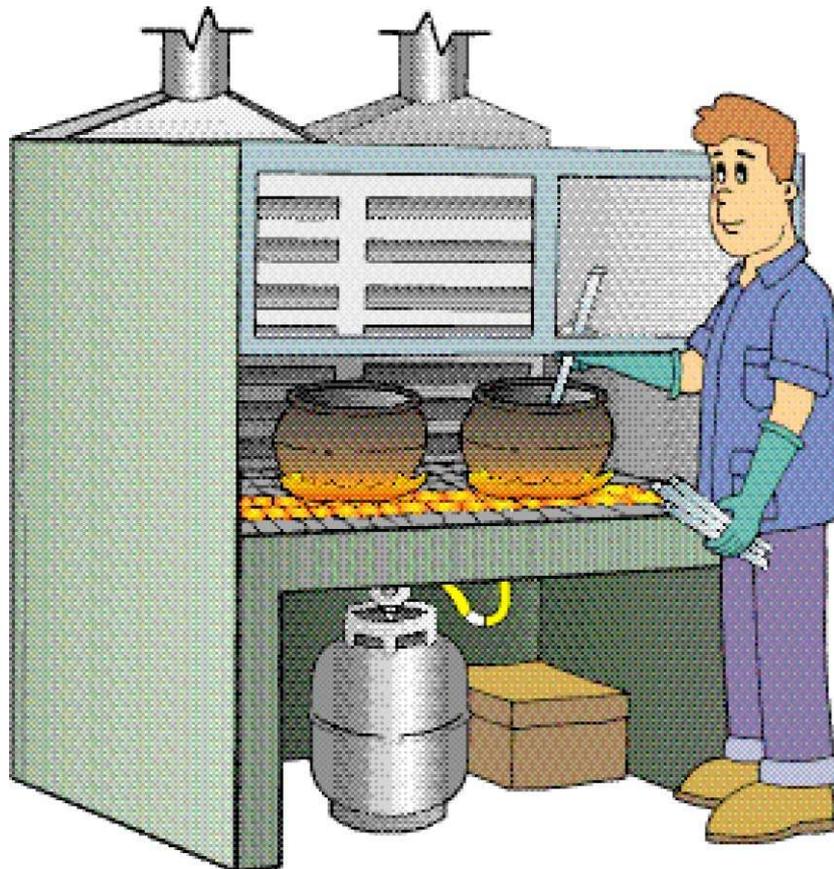
Quando o trabalhador for recolher o acúmulo de chumbo da gaveta deverá estar usando máscara respiratória com filtro mecânico, conforme especificado mais à frente (equipamento de proteção respiratória).



3. Modelo de sistema de exaustão para fornos e panelas de fusão de chumbo:

 As coifas para esse tipo de trabalho devem possuir sucção ao fundo. O trabalhador jamais deve ficar posicionado debaixo da coifa (captor).

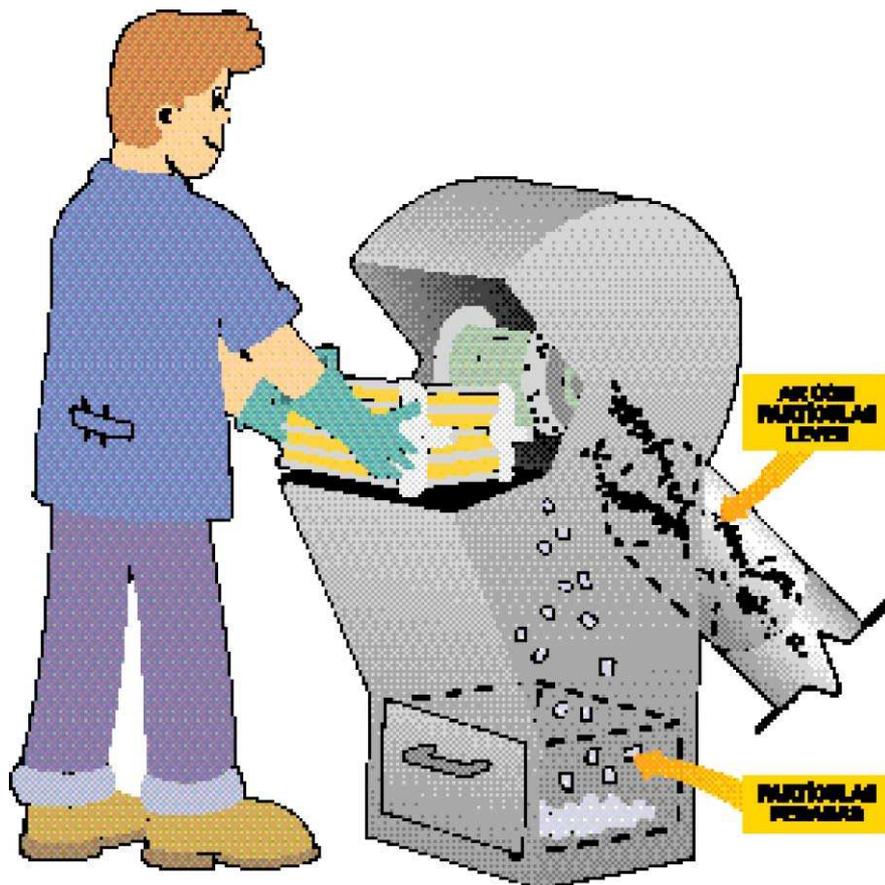
 Os locais onde ficam as fôrmas com chumbo quente devem também dispor de sistema de exaustão, evitando, dessa forma, que o chumbo, ainda quente, evapore para o ambiente de trabalho e contamine o trabalhador.



4.Exemplo de esmeril com sistema de exaustão

Os serviços de acabamento dos terminais e demais componentes da bateria, utilizando esmeril, devem ser feitos com o equipamento dotado de exaustão e o rebolo deve ficar quase totalmente enclausurado pela coifa. Dessa forma a poeira gerada não contaminará o trabalhador e o ambiente.

O esmeril deve dispor também de uma base grelhada para apoio da peça a ser trabalhada.



EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO RESPIRATÓRIA

1. Máscaras com Filtros Mecânicos

 Nas empresas que ainda não possuem sistema de exaustão, o trabalhador deve usar as máscaras semi-faciais com filtro mecânico, que são classificadas:

-  Filtro mecânico - classe P1, P2 ou P3.
As máscaras e os filtros devem ser aprovados pelo Ministério de Trabalho, ou seja, devem possuir Certificado Aprovação (C.A.).



2. Como escolher o filtro certo para cada atividade do trabalho:

 Na abertura e manuseio de sucatas, montagem de placas e varrição, há geração de poeira.

 Na soldagem, confecção de pente, fusão de chumbo, formam-se fumos metálicos.

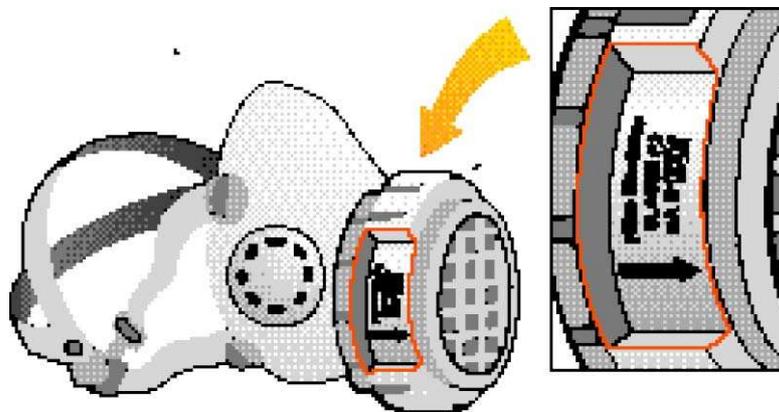
 Na carga e recarga de baterias, há geração de névoas de ácido sulfúrico.

 Portanto os trabalhadores devem utilizar máscara com **FILTRO MECÂNICO TIPO P2** quando houver exposição a **POEIRA, FUMO METÁLICO E/OU NÉVOA ÁCIDA**.

Observação Importante:

 Não se deve utilizar a máscara colocando um pano entre o rosto e o equipamento. Dessa forma, o tecido permite que ocorra vazamento de chumbo para a área interna da máscara, contaminando o trabalhador

 O trabalhador sempre deve usar as máscaras com filtro mecânico em trabalhos fora das bancadas que disponham de sistema de exaustão.



3. Com relação às máscaras dotadas de filtro, é extremamente importante observar:

 A vedação da máscara no rosto deve ser bem completa para evitar vazamento. Para verificar a vedação, há um teste simples: coloque a máscara, tampe bem o filtro com a mão e inale suavemente. Se a vedação estiver boa, haverá uma pequena pressão da máscara contra o rosto. Caso isso não ocorra, o modelo dessa máscara não se adequa ao rosto desse trabalhador e deverá ser adquirido outro modelo que ofereça a vedação do teste.

 O filtro químico não substitui o filtro mecânico e este não substitui o químico, ou seja, em exposição à poeira, fumo e névoa deve-se usar apenas o filtro mecânico.

 O filtro mecânico deve ser trocado periodicamente, ou seja, quando o trabalhador começar a sentir dificuldade em respirar com a máscara. O filtro saturado não pode ser reaproveitado, não devendo ser lavado, aspirado ou soprado.

 O filtro usado contém chumbo e deve ser descartado com critério de modo a não contaminar o meio ambiente.





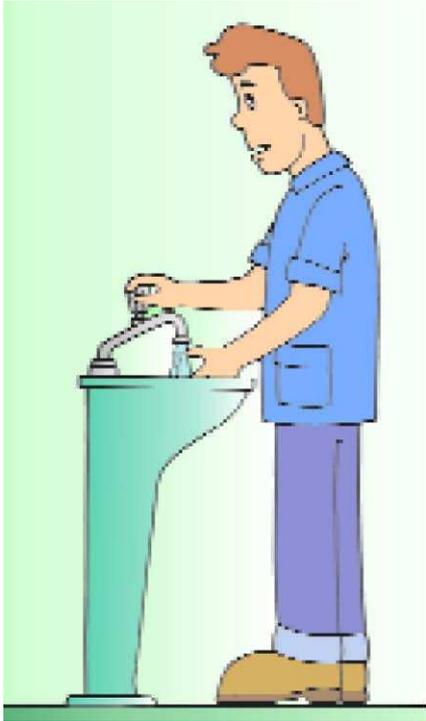
OUTRAS MEDIDAS DE CONTROLE QUE DEVEM SER ADOTADAS PARA AUXILIAR NA PREVENÇÃO DA INTOXICAÇÃO POR CHUMBO

1. Limpeza de pisos, paredes e bancadas.

☀️ Deve ser feita a limpeza diária, sempre com jato d'água; jamais utilizar vassoura.

☀️ É importante que a água seja drenada para separar o chumbo da água, para uma calha dotada de sistema sifonado.





 Para facilitar a limpeza e evitar o acúmulo de poeira nas frestas, os pisos, paredes e bancadas devem ser lisos e sem porosidade.

 A limpeza das bancadas de trabalho pode ser feita com aspirador de pó. Ao limpar o filtro do aspirador, o trabalhador deverá estar usando máscara com filtro mecânico, e os resíduos devem ficar guardados em um lugar que não possibilite novamente a contaminação do ar ou do ambiente.

 Mantenha a sucata molhada ao manuseá-la, evitando o desprendimento de poeira.

 O trabalhador deverá lavar as mãos e os braços antes de se alimentar, tomar banho após o serviço e trocar de roupa.

2. Alimentação

 A alimentação deverá ser feita em locais próprios, separados da produção.

 Os alimentos e vasilhames também devem ser guardados em locais afastados da produção.

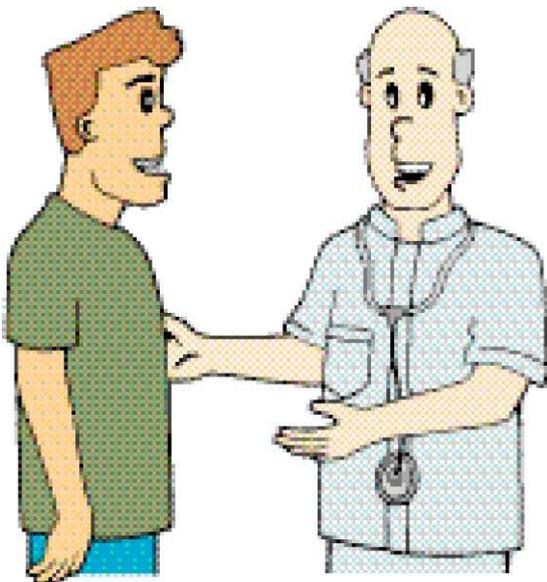
 A água potável e os copos devem ficar em locais bem limpos e estar bem tampados.

 O cigarro deve ser evitado.



3. A informação contribuindo para a prevenção

O trabalhador deve ser periodicamente informado sobre as formas de intoxicação por chumbo e as medidas de controle que devem ser adotadas.



Todos os trabalhadores, empresários e pessoal de escritório das empresas de reforma de bateria devem fazer exames médicos periódicos, nos postos de saúde, para verificar se está havendo intoxicação pelo chumbo.

Aqueles que estiverem intoxicados pelo chumbo devem ser afastados do trabalho, e a empresa deverá verificar como ocorreu a intoxicação e corrigir o problema imediatamente.

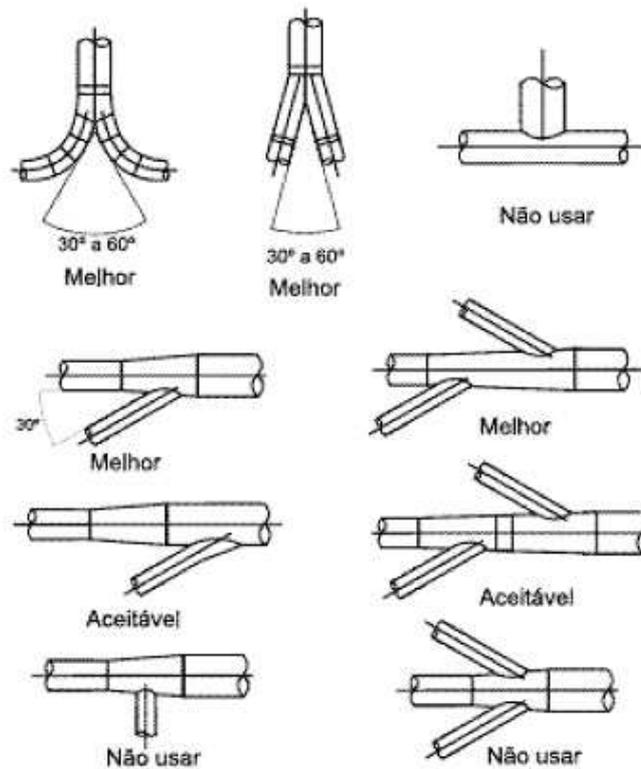
A empresa deverá elaborar o P.C.M.S.O- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional e o P.P.R.A - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - de acordo com a portaria do Ministério do Trabalho, Portaria 3214/78 - NR7 e NR9.

O uso de equipamento de proteção respiratória é regulamentado através da instrução normativa nº 1 de 11/04/94 do Ministério do Trabalho. Essa instrução normativa torna obrigatório a implantação do PPR – Programa de Proteção Respiratória. As orientações sobre PPR se encontram na publicação da FUNDACENTRO: *Programa de Proteção Respiratória – recomendações, seleção e uso de respiradores.*

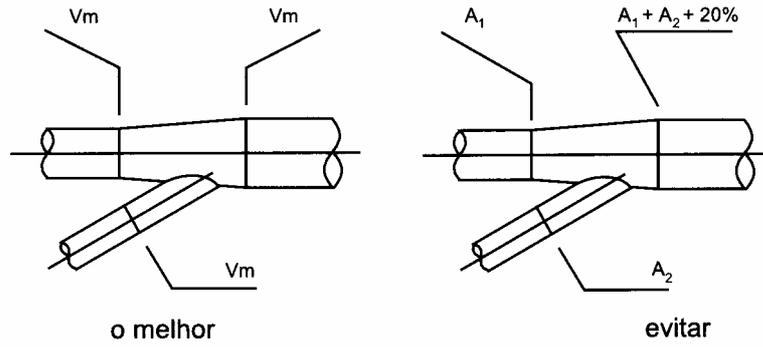


ORIENTAÇÃO TÉCNICA PARA AS TUBULAÇÕES DO SISTEMA DE EXAUSTÃO

Ramificações ou entradas



 As ramificações ou entradas devem entrar na expansão gradual num ângulo de 30°. Se necessário, 45° é aceitável. A expansão deve ser de 15° no máximo.

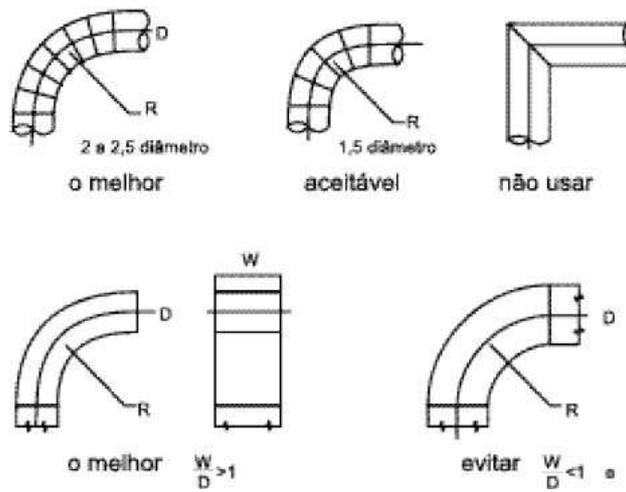


V_m = Velocidade de duto mínima
 A = Velocidade de seção transversal

 Dimensionar os dutos de forma a obter as velocidades adequadas.

Sistema de Dutos

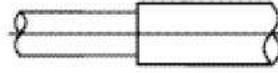
Curvas



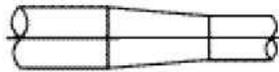
Expansões e Contrações



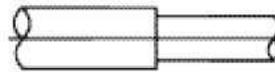
o melhor



não usar



o melhor



não usar



ENDEREÇOS DE ENTIDADES PÚBLICAS LIGADAS À SAÚDE DO TRABALHADOR

A assistência às reformadoras de baterias e aos trabalhadores será prestada pelas instituições a seguir:

FUNDACENTRO/Centro Regional de Minas Gerais
Rua Guajajaras, 40 – 13º/14º andares
fone: (31)3273-3766
e-mail: fundcemg.bh@terra.com.br

Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte
Coordenação de Saúde do Trabalhador
Av. Afonso Pena, 2336 – 4º andar
fone: (31)3277-7800

Secretaria Municipal de Saúde de Contagem
Centro de Referência em Saúde do Trabalhador
Av. José Faria da Rocha, 5778 – Bairro JK
fone: (031)3352-5674

Secretaria Municipal de Saúde de Betim
Av. Amazonas 1405 – Centro
fone: (31)3531-3799

Ambulatório de Doenças Profissionais da Escola de Medicina da UFMG
Alameda Álvaro Celso, 55 – 2º andar – sala 218
Fone: (31)3248-9564

Delegacia Regional do Trabalho – D.R.T-M.T.E.
Rua Tamoios, 596
Fone: (31) 3270-6100



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNAMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS. Industrial Ventilation: a manual of recommended Practice, 20. ed. Cincinnati: Committee on Industrial Ventilation, 1988. 1v.
2. HORTA, Guilherme de Oliveira et ROCHA, Luiz Antonio Rabelo. Manual de prevenção da intoxicação por chumbo para a indústria de acumuladores elétricos de pequeno porte. Belo Horizonte: DSMT / DRT - MG, 1986.
3. MESQUITA, Armando Luiz de Souza; GUIMARÃES, Fernando de Araújo; NEFUSSI, Nelson. Engenharia de ventilação Industrial. São Paulo: CETESB, Edgard Blücher, 1977. 142p.
4. MINISTÉRIO DO TRABALHO. O chumbo e a nossa saúde. Tradução e impressão autorizada pelo INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, Ref. nº 9328. Madrid, 22 de setembro de 1988.
5. NETO, Francisco Kulcsar et alli. Sílica manual do trabalhador. São Paulo: FUNDACENTRO, 1992.
6. SOBRINHO, Fernando Vieira - Ventilação local exaustora em galvanoplastia. São Paulo: FUNDACENTRO, 1996.

Sobre o Manual

*Composto em Garamond 11,5/14
em papel offset 120 g/m² (miolo)
e cartão supremo 240 g/m² (capa)*

no formato 21x21 cm

pela GraphBox Caran

Tiragem: 4.000

1ª Edição - 2001

Equipe de realização

Ilustrações:

Daniel Castanba

Revisão Ortográfica:

Beatriz de Freitas Moreira

Coordenação de Produção

Lilian Queiroz

**MINISTÉRIO
DO TRABALHO E EMPREGO**



FUNDACENTRO
FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO
DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

Rua Capote Valente, 710
São Paulo - SP
05409-002
Tel: 3066-6000