

DE DDES - MAGDA
P/ DRA. NILDA

æ

Form. 06

original

51
44

ALÍCIA G. G. DE FERNÍCOLA

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL
CIPA - COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES

PREVENÇÃO DE INTOXICAÇÕES NO AMBIENTE DE TRABALHO

Nilda Alícia G. G. de Fernícola

CETESB - Companhia Ambiental
do Estado de São Paulo

Biblioteca Profº Drº Lucas Nogueira Garcez
Av. Profº Frederico Hermann Jr., 345 Pinheiros
05459-900 - São Paulo - Brasil
e-mail: biblioteca@cetesbnet.sp.gov.br

Setembro, 1981

GCAP - DIVISÃO DE BENEFÍCIOS
GADP - DIVISÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PESSOAL

São Paulo, Brasil

CETESB - BIBLIOTECA	
CLASS.	99
AUTOR	63389
TOMBO	018909

(RCET)

PREVENÇÃO DE INTOXICAÇÕES NO AMBIENTE DE TRABALHO

1 – INTRODUÇÃO

Na Grécia e Roma antigas apareceram as primeiras medidas profiláticas. Plínio menciona a proteção dos trabalhadores nas minas de mercúrio, mediante bexigas de animais colocadas no rosto, para evitar a inalação de vapores.

Também na Idade Média registram-se algumas medidas preventivas. Mas, somente no livro de Bernardino Ramazzini *De morbis artificum diatriba* (Enfermidades do Artesão), publicado em 1700, encontram-se conceitos de prevenção para evitar ou diminuir os efeitos dos tóxicos industriais.

Ramazzini, o grande médico do século XVII, aconselhava a seus discípulos: "Quando chegares à cabeceira de teu enfermo, pergunta-lhe em que trabalha para saberes se na fonte de seu sustento não radica a causa de sua enfermidade". Esta sábia reflexão se mantém na atualidade, apesar dos séculos transcorridos.

Outros nomes ilustres agregaram-se logo, como George Baker que conseguiu fazer desaparecer a causa da "cólica de Devonshire", provocada pelo chumbo, aconselhando não usar aparelhos de chumbo para a elaboração da cidra.

Entende-se por *intoxicação profissional* sob o ponto de vista legal, as afecções produzidas de forma lenta pelo emprego de agentes tóxicos durante a jornada de trabalho.

Em toda *enfermidade* onde surjam dúvidas sobre a etiologia, a intoxicação deve estar presente como causa suspeita. Não são poucos os casos de intoxicações, tais como as causadas pelo chumbo, que passam por muitas vicissitudes médicas e até cirúrgicas antes de serem diagnosticadas.

Apenas a presença de uma substância tóxica no organismo não significa que se possa falar de intoxicação. É indubitável que todos temos no organismo uma certa quantidade de chumbo, mercúrio, DDT, mas não podemos por isto dizer que estamos intoxicados. Por outro lado, toda substância, inclusive a água, pode ser um tóxico, quando a dose se eleva a um certo nível. Um trabalhador poderá estar exposto ao chumbo, mas não estar intoxicado. Na exposição industrial a este metal, o chumbo poderá estar presente no organismo em baixas concentrações compatíveis com o estado de saúde, enquanto que em grau mais elevado poderão aparecer os sinais e sintomas característicos da intoxicação, a enfermidade chamada saturnismo.

Para avaliar o risco que representa para o trabalhador uma substância a ser usada no ambiente de trabalho, o toxicólogo não somente tem que possuir dados experimentais, como também as seguintes informações:

- características físicas das substâncias, conforme o estado em que são encontradas no trabalho;
- condições específicas do ambiente às quais o trabalhador está exposto;
- propriedades das substâncias que põem em evidência sua presença: cloropicrina (lacrimogênia);
- frequência esperada e duração da exposição dos trabalhadores. Os efeitos tóxicos produzidos por algumas substâncias, podem aparecer após curtos períodos de exposição. Outras substâncias ao contrário, podem causar dano em exposições por longo prazo mesmo a baixas concentrações;
- susceptibilidade de trabalhadores expostos ao agente tóxico, já que diferentes grupos são particularmente susceptíveis à ação de certos agentes tóxicos.

É função do engenheiro, do médico e do bioquímico prevenir as intoxicações que podem ocorrer em um ambiente de trabalho, através da aplicação de medidas de caráter técnico e outras de caráter médico ou sanitário.

2 – MEDIDAS TÉCNICAS

As medidas técnicas devem ser consideradas antes da instalação de uma indústria, antes da colocação em marcha de um novo processo de fabricação ou antes da modificação de um já existente. Deverá estar disponível uma descrição completa do processo, dos compostos químicos que serão usados e das condições de emprego dos mesmos.

As principais medidas técnicas na prevenção de intoxicações são:

- substituição de substâncias químicas em um processo;
- modificação do processo;
- ventilação do ambiente;
- execução de processo úmidos;
- condições de limpeza;
- amostragens e análises de ar do ambiente de trabalho;
- métodos de proteção individual;
- educação.

Substituição de substâncias químicas em um processo

O método mais eficaz para eliminar um risco profissional é, quando possível, a substituição de uma substância reconhecidamente perigosa, por outra menos tóxica e que apresente as mesmas vantagens técnicas. Por exemplo, a substituição do benzeno pelo cumeno que apresenta propriedades similares ao primeiro, mas, que devido à sua menor tensão de vapor, representa um risco menor. Na exposição a longo prazo, o cumeno mostra toxicidade menor que o benzeno, pois não foram observados efeitos sobre os eritrócitos, leucócitos e trombócitos.

O Cl_4C e o tricloroetileno têm sido substituídos pelo metilclorofórmio, o qual não apresenta atividade hepatotóxica. O metilclorofórmio, contudo, deve estar isento de 1,1, 2-tricloroetano, que tem elevada toxicidade.

Uma toxicidade menor não significa ausência de risco, e é por isto que o trabalhador deverá observar as medidas para sua proteção durante a manipulação ou fabricação.

A substituição de metais é mais difícil. Assim, o Hg devido às suas propriedades físicas tão particulares não pode ser substituído na fabricação de termômetros em técnicas a vácuo, etc. Em outros casos a substituição pode produzir o aparecimento de outro problema toxicológico. Na substituição de Pb por Cd para a fabricação de baterias, suprime-se a possibilidade de um problema hematológico produzido pelo chumbo mas surge um pulmonar, renal ou ósseo produzido pelo Cd.

Modificação do processo de fabricação

Será evitada a manipulação pelo trabalhador ou a liberação no ambiente de um composto tóxico, realizando-se, no possível, processos automáticos ou em recipientes fechados. Deve-se recordar que, apesar da automatização, alguns trabalhadores continuarão expostos.

Ventilação do ambiente

A ventilação em geral permite diluir os contaminantes do ambiente de trabalho e o ingresso de oxigênio quando existe risco de privação do mesmo.

No referente à ventilação local, trata-se de sistemas permanentes de aspiração que permitem captar os agentes tóxicos, sejam pós, fumos, gases ou vapores, no lugar de trabalho. Sua instalação deve ser realizada por técnicos com experiência (tubos de aspiração, mesas com aspiração inferior, etc.). É necessário destacar a importância destas medidas no caso de espaços fechados (reservatórios, cisternas, etc.).

Execução de processos úmidos

A utilização da água no curso de numerosas operações, permite limitar a dispersão de agentes tóxicos no ambiente em forma de pó (demolições).

Condições de limpeza

A lavagem do chão, muros e mesas com abundante quantidade de água é o melhor método para evitar a acumulação de substâncias tóxicas. Em alguns casos é aconselhável manter o chão constantemente úmido e instalar um sistema de evacuação contínuo.

Amostragens e análises de ar do ambiente de trabalho

Permite definir os níveis de exposição e verificar a eficiência dos métodos de controle ou prevenção da contaminação do ambiente.

Métodos de proteção individual

Incluem-se os seguintes:

- a) uso de vestimenta para o trabalho e lavagem das mesmas na fábrica;
- b) uso de equipamentos de proteção: luvas, capacetes, botas, óculos;
- c) uso de cremes e loções protetoras da pele;
- d) instalações sanitárias com duchas; banhos oculares próximos ao local onde possa ocorrer projeção de substâncias irritantes ou corrosivas;
- e) uso de proteção respiratória.

Via de regra as 4 primeiras são de característica geral. A proteção pessoal respiratória justifica-se em casos de emergência ou por curto prazo seja pela necessidade de entrar em uma atmosfera contaminada para resgate, trabalho de emergência ou reparação, seja como um meio para escapar de uma atmosfera altamente contaminada por um acidente e para operações normais junto com outras medidas de controle em ambientes onde se trabalha com substâncias tão altamente tóxicas que as simples medidas de controle tais como ventilação podem não ser realmente seguras.

Educação

O propósito é informar sobre o perigo que representa o uso de certas substâncias a fim de que as medidas de precaução recomendadas sejam aceitas pelos trabalhadores.

3 – MEDIDAS SANITÁRIAS

São consideradas exclusivamente as medidas e outras inerentes ao bioquímico-toxicólogo.

Medidas médicas

É necessário admitir trabalhadores apenas em atividades para as quais estejam mental e fisicamente aptos. Por esta razão o médico necessita ter conhecimento do risco que pode apresentar cada processo que se realiza.

De acordo com sua especialidade, o médico do trabalho deverá realizar os exames clínicos adequados nos períodos em que a prática médica os recomenda.

Deverá aconselhar ao trabalhador sobre a necessidade de comparecer ao médico quando da aparição de qualquer moléstia, a fim de evitar problemas maiores que poderão ocasionar uma ausência prolongada.

Medidas de prevenção

Tem como finalidade evitar uma intoxicação, ou seja, evitar que o agente tóxico penetre no organismo, se não completamente, ao menos em uma proporção que não cause problemas ao organismo, que poderão ser evidenciados pela realização dos exames toxicológicos adequados.

As medidas de prevenção têm como objetivo manter no ar do ambiente de trabalho concentrações permissíveis para os agentes tóxicos que se manipulam.

As concentrações máximas permitidas (TLV segundo a A.C.G.I.H) presente na legislação brasileira (portaria 3124 - Ministério do Trabalho 1978 - Limites Permissíveis - LT) representam condições sob as quais admite-se que quase todos os trabalhadores possam estar expostos dia após dia, sem apresentar efeitos adversos. Porém, devido a uma ampla variação na susceptibilidade individual, uma pequena porcentagem pode apresentar mal-estar no valor limite ou abaixo desse valor.

Outros trabalhadores podem ser afetados ainda mais seriamente, pela agravação de uma condição pré-existente ou por desenvolvimento de uma enfermidade ocupacional.

Os LT se referem a concentrações médias para 7 ou 8 horas de trabalho por dia, 40 horas por semana, durante toda a vida. Como consequência do estabelecimento destes valores, acredita-se que a quantidade absorvida pelo organismo humano durante a exposição será inferior àquela quantidade possível de originar um efeito; a presença será evidenciada através da realização de análises em material biológico do indivíduo exposto, sangue, urina, ar expirado, saliva, cabelos. Estas análises permitem conhecer a quantidade do agente tóxico que ingressou no organismo pelas vias respiratória, dérmica, digestiva, refletindo, assim, a exposição total.

Outras análises permitem estimar a intensidade do efeito produzido no organismo (determinação da atividade da colinesterase no soro ou nos eritrócitos dos trabalhadores expostos a organofosforados).

Se estamos frente a um chefe ou empresário seja de uma instituição educacional ou do setor privado, a saúde das pessoas que com ele trabalham é sua preocupação e deve saber que é melhor prevenir do que curar.

Prevenir ou curar?

A este respeito cita-se o fato referente a dois homens que se encontravam na beira de um rio, subitamente viram flutuar na água algumas crianças prestes a se afogar. Um dos homens atirou-se na água e salvou a uma das crianças, logo a outra e a uma mais, enquanto que seu companheiro começou a caminhar rio acima.

"Aonde vais"?, perguntou o primeiro homem "tens que salvar estas crianças". "Precisamente por isto", respondeu seu companheiro, "vou averiguar quem os joga na água e impedir que continue a fazê-lo".

Esta simples estória apresenta uma analogia com as atividades adotadas em matéria de saúde. É uma necessidade de índole universal mostrar que a prevenção resulta mais eficaz e barata que a medicina curativa.

1. Substâncias químicas incompatíveis (reações perigosas)

As substâncias do Grupo 1 deverão ser armazenadas e manuseadas para não entrar, acidentalmente e em circunstâncias não controladas, em contato com aquelas do Grupo 2, o que poderia originar reações violentas.

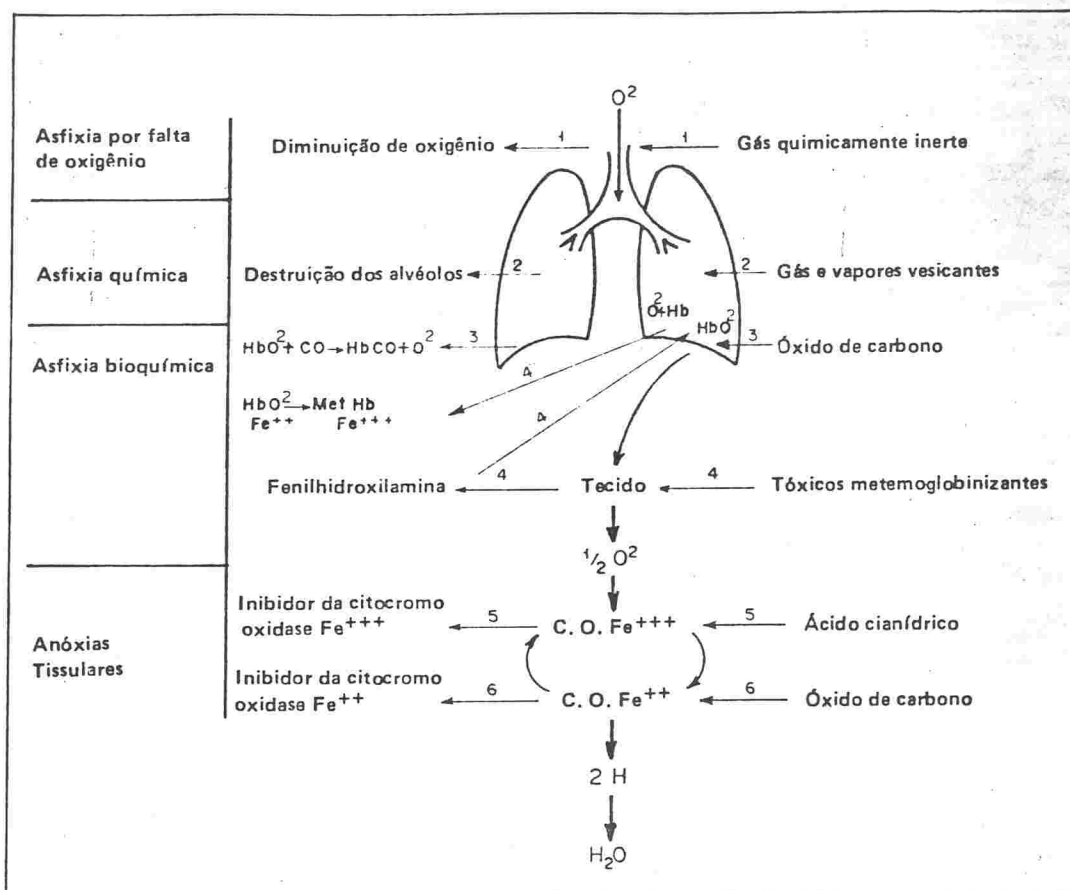
GRUPO 1	GRUPO 2
Álcalis e metais alcalinos terrosos tais como: sódio, potássio, lítio, magnésio, cálcio, alumínio (pó).	Dióxido de carbono, tetracloreto de carbono e outros hidrocarbonetos clorados (também proíbe-se água, espuma e substâncias anidras sobre o fogo, envolvendo estes metais. Deverá ser utilizada areia seca).
Ácido acético ou anidrido acético	Ácido crômico, ácido nítrico, compostos contendo hidroxilas: etilenoglicol (etano – 1,2 diol), ácido perclórico, peróxido e permanganato.
Acetona	Mistura de ácido nítrico e sulfúrico concentrados.
Acetileno	Cloro, bromo, cobre, prata, flúor e mercúrio.
Amônia (anidra)	Mercúrio, cloro, hipocloreto de cálcio, iodo, bromo e ácido fluorídrico.
Nitrato de amônio	Ácidos, metais em pó, líquidos inflamáveis, cloratos, nitrito, enxofre, substâncias orgânicas ou combustíveis finamente divididos.
Anilina	Ácido nítrico, peróxido de hidrogênio.
Bromo	Amônia, acetileno, butadieno, butano e outros gases de petróleo, carbeto de sódio, turpentina, benzeno e metais finamente divididos.
Óxido de cálcio	Água
Carbono ativado	Hipoclorito de cálcio
Cobre	Acetileno, peróxido de hidrogênio
Cloratos	Sais de amônio, ácido, metais em pó, enxofre, substâncias orgânicas ou combustíveis finamente divididas.

Ácido crômico e trióxido de cromo	Ácido acético, naftaleno, cânfora, glicerol, turpentina, álcoois e outros líquidos inflamáveis.
Cloro	Amônia, acetileno, butadieno, butano e outros gases de petróleo, hidrogênio, carbeto de sódio, turpentina, benzeno e metais finamente divididos.
Dióxido de cloro	Amônia, metano, fosfina e sulfeto de hidrogênio.
Flúor	Isolado de tudo.
Hidrazina	Peróxido de hidrogênio, ácido nítrico e outros oxidantes.
Ácido hidrociânico	Ácido nítrico, álcalis.
Peróxido de hidrogênio	Cobre, cromo, ferro, a maioria dos metais, qualquer líquido inflamável, materiais combustíveis, anilina, nitrometano.
Ácido fluorídrico, anidro	Amônia, aquosa ou anidra.
Sulfeto de hidrogênio	Ácido nítrico fumegante e gases oxidantes.
Hidrocarbonetos (benzeno, butano, propano, gasolina, turpentina, etc.)	Flúor, cloro, bromo, ácido crômico, peróxidos.
Iodo	Acetileno, amônia (anidra ou aquosa).
Mercúrio	Acetileno, ácido fulmínico (mistura de etanol e ácido nítrico), amônia.
Nitroparafinas	Bases inorgânicas.
Ácido nítrico concentrado	Ácido acético, acetona, álcool, anilina, ácido crômico, ácido hidrociânico, sulfeto de hidrogênio, líquidos e gases inflamáveis e substâncias nitráveis.

Oxigênio	Óleo, graxas, hidrogênio, líquidos inflamáveis, sólidos ou gases.
Ácido oxálico	Prata, mercúrio.
Ácido perclórico	Anidrido acético, bismuto e suas ligas, álcool, papel, madeira, graxa, óleos.
Peróxidos orgânicos	Ácidos (orgânicos ou mineral), evitar atrito, armazenar sob refrigeração.
Fósforo (branco)	Ar, oxigênio.
Clorato de potássio	Ácidos (ver também cloratos).
Permanganato de potássio	Glicerol (propano – 1, 2, 3 triol), etilenoglicol, benzaldeído, ácido sulfúrico.
Prata	Acetileno, ácido oxálico, tartárico e fulmínico, compostos de amônio.
Sódio	Ver metais alcalinos (acima).
Nitrito de sódio	Nitrato de amônia e outros sais de amônio.
Peróxido de sódio	Qualquer substância oxidável como etanol, metanol, ácido acético glacial, anidrido acético, benzaldeído, dissulfeto de carbono, glicerol, etilenoglicol, acetato de etila, acetato de metila e furfural.
Ácido sulfúrico	Cloratos, percloratos, permanganatos.

As substâncias do Grupo A deverão ser armazenadas e manuseadas de forma não entrar acidentalmente em contato com as substâncias do Grupo B, devido a produção de substâncias tóxicas listadas no Grupo C.

GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C
Derivados de arsênio	Qualquer agente redutor	Arsina
Azidas	Ácidos	Hidrogênio, azida
Cianetos	Ácidos	Ácido cianídrico
Hipocloritos	Ácidos	Cloro ou ácido hipocloroso
Ácido nítrico	Cobre, latão, qualquer metal pesado	Dióxido de nitrogênio
Nitritos	Ácidos	Vapores nitrosos
Nitratos	Ácido sulfúrico	Dióxido de nitrogênio
Fósforo	Álcalis cáusticos ou agentes redutores	Fosfina
Selenito	Agentes redutores	Selenito de hidrogênio
Sulfeto	Ácidos	Sulfeto de hidrogênio
Telureto	Agentes redutores	Telureto de hidrogênio



Tipos de asfixia: local e modo de ação dos tóxicos

Entrada:	6 / 7 / 2012
Indicação:	
Aquisição:	doação
Preço:	
Tombado em:	6 / 7 / 2012