



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**

**Secretaria de Vigilância em Saúde**

**Departamento de Vigilância em Saúde do Trabalhador e Saúde Ambiental**

# **Coletânea de Informações sobre o Hg**

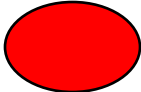
## **4º GT Lâmpadas Mercuriais CONAMA**

**BSB, 27 de janeiro de 2010**

**Eric Fischer Rempe – CGVAM/MS**

**Renata Vasconcelos Neto – CGSAT/MS**

**Luciana de Assis Amorim – CGSAT/MS**

EXPOSURE		STRICT HYGIENE! AVOID EXPOSURE OF (PREGNANT) WOMEN! AVOID EXPOSURE OF ADOLESCENTS AND CHILDREN!	IN ALL CASES CONSULT A DOCTOR!
<b>Inhalation</b> 	Abdominal pain. Cough. Diarrhoea. Shortness of breath. Vomiting. Fever or elevated body temperature.	Local exhaust or breathing protection.	Fresh air, rest. Artificial respiration if indicated. Refer for medical attention.
<b>Skin</b>	MAY BE ABSORBED! Redness.	Protective gloves. Protective clothing.	Remove contaminated clothes. Rinse and then wash skin with water and soap. Refer for medical attention.
<b>Eyes</b>		Face shield, or eye protection in combination with breathing protection.	First rinse with plenty of water for several minutes (remove contact lenses if easily possible), then take to a doctor.
<b>Ingestion</b>		Do not eat, drink, or smoke during work. Wash hands before eating.	Refer for medical attention.

## Frases de Risco:

- R: 23 – tóxico se inalado.
- R: 33 – risco de ocorrência de efeitos cumulativos.
- R: 50/53 – muito tóxico para organismos aquáticos, podendo ocasionar efeitos adversos de longo prazo em ambiente aquático.

## Frases de Segurança:

- S: 1/2 – armazenar em local trancado e fora do alcance de crianças.
- S: 7 – manter recipientes bem vedados.
- S: 45 – em caso de acidente ou se não se sente bem, procure imediatamente um médico (se possível mostre o rótulo)
- S: 60 – este material e sua embalagem deve ser destinado como resíduo perigoso.
- S: 61 – evite despejar esta substância no meio ambiente.  
Obtenha informações nas instruções especiais e/ou na FISPQ.

## Portaria do Ministério da Saúde 518/04 – Qualidade da água para consumo humano

- Padrão de potabilidade – 0,001 mg/L

## Resolução CONAMA 396/08 – Qualidade das águas subterrâneas. Valores Máximos Permitidos (VMPs):

- Consumo humano – 1 µg/L
- Dessedentação de animais – 10 µg/L
- Irrigação – 2 µg/L
- Recreação – 1 µg/L
- Limite de quantificação praticável 1 µg/L

## Resolução CONAMA 357/05 – Qualidade das águas superficiais

### Padrões de Qualidade Ambiental

- Águas doces – classe I e II – 0,0002 mg/L
- Águas doces – classe III – 0,002 mg/L
- Águas salinas – classe I – 0,0002 mg/L
- Águas salinas – classe II – 1,8 µg/L
- Águas salobras – classe I – 0,0002 mg/L
- Águas salobras – classe II – 1,8 µg/L

### Padrão de Emissão para o Ambiente

- Lançamento de efluentes – 0,01 mg/L

## Concentrações “naturais” em águas doces:

- água doce de rios e lagos, 1 a 3 ng/L.
- água de superfície, com qualidade potável, < 30 ng/L
- águas subterrâneas normais, 0,01 a 0,10 ppb;

## Variação de concentrações em:

- chuva e neve, 0,01 a 0,48 ppb;
- oceanos e mares, 0,005 a 5,0 ppb;



## Concentrações “naturais” em solos:

- Hg na crosta terrestre: 80 ppb (0,08 mg/kg);
- solos e depósitos glaciais: solos normais, areia, etc.  
- 20 a 150 ppb (0,020 a 0,150 mg/kg);

## Variação de concentrações em:

- solos normais e húmicos: 30-200 ppb, (0,030-0,2 mg/kg);

## Observação:

- 50 ppm (50 mg/kg) de Hg no solo comprometem o crescimento de plantas. (WHO, 1991)
- Este valor é inferior ao VI para áreas industriais (70 mg/kg)



## Padrão de Emissão Atmosférica:

### Resolução CONAMA 316/02

- *Art. 38. Todo e qualquer sistema de tratamento térmico não deve ultrapassar os seguintes limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos:*
  - *I - material particulado (MP) total: setenta miligramas por normal metro cúbico;*
  - *II - substâncias inorgânicas na forma particulada, agrupadas em conjunto como:*
    - *a) Classe 1: vinte e oito centésimos de miligrama por normal metro cúbico incluindo:*
      1. cádmio e seus compostos, medidos como cádmio (Cd);
      2. mercúrio e seus compostos, medidos como mercúrio (Hg);
      3. tálio e seus compostos, medidos como tálio (Tl);

## Concentrações “naturais”:

- Hemisfério Sul (África) 2,3 ng/m<sup>3</sup>
- concentrações ambientais variaram de 0 a 14 ng/m<sup>3</sup>
- regiões não industrializadas do Japão 0 a 14 ng/m<sup>3</sup>
- Média (1983) nos Estados Unidos: 2 a 10 ng/m<sup>3</sup>

## Variação de concentrações em:

- EEUU 1,9 a 36 ng/m<sup>3</sup>

## Observação: (NR 15 – Limite de Tolerância: 40 ng/m<sup>3</sup>)

- Com níveis no ambiente de 50 ng/m<sup>3</sup>, a inalação média diária de vapores de mercúrio metálico seria de 1 µg/dia
- Abilumi/08: lâmpadas possuem de 3 a 170 mg de Hg  
(Fonte da Abilumi: Osram fev./98)

## NR 15 – Atividades e operações insalubres

No ar do ambiente de trabalho

- *Limite de tolerância (48 hs./ semana) – 0,04 mg/m<sup>3</sup>*

## NR 7 – Programa de controle médico de saúde ocupacional

Na urina de trabalhadores

- *Valor de Referência da Normalidade – 5 µg Hg / g creatinina*
- *Índice Biológico Máximo Permitido – 35 µg Hg / g creatinina*

## Concentrações “normais” de Hg em seres humanos:

- Conteúdo normal no corpo humano: 1 a 13 mg
- Hg sangüíneo de população não exposta: 1 a 8  $\mu\text{g/L}$ ;
- Mercúrio urinário de população não exposta 4 a 5  $\mu\text{g/L}$ .

## Sintomas não específicos :

- 35  $\mu\text{g/L}$  em sangue
- 150  $\mu\text{g/L}$  em urina
- 0,05  $\text{mg/m}^3$  em ar

## Sintomas específicos, como tremor:

- 70 - 140  $\mu\text{g/L}$  em sangue
- 300 - 600  $\mu\text{g/L}$  em urina
- 0,1 - 0,2  $\text{mg/m}^3$  em ar

## Informações relevantes sobre a exposição humana:

- *Uma exposição de 40  $\mu\text{g}$  de Hg/ $\text{m}^3$  de ar (igual ao limite de tolerância da NR 15) irá corresponder a aproximadamente 15 – 20  $\mu\text{g}$  de Hg / litro de sangue. (WHO, 1991)*
  - Isto indica, no mínimo, uma duplicação do nível de mercúrio no sangue em relação às concentrações observadas em populações não expostas (1 a 8  $\mu\text{g}/\text{L}$ )
- *Dados epidemiológicos sobre níveis de exposição correspondentes a valores inferiores a 30-50  $\mu\text{g}$  de Hg / g de creatinina não estão disponíveis. (WHO, 1991)*
  - O IBMP (Índice Biológico Máximo Permitido) da NR 7 é de 35  $\mu\text{g}$  de Hg / g de creatinina.



Cenas em ambiente confinado em prédio comercial e em ambiente aberto no Bairro de São Cristóvão, Rio / RJ.



Fotos por E. Fischer, 2008 – São Cristóvão, Rio de Janeiro - RJ

- No Brasil, é comum o armazenamento inadequado de grande quantidade de lâmpadas fluorescentes em quartos e locais fechados e mal ventilados em áreas comerciais, em condomínios e em prédios residenciais.
- Em muitos casos ocorre a quebra de lâmpadas e a liberação dos vapores de mercúrio e de pó com Hg neste ambientes confinados.
- O uso de ambientes confinados como vestiário, refeitório ou para repouso (bastante comum em prédios condominiais, áreas comerciais e residências) pode levar a uma exposição significativa dos seus usuários, sejam eles empregados ou residentes.

- A ruptura de uma única lâmpada representa um baixo nível de exposição.
- Já a ruptura e o armazenamento em quartos ou cubículos confinados com baixa ou nenhuma ventilação representa uma maior risco de exposição para as pessoas que utilizam estes ambientes.
- Há relatos na Califórnia e na Europa de casos em que foi necessária a descontaminação do ambiente onde foram armazenadas lâmpadas mercuriais que vieram a se romper.
- Não se pode comparar a matriz energética para eletricidade dos EUA (com forte queima de carvão mineral) com a matriz energética Brasileira.



## Conclusão:

Para a exposição humana a baixas concentrações de vapores de mercúrio, próximas ou abaixo do limite de tolerância de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  :

- ainda não é possível descartar totalmente a possibilidade da ocorrência de agravos à saúde,  
assim como,
- não é possível afirmar conclusivamente que há risco de ocorrência de agravos à saúde.

Continuamente, novos dados levam à revisão dos padrões

**As Vigilâncias em Saúde do Trabalhador e em Saúde Ambiental do Ministério da Saúde afirmam que há risco de exposição humana a vapores de mercúrio advindos de lâmpadas quebradas em locais mal ventilados em áreas industriais, comerciais, residências e rurais.**

- Ambientes confinados e mal ventilados ou sem ventilação, contendo lâmpadas mercuriais quebradas, representam para pessoas que adentram nestes, sem equipamentos de proteção individual, uma exposição a vapor de mercúrio.
- Segundo a OMS, o vapor de mercúrio apresenta uma absorção nas vias respiratórias de aproximadamente 80%.
- Cada evento com uma absorção de mercúrio acima do normal eleva a probabilidade da ocorrência de agravos à saúde no futuro, em razão de sua toxicidade crônica.