

Workshop
Avaliação Global do Mercúrio
São Paulo – Brasil - 20 e 21 de fevereiro de 2002

A Influência da Indústria de Cloro-Soda na Baixada Santista
Visão do Trabalhador

ACPO – Associação de Combate aos POPs
ACPO – Associação de Consciência à Prevenção Ocupacional
Signatária do BAN MERCURY WORKING GROUP

Fevereiro de 2002

Índice:

Introdução.....	pág. 03
Avaliação Global do Mercúrio – UNEP	
Ban Mercury Working Group.....	pág. 05
Poluição e Exposição ao Mercúrio na Baixada Santista – SP – Brasil	
A Indústria de Cloro-Soda.....	pág. 06
Poluição Ambiental.....	pág. 08
Exposição Urbana.....	pág. 12
Exposição Ocupacional.....	pág. 12
Conclusão.....	pág. 14
Imagem 01 – célula de mercúrio.....	pág. 07
Imagem 02 – vazamento de mercúrio.....	pág. 08
Imagem 03 – dragagem do rio Perequê.....	pág. 11
Imagem 04 – dragagem do rio Perequê.....	pág. 11
Imagem 05 – vazamento de mercúrio.....	pág. 13
Tabela A – análises de sedimentos no rio Perequê.....	pág. 09
Tabela B – ponto das amostragens.....	pág. 10
Tabela C – nível de exposição ocupacional.....	pág. 13





ACPO
Associação de Combate aos POPs
Associação de Consciência à Prevenção Ocupacional
CGC: 00.034.558/0001-98

Workshop
Avaliação Global do Mercúrio
São Paulo – Brasil - 20 e 21 de fevereiro de 2002

INTRODUÇÃO

O contato do homem com o mercúrio, remonta desde as civilizações orientais antigas, que já manipulavam o metal, tendo sido também encontrado no interior de tumbas egípcias. Anterior a era cristã, os chineses usavam o sulfeto de mercúrio, na produção de tintas e pinturas, dominando o processo da redução do sulfeto a metal. Com o advento da Revolução Industrial e a difusão do uso do mercúrio em várias atividades humanas, presenciou-se um grande aumento nos níveis de mercúrio no meio ambiente global.

Os efeitos toxicológicos do mercúrio são conhecidos há muito tempo, porém algumas condições não foram antecipadas, suas características físico-químicas como a volatilidade à temperatura ambiente, persistência ambiental além do efeito acumulativo que pode refletir negativamente na saúde dos seres vivos muito tempo depois de cessado a exposição, conferem a este metal grande mobilidade, capacidade de proliferação sendo enquadrado como um poluente de elevada toxicidade.

O mercúrio é o único metal que se mantém em estado líquido e é volátil à temperatura ambiente, pois seu ponto de fusão é de $-38,87^{\circ}\text{C}$. Por ser uma substância de difícil manipulação apresenta característica daquelas substâncias tidas como incontroláveis pelo homem dentro das diversas atividades humanas, tornando-se assim um veneno em movimento que causa diversas doenças crônicas, tais como: lesões celulares,

que ataca principalmente o tubo digestivo, os rins e o sistema nervoso central até atingir níveis de concentrações letais.

O mercúrio pode correr diretamente para os cursos de água alojando-se no fundo dos lagos rios e baías por períodos muito longos, pois está protegido pelo espelho d'água, e assim da ação física do tempo, pode também durante a manipulação ou despejos volatilizar para atmosfera e condensar novamente na superfície do solo ou cursos de água por força das chuvas ou das baixas temperaturas das camadas altas da atmosfera.

Livre no ambiente uma grande parte do mercúrio é absorvida direta ou indiretamente por plantas e animais aquáticos, iniciando o processo de "bio-acumulação". Esse processo provoca a concentração de mercúrio em quantidades cada vez maiores nos animais imediatamente acima na cadeia, até atingir o topo da cadeia alimentar, assim os seres humanos acaba recebendo a maior carga química tóxica no final desse processo acumulativo denominado "bio-magnificação". O mercúrio bio-acumula nos tecidos dos seres vivos.

A atividade dos microorganismos e outros processos contidos no ambiente, lagos, rios e oceanos convertem o mercúrio metálico em mercúrio orgânico, a forma mais tóxica e letal do mercúrio, nesta forma poderá haver absorção diretamente pela pele podendo causar estado de inconsciência, movimentos involuntários, degeneração das células do cérebro, atrofiamento e degeneração do sistema nervoso, falta de sensibilidade dos membros e dos lábios, distúrbio das funções motoras, fala inarticulada, campo de visão alterado, defeitos congênitos.

As principais formas químicas do mercúrio que acarretam problemas a saúde dos seres vivos são: Hg elementar (metal puro - Hg), compostos inorgânicos (cloreto de Hg - Hg Cl) e compostos orgânicos como o metil-mercúrio (CH_3Hg^+). Estudos têm demonstrado que 80% dos vapores do mercúrio puro elementar inalado é retido pelo organismo e sofre completa absorção pelas membranas alveolares, uma grande parte do vapor inalado permanece na corrente sanguínea podendo de alguma forma atravessar as barreiras hemato-encefálica e placentária.

O caso nefasto envolvendo o mercúrio mais conhecido certamente é o acidente na baía de Minamata no Japão, onde 46 pessoas morreram e centenas de outras foram intoxicadas pelo metal, que correram para baía lançado pela empresa Nippon Chisso Hiryo produtora de químicos sintéticos. Quatro décadas e 48 bilhões de Ienes, foram necessárias para que o Tribunal de Tóquio condenasse a empresa a indenizar vítimas e para que a baía de Minamata apresentasse sinais de recuperação através de incessantes trabalhos de despoluição. **Razão pela qual, cada vez mais se fortalece a tese do "Princípio da Precaução".**

AVALIAÇÃO GLOBAL DO MERCÚRIO – UNEP

A ACPO é signatária do **Ban Mercury Working Group**:

A rede **BAN MERCURY WORKING GROUP** é uma coalizão de aproximadamente trinta entidades espalhadas nos cinco continentes, que está construindo um documento criterioso pelo banimento total do mercúrio que será oferecido para 22ª Sessão do Conselho Administrativo do UNEP em 2003 - Avaliação Global do Mercúrio. O Grupo tem os seguintes objetivos básicos em comum já rascunhados:

- Eliminar gradativamente o uso de mercúrio nos hemisférios Norte e Sul e cessar toda nova mineração.
- Todas as fontes de emissão de mercúrio devem ser minimizadas continuamente, e eliminadas totalmente quando possível;
- As transações do produto e o comércio global de mercúrio devem ser reduzidos e então eliminado;
- Facilidades para criação de instalações para longos períodos, para assegurar o armazenamento ambientalmente saudável das quantidades existentes de mercúrio; e
- No ínterim, o Sul não deve transferir tecnologias baseadas em mercúrios, produtos e resíduos...

O **BAN MERCURY WORKING GROUP**, entre outros aspectos concorda que é evidente que a exposição crônica ao mercúrio está apresentando um risco sério para o ecossistema e para saúde dos seres humanos. A contaminação por meio da emissão de mercúrio devido o consumo de combustível fóssil, a indústria de cloro-soda, uso de praguicida, garimpo, disposição ou queima de componentes eletrônicos e lâmpadas de vapor de mercúrio e fluorescente, uso médico odontológico e produtos de laboratório ou resíduos, e outras fontes resultaram em uma contaminação séria e difundida no ambiente global.

O mercúrio vaporizado é transportado pela ação eólica das fontes antropogênicas (provocado pelo homem) para grandes distâncias e está sujeito a destilação global, um efeito de concentração, onde achamos níveis elevados de mercúrio devido a sua condensação nas regiões polares. Recentes estudos realizados pela Academia Nacional de Ciências (norte-americana) e outros indicaram que até mesmo baixos níveis de exposição de mercúrio causa danos ao cérebro e desordens na aprendizagem em crianças, quocientes de inteligência diminuídos, problemas de alfabetização, inabilidade para se concentrar, hiper-atividade, atraso no desenvolvimento em crianças e pressão alta em adultos.

O **BAN MERCURY WORKING GROUP** invoca o Princípio da Precaução em seu documento que está em fase final, onde apresentará medidas criteriosas para o banimento do mercúrio do nosso meio. A ACPO aconselha um posicionamento mais avançado, antecipando os prazos e solicita eliminação imediata do uso do mercúrio nas atividades onde existem alternativas saudáveis disponíveis e concordando em prazos não muito dilatados naquelas atividades vitais onde a eliminação imediata em si, seja mais prejudicial.

<http://www.ban.org/Ban-Hg-Wg>

POLUIÇÃO E EXPOSIÇÃO AO MERCÚRIO NA BAIXADA SANTISTA – SP - BRASIL

A Indústria de Cloro-Soda:

O mercúrio é utilizado em várias atividades, tais como: na indústria de soda-cloro; na indústria de papel; na indústria de eletro-eletrônicos; na produção de instrumentos médicos, inclusive medidores de pressão sanguínea, termômetros, marca-passos e tubos de radiografia; em controle instrumentos como barômetros, termostatos, interruptores etc; na produção de baterias de longa-duração; na indústria farmacêutica; em alguns cosméticos; em laboratório de fotografias; na produção de verniz, colas, tintas, antimofos, e preservação de madeira; na agricultura (desinfecção e conservação de sementes, uso de bactericidas, fungicidas, herbicidas, inseticidas, e praguicidas que contêm mercúrio); produção e uso em detonadores para explosivos e programas de armas nucleares; jóias; amálgamas dentários; garimpo de ouro etc.

Há na Baixada Santista um grave problema de poluição e contaminação química e destacamos a poluição por mercúrio e suas conseqüências à saúde ocupacional por via direta e urbana por via indireta. Possui também todos os problemas gerados pelo uso do mercúrio supra, sendo o mais preocupante para região a poluição causada por células de mercúrio na produção do cloro (Cl₂) e soda (NaOH). As células de mercúrio metálico, que são usadas nesta produção medem aproximadamente 01 m' de largura, por 15 m' de comprimento e 0,60 m' de profundidade. Estas células são como cubas metálicas com um revestimento lateral interno em borracha especial (ebonite).

No interior dessas cubas são depositados aproximadamente 1295 quilos de mercúrio metálico que funciona como catodo dentro de um sistema de fabricação denominado eletrólise impulsionado por uma corrente continua da ordem de

240 V e 160.000 Ampéres. Cada célula (a exemplo a empresa Carbocloro em Cubatão, utiliza 60 cubas), tem um abastecimento contínuo de salmoura ($\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$), que após a ação da corrente elétrica (eletrólise) dá origem a uma produção de aproximadamente **5,6 toneladas de soda/dia (NaOH) e 5,0 toneladas de cloro/dia por cada célula.**

Na Figura 01, parte de um conjunto de células de mercúrio utilizadas pela Indústria de Cloro-soda.

Imagem 01



<http://www.quimica.com.br/revista>

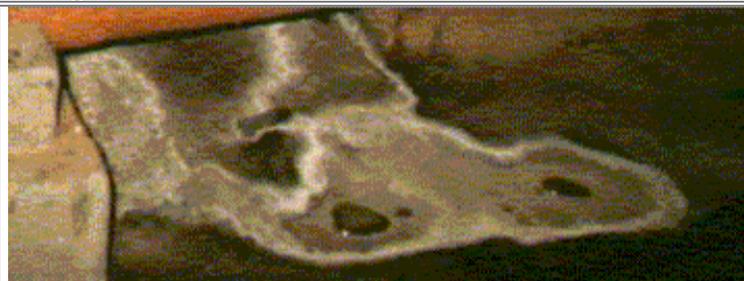
Até os anos 80 este processo não dispunha do sistema de recuperação do mercúrio metálico, ou seja, os resíduos da área de tratamento de salmoura (mistura de sal e água) e das células de mercúrio eram despejados diretamente no meio ambiente. Este tipo de operação era constante e foram tantos e sem controle que não se tem o cálculo exato da quantidade de mercúrio metálico emitida e/ou despejada no solo, no rio e no ar. Informações dão conta que em 1975, apenas uma empresa, no caso a Carbocloro chegou a consumir 440 gramas de mercúrio por tonelada de cloro produzido. Desta forma estima-se que somente naquele ano foram perdidos cerca de 40 toneladas do metal.

Esse tipo de processo (células a mercúrio), produz uma soda mais barata, mas provoca uma perda muito grande de mercúrio para o ambiente acarretando vários problemas de ordem ambiental que se refletem na saúde pública e ocupacional. No ano de 2000 e 2001, foram exportados da cidade de Cubatão/SP para um aterro industrial na cidade de São José dos Campos/SP cerca de 3.000 toneladas de resíduos altamente

contaminados com mercúrio, sendo transportado em caminhões, numa operação que colocou em risco fontes e áreas de preservação ambiental. A Convenção da Basileia recomenda que resíduos devem ser tratados próximo às fontes de emissão, a Lei da cidade recebedora em questão, em consonância com a mesma Convenção proíbe a importação de resíduos de outras cidades. Certo é que não podemos continuar convivendo omissos frente ao total desrespeito às Leis e as Convenções ora verificado. Não obstante, outras tantas mil toneladas de resíduos mercurial estão sendo produzidas neste exato momento.

Na Imagem 02 mercúrio proveniente de vazamento em instalações periféricas de suporte para as células de mercúrio na indústria de Cloro-soda:

Imagem 02



Vazamento de mercúrio metálico durante o processo de fabricação de soda e cloro

Poluição Ambiental:

Boldrini & Pereira (1987) - Em estudo no estuário da Baixada Santista, concluíram que o mercúrio apresentou concentrações comprometedoras na musculatura dos peixes estudados, evidenciando-se uma contaminação da região por este metal. A cabeceira do estuário de Santos foi o local mais contaminado.

Em Abril de 1998 a CETESB iniciou seus estudos sobre a contaminação do estuário da Baixada Santista, dez meses após o Greenpeace ter realizado, estudo preliminar em solo e sedimentos para identificar fontes potenciais de contaminantes orgânicos e metais pesados para o sistema dos rios Cubatão/Perequê, num raio influenciado pelos efluentes emanados das empresas Rhodia e Carbocloro. Embora o material com resultados positivos para os poluentes orgânicos persistentes - POPs tenham sido fartos, nos atemos apenas em compilar os resultados positivos para mercúrio razão deste trabalho.

O relatório denominado Sistema Estuarino de Santos e São Vicente, contendo 178 páginas foi Publicado somente em Agosto de 2001 - CETESB

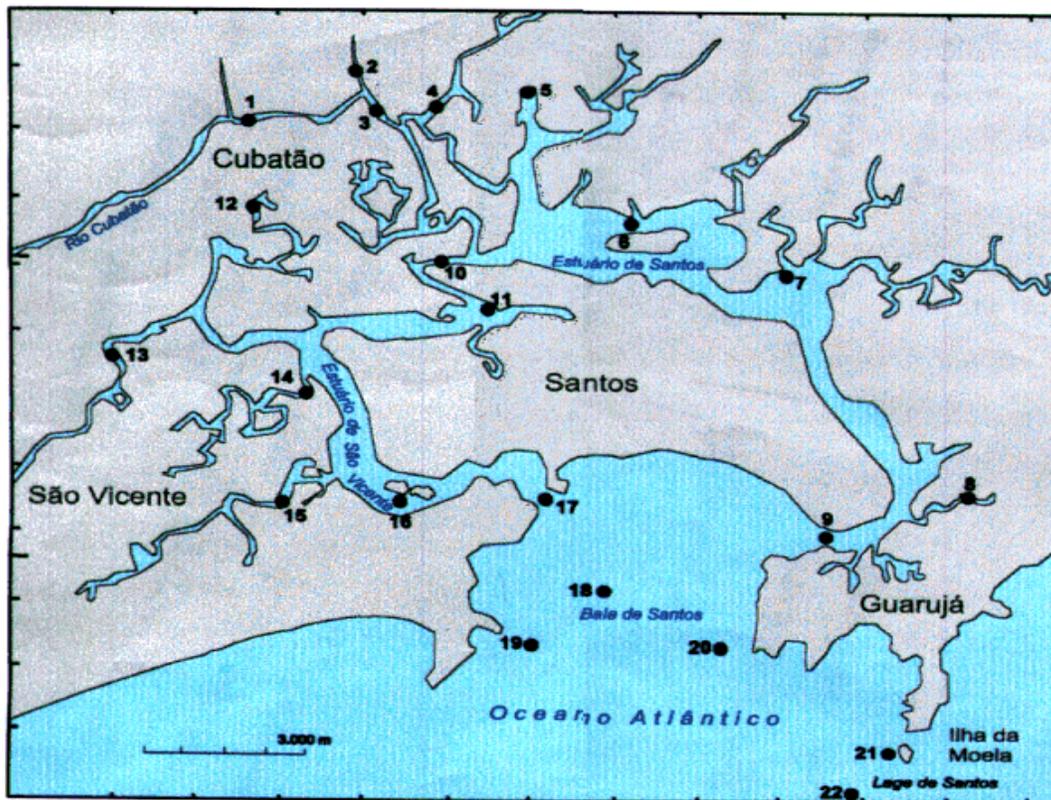
Na tabela (A) estão dispostos os pontos coincidentes onde foram colhidas amostras pelo Greenpeace e analisadas no laboratório da Universidade de Exeter na Inglaterra e também pela Cetesb, analisadas em seus laboratórios:

Tabela A

<u>GREENPEACE - ABRIL DE 1998</u>			<u>CETESB - FEVEREIRO DE 1999</u>		
LOCAL DA AMOSTRA	MEIO	RESULTADO (PPM)	LOCAL DA AMOSTRA	MEIO	RESULTADO (PPM)
LA8002	SEDIMENTO	1.8	ENTRE O PONTO 2 E 3 DA CETESB	SEDIMENTO	0.015 / 0.022
LA8003	SEDIMENTO	2.1	1	SEDIMENTO	0.019
LA8005	SEDIMENTO	15.6	3	SEDIMENTO	0.022
LA8007	SOLO	21.4	PROXÍMO AO PONTO 2 CETESB	SEDIMENTO	0.015
LA8008	SEDIMENTO	3.74	2	SEDIMENTO	0.015
LA8009	SEDIMENTO	1.43	13	SEDIMENTO	0.93
LA8010	SEDIMENTO	1.44	13	SEDIMENTO	0.93
LA8011	SEDIMENTO	0.97	13	SEDIMENTO	0.93

Concentração de mercúrio num solo ou sedimento típico não contaminado é de <0,5 ppm:

Tabela B – Pontos de Amostragem CETESB



Fonte CETESB

Há uma grande discrepância entre os dados gerados pelo Greenpeace e CETESB, que pode ser perfeitamente explicado:

No seu relatório, o Greenpeace relata que o rio estava sendo dragado na época da amostragem e poderia atuar como uma fonte significativa de mercúrio volátil para atmosfera, assim como para água. E arremata afirmando que o destino deste material dragado deveria ser atentamente monitorado.

Em agosto de 1998, a ACPO, também registrou a referida dragagem (imagens: 03 e 04) e alertou o poder público, pois dragavam uma grande quantidade de sedimentos em área ambientalmente comprometida por substâncias tóxicas mutagênicas. Até o momento, notícias dão conta que muito do material contaminado por estas substâncias dragadas do estuário Santista foi utilizado como aterro em um Shopping Center na cidade de Praia Grande ao lado de uma grande área de preservação ambiental. Então, concluímos que a razão da CETESB ter encontrado níveis exageradamente menores que os encontrados pelo laboratório Inglês, seria devido às intensas dragagens observada na região justamente entre as amostragens, assim na amostragem da CETESB muito do material já havia sido removido para destino ainda obscuro.

Imagem 03 – Agosto de 1998
Rio Perequê, em frente as fábricas da Rhodia e Carbocloro



Imagem 04 – Agosto de 1998
Rio Perequê, em frente as fábricas da Rhodia e Carbocloro



Exposição Urbana:

Em 1993, uma equipe de pesquisadores, a saber: Eladio Santos Filho, Rebeca de Souza e Silva, Heloisa H. C. Barretto, Odete N.K. Inomata, Vera R. R. Lemes, Alice M. Sakuma e Maria Anita S. realizaram um trabalho denominado **“CONCENTRAÇÕES SANGUÍNEAS DE METAIS PESADOS E PRAGUICIDAS ORGANOCLORADOS EM CRIANÇAS DE 1 A 10 ANOS.**

Esta pesquisa foi realizada em crianças que moravam as margens de rios da cidade de Cubatão em função dos achados da CETESB que demonstraram que os peixes estão impróprios para o consumo humano com teores de chumbo e mercúrio acima dos limites permissíveis, além de achados de contaminação por organoclorados tais como HCB, HCH e uma gama de outros POPs (Poluentes Orgânicos Persistentes).

Das 251 crianças que compuseram a amostra estudada, foi possível determinar toda a gama dos tóxicos persistentes em 96 % das amostras, bem como os elevados teores sanguíneos de mercúrio em 224 delas num teor médio 8,8 / 6,1 microgramas/litro. Muitos estudos têm mostrado haver uma relação direta e positiva entre o consumo de peixes e concentração sanguínea de mercúrio.

Recentemente o Dr. Eládio Santos Filho, alertou para o fato de ter-se parado os estudos, pois na sua concepção estas pesquisas deveriam ser retomadas bem como todas as crianças moradoras naquela região de alto risco deveriam estar sendo acompanhadas clinicamente desde aquela data.

Exposição Ocupacional:

A toxicidade do mercúrio é conhecida a mais de 20 séculos. O “chapeleiro louco” abordado no filme “Alice no País das Maravilhas”, de Lewis Carol, já apontava para os riscos da exposição ocupacional ao mercúrio metálico, fazendo uma associação entre a intoxicação ocupacional pelo mercúrio utilizado no processo de fabricação de chapéus e a sintomatologia psiquiátrica. “Mad as a hatter” (louco como um chapeleiro) é uma expressão popular da língua inglesa. Daí o eretismo, termo utilizado para designar as alterações psiquiátricas da intoxicação pelo mercúrio metálico, ser também conhecido como “doença do chapeleiro”. - (Revista ABP – APAL 10-11/1998 - Associação Brasileira de Psiquiatria / Asociación Psiquiátrica de la América Latina).

Por conhecer os vários casos e sentir na própria pele os efeitos da intoxicação crônica por substâncias químicas tóxicas, concordamos plenamente com

vários autores, onde relatam que, para o mercúrio e seus compostos cuja toxicidade e letalidade são amplamente conhecidas, estabelecer limites de tolerância ou de exposição ocupacional não faz sentido, expressando muito mais a preocupação em administrar os interesses da indústria do que resolver os problemas criados por ela para saúde pública e ocupacional. Talvez isso explique as gritantes diferenças nos valores limites de exposição entre os países (mg/m³) – Alemanha = 0,100 – França, EUA = 0,050 – ex-URSS = 0,005.

Na tabela (C) estão alguns níveis da exposição ocupacional ao mercúrio numa indústria de soda-cloro em Cubatão - Produção com células de mercúrio.

Tabela C

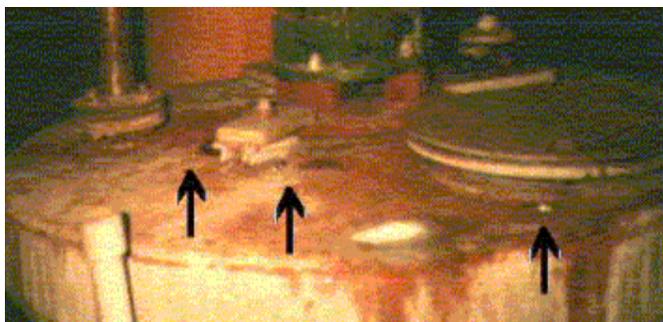
Trabalhador	Resultado	Trabalhador	Resultado	Trabalhador	Resultado	Trabalhador	Resultado
A	13 – 29 – 42	D	17 – 46 – 43	G	16	J	13 – 11 - 15
B	40	E	21	H	18	K	20
C	12 – 21 – 34	F	38	I	12 – 19	L	29 - 17

Alguns resultados expressos em µg/L

Zavariz & Ricardi (1991) - Ainda que impossibilitados de concluir os testes psicológicos iniciados, em todos os trabalhadores da empresa Carbocloro, constatou-se 10 casos de intoxicação crônica por mercúrio metálico. A empresa nunca afastou qualquer trabalhador por suspeita ou apresentação de quadro por intoxicação por mercúrio.

Pesquisas recentes apontam para o mercúrio como potente hormônio ambiental, capaz de interferir no hormônio da tireóide e reprodução dos seres vivos (Disruptors Endocrine).

Imagem 05



Mercúrio em contato com os microorganismos da terra ou da água se transforma em metil-mercúrio se tornando assim, mais perigoso, pois nesta forma poderá haver absorção pela pele causando os terríveis efeitos ao sistema nervoso central, rins e fígado. As mulheres grávidas, fetos e crianças correm maior risco caso venha a sofrer o envenenamento através do metil-mercúrio

Conclusão:

Todos ao redor do mundo concordam o quanto é pernicioso para saúde, a presença do mercúrio nas atividades humanas e também que a produção de cloro-soda por células de mercúrio contribui pesadamente para estreitar a relação nefasta entre homem e o tóxico. É certo que não só a Baixada Santista, mas também outras regiões do estado de São Paulo que convivem com este tipo de produção ultrapassada, sofrem com a poluição do mercúrio. Espera-se que a manifestação destas indústrias através do seu representante legal em face à Ação Civil Pública N.º 2001.61.04.005688-5 que tramita na 4ª vara do Fórum Federal de Santos impetrada pelo Ministério Público Federal, seja exemplar, indo ao encontro das expectativas daqueles que desejam, não o fechamento destas empresas (seja ela qual for) mas sim, a modernização do nosso parque industrial para que alcancemos a desejada PRODUÇÃO LIMPA, ou seja, que estas empresas declarem o fim da produção através das células de mercúrio e a reboque eliminem também as células de amianto (diafragma) material que está em fase de banimento, adotando em 100% de sua produção as células de membrana, tidas atualmente como ecologicamente corretas.

Além destas empresas que castigam de forma direta algumas regiões do estado, convidamos todas as outras empresas produtoras de soda-cloro do País, e as outras envolvidas direta ou indiretamente no uso e no mercado do mercúrio, cada qual no seu campo de trabalho, a se empenhar verdadeiramente na “Atuação Responsável”, buscando se antecipar aos resultados da Avaliação Global do Mercúrio organizada pela UNEP eliminando suas fontes de emissão e seus passivos ambientais, de saúde pública e ocupacional. O amor ao próximo e responsabilidade com nosso planeta devem honestamente ser exercidos em benefício de toda raça humana.

Santos, 15 de fevereiro de 2002

Jeffer Castelo Branco – Diretor-Presidente
Marcio Pedroso – Diretor de área Metais Pesados
& Diretoria Executiva

Rua Júlio de Mesquita, 148 conjunto 203 - Vila Mathias - Santos - SP. - BR.
CEP: 11.075-220 - TEL: (55 13) 3234 6679 - e-mail - acpo94@uol.com.br
Internet - <http://sites.uol.com.br/acpo94>

FUNDADA EM 03 DE NOVEMBRO DE 1994