

5. CONCLUSÃO

Podemos observar, através das figuras acima, que com o aumento da acidez o coeficiente de distribuição e a eficiência de extração diminuíram; e com a acidez inicial constante o coeficiente de distribuição e a extração variaram inversamente com a concentração de alimentação aquosa. Isto, provavelmente deve-se à baixa capacidade de carga do solvente.

Os desvios de tendência apresentados pelos pontos de concentração de ítrio 0.546 com acidez 0.5 e 0.7 e 0.44 de concentração com acidez 0.7 devem-se a erros experimentais e estão sendo refeitos.

BIBLIOGRAFIA

1. Greenwood, N.N.; Earnshaw, A., "Chemistry of elements", Maxwell Macmillan Int. Ed., Pergamon Press, 1989.
2. Laval, M., Chron. Rech. Min., 507, 27-41(1992).
3. Chengyu, W., Dianhao, H., Acta Geol. Sinica, 3(2), 193-209 (1990).
4. Yoldjian, G.; J. Less-Common Metals, 111, 17-22 (1985).

PAINEL 29

Parâmetros de Poluição Mercurial: Vantagens e Desvantagens de sua Padronização.

Anna Christiana V. Marinho
Bolsista de Inic. Científica, Direito, UFRJ

Maria Laura Barreto
Orientadora, Jurista, M.Sc.

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo integra a sub-área de Direito do projeto "Avaliação do Impacto Sócio-Ambiental da Atividade Garimpeira, causado por Emissões de Mercúrio na Atmosfera", cujo caráter é interdisciplinar e multi-institucional, financiado pelo PADCT/FINEP. Tal sub-área objetiva o levantamento e análise comparativa da legislação e parâmetros técnicos referentes à poluição atmosférica causada pelas emissões de mercúrio.

Apesar de o escopo do projeto limitar-se às emissões atmosféricas, optou-se por ampliá-lo no sentido de levantar-se não somente dados acerca da poluição atmosférica, mas também sobre a poluição nos solos, água e a decorrente das atividades industriais, incluída aí a exposição ocupacional.

Numa primeira etapa, foram estudados as legislações e os parâmetros técnicos referentes ao controle da poluição mercurial.

O que ora se apresenta, na verdade, é a fase inicial de uma outra etapa deste projeto. Com o levantamento bibliográfico e de legislação realizados, verificou-se a existência, tanto a nível nacional quanto internacional, de parâmetros determinantes dos níveis de contaminação por mercúrio, bem como dos riscos da exposição ambiental e ocupacional a tal agente. Tais parâmetros são importantes subsídios para que os aplicadores da lei tenham condições efetivas de avaliar e quantificar os danos ambientais e respectiva indenização reparadora. Ressalte-se que eles são incorporados à legislação, o que torna-os parâmetros jurídicos, de forma que a lei, ao estabelecer o controle e fiscalização sobre determinada atividade potencialmente poluidora, o faz com fundamento naqueles parâmetros técnicos.

Constatou-se a existência de várias agências, nos Estados Unidos, responsáveis pela definição de parâmetros de controle da poluição e dos graus de exposição permitidos. Constatou-se, ainda, que o Brasil adota determinados parâmetros definidos por tais agências. Desta forma, pretende-se, com este trabalho, analisar esta questão.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é analisar as vantagens e desvantagens de uma padronização nacional e internacional no estabelecimento de parâmetros no controle da poluição mercurial. Pretende-se ainda verificar as funções desempenhadas pelos órgãos responsáveis pelo desenvolvimento, estabelecimento e revisão de tais normas, sua competência e prerrogativas, bem como verificar a existência ou não de uma sistemática adotada pelo Brasil no estabelecimento destes parâmetros e, em caso positivo, analisar o seu funcionamento.

3. METODOLOGIA

Para a etapa que iniciou-se no corrente ano, referente ao presente relatório, estão sendo utilizadas metodologias já

aplicadas para a etapa anterior, qual seja: levantamento bibliográfico (trabalho contínuo ao longo do projeto, conforme a necessidade) e a utilização da rede de referências elaborada com o auxílio da INTERNET, de primordial importância no auxílio à coleta de dados.

4. RESULTADOS OBTIDOS

Primeiramente, será apresentado um quadro sobre o papel desempenhado por alguns organismos dos Estados Unidos e pela Organização Mundial de Saúde (OMS), responsáveis pela definição de metodologias e critérios utilizados no estabelecimento de parâmetros de controle da poluição e quantificação dos riscos. Após, será verificado como o Brasil define esta questão.

4.1. Organismos Responsáveis pela Definição dos Parâmetros

4.1.1. Organismos nos Estados Unidos

U.S. Environmental Protection Agency (EPA)

A Agência de Proteção Ambiental Americana foi criada em 1970, como uma agência independente na esfera executiva do governo dos Estados Unidos, com o intuito de permitir efetiva e coordenada ação governamental em prol do meio ambiente. Esta agência consolida num único sistema de normas a administração de toda a legislação ambiental federal, desde o *Refuse Control Act of 1899* até os mais recentes estatutos referentes à poluição ambiental. Ainda, é feito o monitoramento da qualidade ambiental e o controle da poluição causada por rejeitos sólidos, pesticidas, substâncias tóxicas, radiação e poluição sonora, além do fomento à pesquisas de tecnologias para o controle da poluição (1).

Antes da criação desta agência, a indústria americana, durante e após a 2ª. Guerra Mundial, gerou níveis sem precedentes de

poluição e rejeitos. O controle deste problema era visto como uma responsabilidade dos estados, porém poucos destes tinham órgãos e leis ambientais que permitissem um controle efetivo, e ainda não estavam dispostos a contrariar indústrias e suas próprias municipalidades, ou aumentar taxas e impostos para o custeio do controle ambiental em todas as suas etapas.

Então, em resposta a esta nova demanda, a EPA foi criada em 1970, para reorganizar e unificar o controle ambiental ao nível federal, tendo como resultado a promulgação dos seguintes "Acts", que revisaram e/ou modificaram a antiga legislação: *Clean Air Act* (1970); *Federal Environmental Pesticide Control Act* (1972); *Federal Water Pollution Control Act Amendments* (1972); *Endangered Species Act* (1973); *Safe Drinking Water Act* (1974); *Toxic Substances Control Act (TSCA)* (1976); *Resource Conservation and Recovery Act (RCRA)* (1976); *Clean Air Act Amendments* (1977); *Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act (CERCLA/Superfund)* (1980); *Resource Conservation and Recovery Act (RCRA) Amendments* (1984); *Superfund Amendments and Reauthorization Act (SARA)* (1986); *Safe Drinking Water Act Amendment* (1986); *Clean Water Act* (1987); *Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act (FIFRA)* (1988); *Ocean Dumping Ban Act* (1988); *Clean Air Act Amendments* (1990).

O objetivo era proteger a saúde face aos riscos ambientais, bem como face aos estados e às indústrias que não adotassem o mesmo padrão ambiental (2).

Occupational Safety and Health Administration (OSHA)

Esta agência integra o *United States Department of Labor* e sua missão institucional é salvar vidas, prevenir danos e proteger a saúde dos trabalhadores. Para alcançar tais objetivos, os governos federal e estadual devem trabalhar conjuntamente com os milhões de trabalhadores e empregadores amparados pelo *Occupational Safety and Health Act of 1970* (3).

Para cumprir as metas propostas a OSHA conta com o apoio de aproximadamente 2.100 inspetores, além de engenheiros, médicos, e outro pessoal de apoio técnico distribuídos por mais de 200 escritórios nos Estados Unidos. Essa equipe multidisciplinar estabelece padrões de proteção, obriga o cumprimento dos mesmos e presta serviços através de assistência técnica e programas de consultoria à empresas ou outros interessados.

Quase todo trabalhador da nação se encontra sob a jurisdição desta agência, com exceção dos mineiros, dos trabalhadores na área de transportes, a maior parte dos funcionários públicos e os autônomos. Outros usuários dos seus serviços incluem: profissionais da área de segurança e saúde ocupacionais, a comunidade acadêmica, advogados, jornalistas, além de outras entidades governamentais (3).

Atualmente, esta agência se dedica a melhoria da qualidade de seus serviços. Para tal, existe um contato estreito e planejado com seu público alvo e demais interessados na questão da segurança e saúde ocupacional. No cumprimento deste objetivo, a agência conduziu uma pesquisa para a obtenção de um maior conhecimento sobre como os empregados e empregadores avaliam os serviços prestados pela mesma. Inicialmente, a referida pesquisa foi centrada no processo de inspeção do local de trabalho, uma das principais atividades desenvolvidas por esta agência. Com isto, foram subsidiados novos critérios para o estabelecimento de parâmetros. Tal avaliação foi realizada através de reuniões com grupos de discussão específicos, envolvendo desde empregados até representantes de plantas industriais.

De acordo com dados da própria agência (4), a mesma tem obtido sucesso substancial no cumprimento de sua missão. Desde a promulgação do *Occupational Safety and Health Act of 1970*, os acidentes no local de trabalho diminuíram consideravelmente, num ritmo de taxas decrescentes mais rápido que aquele referente aos 25 anos anteriores. Como exemplo, os acidentes e as doenças ocupacionais declinaram em 22% nos três anos seguintes a uma inspeção realizada em

uma fábrica, quando de tal inspeção resultou penalidades (4). Ou seja, os padrões estabelecidos pela agência e seu controle através da fiscalização foram determinantes para a redução de doenças e acidentes fatais no local de trabalho. Globalmente, as taxas de acidentes e doenças ocupacionais declinaram nas indústrias aonde a OSHA concentrou esforços. Contudo, tais taxas permaneceram inalteráveis e até mesmo aumentaram nos locais aonde esta agência tenha estado pouco presente. Tal fato demonstra que não basta apenas criar uma agência estabelecadora de parâmetros, mas determinar metodologias de controle e fiscalizar o seu cumprimento.

Ainda, segundo dados da mesma agência, em 1993 houveram mais de 6.000 acidentes fatais nos ambientes laborais. A cada ano estima-se que ocorram 50.000 mortes decorrentes de doenças causadas por exposição ocupacional a agentes químicos, e 6 milhões de acidentes não fatais (4). Resta, pois, um longo trabalho a ser realizado.

Quanto aos limites de exposição ocupacional, a OSHA atualmente possui 470 Limites de Exposição Permissíveis (*Permissible Exposure Limits - PELs*) para várias formas de aproximadamente 300 substâncias químicas, muitas das quais são amplamente utilizadas em indústrias (5). Embora muitas dessas substâncias tenham propriedades comuns, cada uma possui características próprias e efeitos singulares. Logo, os efeitos potenciais à saúde do indivíduo ocupacionalmente exposto a tais agentes químicos são extremamente variados.

Os *PELs* atualmente em vigor são baseados nos resultados de pesquisas conduzidas principalmente nos anos 50 e início dos anos 60 e, em muitos casos, não protegem adequadamente a saúde do trabalhador. Desde essa época, novas informações, com base em recentes pesquisas, tornaram-se disponíveis indicando que, em muitos casos, tais limites estão desatualizados. Então, a agência decidiu priorizar o estabelecimento de um processo de atualização dos *PELs*, bem como adicionar outros, conforme a necessidade. Desta forma, em 1989 foi publicado por esta agência um regulamento para a indústria em geral, revisando 212 limites de exposição

existentes e estabelecendo 164 novos (6). Porém, este regulamento não se encontra em vigor, devido a uma decisão judicial que forçou um recuo aos limites anteriores. O argumento básico da Corte foi que a OSHA não teria demonstrado a viabilidade e a necessidade dos novos parâmetros.

A iniciativa para a fixação de parâmetros pode partir da própria OSHA, ou a requerimentos de terceiros, como o *Secretary of Health and Human Services (HHS)*, o *National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)*, governos locais, qualquer organização estabelecadora de parâmetros nacionalmente reconhecida, representantes dos trabalhadores ou qualquer pessoa interessada (7).

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)

Agência criada pela Seção 22 do *Occupational Safety and Health Act* como integrante do *Department of Health and Human Services*, com o objetivo de executar a política de prevenção de acidentes no trabalho contida na Seção 2 daquele *Act*, bem como desempenhar as funções do Secretário de Saúde, Educação e Bem-Estar de acordo com as Seções 20 (Pesquisa e Atividades Correlatas) e 21 (Educação e Treinamento do Empregado) do mesmo (8). Ainda, este Instituto está autorizado a estabelecer parâmetros de segurança e saúde ocupacionais recomendados, além de conduzir pesquisas na área de segurança e saúde ocupacionais, promover assistência técnica à OSHA, e recomendar parâmetros para esta agência adotar.

Desta forma, este organismo é responsável pela recomendação de níveis de exposição seguros para a proteção dos indivíduos ocupacionalmente expostos a agentes perigosos. Até agora foram identificados Níveis de Exposição Recomendados (*Recommended Exposure Levels - RELs*) para 667 substâncias Perigosas (9). Tais parâmetros são constantemente revistos, a partir de pesquisas experimentais com o intuito de verificar a

necessidade de adotar novos parâmetros ou melhorar os já existentes.

American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)

A ACGIH é uma organização sem fins lucrativos dedicada aos aspectos administrativos e técnicos da saúde e segurança do trabalhador. Ela funciona como um agente intermediário na troca de experiências para facilitar a implementação de parâmetros, recomendações e técnicas na higiene ocupacional e ambiental, bem como empreende esforços no apoio à profissão de higienista industrial na antecipação, reconhecimento, avaliação e controle de riscos no local de trabalho que possam resultar em danos e doenças aos trabalhadores (10).

Cabe ressaltar que esta organização desenvolveu diversos limites de exposição mais seguros que os estabelecidos pela OSHA. Desta forma, muitas companhias americanas utilizam os limites estabelecidos pela ACGIH (11).

4.1.2. Organismo Internacional

World Health Organization (WHO)

A Organização Mundial de Saúde (OMS ou WHO) foi criada na Conferência Internacional de Saúde, reunida em Nova Iorque em 1946, e começou a funcionar em 1948. A sua constituição define a saúde como sendo "um estado de completo bem-estar físico que não consiste somente em uma ausência de doença ou enfermidade" (12).

Entre as funções desempenhadas pela OMS estão: erradicar as epidemias e endemias; estabelecer padrões internacionais para produtos biológicos e farmacêuticos e métodos de diagnóstico; auxiliar os governos; coordenar as atividades internacionais em matéria de saúde; contribuir para o aperfeiçoamento do ensino

médico. De maneira geral, sua função é promover a melhoria do nível de saúde no mundo.

Esta organização possui diversos escritórios regionais (distribuídos por vários países) e a sua sede é em Genebra.

A OMS estabelece parâmetros internacionais para avaliar tanto os riscos da exposição ocupacional a agentes químicos, bem como os referentes à exposição ambiental, estabelecendo valores limites para que as referidas exposições não afetem o ambiente, inclusive o laboral, atingindo a saúde humana, conseqüentemente.

4.2. Parâmetros Mercuriais Definidos pelos Organismos e Países Selecionados

Quadro 1 - Comparação dos Limites Estabelecidos para a Exposição Ocupacional ao Mercúrio

País/Órgão	Limites Ocupacionais (mg/m ³)	
	TWA*	STEL**
EUA (ACGIH)	0,05 (vapor)	0,03 (alquil)
	0,1 (aril/inorg.)	
	0,01 (alquil)	
EUA (NIOSH)	0,05 (inorg.)	
EUA (OSHA)	0,05 (vapor)	0,03 (alquil)
	0,1 (inorg.)	
	0,01 (alquil)	
FRANÇA	0,05 (vapor)	
	0,01 (alquil)	
REINO UNIDO	0,05 (vapor)	0,15 (vapor)
	0,01 (alquil)	0,03 (alquil)
CHINA	0,01 (vapor)	
	0,005 (alquil)	
ALEMANHA	0,1 (vapor)	
	0,01 (alquil)	

Fonte: Elaboração própria, com base nas referências 13 e 14.

*Time Weighted Average - valor médio; concentração média para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias.

necessidade de adotar novos parâmetros ou melhorar os já existentes.

American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)

A ACGIH é uma organização sem fins lucrativos dedicada aos aspectos administrativos e técnicos da saúde e segurança do trabalhador. Ela funciona como um agente intermediário na troca de experiências para facilitar a implementação de parâmetros, recomendações e técnicas na higiene ocupacional e ambiental, bem como empreende esforços no apoio à profissão de higienista industrial na antecipação, reconhecimento, avaliação e controle de riscos no local de trabalho que possam resultar em danos e doenças aos trabalhadores (10).

Cabe ressaltar que esta organização desenvolveu diversos limites de exposição mais seguros que os estabelecidos pela OSHA. Desta forma, muitas companhias americanas utilizam os limites estabelecidos pela ACGIH (11).

4.1.2. Organismo Internacional

World Health Organization (WHO)

A Organização Mundial de Saúde (OMS ou WHO) foi criada na Conferência Internacional de Saúde, reunida em Nova Iorque em 1946, e começou a funcionar em 1948. A sua constituição define a saúde como sendo "um estado de completo bem-estar físico que não consiste somente em uma ausência de doença ou enfermidade" (12).

Entre as funções desempenhadas pela OMS estão: erradicar as epidemias e endemias; estabelecer padrões internacionais para produtos biológicos e farmacêuticos e métodos de diagnóstico; auxiliar os governos; coordenar as atividades internacionais em matéria de saúde; contribuir para o aperfeiçoamento do ensino

médico. De maneira geral, sua função é promover a melhoria do nível de saúde no mundo.

Esta organização possui diversos escritórios regionais (distribuídos por vários países) e a sua sede é em Genebra.

A OMS estabelece parâmetros internacionais para avaliar tanto os riscos da exposição ocupacional a agentes químicos, bem como os referentes à exposição ambiental, estabelecendo valores limites para que as referidas exposições não afetem o ambiente, inclusive o laboral, atingindo a saúde humana, conseqüentemente.

4.2. Parâmetros Mercuriais Definidos pelos Organismos e Países Selecionados

Quadro 1 - Comparação dos Limites Estabelecidos para a Exposição Ocupacional ao Mercúrio

País/Órgão	Limites Ocupacionais (mg/m ³)	
	TWA*	STEL**
EUA (ACGIH)	0,05 (vapor) 0,1 (aril/inorg.) 0,01 (alquil)	0.03 (alquil)
EUA (NIOSH)	0,05 (inorg.)	
EUA (OSHA)	0,05 (vapor) 0,1 (inorg.) 0,01 (alquil)	0.03 (alquil)
FRANÇA	0,05 (vapor) 0,01 (alquil)	
REINO UNIDO	0,05 (vapor) 0,01 (alquil)	0,15 (vapor) 0,03 (alquil)
CHINA	0,01 (vapor) 0,005 (alquil)	
ALEMANHA	0,1 (vapor) 0,01 (alquil)	

Fonte: Elaboração própria, com base nas referências 13 e 14.

*Time Weighted Average - valor médio; concentração média para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias.

**Short-Term Exposure Limit - concentração máxima para uma exposição durante 15 minutos ininterruptos, com intervalo mínimo de 60 minutos entre cada exposição.

Quadro 2 - Comparação dos Padrões de Potabilidade e Qualidade da Água por País

Concentrações Permissíveis de Mercúrio por Atividade (µg/L)			
País	Uso doméstico/ consumo	Pesca	Agricultura
Canadá	1	0.1	3
China	1	-	-
EUA (EPA)*	2	-	-
WHO**	1	-	-

Fonte: Elaboração própria, com base na referência 14.

*Environmental Protection Agency

**World Health Organization

O Quadro 1 demonstra que existe, de fato, uma padronização entre os parâmetros definidos pelos organismos em questão, quanto à exposição ocupacional ao mercúrio; parâmetros que são seguidos por alguns países, enquanto outros adotam parâmetros próprios. Já o Quadro 2, demonstra que, em relação ao controle de qualidade das águas, existem divergências entre EPA e WHO quanto aos parâmetros definidos. Contudo, nota-se que tanto o Canadá, como a China adotam o parâmetro estabelecido pela WHO, enquanto os Estados Unidos adotam parâmetros próprios estabelecidos pela EPA.

Quadro 3 - Limites de Exposição Ambiental ao Mercúrio por Localidade dos EUA (de acordo com o tempo de exposição)

Localidade	Limites de Exposição Ambiental (µg/m ³)		
	Período		
	8 h	24 h	Anual
Connecticut	1-2		
Indiana	0,05		
Louisiana	1,19		
New York			0,3

Fonte: Elaboração própria, com base na referência 14.

Observando-se o Quadro 3, referente à exposição ambiental ao mercúrio, verifica-se que nos Estados Unidos, os parâmetros podem variar de acordo com a localidade ou estado. Daí a existência do que denominamos parâmetros regionais, que atendem às particularidades de cada local, apesar de existirem parâmetros nacionais que, em certos casos, diferem daqueles.

4.3. Os Parâmetros Técnicos no Brasil

O Brasil também adota parâmetros técnicos determinantes do nível de contaminação para agentes químicos, em diferentes fontes poluidoras. Eles estão presentes na legislação ambiental e trabalhista, em normas específicas (15).

Alguns parâmetros adotados pelo Brasil foram baseados em parâmetros ditados por organismos internacionais, tais como a EPA (*Environmental Protection Agency*) e a ACGIH (*American Conference of Governmental and Industrial Hygienists*). Em alguns casos, a legislação nacional determina que sejam utilizados parâmetros internacionais somente quando os órgãos ambientais nacionais não tenham condições de os estabelecer. Em outros, não existe tal justificativa. Nestes casos, os parâmetros são simplesmente estabelecidos, citando-se a fonte dos mesmos. Contudo, cabe ressaltar que existem normas que são utilizadas para realizar coletas, ou analisar os níveis existentes de poluição em determinado corpo receptor. Tais normas técnicas existem para uniformizar métodos de análise química. Portanto, diferem dos parâmetros discutidos até o momento, apesar de existir uma relação direta entre eles. A seguir, alguns exemplos demonstrativos destas situações.

A Resolução nº 20/86 (16) estabelece limites permissíveis de determinadas substâncias e elementos, determinantes das condições de potabilidade e qualidade da águas, de modo a assegurar seus usos preponderantes. Esta Resolução determina que os métodos de coleta e análise das águas devem ser especificados nas normas aprovadas pelo Instituto

Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO, ou, na ausência delas, no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*.

A Portaria nº 36/90 (Ministério da Saúde) (17), e seu anexo, aprovou, para as águas destinadas ao consumo humano, padrões de potabilidade que devem ser seguidos em todo o território nacional. Esta Portaria determina que para a verificação da qualidade da água devem ser adotadas, preferencialmente, as técnicas de coleta e análise de água constantes do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, da *American Public Health Association*, da *American Water Works Association* e da *Water Pollution Control Federation*, até o advento de normas nacionais.

A Portaria nº 003/75 (18) (SEMA - Secretaria do Meio Ambiente) determinou concentrações máximas permitidas de mercúrio em águas marinhas e em mananciais de abastecimento público. Esses limites foram estabelecidos com base nos critérios científicos sugeridos pelo *Water Quality Criteria*, de 1972, da *Environmental Protection Agency*.

Na legislação trabalhista, Portaria nº 3.214/78 (19), existem normas que estabelecem parâmetros biológicos para o controle da exposição a agentes químicos (Quadro 4), e limites de tolerância a tais agentes (Quadro 5), entre os quais o mercúrio.

Quadro 4 - Parâmetros Biológicos para Controle de Exposição a Agentes Químicos (em g/L)

Agente Químico	Índice Biológico de Exposição (IBE) ¹		Valor Normal ²	Limite de Tolerância Biológico (LTB) ³
	Material Biológico	Análise		
Mercúrio	Urina	Mercúrio	Até 10	50
Arsênico	Urina	Arsênico	Até 100	100
Chumbo Tetraetila	Urina	Chumbo	Até 65	110

Fonte: Elaboração própria com base no Anexo II da NR-7, Portaria 3.214/78⁽¹⁹⁾

Obs.: Incluídos dois outros agentes a título exemplificativo

Quadro 5 - Limites de Tolerância a Agentes Químicos

Agentes Químicos	Valor Teto	Absorção pela pele	Até 48 h/semana		Grau de insalubridade
			ppm	mg/m ³	
Mercúrio *			-	0,04	máximo
Benzeno		+	8	24	máximo
Formaldeído	+		1,6	2,3	máximo

Fonte: Elaboração própria com base no Anexo 11 da NR-15, Portaria 3.214/78⁽¹⁹⁾

* todas as formas, exceto orgânicas

Obs:- Incluídos dois outros agentes a título exemplificativo.

- ppm = partes de vapor ou gás por milhão de partes de ar contaminado.

- mg/m³= miligramas por metro cúbico de ar.

¹ Toda e qualquer substância endógena ou exógena no organismo, cuja determinação nos fluidos biológicos, tecidos, ar exalado, avalie a intensidade da exposição ocupacional a agentes químicos.

² Valor encontrado em amostras populacionais sem exposição ocupacional ao agente químico.

³ É a alteração e/ou concentração máximas, que não podem ser ultrapassadas, de uma substância endógena no organismo, cuja determinação se faz nos fluidos biológicos, tecidos, ar exalado, quando da avaliação da intensidade da exposição ocupacional a agentes químicos.

Os limites de tolerância fixados no Quadro 5 foram baseados nos estabelecidos pela ACGIH - *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* em 1978, devidamente corrigidos para a jornada de trabalho brasileira que, à época, era de 48 horas. O Ministério do Trabalho, ao promulgar a Portaria 3.214/78, não fixou limites para todas as substâncias listadas pela ACGIH⁴.

5. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Cada país estabelece normas de controle de acordo com suas atividades econômico/industriais, levando em consideração o tipo de composto mercurial utilizado, a quantidade utilizada e o local diretamente afetado pela atividade. Não há um parâmetro internacional absoluto, mas parâmetros nacionais e até regionais (caso dos Estados Unidos, onde tais parâmetros variam conforme o Estado, atendendo as particularidades de cada um), apesar de organizações como a EPA, ACGIH, OSHA e NIOSH estabelecerem parâmetros gerais, os quais servem como referência para alguns países, inclusive o Brasil.

Quanto à padronização dos parâmetros técnicos, é vantajoso estabelecer um parâmetro único, aplicável a diferentes locais e situações?

No caso do Brasil, a legislação, como já foi visto, em certos casos determina expressamente a adoção de critérios e valores internacionais quantificáveis dos riscos e da exposição a agentes perigosos. Tendo em vista o fato de cada local possuir sua particularidade, os impactos ambientais são diversos, e no caso dos impactos para o Homem, as condições de trabalho também divergem de local para local, sendo, também, fatores determinantes para a definição dos parâmetros de exposição ocupacional.

⁴Para uma abordagem mais detalhada sobre o assunto, ver referência 15.

Desta forma, quando se fala em padronização, deve-se pensar em parâmetros recomendados e não absolutos. Ou seja, cada país deve levar em conta suas particularidades, verificando se os parâmetros recomendados por qualquer dos organismos abordados neste trabalho se aplicam ao caso que esteja sendo regulamentado. Feito isto, evita-se a adoção de parâmetros e critérios inadequados com as necessidades e especificidades de cada local.

6. BIBLIOGRAFIA

1. ISRAEL, Fred L., ed., Environmental Protection Agency (1987). CD-ROM Grolier Electronic Publishing, Inc. 1995.
2. ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY. Vol. 29, nº11, 1995.
3. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Informação obtida via Internet (<http://www.osha.gov/oshinfo/mission.html>).
4. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). *Osha's Mission and the Need for Priorities*. Informação obtida via Internet (<http://www.osha.gov/oshinfo/priorities/overview.html>).
5. Occupational safety and Health Administration (OSHA). *Hazard Description*. Informação obtida via Internet (<http://www.osha.gov/oshinfo/priorities/pel.html>).
6. Brief for the Secretary of Labor; AFL-CIO v. OSHA/USDOL, In the United States Court of Appeals for the Eleventh Circuit, On Petition for Review of a Final Rule of the Occupational Safety and Health Administration; SOL nº 24008905567; 1990. Informação obtida via Internet (<http://www.osha.gov/oshinfo/priorities/pel.html>). Título: "PELs Update".
7. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). *Standards Development*. Informação obtida via Internet (<http://www.osha-slc.gov/OCIS/stand-dev.html>).

8. Occupational Safety and Health Act of 1970 - Amended on November 5, 1990, Section 22 (National Institute for Occupational Safety and Health. Informação obtida via Internet(http://www.osha-slc.gov/OshAct_data/100022.html))
9. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). *NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards*. DHHS Publication n° 94-116. Cincinnati, Ohio, 1994. Informação obtida via Internet (<http://www.osha.gov/oshinfo/priorities/pel.html> - Título: "PELs Update").
10. American Conference of Governmental Industrial Hygienists Home Page. Informação obtida via Internet (<http://dcn.davis.ca.us/~ebartosh/acgih.html>).
11. The American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). *Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices (1994-1995)*. Cincinnati, Ohio, 1994. Informação obtida via Internet (<http://www.osha.gov/oshinfo/priorities/pel.html>).
12. MELLO, Celso D. de Albuquerque. *Curso de Direito Internacional Público*. 1º vol., 9ª ed. rev. e aum. Rio de Janeiro: Editora Renovar, 1992.
13. CALABRESE, Edward J.; KENYON, Elaine M. *Air Toxics and Risk Assessment*. Lewis Publishers, 1991.
14. SITTIG, Marshall. *World-Wide Limits for Toxic and Hazardous Chemicals in Air, Water and Soil*. New Jersey: Noyes Publications, 1994.
15. BARRETO, Maria Laura; MARINHO, Anna Christiana. *POLUIÇÃO MERCURIAL: Parâmetros Técnico-Jurídicos*. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1995 . 42p. (Série Estudos e Documentos, 27).
16. CONAMA. Resolução n. 20 de 18 jun. 1986. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional.

17. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria n. 36 de 19 jan. 1990. Aprova normas e padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano, conforme o seu anexo.
18. SEMA. Portaria n. 003 de 11 abr. 1975. Dispõe sobre a concentração de mercúrio por litro de água em mananciais de abastecimento público.
19. MINISTÉRIO DO TRABALHO. Portaria n. 3.214 de 8 jun.1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. NR - 7, Anexo II; NR - 15, Anexo 11.