

PROJETO DE LEI Nº , DE 2021

(Do Sr. CARLOS HENRIQUE GAGUIM)

Dispõe sobre o uso de amálgamas de mercúrio em procedimentos odontológicos.

O Congresso Nacional decreta:

Art. 1º Esta lei disciplina a utilização de amálgamas de mercúrio em procedimentos odontológicos.

Art. 2º É vedada, em todo território nacional, a realização de procedimentos odontológicos utilizando amálgamas de mercúrio em:

I - mulheres gestantes, lactantes ou em idade reprodutiva;

II - crianças e adolescentes menores de 14 anos de idade;

III - pessoas com doenças neurológicas ou renais;

IV - pessoas com antecedentes de exposição prolongada ao mercúrio ou diagnóstico prévio de intoxicação pelo mercúrio.

Art. 3º A utilização de amálgamas de mercúrio em procedimentos odontológicos deverá ser totalmente abolida no prazo de 3 (três) anos, a partir da publicação desta lei.

Parágrafo único. Durante este prazo será permitida a utilização apenas de amálgamas de mercúrio na forma capsulada.

Art. 4º Os profissionais responsáveis pelos serviços de odontologia, públicos ou privados, que utilizam amálgamas de mercúrio deverão elaborar no prazo de 90 (noventa) dias contados da publicação desta lei seu Plano de Redução Gradativa do Uso de Amálgamas Dentários.

§ 1º O Plano de Redução Gradativa do Uso de Amálgamas Dentários deverá conter:



I - o cronograma de substituição deste material por outros produtos adequados ao mesmo fim;

II - a destinação das sobras de mercúrio e amálgama.

§ 2º O Plano de Redução Gradativa do Uso de Amálgamas Dentários deverá ser encaminhado aos órgãos de fiscalização que têm a atribuição legal fiscalizar e controlar o uso de mercúrio, incluindo:

I - Conselho Federal de Odontologia (CFO) e Conselho Regional de Odontologia (CRO) ao qual o estabelecimento esteja vinculado, órgãos ambientais de fiscalização;

II - Agencia Nacional de Vigilância Sanitária e órgãos estaduais e municipais de vigilância sanitária;

III - órgãos de fiscalização ambiental.

§ 3º O Plano de Redução Gradativa do Uso de Amálgamas Dentários deve ser mantido pelo prazo de 10 (dez) anos, durante o qual deverá ser apresentado sempre que solicitado pelas autoridades responsáveis pela fiscalização em seus respectivos âmbito de atuação.

Art. 5º É vedado o descarte no meio ambiente de sobras de mercúrio e de amálgamas.

§ 1º As sobras de mercúrio e de amálgamas deverão ser totalmente recolhidas, acondicionadas em recipientes herméticos e encaminhadas para tratamento adequado conforme a legislação vigente.

§ 2º. A quantidade de sobras de mercúrio e amálgama armazenada no estabelecimento responsável pela sua geração não poderá exceder 500 (quinhentas) gramas.

Art. 6º As empresas responsáveis pela destinação final ambientalmente adequada do mercúrio não poderão comercializar o metal eventualmente recuperado; devendo informar a quantidade, procedência e destinação de cada lote aos órgãos de vigilância sanitária e de proteção ao meio ambiente.



Art. 7º O processo de tratamento e a destinação final ambientalmente adequada do mercúrio recuperado serão regulamentados em lei conforme a Convenção de Minamata.

Parágrafo único. Os custos do tratamento e destinação final ambientalmente adequada serão integralmente suportados pelos seus geradores.

Art. 8º. Cabe ao poder público:

I - estabelecer políticas e programas que favoreçam o uso de alternativas às amálgamas dentárias em procedimentos odontológicos;

II - promover em conjunto com representantes de órgãos e entidades públicas e privadas, formas de esclarecimento e conscientização dos profissionais e alunos da área de odontologia sobre riscos e perigos do mercúrio e na promoção de melhores práticas alternativas sem mercúrio para restaurações dentárias.

Art. 9º. Considera-se infração sanitária o descumprimento do previsto nesta lei, sem prejuízo de outras sanções cabíveis.

Art. 10 Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

JUSTIFICAÇÃO

O mercúrio [Hg] é um elemento químico, enquanto substância é um metal, considerado pesado, brilhante prateado e adquire a forma líquida nas condições normais de temperatura e pressão. Sua densidade é de 13,6 quilos por litro, muito volátil ele evapora mesmo em temperaturas negativas, podendo ser encontrado nas formas elementar ou em compostos orgânico e inorgânico. O metal é obtido quase que exclusivamente do minério cinábrio (HgS), podendo também ser encontrado em outros minérios.

O mercúrio foi encontrado em tumbas egípcias datadas de 1500 - 1600 a.C. (DAMAS *et al.*, 2014). Dois séculos a.C. os romanos já conheciam os perigos da exposição ao mercúrio, em 1665 mineiros das minas de mercúrio de Idria, atual Eslovênia, foram afetados por tremores; por volta de



1700 em Via Finale, na Itália, foi movida a primeira ação judicial na história por intoxicação humana devido ao uso de mercúrio por uma indústria (ZAVARIZ, 1999).

A Avaliação Global do Mercúrio apresentou estimativa de que as concentrações atmosféricas de mercúrio oriundas das atividades humanas tinham aumentado cumulativamente em 300-500% ao longo do século passado. O mercúrio proveniente de atividades humanas históricas presentes nos solos e oceanos atua como um reservatório, estando disponível para reemissões para o ar, mantendo as concentrações atmosféricas de mercúrio a níveis mais elevados (UNEP, GMA 2013).

O uso do mercúrio e seus compostos se intensificou a partir no século XIX (ENGSTROM, *et al.*, 2014), sendo usado ou estando presente em diversas atividades comerciais, industriais e de saúde, tais como, cosméticos, produção de lâmpadas, sobretudo tubulares e soft fluorescentes, eletroeletrônicos, tintas, em indústrias de produção de cloro-álcali, no refino do petróleo, no gás natural, nas usinas termoelétricas a carvão, na mineração de ouro, nos termômetros e em outros instrumentos hospitalares, medicamentos e no amálgama dentários. Em 2005 o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) apresentou estimativa de que a demanda anual global de mercúrio se situa entre 3.000 e 3.900 toneladas.

Uma vez emitido ou libertado no ambiente o mercúrio persiste e passa a circular entre o ar, a água, sedimentos, o solo e atinge os seres vivos. Ele pode se transportar pelas correntes de ar para áreas bem longe de qualquer produção ou utilização, podendo alcançar o Ártico e o Antártico. Os níveis de mercúrio continuam a aumentar em algumas espécies em grandes áreas do Ártico, apesar das reduções nas emissões das atividades humanas nos últimos 30 anos em algumas partes do mundo. A elevada exposição ao mercúrio constitui um sério risco para os seres humanos em todo o mundo através da cadeia alimentar (UNEP, 2013).

A intensificação do uso do mercúrio causou a quebra das taxas naturais até então encontradas nos compartimentos ambientais (água, solo e ar), aumentando a sua disponibilidade e passando a se bioacumular e



biotransformar no ambiente e na cadeia trófica. Esses eventos adicionaram novas rotas de exposição e contato, atingindo o ser humano.

Como resultado passou-se a observar a intoxicação pelo mercúrio de forma aguda, causada pela exposição às altas concentrações ou a crônica, pela exposição contínua a baixos níveis e que causa alterações deletérias no sistema nervoso central e periférico, sistema endócrino, digestivo, ocular, renal, dermatites, entre outras. Compostos alquimercuriais são mutagênicos, teratogênicos e embriogênicos (ZAVARIS, 1999), sendo o metil mercúrio classificado pelo IARC como possivelmente cancerígeno para humanos.

O despertar da consciência pública para as consequências do mercúrio e de seus compostos se ampliou na década de 1960 com o desastre ambiental no Japão, onde, por mais de vinte anos uma indústria lançou em seus efluentes líquidos o mercúrio em sua forma orgânica diretamente na baía de Minamata. A baía, situada no arquipélago sul do País, foi contaminada pelos rejeitos da empresa Chisso, que contaminou a fauna marinha e, por meio da cadeia trófica, alcançou o homem. Além das sequelas no corpo e na mente das vítimas, Minamata também é uma história de luta política da população para o reconhecimento da ‘Doença de Minamata’ ou do ‘Mal de Minamata’ (SILVA, et al., 2017).

Em função desse contexto uma Convenção Internacional foi elaborada e aprovada para controlar e eliminar a produção e o uso do mercúrio em âmbito mundial, a “Convenção de Minamata”. Diversos setores já iniciaram a eliminação do mercúrio, conforme determina a Convenção de Minamata. Porém, o uso de mercúrio na odontologia é um dos setores que mais consome o metal no mundo. Diversos países vêm paulatinamente proibindo o uso de amálgama de mercúrio em crianças, mulheres grávidas e pessoas com algumas doenças específicas pré-existentes. Alguns países já anunciaram uma data de eliminação, Suécia, Noruega e Dinamarca já eliminaram o uso em toda a população.

O Brasil ratificou a Convenção de Minamata por meio do Decreto nº 9.470, de 14 de agosto de 2018. Entre seus termos estão as



medidas protetivas que necessitam ser tomadas em relação ao amálgama de mercúrio dentário até a sua substituição por materiais que já estão disponíveis e são mais seguros à saúde humana e ao meio ambiente, medidas previstas na Convenção.

Os signatários da Convenção de Minamata reconhecem “que o mercúrio é uma substância química que causa preocupação global devido a sua propagação atmosférica de longa distância, sua persistência no meio ambiente e capacidade de se bioacumular nos ecossistemas, causando efeitos significativamente negativos na saúde humana e no meio ambiente”. Assim, em seu artigo 1º se destaca que: “O objetivo da Convenção de Minamata é proteger a saúde humana e o meio ambiente das emissões e liberações antropogênicas de mercúrio e de compostos de mercúrio”.

Medidas mais eficazes são necessárias na odontologia, uma vez que, o uso do amálgama dentário representa 10% do consumo global de mercúrio, 306 toneladas/ano, se situando entre as atividades de maior consumo de mercúrio no mundo. A permanência do uso de mercúrio nessas atividades, além dos reconhecidos efeitos nocivos à saúde, incentiva a continuidade da produção e o comércio, o que depõe contra os princípios da Convenção de Minamata.

A toxicidade crônica do mercúrio é especialmente insidiosa porque os sintomas são variáveis e inespecíficos, os testes diagnósticos costumam ser mal interpretados e os tratamentos, na melhor das hipóteses, são especulativos. Em todo o mundo, esforços estão em andamento para diminuir ou eliminar o uso de amálgama dental de mercúrio (HOMME *et al.*, 2014).

Nylander, Friberg & Lind (1987) em autópsia de 34 indivíduos apresentaram uma regressão estatisticamente significativa entre o número de superfícies dentais contendo amálgama e a concentração de mercúrio no córtex do lobo occipital (média de 10,9, variação de 2,4-28,7 ng Hg / g de peso úmido). O córtex renal de 7 portadores do amálgama (média de 433, faixa de 48-810 ng Hg / g de peso úmido) mostrou em média um nível de mercúrio significativamente maior do que o de 5 indivíduos sem amálgama (média de 49,



faixa de 21-105 ng Hg / g peso úmido). Concluiu-se que a causa da associação entre a carga de amálgama e o acúmulo de mercúrio nos tecidos é a liberação de vapor de mercúrio das restaurações de amálgama.

Vimy et al. (1997) delinearum um experimento cruzado com ovelhas em lactação que amamentavam cordeiros adotivos e um estudo paralelo considerando a relação entre história dentária e concentração de Hg no leite materno de 33 mulheres lactantes. Concluíram que o mercúrio proveniente de restaurações dentárias de amálgama da mãe é transferido através da placenta para o feto, e através da glândula mamária para o leite ingerido pelo recém-nascido e, finalmente, para os tecidos corporais neonatais. Essas descobertas sugerem que a colocação e remoção de obturações dentárias de "prata" em mulheres grávidas e lactantes sujeitarão o feto e o recém-nascido a um risco desnecessário de exposição ao mercúrio.

Guzzi et al. (2006) por meio de autópsias encontraram níveis de mercúrio total significativamente maiores em indivíduos com um número maior de amálgama de superfície oclusal (> 12) em comparação com aqueles com menos amálgamas oclusais (0-3) em todos os tipos de tecido (todos $P < 0,04$), sendo significativamente mais elevados nos tecidos cerebrais.

Shirlee et al. (2009), trabalhando em uma área de pesquisa em expansão, ou seja, os efeitos no sistema endócrino pelo mercúrio, realizaram uma revisão da literatura sobre tais, identificando lacunas no conhecimento. A revisão permitiu-lhes a conclusão de que existem cinco principais mecanismos do mercúrio relacionados ao sistema endócrino: (a) acúmulo no sistema endócrino; (b) citotoxicidade específica em tecidos endócrinos; (c) mudanças nas concentrações hormonais; (d) interações com hormônios sexuais; e (e) regulação positiva ou regulação negativa de enzimas na via da esteroidogênese.

Segundo Goldman e Shannon (2001), o mercúrio pode ser danoso a fetos e crianças pequenas, devido à imaturidade neurológica e cerebral, sendo importante a redução da exposição ao mercúrio por questões de saúde.



Zavariz (1994; 1999) apud Silva (2016 pp. 169-173) apresentou uma vasta relação de mais de uma centena de sinais, sintomas e doenças da intoxicação por mercúrio metálico, atingindo diversos órgãos e sistemas do corpo humano.

Em estudo de coorte com dentistas grávidas, El-Badry, Rezk e El-Sayed (2018) indicam que a exposição crônica das profissionais ao mercúrio acarreta maiores possibilidades no desenvolvimento de problemas durante a gravidez, como abortos espontâneos, pré-eclâmpsia, podendo ainda estar relacionado ao estresse oxidativo como resultado da exposição.

Mortazavi e Mortazavi (2015) salientam para o fato de que mulheres grávidas que tiverem obturações de amálgamas devem evitar o contato com campos eletromagnéticos tais como celulares e redes de wi-fi, uma vez que a exposição libera mais o mercúrio, que pode ser tóxico independente da dosagem.

Silva (2016) considerando Pécora et al, (2002) e Rodrigues, et al. (2011), salienta sobre os desafios ambientais do uso das cápsulas pré-dosadas de amálgamas, em relação à forma de descarte dos resíduos oriundos da fabricação das cápsulas, lembrando também que pode haver acidentes em alguma etapa desse processo e liberar o mercúrio no ambiente de trabalho. Cita também que problemas em amalgamadores levaram dentistas e auxiliares da rede pública de saúde de uma cidade do litoral paulista a apresentarem taxas de mercúrio no sangue acima do valor de referência de 5 ug/gr de creatinina (Silva, 2016). Valor que hodiernamente se entende como de “normalidade”.

Skalny et al. (2020) demonstraram que a exposição ao arsênio (As), cádmio (Cd), mercúrio (Hg) e chumbo (Pb) está associada às disfunções respiratórias e doenças respiratórias (DPOC, bronquite), sendo que a associação entre exposição a metais pesados e a gravidade de doenças virais, incluindo influenza e vírus sincicial respiratório, também foi demonstrada. Inferem que a redução da exposição a metais tóxicos pode ser considerada uma ferramenta potencial para reduzir a suscetibilidade e a gravidade das doenças virais que afetam o sistema respiratório, incluindo COVID-19.



A busca pela eliminação do mercúrio em todos os setores é devido a sua persistência e ser ambientalmente incontrollável posto que, ao ser liberado pode ainda sofrer a metilação e dar origem a forma orgânica do mercúrio ainda mais tóxica, o metil-mercúrio (CH_3Hg^+). A metilação se dá através de processos bióticos (ação das bactérias), ou abióticos (em ambientes ricos em matéria orgânica) e essa forma mais tóxica também provoca diversos e sérios efeitos negativos à saúde humana e animal (HYPOLITO, 2004, FREDERICK e JAYASENA, 2010, SILVA 2011; 2012).

O Dr. Boyd E. Haley professor pelo departamento de Química da Universidade de Kentucky Lexington alerta que a medicina moderna tem sido incapaz de determinar a etiologia das doenças neurológicas mais importantes como a doença de Alzheimer autismo, esclerose lateral amiotrófica, esclerose múltipla, que pode ser devido à relutância em olhar para a possibilidade do mercúrio possa ser implicado como principal fator causal. Vários trabalhos publicados afirmam que ao atingir cérebro o mercúrio inibe rapidamente as enzimas sensíveis ao tiol como a tubulina, a creatina quinase e a glutamina sintetase o que afeta dramaticamente o metabolismo e a estrutura axonal.

A União Europeia já proibiu o uso de amálgama com mercúrio em crianças, mulheres grávidas e pessoas com doenças específicas pré-existentes e estuda a eliminação em toda população. Países como a Suécia, Noruega e Dinamarca já eliminaram totalmente o uso em toda a população. A FDA norte-americana (Food and Drug Administration) emitiu uma recomendação contra o uso do amálgama em pessoas que estão sob maior risco dos efeitos adversos da exposição ao mercúrio, são elas:

- Mulheres grávidas e seus bebês em desenvolvimento;
- Mulheres que planejam engravidar;
- Mulheres que amamentam seus recém-nascidos e bebês;
- Crianças, especialmente aquelas com menos de seis anos de idade;
- Pessoas com doença neurológica pré-existente;
- Pessoas com insuficiência renal;



- Pessoas com conhecida sensibilidade aumentada (alergia) ao mercúrio ou outros componentes do amálgama dentário.

Essa lista da FDA é um alerta claro das preocupações mundiais atuais em relação ao mercúrio, no Brasil há anos se promove ações de controle, como por exemplo, a fluoretação da água há cerca de 40 anos e que já alcança mais de 60% da população. No entanto, o Brasil precisa urgentemente atuar para proteção ambiental e à saúde da população, que atinge sobretudo às populações mais sensíveis e as mais empobrecidas a quem mais se destina o amálgama de mercúrio.

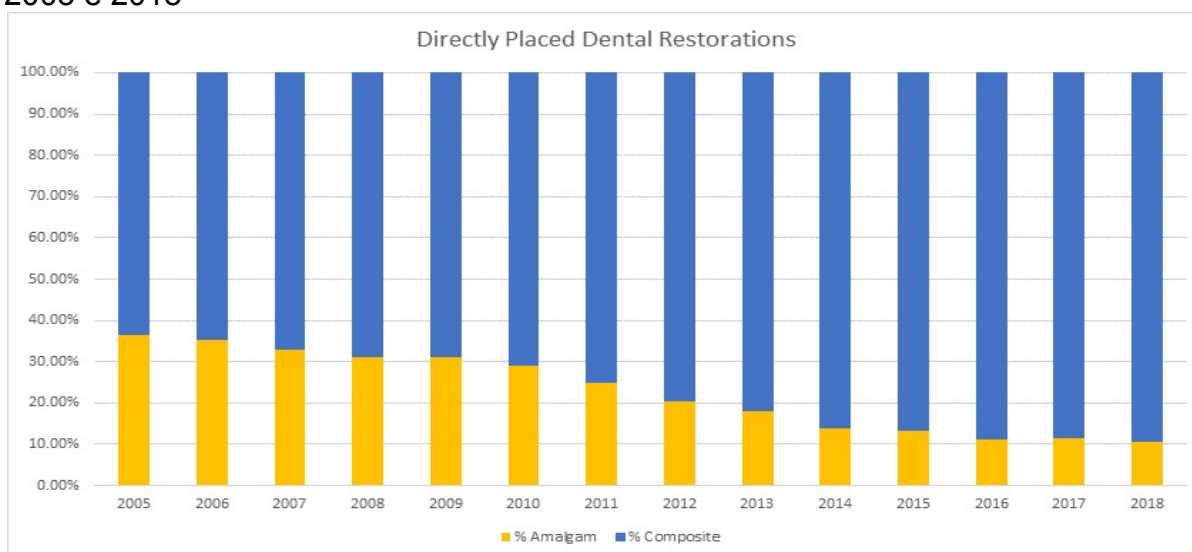
É possível seguir o objetivo de eliminação do amálgama de mercúrio à medida que já existem novos produtos no mercado que o substituem a preços competitivos. Divergências de opiniões não podem se estabelecer como argumento para atrasar os compromissos do Brasil para com a eliminação do uso do mercúrio e assim, evitar a exposição humana a esse produto tóxico.

Observe-se que o amálgama de mercúrio é um dentre as fontes de poluição ambiental e exposição humana que pressionam para o insucesso do principal objetivo da Convenção, que é o banimento mundial das fontes de emissão de mercúrio, um risco global e transfronteiriço.

No relatório da American Dental Association (“ADA”) e da International Association for Dental Research (“IADR”), ambas as entidades dos Estados Unidos, são apresentadas um gráfico que mostra que pouco mais de 60% das restaurações dentárias utilizadas nos Estados Unidos em 2005 não eram de amálgama de mercúrio. E que mesmo antes de aceitar a Convenção de Minamata em 2013 já vinha realizando ações positivas para reduzir o uso de amálgama de mercúrio na odontologia, sendo que em 2018 o uso de substitutos do amálgama já chegava aos 90% das restaurações sem amálgama de mercúrio nos EUA (Fig. 01). É também notório que o uso de restaurações dentárias sem mercúrio já é um sucesso em outros países, que inclusive têm o compromisso de cooperação norte-sul para novas tecnologias que substituam o amálgama dentário.



Figura 01 - Restaurações dentárias nos EUA colocadas diretamente entre 2005 e 2018



Fonte: Convenção de Minamata 4ª Conferência das Partes (COP-4 – Associação Norte-Americana de Odontologia (“ADA”) e Associação Internacional de Pesquisa Odontológica (“IADR”).

As obturações dentárias sem mercúrio foram desenvolvidas e estudadas há mais de cinquenta anos. Os avanços tecnológicos na última década reduziram os custos e melhoraram o desempenho de materiais que podem substituir o amálgama de mercúrio e que com treinamento adequado permite aos profissionais odontólogos realizarem restaurações livres de mercúrio tão rapidamente quanto o fazem com o amálgama (World Alliance Mercury-Free; European Environmental Bureau and European Center for Environmental Medicine, 2019).

BIO Intelligence Service (2012)¹ apud The Mercury Policy Project (2014) destaca que, como é cada vez mais eficaz e acessível, o uso das restaurações dentárias livres de amálgama de mercúrio vêm crescendo sucessivamente em diversos países que têm adotado a ação de redução do uso do amálgama de mercúrio. Alguns desses países inclusive já eliminaram totalmente o uso e outros estão em processo avançado de eliminação. (Fig. 02).

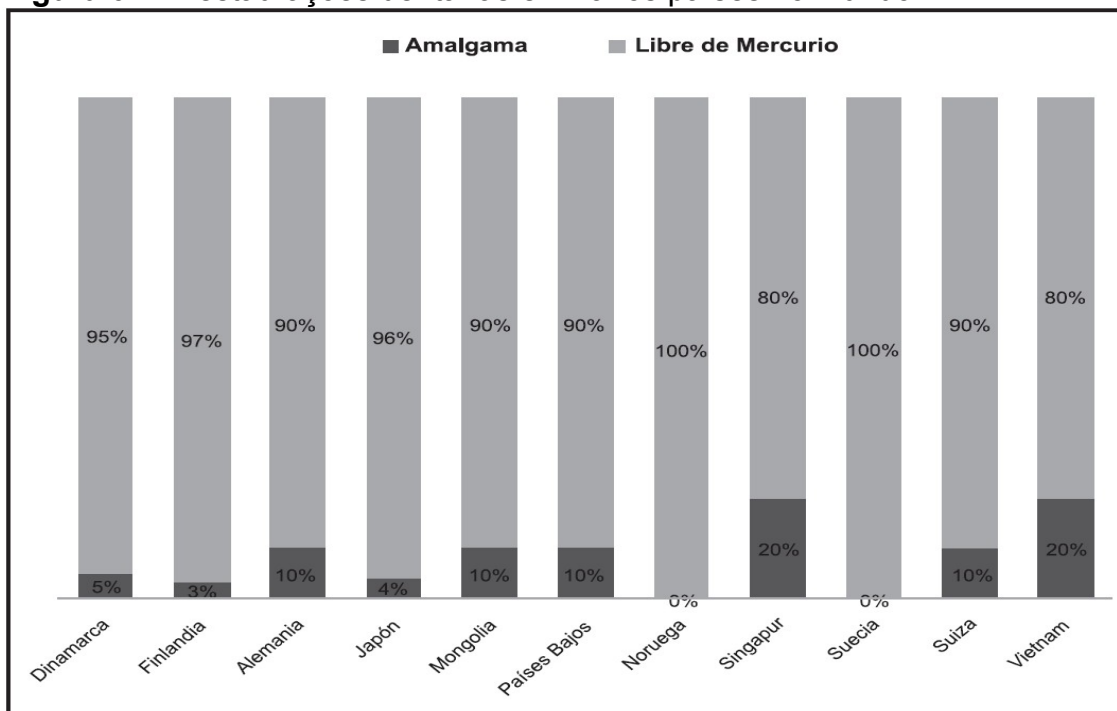
¹ BIO INTELLIGENCE SERVICE (2012), Study on the potential for reducing mercury pollution from dental amalgam and batteries, Final report prepared for European Commission-DG ENV, p.190; Bio Intelligence Service/European Commission. Review on the Community Strategy Concerning Mercury (p.213-14), 4 October 2-10; Federal Office for the Environment (Switzerland). Letter (8 August 2011); World Health Organization. Future Use of Material for Dental Restoration (2011) p.21-23.

Assinado eletronicamente pelo(a) Dep. Carlos Henrique Gaguim

Para verificar a assinatura, acesse <https://infoleg-autenticidade-assinatura.camara.leg.br/CD216915133000>



* C D 2 1 6 9 1 5 1 3 3 0 0 0 *

Figura 02 - Restaurações dentárias em vários países no mundo

Fonte: The Mercury Policy Project (2014),

Os compósitos e ionômeros de vidro, substitutos do amálgama de mercúrio não possuem evidência de toxicidade ambiental. As obturações de amálgama de mercúrio são consideradas econômicas, no entanto são mais caras do que a maioria quando incluímos os custos ambientais negativos causados pelo amálgama de mercúrio (Hylander & Goodsite, 2006).

Outros países já estão declarando oficialmente datas para se tornarem livres de amálgama de mercúrio. As Filipinas já emitiram ordem administrativa que suspende o amálgama dentário no país em até três anos e proíbe imediatamente o uso de amálgama em mulheres grávidas, crianças com menos de 14 anos, mães que amamentam e pessoas com sistema renal e imunológico comprometidos. Desta forma, vai ao encontro das ações do Nepal, que anunciou seu cronograma para eliminar o uso de amálgama, provando que o amálgama dentário pode ser substituído, permitindo às partes (países) agirem com equidade para a promoção de saúde em seus territórios (Mercuryfreedentistry, 2020).

O Brasil é historicamente ativo na proteção ambiental e da saúde humana, é importante que o País tome medidas mais arrojadas em consonância com o Desenvolvimento Humano Sustentável em relação à

Assinado eletronicamente pelo(a) Dep. Carlos Henrique Gaguim

Para verificar a assinatura, acesse <https://infoleg-autenticidade-assinatura.camara.leg.br/CD216915133000>



* C D 2 1 6 9 1 5 1 3 3 0 0 0 *

eliminação do uso do amálgama dentário em todo território nacional, no menor prazo possível, e nesse ínterim proíba imediatamente o seu uso nos seguintes grupos vulneráveis ao amálgama de mercúrio: 1. mulheres grávidas; 2. mulheres que planejam engravidar; 3. mulheres que amamentam seus recém-nascidos e outros bebês; 4. crianças, especialmente aquelas com menos de 14 anos de idade; 5. pessoas com doenças neurológicas pré-existentes; 6. pessoas com insuficiência renal; 7. pessoas com conhecida sensibilidade aumentada (alergia) ao mercúrio ou outros componentes do amálgama dentário, conforme segue no presente Projeto de Lei.

Face ao exposto, peço a meus nobres Pares o apoio para aprovação deste projeto de lei.

Sala das Sessões, em de de 2021.

Deputado CARLOS HENRIQUE GAGUIM

Referências

BIO INTELLIGENCE SERVICE (2012), Study on the potential for reducing mercury pollution from dental amalgam and batteries, Final report prepared for European Commission-DG ENV, p.190; Bio Intelligence Service/European Commission. Review on the Community Strategy Concerning Mercury (p.213-14), 4 October 2-10; Federal Office for the Environment (Switzerland). Letter (8 August 2011); World Health Organization. Future Use of Material for Dental Restoration (2011) p.21-23.

BISINOTI, M. C. JARDIM, W. F. O comportamento do metilmercúrio (metilHg) no ambiente. *Quím. Nova*, São Paulo, v. 27, n. 4, pág. 593-600, agosto de 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422004000400014 &lng=en&nrm=iso>. acesso em 27 de março de 2021. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422004000400014>.

DAMAS, G. B.; BERTOLDO, B.; COSTA, L. T. Mercúrio: da Antiguidade aos Dias Atuais. *Rev. Virtual Quim.*, 2014, 6 (4), 1010-1020. Online, 2014.

EL-BADRY A, REZK M, EL-SAYED H. Mercury-induced Oxidative Stress May Adversely Affect Pregnancy Outcome among Dental Staff: A Cohort Study. *Int J*



Occup Environ Med. 2018 Jul;9(3):113-119. doi: 10.15171/ijoem.2018.1181. PMID: 29995016; PMCID: PMC6466979.

ENGSTROM, D. R. FITZGERALD, W. F. COOKE C. A. LAMBORG C. H., DREVNICK, P. E. SWAIN, E. B. BALOGH, S. J. BALCOM, P. H. Atmospheric Hg Emissions from Preindustrial Gold and Silver Extraction in the Americas: A Reevaluation from Lake-Sediment Archives. **Environmental Science & Technology** 2014 48 (12), 6533-6543, 2014.

GOLDMAN, L. R. SHANNON, M. W. American Academy of Pediatrics: Committee on Environmental Health. Technical report: mercury in the environment: implications for pediatricians. *Pediatrics*. 2001 Jul;108(1):197-205. doi: 10.1542/peds.108.1.197. PMID: 11433078.

GUZZI G, GRANDI M, CATTANEO C, CALZA S, MINOIA C, RONCHI A, GATTI A, SEVERI G. Dental amalgam and mercury levels in autopsy tissues: food for thought. *Am J Forensic Med Pathol*. 2006 Mar;27(1):42-5. doi: 10.1097/01.paf.0000201177.62921.c8. PMID: 16501347.

THE MERCURY POLICY PROJECT. Hacia una odontología libre de mercurio: Cómo implementar con éxito medidas para reducir la amalgama dental en el Convenio de Minamata. USA, 2014. Disponível em <http://www.rapaluruaguay.org/agrotoxicos/COPs/Hacia-una-odontologia-libre-de-mercurio.pdf>. Acesso: mar. 2021.

HOMME, K. G. KERN, J. K. HALEY, B. E. GEIER, D. A. KING, P. G. SYKES, L. K. GEIER, M. R. New science challenges old notion that mercury dental amalgam is safe. *Biometals*. 2014;27(1):19-24. doi:10.1007/s10534-013-9700-9.

HYLANDER L. D, & GOODSITE M. E. Environmental Costs of Mercury Pollution, *Science of the Total Environment* 368. (2006) 352-370. <http://www.aikencolon.com/assets/images/pdfs/Nikro/MercuryVacuum/STOTENbestpaper.pdf>.

HYPOLITO, R, FERRER, L.M., NASCIMENTO, S. C. Comportamento de espécies de mercúrio no sistema sedimento-água do mangue no município de Cubatão, São Paulo. *Águas Subterrâneas*, v. 19, n. 1, p. 15-24, 2005.

MERCURYFREEDENTISTRY. The Philippines is phasing out amalgam. World Alliance for Mercury-Free Dentistry Asia. [online] May 26, 2020. Disponível em: <https://mercuryfreedentistry.net/2020/05/26/the-philippines-is-phasing-out-amalgam/#more-949>. Acesso: mar. 2021.

MORTAZAVI G, MORTAZAVI SM. Increased mercury release from dental amalgam restorations after exposure to electromagnetic fields as a potential hazard for hypersensitive people and pregnant women. *Rev Environ Health*. 2015;30(4):287-92. doi: 10.1515/reveh-2015-0017. PMID: 2654410.

NYLANDER M, FRIBERG L, LIND B. Mercury concentrations in the human brain and kidneys in relation to exposure from dental amalgam fillings. *Swed Dent J*. 1987;11(5):179-87. PMID: 3481133.



SHIRLEE W. TAN, JESSE C. MEILLER & KATHRYN R. MAHAFFEY (2009) Os efeitos endócrinos do mercúrio em humanos e animais selvagens, *Critical Reviews in Toxicology*, 39: 3, 228-269, DOI: 10.1080 / 10408440802233259.

SILVA, F. A. D. ET AL. Effects of methylmercury on male reproductive functions in Wistar rats, *Reproductive Toxicology*, vol 31, 2011.

SILVA, F. A. D. Oral exposure to methylmercury modifies the prostatic microenvironment in adult rats. *International Journal of Experimental Pathology*, 2012.

SILVA, R. R. DA. Convenção de Minamata: Análise dos impactos Socioambientais de uma Solução a Longo Prazo. PPG em Análise Ambiental Integrada - Universidade Federal de São Paulo, 2016. Disponível em: <https://acpo.org.br/arquivos/pagina-biblioteca/agenda-marrom/biblioteca-basica-de-saude-socioambiental/convencao-de-minamata-impactos-socioambientais.pdf>. Acesso: mar. 2021.

SKALNY, A. V. LIMA, T., KE, T., ZHOU, J. C. BORNHORST, J. ALEKSEENKO, S.I. AASETH, J. ANESTI, O. SARIGIANNIS, D. A. TSATSAKIS, A. ASCHNER, M. TINKOV, A. A. (2020). Exposição a metais tóxicos como possível fator de risco para COVID-19 e outras doenças infecciosas respiratórias. *Food and chemical toxicology: um jornal internacional publicado pela British Industrial Biological Research Association*, 146, 111809. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2020.111809>.

UN, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, **Global Mercury Assessment 2018**. Chemicals and Health Branch Geneva, Switzerland, 2019.

UN, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Time to act**. 2013

VIMY, M. J. HOOPER, D. E. KING, W. W. LORSCHIEDER, F. L. Mercury from maternal "silver" tooth fillings in sheep and human breast milk. A source of neonatal exposure. *Biol Trace Elem Res*. 1997 Feb;56(2):143-52. doi: 10.1007/BF02785388. PMID: 9164660.

ZAVARIZ C. RICARDI G.V. PUZZONE O. W. LAPORTE T. N. C. FARIA M. A. M. Hidrargirismo em trabalhadores de uma indústria de cloro-álcalis. *Ciênc Cult* 1988; 40 (7 supl.): 64-A.10.[Apresentado à 40a Reunião Anual SBPC; 1988; São Paulo].

ZAVARIZ C. RICARDI G. V. MONETTI D. H. GROSSI M. G. FREIRE N. B. HERNANDES R. Trabalho multidisciplinar na avaliação dos riscos à saúde em trabalhadores expostos a mercúrio metálico: Relato de experiência. In: VI Congresso Brasileiro de Toxicologia; 1989 out 24; São Paulo, Brasil].

ZAVARIZ C. RICARDI G. V. Avaliação clínico-neurológica dos trabalhadores expostos a vapores de mercúrio metálico numa indústria de cloro-soda do Estado de São Paulo. In: 7o Congresso Brasileiro de Toxicologia; 1991; Niterói, Brasil].

ZAVARIZ C. GLINNA D. R. M. Avaliação clínico-neuro-psicológica de trabalhadores expostos a mercúrio metálico em indústria de lâmpadas elétricas. *Rev Saúde Pública* 1992; 26: 356-65.



ZAVARIZ, C. Efeitos do mercúrio no homem e métodos para diagnóstico clínico das intoxicações. In: Câmara VM. Mercúrio em áreas de garimpo de ouro. Metepec, Organización Panamericana de la Salud; 1993. p. 47-64 (Série Vigilância, 12).

ZAVARIZ C. GLINNA D. R. M. Efeitos da exposição ocupacional ao mercúrio em trabalhadores de uma indústria de lâmpadas elétricas localizada em Santo Amaro, São Paulo, Brasil. Cad Saúde Pública 1993; 9: 117-29.

ZAVARIZ C. Avaliação da utilização industrial de mercúrio metálico no Estado de São Paulo e aplicação de metodologia de intervenção nas condições de trabalho. São Paulo; 1994. [Dissertação de Mestrado - Faculdade de Saúde Pública da USP].

ZAVARIZ C. NOGUEIRA D. P. Doença ocupacional causada pelo mercúrio e seus compostos. In: Vieira SI. Medicina Básica do Trabalho. Curitiba: Genesis; 1995. p. 219-64.

ZAVARIZ C. Alterações à saúde produzidas pela exposição ao mercúrio metálico. São Paulo; 1999. [Tese de Doutorado - Faculdade de Saúde Pública da USP].

