



Excelentíssimo Governador do Estado de São Paulo
Sr. Tarcísio Gomes de Freitas

Av. Morumbi, 4.500. Morumbi - CEP 05650-905 - São Paulo – SP.
E-mail: faleconosco@sp.gov.br / Tel: 11 2193-8000

Solicitação para que seja sancionado integralmente o projeto de lei que disciplina a utilização de amálgamas de mercúrio em procedimentos odontológicos no Estado de São Paulo, de modo a contribuir para a proteção à saúde e ao meio ambiente.

Exmo. Senhor Governador,

Por meio do presente ofício, em nome dos usuários do Sistema Público de Saúde, vimos respeitosamente pedir que Vossa Excelência sancione integralmente o projeto de lei 1475/2023, aprovado pela Assembleia Legislativa do Estado (ALESP), que visa inicialmente proteger a reprodução humana e, para isso, proteger as crianças, mulheres grávidas, lactantes, pessoas atingidas por doenças específicas, bem como profissionais que atuam na área odontológica e em territórios rurais e urbanos; que tem como objetivo final defender a saúde e o meio ambiente e as diversas formas de vida da toxicidade do mercúrio, pelos motivos que passamos a discorrer abaixo.

A odontologia, setor extremamente avançado tecnologicamente no país, deve agora fazer a transição para o fim do uso do mercúrio em suas atividades; o uso de amálgama dentário contendo o metal tóxico deve terminar. Os materiais substitutos disponíveis são seguros, eficazes e econômicos; essas restaurações que substituem o amálgama estão cada vez mais modernas, duradouras, não são prejudiciais aos dentes e evitam a formação de cáries.

Nas últimas décadas, todos os dentistas têm sido formados e treinados nas faculdades e universidades para usarem materiais que já substituem o amálgama de mercúrio, que são mais benéficos aos dentes e à saúde das pessoas. Entretanto, a



velha guarda, ou seja, os dentistas mais arraigados a procedimentos ultrapassados há bastante tempo, não querem alterar seus hábitos e desta forma, ensejam que V. Excelência vete o projeto de lei, para que possam continuar a usar o amálgama dentário de prata, que contém 50% de mercúrio, um material primitivo, tóxico e muito poluente.

Grigoletto, J. C. et al., (2006), discorrem que o amálgama dental tem sido usado por mais de 150 anos, supostamente introduzido na Inglaterra em 1819 por Joseph Bell. Em 1876, o dentista francês Onessiphore Taveau, defendia o uso da "pasta prata" para as restaurações dentárias. Contudo, há alguns séculos verificou-se os malefícios à saúde. Em 1840, a Sociedade Americana de Cirurgiões-Dentistas reconheceu o amálgama e todas as substâncias com mercúrio como nocivas aos dentes e para todas as partes da boca. Alfred Stock (1926), identificou o amálgama como fonte de vapor de mercúrio e alertou que este deveria ser abolido da odontologia. Muitos outros estudos têm sido publicados contraindicando o uso de amálgama de mercúrio nos tratamentos odontológicos^{1,2}.

Na América do Norte, as duas agências reguladoras de saúde, a US Food and Drug Administration e a Health Canada, alertam que o amálgama dentário apresenta riscos substanciais à saúde de crianças, mulheres que estão grávidas ou que podem engravidar e pessoas com problemas renais e condições neurológicas pré-existentes, recomendando que seja evitado o uso nestas populações.

A Convenção de Minamata sobre Mercúrio, que tem por objetivo proteger a saúde humana e o meio ambiente dos efeitos adversos de emissões e

¹ GRIGOLETTO, J. C. OLIVEIRA, A. S. MUÑOZ, S. S. ALBERGUINI, L. B. A. TAKAYANAGUI, A. M. M. Exposição ocupacional por uso de mercúrio em odontologia: uma revisão bibliográfica. *Ciência & Saúde Coletiva*, 13(2):533-542, 2008. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/csc/a/hD4MCXzbi7jBzLgq4JXMwrg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: jul. 2024.

² SAQUY, P. C. IDENTIFICAÇÃO QUALITATIVA DE VAPOR DE MERCÚRIO CAPTADO DE RESÍDUO DE AMÁLGAMA DE PRATA, EM DIFERENTES MEIOS DE ARMAZENAGEM. Programa Incentivo à Produção de Material Didático do SIAE - Pró - Reitorias de Graduação e Pós-Graduação da Universidade de São Paulo, 1999. Disponível em: <https://www.forp.usp.br/restauradora/Teses/Paulold/Paulold.html> . Acesso: jul. 2024.



liberações de mercúrio e seus compostos, a qual o Brasil é signatário, preconiza, desde 2023, o fim do uso do amálgama em crianças menores de 15 anos, em mulheres grávidas e lactantes, portanto, agora o Estado de São Paulo está em consonância com o tratado internacional.

A União Europeia anunciou neste ano de 2024, que vedará o uso do amálgama já a partir de 1º de janeiro de 2025 para toda a sua população, a decisão é válida para seus 27 países-membros.

Como o mercúrio é o mais volátil dos metais pesados, os riscos no local de trabalho são reais para os trabalhadores do setor odontológico, tais como, gravidez problemática, infertilidade, entre outros. Muitos dentistas no Estado de São Paulo já pararam de usar o amálgama de mercúrio, mas outros ainda usam o metal tóxico e colocam os funcionários em perigo, devido às muitas horas diárias de respiração aos vapores de mercúrio. Os consultórios que utilizam mercúrio têm concentração mensurável do metal, que é bioacumulativo no organismo.

Mas também, devido aos danos ambientais, o amálgama é um problema para todos nós. Por ser tóxico ele contamina o solo e as águas atingindo os vegetais e os peixes que as crianças consomem, o que pode causar danos cerebrais permanentes, conforme alerta a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos da América. A preparação, armazenamento e destinação final adequada dos amálgamas de mercúrio nos serviços, além de difícil é ineficiente e, os custos secundários desses serviços recaem sobre os contribuintes.

Não é aceitável que a odontologia, um setor que hoje realiza, com tanta eficácia, procedimentos de alta complexidade, continue a transferir os custos das antigas restaurações de mercúrio, de forma direta e indireta, para a sociedade.

O Parecer Técnico do Ministério da Saúde sobre orientações quanto ao uso do amálgama dentário no Brasil, reconhece que defender o uso do amálgama de



mercúrio, por ser de menor custo, não condiz com a condição atual, pois: “o amálgama dentário de mercúrio [antigamente] possibilitava a realização de restaurações dentárias sem necessidade de infraestrutura e equipamentos, por exemplo, facilitava o uso em comunidades afastadas sem energia elétrica. No contexto atual em que se introduziu o amálgama encapsulado, o uso de equipamentos adicionais e energia elétrica são indispensáveis (BRASIL, 2022)³”.

O Parecer também elucida sobre o avanço dos materiais substitutivos e que retiram menos tecido dentário, sendo minimamente invasivos, portanto, mais amigáveis aos dentes: “Estudos clínicos longitudinais indicam que restaurações de resina composta podem apresentar grande durabilidade clínica, com longevidade comparável às restaurações de amálgama^{1, 2}.

As resinas compostas permitem que reparos sejam realizados em restaurações que apresentem falhas localizadas, com boa durabilidade clínica e num contexto de prática restauradora minimamente invasiva. Neste sentido, a falta de adesividade do amálgama de mercúrio aos tecidos dentários requer que maior quantidade de estrutura dentária seja removida para realizar a restauração, contribuindo para uma prática mais invasiva. A resina composta e outros materiais adesivos, por sua vez, está de acordo com procedimentos menos invasivos (BRASIL, 2022)³.

No mesmo documento ministerial é citado o Comitê Científico sobre novos e emergentes riscos identificados à saúde⁴: “o uso de restaurações de amálgama deve ser evitado em gestantes e em mulheres que estão amamentando, com o

³ BRASIL, Ministério da Saúde. Parecer Técnico nº 6/2022-CGSB/DESF/SAPS/MS. Secretaria de Atenção Primária, Departamento de Saúde da Família, Coordenação de Saúde Bucal. Brasília, 2022. Disponível em: https://egestorab.saude.gov.br/image/?file=20220916_N_ParecerAmalgama_5748663761191058646.pdf. Acesso: jul. 2024.

⁴ SCENIHR (Scientific Committee on Emerging and Newly-Identified Health Risks). Opinion on the safety of dental amalgam and alternative dental restoration materials for patients and users (update), 29 April. European commission. DG Health and Food Safety. 2015:2015. Disponível em: https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihr_o_046.pdf. Acesso: jul. 2024.



objetivo de reduzir a exposição do feto”, reconhece também que o futuro chegou e que o foco da formação do profissional da odontologia está “no ensino, pesquisa e desenvolvimento tecnológico contemporâneos em materiais adesivos, que permitem procedimentos restauradores menos invasivos”.

Os dados atuais de restaurações odontológicas demonstram que o Estado de São Paulo, nos últimos 4 anos, foi responsável por cerca de 49% de todas as restaurações com amálgama de mercúrio no Brasil, somando 351 mil restaurações com o metal tóxico (Gráfico 01)⁵.

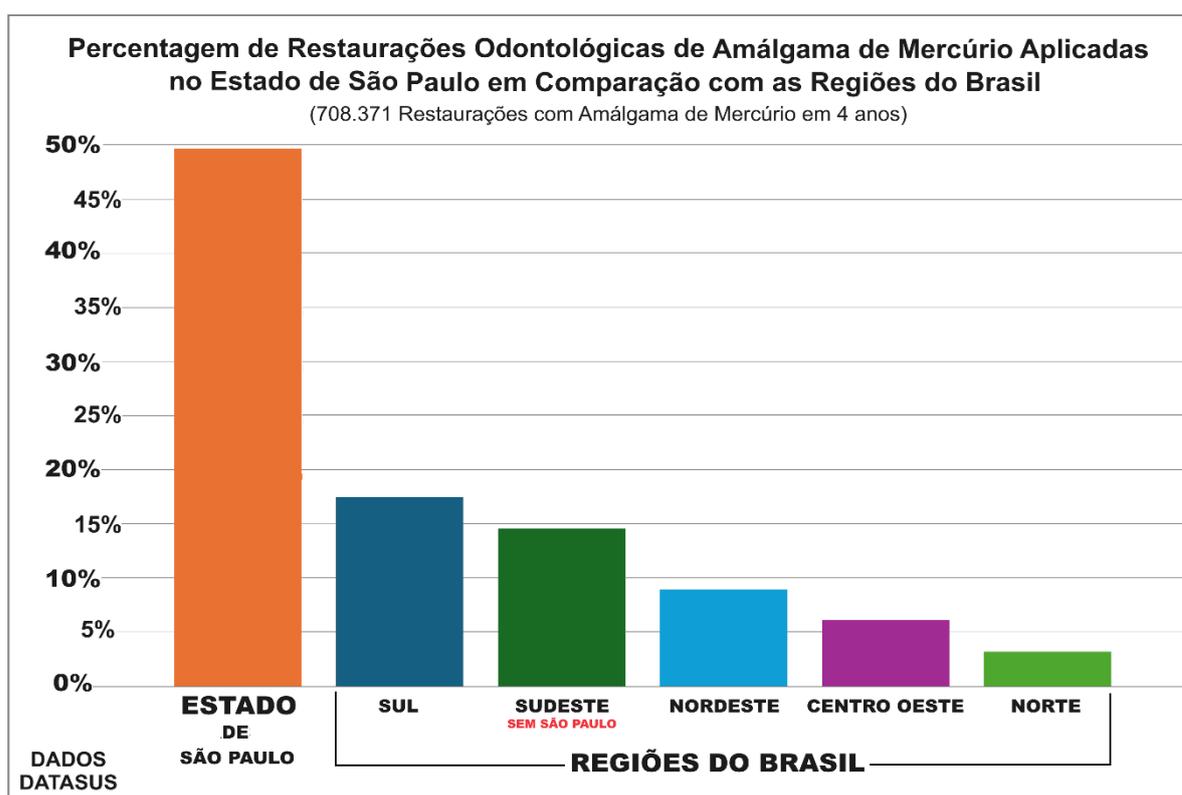


Gráfico 01 – Percentagem de uso do amálgama de mercúrio por Estado entre 2020 e 2023

Por outro lado, nesse mesmo período de 4 anos, São Paulo fez com afinco a lição de casa, sendo que cerca de 93% das suas restaurações, em torno de 5 milhões,

⁵ BRASIL, Ministério da Saúde. Produção Ambulatorial (SIA/SUS). DATASUS, [Dados Online, 2020-2023]. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/producao-ambulatorial-sia-sus/>. Acesso: jul. 2024.



foram realizadas sem amálgama de mercúrio. Assim, é uma pequena parte da população que ainda recebe restaurações e obturações de mercúrio em suas bocas.

Senhor Governador, V. Excelência pode ser o pioneiro no Brasil, se o Estado de São Paulo assumir a liderança para acabar com esse atraso socioambiental. Ademais, está claro que o Estado de São Paulo se encontra devidamente preparado para avançar ainda mais na proteção dos usuários dos serviços odontológicos (Gráfico 02)⁶, indo em favor da saúde e do meio ambiente.

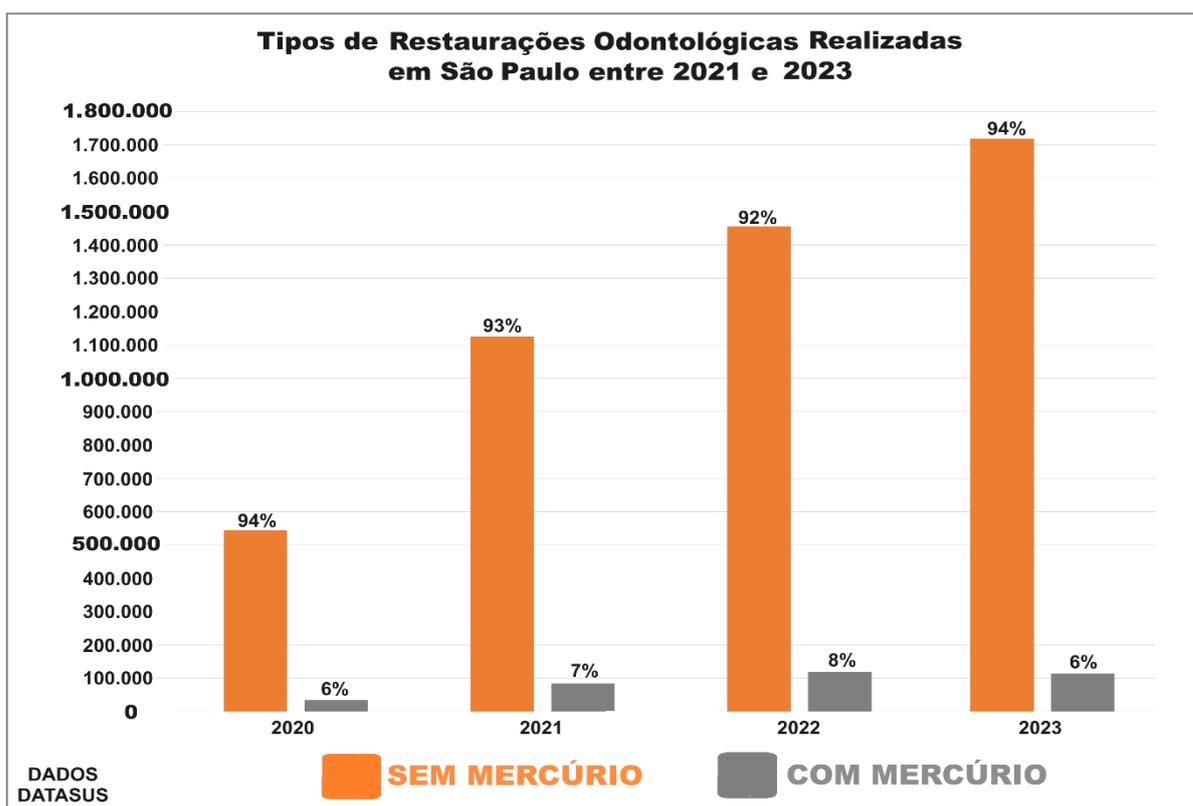


Gráfico 02 – Restaurações no Estado de São Paulo entre 2020 e 2023

Portanto, São Paulo pode vir a estar em consonância com os dispositivos mais protetivos da Convenção de Minamata ao vedar o uso do amálgama de mercúrio em mulheres gestantes, lactantes ou em idade reprodutiva; crianças e adolescentes até 14 anos de idade; pessoas com doenças neurológicas ou renais e; em pessoas com antecedentes de exposição prolongada ao mercúrio ou diagnóstico prévio de

⁶ Idem a referência 3.



intoxicação pelo mercúrio e, com um prazo de três anos para estender à toda a população.

São Paulo é o Estado mais rico do Brasil, respondendo por cerca de 30% do PIB do País e, no entanto, ainda é o que mais usa esse material odontológico tecnologicamente ultrapassado, levando, sem necessidade, perigo para o meio ambiente e de forma direta e indireta, para a saúde das pessoas.

Os dados oficiais disponíveis do último ano (2023), revelam que apenas 6,66% de todas as restaurações realizadas no serviço público, no Estado de São Paulo, foram com amálgama de mercúrio. Desse modo, V. Excelência, Governador do Estado, ao sancionar integralmente a Lei 1475/2023, coloca o Estado na vanguarda da Saúde Bucal e entre os mais avançados do Planeta e vai sinalizar ao País as medidas mais seguras que devem ser tomadas para proteger a saúde e o meio ambiente, conforme disposto no Artigo Primeiro da Convenção de Minamata, cujo Brasil é signatário juntamente com mais 140 países.

Assim, considerando os argumentos supratranscritos e os anexos do presente ofício, respeitosamente pedimos que o senhor assine o projeto de lei. Ficaremos honrados em organizar a sociedade civil para participar e testemunhar o evento de assinatura.

Atenciosamente,

São Paulo, 07 de setembro de 2024.

Assinaram por extenso:

Charles G. Brown

Coordenador Geral da Aliança Mundial para a
Odontologia Livre de Mercúrio

Dr. Jeffer Castelo Branco

Coordenador da Aliança Mundial para a Odontologia
Livre de Mercúrio para o Brasil

Maria Isabel Cárcamo

Coordenadora da Aliança Mundial para a
Odontologia Livre de Mercúrio para a América Latina

Dra. Rafaela Rodrigues da Silva

Secretaria da Aliança Mundial para a Odontologia
Livre de Mercúrio no Brasil



Eng^a Mari Polachini
Secretaria da Aliança Mundial para a Odontologia
Livre de Mercúrio no Brasil

Marcio Antonio Mariano da Silva
Químico, Lic. História e Geografia

Me. Olympio Faissol Pinto
Cirurgião Dentista

Silvia Maria Tagé Thomas
Coordenadora do NEPSSA-Unifesp

Me. Martha Worms Faissol Salazar
Cirurgiã Dentista

Dra. Cecília Zavariz
Apoio Técnico Aliança Mundial para a Odontologia
Livre de Mercúrio no Brasil

Me. Magda Siqueira
Cirurgiã Dentista

Dr. Paulo Murilo Oliveira da Fontoura
Cirurgião Dentista

PhD Boyd Haley
Chief Scientist – CEO

Dr. Cláudio Pinheiro Fernandes
Coordenador do Centro de Odontologia Sustentável
da Universidade Federal Fluminense

Dr. Dawn Ewing
Executive Director International Academy of
Biological Dentistry and Medicine

Dr. Blanche D. Grube
Founder Huggins Grube Institute



Anita Vazquez Tibau

International Advocate / Researcher Center for
Environmental and Toxicological Research University
of Puerto Rico

Kym Smith

Executive Director of International Academy of Oral
Medicine and Toxicology

Raquel de Aguiar Rodrigues Cembranelli

Cirurgiã Dentista

Dr. Cícero Galli Coimbra, MD, PhD

Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Anna Claudia Lança

Fisioterapeuta Osteopata
Docente do IDOT

Dra. Margareth Maria Pretti Dalcolmo

Titular da Academia Nacional de Medicina

Dra. Aspásia Brasileiro

Alcântara de Camargo
Socióloga

Engº Elio Lopes dos Santos

Químico Industrial
Mestre em Engenharia Urbana

Dr. Paulo Ferraz de Arruda Júnior

Advogado, Doutor em Direito Internacional

Zuleica Nycz

Conselheira do Conselho Nacional de Meio
Ambiente (CONAMA) e membra da CONASQ

Assinaram eletronicamente o(a)s seguintes Representantes por suas Entidades:

Laurette Casal como Presidente,

Antoine Lecuyer como vice-presidente

ONG NAMD França

Paris, França.

nome.asso@gmail.com



Dillip Pattanaik,

OSVSWA e Aliança Nacional para Odontologia Livre de Mercúrio - Índia,
Bhubaneswar, Índia
dillip.pattanaik@osvswa.org

Kwame Ofori

Fundação AKO
Accra, Gana
kwame.oforigh@gmail.com

Prof. Godwin T Arotiba

Presidente e Fundador
Comitê de Dentistas para uma África sem Mercúrio
Surulere, Lagos, Nigéria
gtarotiba@gmail.com

Atugonza Mary

Rede sobre Gestão Ambiental de Produtos Químicos (NESMAC Kitara).
Cidade de Hoima. Uganda
maryatugonza@yahoo.com

Robert Tumwesigye Baganda

Conservacionistas Pró-biodiversidade em Uganda (PROBICOU)
Kampala, Uganda
tumwesigyeus@yahoo.com

Bernard Elia Kihyo

Tanzania Consumer Advocacy and Research
Dar es Salaam, Uganda
manyano014@gmail.com

AMEGADZE Kokou Elorm

Les Amis de la Terre-Togo
Togo
kelorm5@yahoo.fr



Sherika Whitelocke-Ballingsingh

Coordenadora de Informações sobre Venenos
Rede de Informação sobre Venenos do Caribe (CARPIN)
Contato móvel/WhatsApp: 876-470-4163
sballingsingh@utech.edu.jm

Marisa Jacott

Fronteras Comunes /Colectiva Malditos Plásticos
Ciudad de México, México
toxicos@colectivamalditosplasticos.org.mx

Claudia Romero Molina

Fronteras Comunes /Colectiva Malditos Plásticos
Lugar: Ciudad de México, México
libredemercuriomx@gmail.com

Dr. Gilbert KUEPOUO

Centro Africano de Ciências Ambientais no CREPD
Yaoundé, Camarões
gkuepouo@gmail.com

Chalani H. Rubesinghe

Centro de Justiça Ambiental
Colombo, Sri Lanka
mihithalayawenuwen@gmail.com

Plácido Silva

Asociación Colnodo
Bogotá, Colombia
placido@colnodo.apc.org

María Isabel Cárcamo

RAPAL Uruguay/Centro Latino-americano de Salud Ambiental
Montevideo, Uruguay
coord@rapaluruguay.org



Fernando Bejarano

Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM)

Texcoco, México

coordinacion@rapam.org

Sofia Chavez

Casa Cem Vías Verdes A.C.

Guadalajara, México

schavez@casacem.org

Maria Eugenia Gil Beroes

Fundación Aguaclara

Caracas, Venezuela

megilberoes@gmail.com

Mageswari Sangaralingam

Associação de Consumidores de Penang

Penang, Malásia

magesling@gmail.com

Leticia Baselga

Ecologistas en Acción

Espanha

leticiabaselga@yahoo.es

Hanna Schudy

Eko-unia

Wrocław, Poland

hanaschudy@gmail.com

Trine Joergensen

Danish Association for Non-toxic Dentistry

Denmark

trj3070@gmail.com



Ziyad Alalawneh

Arab Centre for Environmental Health
Amman, Jordan
ziyadalawneh@gmail.com

Ram Charitra Sah

Center for Public Health and Environmental Development
Kathmandu, Nepal
ramcharitra@gmail.com

Tom Aneni

Sustainable Environment Development Initiative
Benin-City, Nigeria
tomaneni1@yahoo.com

Griffins Ochieng

Centre for Environment Justice and Development
Nairobi, Kenya
ogriffins@gmail.com

Semia Gharbi

AEEFG
Tunis, Tunisia
semia.tgharbi@gmail.com,

Hemsing Hurrinag

Development Indian Ocean Network
Vacoas, Mauritius
panadion@gmail.com

Thony Dizon

BAN Toxics
Quezon City, Philippines
tdizon@bantoxics.org



Sylvia Dove

Consumers for Dental Choice
Washington, Estados Unidos
sdove001@gmail.com

Charlie Brown,

A Aliança Mundial para a Odontologia sem Mercúrio
Washington, Estados Unidos
charlie@toxicteeth.org

Jeffer Castelo Branco

Associação de Combate aos Poluentes (ACPO)
Santos – SP – Brasil
acpo@acpo.org.br

Rafaela Rodrigues da Silva

Associação de Saúde Socioambiental (ASSA)
Santos – SP – Brasil
saudesocioambiental@saudesocioambiental.org.br

Mari Polachini

Frente Ambientalista da Baixada Santista
São Paulo - Brasil
frenteambientalistabs@gmail.com

Zuleica Nycz

Toxisphera – Associação de Saúde Ambiental
Paraná – Brasil
zuleica.nycz@gmail.com



ALIANÇA MUNDIAL PARA A ODONTOLOGIA LIVRE DE MERCÚRIO

Fazendo a História do Amálgama Dentário de Mercúrio



Nós Apoiamos a Campanha Por Uma Odontologia Livre de Mercúrio



Aliança Mundial para a
Odontologia Livre de Mercúrio



Associação de Combate
aos Poluentes



Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Saúde
Socioambiental da Universidade Federal de São Paulo



UNIFESP
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO



CAMPAIN FOR
MERCURY FREE DENTISTRY
A PROJECT OF CONSUMERS FOR DENTAL CHOICE

Consumidores para Escolha Odontológica



Frente Ambientalista da
Baixada Santista



Associação dos Expostos e
Intoxicados por Mercúrio Metálico



Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto



Rede Brasileira de Educação Ambiental



Fórum Nacional da Sociedade Civil nos
Comitês de Bacias Hidrográficas



Fórum da Cidadania Santos



Academia Internacional de
Medicina Oral e Toxicologia



Instituto Docusse de
Osteopatia e Terapia Manual



Sociedade Brasileira de Odontologia
e Saúde Integrativa



Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos
Sociais para o Desenvolvimento Sustentável



Sindicato das Advogadas e Advogados do
Estado de São Paulo



Rede de Ação em Praguicidas e suas
Alternativas para a América Latina



Fórum Social da
Baixada Santista



José Martí Associação Cultural



Rede de Desenvolvimento
Sustentável



Movimento Contra as
Agressões à Natureza



Fórum Popular da Natureza



Associação de Saúde
Socioambiental



Rede Brasileira de Justiça Ambiental



Centro de Análises e Ação em
Tóxicos e suas Alternativas



Instituto Sécio Ambiental e
Cultural da Vila dos Pescadores



Associação Brasileira de Juristas
pela Democracia



Centro Latino-americano de
Saúde Ambiental



Instituto Brasileiro de
Proteção Ambiental



Lixo Zero Baixada Santista



Associação de Saúde Ambiental



Associação Água Viva Guarujá



Rádio RRA Litoral



Sindicato dos Bancários da Baixada Santista



Sindicato dos Metalúrgicos da
Baixada Santista



Sindicato dos Empregados Terrestres em
Transportes Aquaviários e Operadores
Portuários do Estado de São Paulo



Associação dos Transportadores
Rodoviários Autônomos de Bens e Cargas



Federação dos Caminhoneiros
Autônomos do Estado de São Paulo



Rede Internacional de
Eliminação de Poluentes



Projeto de Política sobre Mercúrio



Ebony English
Inglês com Cultura Negra



Coletivo Alternativa Verde



Coletivo Verde América



Centro Ambiental de Estudos e
Turismo Ecológico da Mata Atlântica



Incubadora Social e Solidária



Projeto Pequeno Anjo



Livres Baixada Santista



Fórum de Economia Solidária
da Baixada Santista



Guarau Ecopatas



Associação dos Familiares e Amigos
dos Autistas de Ferúbe



Desafio Jovem



Sociedade Independente do
Caminhoneiro Autônomo e Agregado



EcoPhalt
Cidadania e Sustentabilidade



Ação Clima Popular



Associação de Ministros e Líderes
Evangélicos de Santos



Instituto Ambiecco



Desafio Jovem Santos



MINAMATA
CONVENTION
ON MERCURY

MAKE MERCURY HISTORY



FAZENDO A HISTÓRIA DO MERCÚRIO



FUNDAMENTOS DO PORQUÊ SÃO PAULO PODE SER O EXEMPLO PARA O BRASIL ALINHANDO-SE COM A PROTEÇÃO DA SAÚDE E DO MEIO AMBIENTE

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.³. 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 indústria⁴.

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, presente 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^{5,6,7,8}.

Como material odontológico, o amálgama dentário de mercúrio foi introduzido na Inglaterra em 1819 por Joseph Bell. Em 1840, a Sociedade Americana de Cirurgiões-Dentistas reconheceu o amálgama e todas as substâncias com mercúrio como nocivas aos dentes e para todas as partes da boca. Stock (1926), identificou o amálgama como fonte de vapor de mercúrio e alertou que este deveria ser abolido da odontologia⁹. Em 2006 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^{10, 11}.

Uma vez emitido ou libertado no ambiente, o mercúrio persiste e passa a circular entre ar, água, sedimentos, solo, flora, fauna afetando os seres vivos. É transportado por estes meios para áreas bem distantes 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 alimentar¹².

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-se no ambiente e na cadeia trófica. Espécies de peixes predadores, como por exemplo, o robalo, pode biomagnificar metilmercúrio na faixa de 1.000.000 a 10.000.000¹³. Esses eventos adicionaram novas rotas de exposição e contato, além do amálgama dentário de mercúrio que atingem o ser humano.

Crianças consumidoras de organismos aquáticos, de origem exclusiva dos rios de Cubatão, apresentaram teores médios de mercúrio significativamente maiores ($p < 0,04$) em comparação às crianças não consumidoras de organismos aquáticos de qualquer origem¹⁴.

Estudo recente abrangendo seis estados amazônicos, mostram que os peixes desses Estados apresentaram níveis de contaminação acima do limite aceitável de $\geq 0,5 \mu\text{g/g}$ estabelecido pela OMS, Organização Mundial da Saúde. Em todos os grupos populacionais analisados, a ingestão diária de mercúrio ultrapassou a dose de referência recomendada. No município mais crítico, Rio Branco (AC), o potencial de ingestão de mercúrio ultrapassou de 6,9 a 31,5 vezes a dose de referência indicada pela EPA -



Agência de Proteção Ambiental do governo americano (0,1 µg/kg/dia). Mulheres em idade fértil - público mais vulnerável aos efeitos do mercúrio - estariam ingerindo até 9 vezes mais mercúrio do que a dose recomendada; enquanto crianças de 2 a 4 anos até 31 vezes mais de mercúrio do que é aconselhado¹⁵.

Como resultado desse processo, 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 embriogênicos¹⁶, sendo o metilmercúrio 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 ação política da população para o reconhecimento da 'Doença de Minamata' ou do 'Mal de Minamata'¹⁷.

Pesquisa conduzida por Zwicker et al., (2014), observaram que indivíduos com obturações dentárias de amálgama têm o dobro do mercúrio urinário medido em comparação com um grupo de controle de pessoas que nunca tiveram obturações de amálgama. A remoção de obturações de amálgama diminui o mercúrio urinário medido para níveis em pessoas sem obturações de amálgama. E concluem que, as descobertas sugerem que a exposição ao mercúrio de obturações de amálgama afeta negativamente o organismo humano e, portanto, é um risco à saúde. E que o uso de



materiais alternativos mais seguros para obturações dentárias deve ser incentivado para evitar o aumento do risco de deterioração da saúde associado à exposição desnecessária ao mercúrio¹⁸.

Os pesquisadores Geier e Geier (2022), demonstraram que um coeficiente $\beta = 0,041$ correlacionou significativamente o número de superfícies de amálgama com quantidades diárias de mercúrio urinário. Diferenças foram observadas para grupos de gênero e raça. As doses diárias de vapor de mercúrio de amálgamas estavam acima do limite de segurança mais restritivo da Agência de Proteção Ambiental (EPA) da Califórnia para cerca de 86 milhões (54,3%) de adultos e acima do limite de segurança menos restritivo da EPA dos EUA entre cerca de 16 milhões (10,4%) de adultos. Em conclusão, considerando que os adultos americanos estão expostos e, recebendo doses significativas e contínuas de vapor de mercúrio dos amálgamas, deve ser considerada uma avaliação cuidadosa para reduzir o uso do amálgama dentário de mercúrio¹⁹.

Uma outra pesquisa conduzida por Geier e Geier (2024), verificou a exposição diária ao vapor de mercúrio dos amálgamas e compararam aos limites de segurança do vapor de mercúrio. Cerca de 600.000 mulheres grávidas (~36%) tinham pelo menos uma superfície de amálgama. A excreção urinária diária mediana de mercúrio (Hg) foi ~2,5 vezes maior entre mulheres grávidas com amálgamas em comparação com mulheres grávidas sem amálgamas. Foi observada uma correlação significativa entre o número de superfícies de amálgama e a excreção urinária diária de mercúrio. Entre as gestantes com amálgamas, estimou-se que a dose média diária de vapor de mercúrio das amálgamas foi de 7,66 μg de Hg e 0,073 μg de Hg/Kg de peso corporal. Entre todas as mulheres grávidas, ~28% receberam doses diárias de vapor de mercúrio de amálgamas acima do limite de segurança menos restritivo da Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EUA) (EPA) e ~36% receberam acima do limite de segurança mais restritivo da EPA da Califórnia (CA). Os pesquisadores concluem que dado o potencial



de efeitos toxicológicos fetais da exposição pré-natal ao vapor de mercúrio, ênfase especial deve ser colocada na redução e eliminação de amálgamas na gravidez/mulheres em idade reprodutiva e estudos futuros devem avaliar os resultados adversos na gravidez²⁰.

Jamil et. al (2016), verificaram que o número de obturações de amálgama por semana realizadas pelo pessoal da área da odontologia, mostrou uma tendência crescente para a concentração de mercúrio nas amostras de sangue. A maior concentração média de mercúrio (36,510 µg/L) foi registrada em pessoal com mais de 10 obturações realizadas por semana, seguida por 5 a 10 obturações por semana (32,156 µg/L) e menos de 5 obturações por semana (16,781 µg/L).

Apontaram que, em Ritchie et al., encontraram correlação significativa entre o número de obturações de amálgama realizadas por semana e a concentração urinária de mercúrio entre os dentistas. O aumento da concentração de mercúrio com o aumento do número de obturações de amálgama ocorre porque mais vapores de mercúrio são produzidos com a quantidade de obturação de amálgama preparada. Evidenciam uma correlação significativa entre o número de obturações de amálgama dentária por semana e a concentração de vapores de mercúrio no local de trabalho odontológico, o que também resulta no acúmulo de mercúrio no sangue. Esse acúmulo, devido à exposição crônica de dentistas e assistentes dentários aos vapores de mercúrio pode causar deficiências neurológicas, desequilíbrios hormonais e distúrbios reprodutivos. Os pesquisadores concluem que as concentrações de mercúrio no pessoal odontológico são significativamente mais elevadas do que nos controles, com as maiores concentrações médias registradas em dentistas mais velhos e experientes. As concentrações totais de mercúrio em todas as amostras de águas residuais odontológicas também excederam os limites em todas as amostras. Assim, com base no presente estudo, considera-se que medidas imediatas devem ser tomadas para salvaguardar a saúde dos cirurgiões-dentistas e auxiliares de consultório dentário,



eliminando o uso do mercúrio como medida para prevenir a exposição aos vapores do metal tóxico²¹.

Pesquisa conduzida por Sibling et al., (2019), é relatado sobre outros fatores observados na doença de Alzheimer, como aumento da ativação plaquetária, má identificação de odores, hipertensão, depressão, aumento da incidência de infecções pelo vírus do herpes e clamídia, que também ocorrem na exposição ao mercúrio. Além disso, alguns estudos mostram que pacientes diagnosticados com doença de Alzheimer apresentam níveis mais altos de mercúrio cerebral, mercúrio no sangue e mercúrio nos tecidos. As maiores fontes exógenas de mercúrio cerebral vêm de amálgamas dentárias. Os pesquisadores concluem que esta revisão da literatura sugere fortemente que o mercúrio pode ser uma causa da doença de Alzheimer²².

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.

O Brasil ratificou a Convenção de Minamata por meio do Decreto Presidencial 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 mais seguros à saúde humana e ao meio ambiente. No entanto, estes materiais já estão disponíveis e as medidas previstas na Convenção devem ser tomadas.

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, \approx 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.

Zavariz C. (1999) verificando as alterações à saúde produzidas pela exposição ao mercúrio metálico, encontrou significância estatística nos seguintes sintomas e sinais: sangramento oral, sialorréia, má digestão, gosto metálico na boca, náuseas, gengivite, ulceração oral, diarreia, afrouxamento dos dentes, câibras, parestesia, tremores, sonolência, alteração de grafia, abalos e fraqueza muscular, nervosismo, irritabilidade, dificuldade de memória, ansiedade, tristeza, depressão, redução da atenção, agressividade, insegurança e medo; hiperemia de oro-faringe, depósitos gengivais e de palato, ulceração oral, linha azul na borda gengival, tremores, alteração de grafia, de sensibilidade térmica e hiperreflexia. Nos testes neuropsicológicos foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em relação aos testes de aptidão mecânica de Léon Walther - TAM (itens discos, contas e pontilhagem); bateria de atenção concentrada de Toulouse Pierón e Wechsler Adult Intelligence Scale - WAIS (item símbolos numéricos) indicando a presença de déficits na rapidez de movimentos, destreza manual e coordenação motora; na atenção concentrada; na eficiência cognitiva e velocidade perceptiva motora.

Zavariz discorre ainda que a intoxicação crônica por mercúrio metálico pode manifestar-se de forma insidiosa e inespecífica, e posteriormente, ocorrer agravamento do quadro. Há grande variabilidade nos sinais e sintomas observados. A apresentação do quadro varia muito de uma pessoa para outra. Dentre os sinais e



sintomas relatados nos diversos estudos realizados podemos relacionar: inflamação nas gengivas, ulceração de mucosa oral, palato, gengiva e língua, instabilidade e até perda de dentes, sialorreia, faringite, linha gengival de coloração acinzentada, disfagia e dor à mastigação, anorexia, sabor metálico, hipertrofia de glândulas salivares, edema de parótida, náuseas, vômitos, estado saburroso das vias digestivas, faringite, dor epigástrica, gastrite, gastroduodenite, indigestão, diarreia, fadiga, fraqueza muscular e debilidade.

A Pesquisadora relata que tanto o sistema nervoso central, como o periférico podem ser afetados podendo causar tremor, cefaleia, vertigem, astenia, insônia, falta de coordenação motora, assinergia, dismetria, disdiadococinesia, nistagmo, marcha cerebelar, dificuldade de caminhar, neuralgia, parestesia, ardência nos pés, câibras, espasmos, pesadelos, insônia. Em casos severos podem ocorrer rigidez, coréia, mioclonia, facies parkinsoniana, tremor passivo, amimia, dificuldade de equilíbrio, marcha incerta e vacilante, arreflexia, hipotonia, voz arrastada e hesitante, mudança de linguagem; gagueira, hipertonia muscular com reflexos exagerados, paralisia flácida.

Aduz que as alterações psiconeurológicas incluem: irritabilidade; ansiedade; hiperatividade; timidez excessiva; indecisão; melancolia, delírios, alucinações, redução da atenção e da capacidade de concentração; instabilidade emocional, ansiedade; alteração da sociabilidade; depressão, melancolia, hipocondria, impressionabilidade, psicose, alucinação, excentricidade, alteração de memória, embotamento intelectual chegando à demência orgânica irreversível.

E por fim, Zavariz afirma que outros órgãos que podem ser afetados são os rins, fígado, pulmões, olhos, sistema cardiovascular e endócrino, órgãos reprodutores, pele e sangue. Como não há exames específicos capazes de caracterizar o quadro diagnóstico da intoxicação, todas as possibilidades de alterações em órgãos e sistemas orgânicos devem ser cuidadosamente investigadas, através de avaliações



clínica/neurológica/psicológica, exames complementares e testes psiconeurológicos, inclusive, para excluir outras patologias não relacionadas ao mercúrio^{23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32}

Em relação à saúde bucal, entre diversos estudos de revisão e de caso, que correlacionam o amálgama de mercúrio às lesões liquenoides orais, Gabusi, et al. (2021), sugerem que as lesões liquenoides causadas por materiais restauradores podem ocasionalmente se transformar em carcinoma de células escamosas oral, sendo que, o desaparecimento clínico da lesão após a remoção do amálgama não pode ser interpretado como o desaparecimento completo de qualquer dano tecidual relacionado a uma reação liquenoide³³.

Renomados fisioterapeutas osteopatas reportam a ocorrência do microgalvanismo. Uma corrente elétrica que pode passar de um metal para outro, entre eles o amálgama dentário de mercúrio. O Sistema Nervoso funciona com correntes que varia de -100 milivolts a +60 milivolts. A presença de dois metais na boca e/ou um metal na boca e uma pulseira ou anel, gera corrente elevadas que perturbam em definitivo o correto funcionamento neuromuscular. Correntes superiores a 250 milivolts, devem ser resolvidas imediatamente.

Professor titular da Universidade de São Paulo (USP), Dr. Alberto Consolaro relata que lesões induzidas pelo micro-eletrogalvanismo são chamadas de liquenoides, muito comum na pele e boca. E que tanto o líquen plano, como as lesões liquenoides, aumentam as chances de câncer bucal³⁴.

Conforme os estudos, as seguintes patologias podem ser agravadas ou causadas pelo microgalvanismo:

- Fadiga;
- Perda de força;
- Falta de resistência;
- Insônia;
- Condições dolorosas inexplicáveis;
- Condições resistentes ao tratamento;
- Gengivite;
- Distúrbios inflamatórios na boca;
- Efeitos secundários do herpes zoster;
- Dor trigeminal;
- Distenia lingual;
- Ombro congelado;
- Epicondilite;
- Dor no pulso;
- Gosto metálico na boca^{35, 36, 37}.



Nylander et al. (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 amálgama³⁸.

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 mercúrio 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 sujeitará o feto e o recém-nascido a um risco desnecessário de exposição ao mercúrio³⁹.

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 < ou = 0,04), sendo significativamente mais elevados nos tecidos cerebrais⁴⁰.

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 esteroidogênese⁴¹.

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 saúde⁴².

Em estudo de coorte com dentistas grávidas, El-Badry et al. (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 exposição⁴³.

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 dosagem⁴⁴.

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)^{45, 46}.

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 a COVID-19⁴⁷.

A busca pela eliminação do mercúrio em todos os setores é devido à sua persistência e por ser ambientalmente incontrolável, posto que, ao ser liberado, pode ainda sofrer a metilação e dar origem a uma forma orgânica do mercúrio que é ainda mais tóxica, o metil-mercúrio (CH₃Hg⁺). 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, 2004⁴⁸, FREDERICK e JAYASENA, 2010⁴⁹, SILVA 2011⁵⁰; 2012⁵¹).

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 de que o 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 axonal⁵².

A União Europeia já proibiu o uso de amálgama com mercúrio em crianças, mulheres grávidas e pessoas com doenças específicas pré-existentes e determinou a eliminação em toda população a partir de 1 de janeiro de 2025⁵³. A FDA norte-americana (Food and Drug Administration) emitiu uma recomendação contra o uso do amálgama em



peças 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 dentário⁵⁴.

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 atuar para a proteção ambiental e à saúde da população, sobretudo às populações mais vulneráveis, que é para 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.

Observa-se que o amálgama de mercúrio é um, dentre as fontes de poluição ambiental e exposição humana, dos que mais 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.

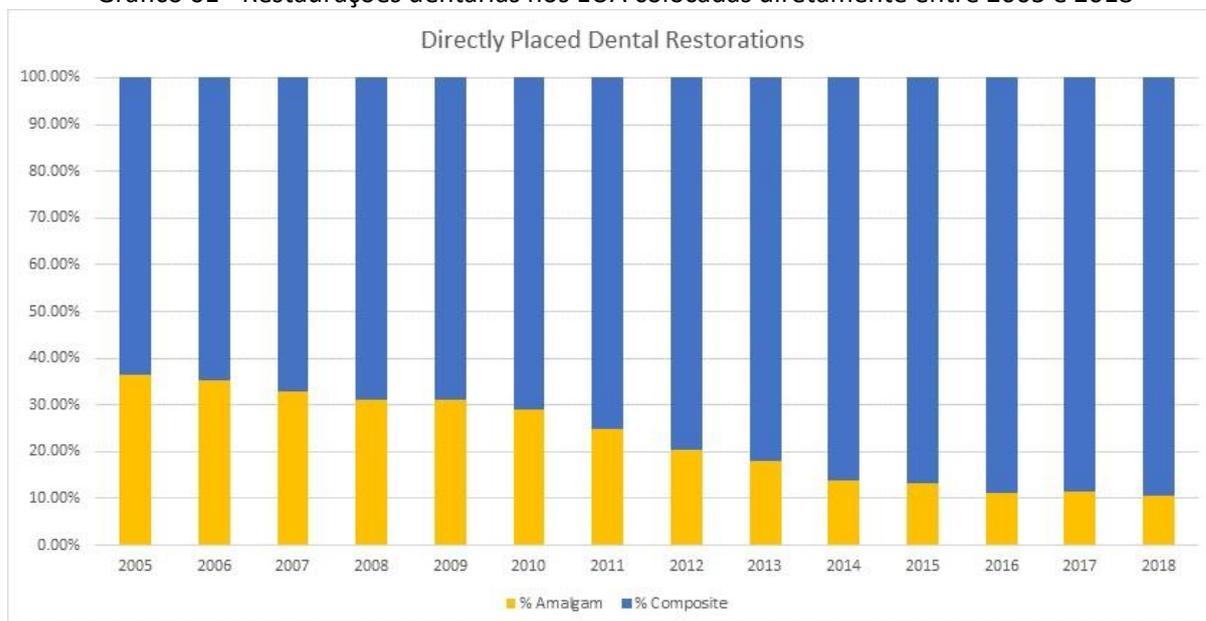
No relatório da American Dental Association (“ADA”) e da International Association for Dental Research (“IADR”), ambas entidades dos Estados Unidos, é apresentado um



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 (Gráfico 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.

Gráfico 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, permitem aos profissionais odontólogos realizarem restaurações livres de mercúrio tão rapidamente quanto o fazem com o amálgama (WAMFD, [s.d.]⁵⁵; IAOMT, 2023)⁵⁶.



BIO Intelligence Service e outros apud The Mercury Policy Project (2014)⁵⁷ destacam que, como é cada vez mais eficaz e acessível, o uso das restaurações dentárias sem mercúrio vem crescendo rápido e sucessivamente em diversos países que têm adotado a ação de redução do uso do amálgama de mercúrio.

Os compósitos e ionômeros de vidro, entre os substitutos do amálgama de mercúrio, não possuem evidência de toxicidade ambiental. As restaurações e obturações de amálgama de mercúrio durante muito tempo foram consideradas econômicas, no entanto, hoje são mais caras do que a maioria, quando incluímos os custos de proteção e reparação dos danos ambientais causados pelo uso amálgama de mercúrio (Hylander & Goodsite, 2006)⁵⁸.

Henriques et al. (2019), revelaram que o aumento dos níveis de mercúrio foi associado à infertilidade ou ao estado de subfertilidade. Além disso, indivíduos inférteis, com infertilidade inexplicável, mostraram níveis mais altos de mercúrio no cabelo, sangue e urina do que os férteis. A exposição ao mercúrio induziu danos ao DNA do esperma e morfologia e motilidade anormais do esperma. Além disso, os níveis de mercúrio foram relacionados com maior incidência de distúrbios menstruais e hormonais e aumento das taxas de resultados reprodutivos adversos. Os pesquisadores concluíram que a revisão mostrou que o mercúrio afeta negativamente a reprodução humana, afetando os sistemas reprodutivo e endócrino em homens e mulheres. No entanto, os mecanismos moleculares subjacentes ao declínio associado ao mercúrio na fertilidade permanecem desconhecidos⁵⁹.

Bjørklund et al. (2019), revelaram que os efeitos do mercúrio na função reprodutiva dos seres humanos se manifestam em homens e mulheres. O mercúrio pode alterar a forma, o movimento dos espermatozoides e diminuir sua quantidade e qualidade. Nos homens expostos ao mercúrio, foi encontrada redução na ereção, qualidade dos atos sexuais e ejaculação. Pesquisas indicam que o mercúrio influencia os níveis e a função do estrogênio e reduz a fertilidade nas mulheres. A exposição ao mercúrio tem relação



com a síndrome dos ovários policísticos, síndrome pré-menstrual, dismenorria, amenorria, menopausa prematura, endometriose, distúrbios benignos da mama e lactação anormal. Em mulheres grávidas, o mercúrio passa pela membrana placentária, o que pode causar abortos espontâneos, partos prematuros, deficiências congênitas e retardo do desenvolvimento do feto. E concluem que as perspectivas futuras envolvem pesquisas para prevenir fatores de risco para anomalias congênitas e identificar fatores de risco. Abandonar o uso de amálgama dentário, que é a fonte essencial de exposição ao vapor de Hg na população em geral, seria uma medida internacional importante na diminuição da exposição ao mercúrio⁶⁰.

A OMS, Organização Mundial de Saúde esclarece que a exposição ao mercúrio – mesmo em pequenas quantidades – pode causar sérios problemas de saúde e é uma ameaça ao desenvolvimento da criança no útero e no início da vida. O mercúrio pode ter efeitos tóxicos nos sistemas nervoso, digestivo e imunológico, e nos pulmões, rins, pele e olhos. Além disso, o mercúrio é considerado pela OMS como um dos dez principais produtos químicos ou grupos de produtos químicos que causam maiores preocupações à saúde pública⁶¹.

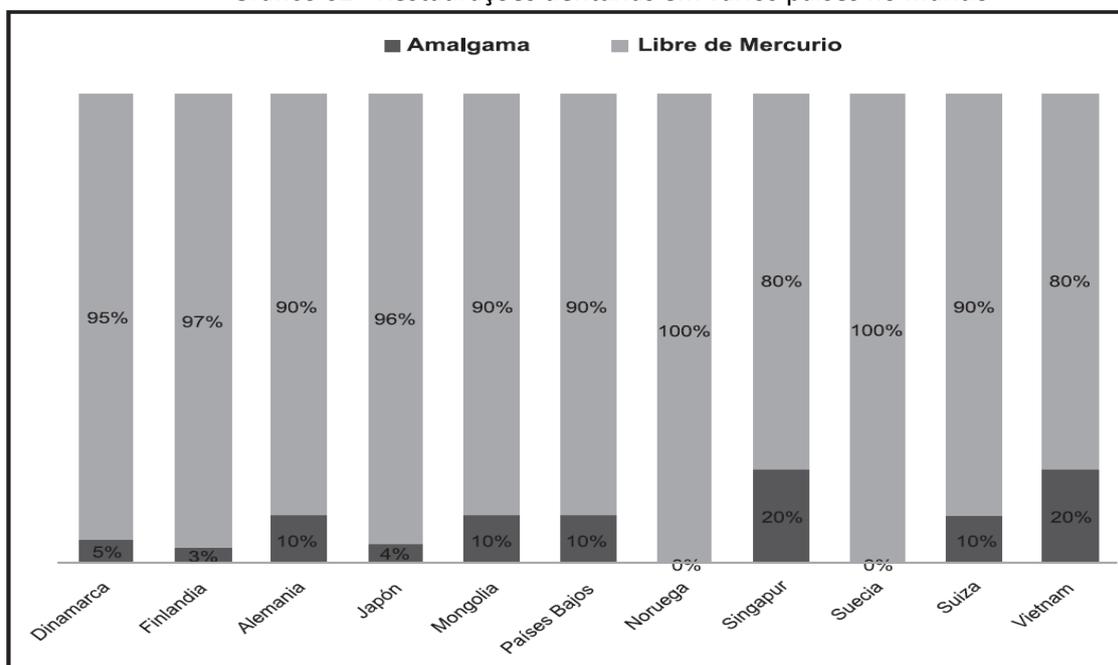
A OMS afirma ainda que o mercúrio é altamente tóxico, especialmente quando metabolizado em metilmercúrio. Ele pode ser fatal se inalado e prejudicial se absorvido pela pele. Cerca de 80% do vapor de mercúrio inalado é absorvido pelo sangue através dos pulmões. Os efeitos adversos à saúde decorrentes da exposição ao mercúrio podem causar tremores, deficiência visual e auditiva, paralisia, insônia, instabilidade emocional, déficits durante o desenvolvimento fetal, déficit de atenção e atrasos no desenvolvimento durante a infância. Estudos recentes sugerem que o mercúrio pode não ter um limiar abaixo do qual alguns efeitos adversos não ocorram, ou seja, não existe limite seguro de exposição⁶².

Em todo o mundo, esforços estão em andamento para diminuir ou eliminar o uso de amálgama dental de mercúrio⁶³.



Por esses motivos diversos países vêm paulatinamente proibindo o uso de amálgama de mercúrio em crianças, mulheres grávidas e pessoas com algumas doenças específicas pré-existentes e vários outros já estão declarando oficialmente datas para se tornarem livres de amálgama de mercúrio (Gráfico 02). Por exemplo, Suécia e Noruega que já eliminaram o uso em toda a população, mostram que quando há compromisso do governo para com a sua população e ao seu nível de qualidade de vida, os materiais alternativos substituem com sucesso o amálgama de mercúrio. A Dinamarca, que proibiu o uso do amálgama de mercúrio, com poucas exceções, já reduziu o uso do metal tóxico para menos de 2%.

Gráfico 02 - Restaurações dentárias em vários países no mundo



Fonte: The Mercury Policy Project (2014).

O Governo Filipino proibiu imediatamente o uso de amálgama em mulheres grávidas, crianças até 15 anos, mães que amamentam e pessoas com sistema renal e imunológico comprometidos e já emitiu ordem administrativa que suspende o amálgama dentário para toda população em todo país em até três anos. 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)⁶⁴.

As ações políticas brasileiras são historicamente ativas na proteção ambiental e da saúde humana, neste sentido, é meritório que o representante do nosso estado de São Paulo tome medidas mais arrojadas, em consonância com o Desenvolvimento Humano Sustentável em relação à eliminação do uso do amálgama dentário no estado, 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 até 15 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.

SÃO PAULO, 11 DE AGOSTO DE 2024



Referências:

- ¹ Tobias G, Chackartchi T, Mann J, Haim D, Findler M. Survival Rates of Amalgam and Composite Resin Restorations from Big Data Real-Life Databases in the Era of Restricted Dental Mercury Use. *Bioengineering (Basel)*. 2024 Jun 7;11(6):579. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38927815/>. Acesso: jul. 2024.
- ² Hofsteenge JW, Scholtanus JD, Özcan M, Nolte IM, Cune MS, Gresnigt MMM. Clinical longevity of extensive direct resin composite restorations after amalgam replacement with a mean follow-up of 15 years. *J Dent*. 2023 Mar;130:104409. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36623686/>. Acesso: jul. 2024
- ³ Damas, G. B.; Bertoldo, B.; Costa, L. T. Mercúrio: da Antiguidade aos Dias Atuais. *Rev. Virtual Quim.*, 2014, 6 (4), 1010-1020. Data de publicação na Web: 1 de março de 2014. Disponível em: <https://rvq.sbg.org.br/pdf/v6n4a14>. Acesso: jul. 2024.
- ⁴ Zavariz, C. Alterações à saúde produzidas pela exposição ao mercúrio metálico. São Paulo; 1999. [Tese de Doutorado - Faculdade de Saúde Pública da USP]. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6132/tde-16042020-103753/publico/DR_393_Zavariz_1999.pdf. Acesso: jul. 2024.
- ⁵ UNEP - United Nations Environment Programme. Global Mercury Assessment 2013: Sources, Emissions, Releases and Environmental Transport. Geneva - Switzerland. Disponível em: <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7984/-Global%20Mercury%20Assessment-201367.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso: jul. 2024.
- ⁶ Manson R. P. et al. Mercury Biogeochemical Cycling in the Ocean and Policy Implications. *National Institutes of Health, Environ Res*. 119: 101–117. nov. 2012. Disponível em: <https://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC3427470&blobtype=pdf>. Acesso: jul. 2024.
- ⁷ 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. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/es405558e>. Acesso: jul. 2024.
- ⁸ UN, United Nations Environment Programme, Global Mercury Assessment 2018. Chemicals and Health Branch Geneva, Switzerland, 2019. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27579/GMA2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso: jul. 2024.
- ⁹ Saguy, P. C. Identificação Qualitativa de Vapor de Mercúrio Captado de Resíduo de Amálgama de Prata, em Diferentes Meios de Armazenagem. [Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo], para obtenção do Título de Livre Docente. Ribeirão Preto, 1996. Disponível em: <https://www.forp.usp.br/restauradora/Teses/Paulold/Paulold.html>. Acesso: jul. 2024.
- ¹⁰ UNEP - United Nations Environment Programme. Summary of Supply, Trade and Demand Information on Mercury. Requested by UNEP Governing Council decision 23/9 IV. Geneva, nov. 2006. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31247/SSTDIM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso: jul. 2024.



- ¹¹ UN, United Nations Environment Programme. Time to act. 2013. Disponível em: https://cwm.unitar.org/cwmplatformscms/site/assets/files/1254/mercury_timetoact.pdf. Acesso: jul. 2024.
- ¹² Idem referência 3 - <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7984/-Global%20Mercury%20Assessment-201367.pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
- ¹³ FINK, L. RUMBOLD, D. RAWLIK, P. The Everglades Mercury Problem. In Everglades Interim Report Chapter 7. South Florida Water Management District, 1999. disponível em: https://apps.sfwmd.gov/sfwmd/SFER/1999_Everglades_Interim_Report/interimrpt_98/ever_interim_rep_1999.pdf. Acesso: jul. 2024.
- ¹⁴ FILHO, E. S. SOUZA E SILVA, R. BARRETO, H. H. C. INOMATA, O. N. K. LEMES, V. R. R. SAKUMA, A. M. SCORSAFAVA, M. A. Concentrações sanguíneas de metais pesados e praguicidas organoclorados em crianças de 1 a 10 anos. Rev. Saúde Pública, 27(1):59-67, 1993. Disponível em: <https://scielo.br/j/rsp/a/bJSkh8jf98NNH5NvLYhHcDL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: jul. 2024.
- ¹⁵ Basta PC, de Vasconcellos ACS, Hallwass G, Yokota D, Pinto DODR, de Aguiar DS, de Souza CC, Oliveira-da-Costa M. Risk Assessment of Mercury-Contaminated Fish Consumption in the Brazilian Amazon: An Ecological Study. Toxics. 2023 Sep 21;11(9):800. doi: 10.3390/toxics11090800. PMID: 37755810; PMCID: PMC10535031. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10535031/pdf/toxics-11-00800.pdf>. Acesso: jul. 2024.
- ¹⁶ Idem referência 2 - https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6132/tde-16042020-103753/publico/DR_393_Zavariz_1999.pdf.
- ¹⁷ 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: jul. 2024.
- ¹⁸ Zwicker, J.D., Dutton, D.J. & Emery, J.C.H. Longitudinal analysis of the association between removal of dental amalgam, urine mercury and 14 self-reported health symptoms. Environ Health 13, 95 (2014). Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1476-069X-13-95>. Acesso: jul. 2024.
- ¹⁹ Geier, D. A. Geier, M. R. Dental amalgam fillings and mercury vapor safety limits in American adults. Hum Exp I Toxicol. 2022 Jan-Dec. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/09603271221106341>. Acesso: jul. 2024.
- ²⁰ Geier, D. A. Geier, M. R. Estimated mercury vapor exposure from amalgams among American pregnant women. Human & Experimental Toxicology . 2024. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/09603271241231945>. Acesso: jul. 2024.
- ²¹ Jamil N, Baqar M, Ilyas S, Qadir A, Arslan M, Salman M, Ahsan N, Zahid H. Use of Mercury in Dental Silver Amalgam: An Occupational and Environmental Assessment. Biomed Res Int. Epub 2016 Jun 30. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2016/6126385>. Acesso: jul. 2024.
- ²² Siblingud R, Mutter J, Moore E, Naumann J, Walach H. A Hypothesis and Evidence That Mercury May be an Etiological Factor in Alzheimer's Disease. Int J Environ Res Public Health. 2019 Dec 17;16(24):5152. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/24/5152>. Acesso: jul. 2024.
- ²³ Idem referência 2 - https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6132/tde-16042020-103753/publico/DR_393_Zavariz_1999.pdf.



- ²⁴ Zavariz C. Ricardi G.V. Puzzzone O. W. Laporte T. N. C. Faria M. A. M. Hidrargirismo em trabalhadores de uma indústria de cloro-álcalis. Ciên Cult 1988; 40 (7 supl.): 64-A.10.[Apresentado à 40a Reunião Anual SBPC; 1988; São Paulo]. Nota disponível: <https://repositorio.usp.br/item/000782781>. Acesso: jul. 2024.
- ²⁵ 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 [3.10]; 1989 out 24; São Paulo, Brasil]. Disponível em: https://www.sbtox.org/files/ugd/b2f6ca_7b216fba953b469e9f2bdb8d9971d4af.pdf. Acesso: jul. 2024.
- ²⁶ Zavariz C. Ricardi G. V. Estudo dos Trabalhadores Expostos a Hg Metálico em Uma Industria de cloro-soda do Estado de São Paulo. In: 7o Congresso Brasileiro de Toxicologia; 1991; Niterói, Brasil. [7.10.23]. Disponível em: https://www.sbtox.org/files/ugd/b2f6ca_55ae8e073f084886989392ea15a19ec2.pdf. Acesso: jul. 2024.
- ²⁷ 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. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/5vPqJ5RYnT44mQXsvTm4syB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: jul. 2024.
- ²⁸ 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, Organizacion Panamericana de la Salud; 1993. p. 47-64 (Série Vigilância, 12). Disponível em: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/55702/9275371032_pt.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso: jul. 2024.
- ²⁹ 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. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/JpQq4RwGCRmCCMRDY48tzkzB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: jul. 2024.
- ³⁰ 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]. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000742200>. Acesso: jul. 2024
- ³¹ 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. Nota em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-164171>. Acesso: jul. 2024
- ³² 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. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/ScRyZnwkDxdqskmpWT8P4Tq/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: jul. 2024
- ³³ Gabusi, A. Rossi, R. GISSI, D. B. Malignant transformation of a clinically and histologically healed lichenoid lesion after amalgam removal: A case report and literature review, Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery, Volume 122, Issue 2, 2021, p. 208-211, ISSN 2468-7855. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2020.07.005>. Acesso: jul. 2024.



- ³⁴ Consolaro, A. Uma "pilha "na boca e lesões liquenoides. [online] JCNET. 2024. Disponível em: <https://sampi.net.br/bauru/noticias/2848582/colunistas/2024/08/uma-pilha-na-boca-e-lesoes-liquenoides>. Acesso: jul. 2024.
- ³⁵ LANÇA. A. C. Relação do Amalgama de Mercúrio com o Microgalvanismo. Seminário Convenção de Minamata: Por uma Odontologia Livre de Mercúrio. Assembleia Legis-lativa. Nov. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uEohdLqkzPE&list=PLo6iKc6zSMsKdbOUUn-vg44HNog80F2CRK>. Acesso: jul. 2024.
- ³⁶ AMICH, R. Microgalvanismos. Artigo original Itália, do Dr. Roberto Amich. [online], [s.d.]. Disponível em: <https://www.posturologo.it/it/microgalvanismi> . Acesso: jul. 2024
- ³⁷ FRANCIS, D. Oral-Electro GALVANISM – Super charged fillings. Loosely adapted from the ebook “Let the Tooth Be Known” by Dawn Ewing, R.D.H., Ph. D., N. D. [online] Houston, Texas, 2011. Disponível em: <https://beyondbiodent.com/oral-electro-galvanism-super-charged-fillings/>. Acesso> jul. 2024.
- ³⁸ 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. Disponível em> <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3481133/> . Acesso: jul. 2024.
- ³⁹ Vimy, M. J. Hooper, D. E. King, W. W. Lorscheider, 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. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02785388> . Acesso: jul. 2024.
- ⁴⁰ 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. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16501347/>. Acesso: jul. 2024.
- ⁴¹ Tan, S. W. Meiller, J. C. Mahaffey, K. R. (2009) Os efeitos endócrinos do mercúrio em humanos e animais selvagens, Critical Reviews in Toxicology, 39: 3, 228-269, DOI: 10.1080 / 10408440802233259. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19280433/> . Acesso: jul. 2024.
- ⁴² 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. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11433078/> . Acesso: jul. 2024.
- ⁴³ 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. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29995016/> . Acesso: jul. 2024.
- ⁴⁴ 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. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26544100/> . Acesso: jul. 2024.
- ⁴⁵ 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: jul. 2024.



- ⁴⁶ Rodrigues, E. et al. O laboratório clínico livre de mercúrio. J Bras Patol Med Lab. v. 47, nº 3, p. 211-216, jun. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ibpml/a/FLnkGvkfN4jVKMpwbwzDkBC/?format=pdf&lang=pt> . Acesso: jul. 2024.
- ⁴⁷ 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. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2020.111809>. Acesso: jul. 2024.
- ⁴⁸ 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. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/bitstreams/41d510e3-242a-4451-86a0-2cb5770e4557> . Acesso: jul. 2024.
- ⁴⁹ Frederick, P. Jayasena, N. Altered pairing behaviour and reproductive success in white ibises exposed to environmentally relevant concentrations of methylmercury. Proceedings of the Royal Society, 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3097836/> . Acesso: jul. 2024.
- ⁵⁰ Silva, F. A. D. et al. Effects of methylmercury on male reproductive functions in Wistar rats, Reproductive Toxicology, vol 31, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0890623811000050?via%3Dihub> . Acesso: jul. 2024.
- ⁵¹ Silva, F. A. D. Oral exposure to methylmercury modifies the prostatic microenvironment in adult rats. International Journal of Experimental Pathology, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3444991/pdf/iep0093-0354.pdf> . Acesso: jul. 2024.
- ⁵² Boyd E. Haley. The relationship of the toxic effects of mercury to exacerbation of the medical condition classified as Alzheimer's disease. University of Kentucky. Medical Veritas 4 (2007) 1510–1524. Disponível em: https://iaomt.org/wp-content/uploads/articles_Haley-Medical-Veritas-AD-paper-final.pdf . Acesso: jul. 2024.
- ⁵³ European Council Council of the European Union. Council signs off on measures to make the EU mercury-free.Press release. May, 2024. Disponível em: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/05/30/council-signs-off-on-measures-to-make-the-eu-mercury-free/#:~:text=Current%20rules%20already%20ban%20the,as%20of%201%20January%202025>. Acesso: jul. 2024.
- ⁵⁴ U.S. Food & Drug Administration. Dental Amalgam Fillings Recommendations - Graphics. Medical Devices. feb. 2021. Disponível em: <https://www.fda.gov/medical-devices/dental-amalgam-fillings/dental-amalgam-fillings-recommendations-graphics>. Acesso: jul. 2024.
- ⁵⁵ WAMFD - World Alliance for Mercury-Free Dentistry. Information on Non-Mercury Alternatives to Dental Amalgam. By Charles G. Brown, President. [s.d.] Disponível em: https://minamataconvention.org/sites/default/files/documents/submission_from_organization/WAMFD_Scientific_literature_review_DentalAmalgam.pdf. Acesso: jul. 2024
- ⁵⁶ IAOMT - International Academy of Oral Medicine e Toxicology. Alternatives to Mercury Amalgam Fillings. online, 2023. Disponível em: <https://pt.iaomt.org/for-patients/alternatives-mercury-amalgam-fillings/> . Acesso: jul. 2024.



- ⁵⁷ 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. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ba2b1317-a995-462d-950f-faab159561a6> ; Bio Intelligence Service (2012). European Commission. Review on the Community Strategy Concerning Mercury (p.213-14), 4 October 2-10. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b9c7327e-4a2b-45e2-a78d-e7167cc61ba3/language-en> ; World Health Organization. Future Use of Material for Dental Restoration (2011) p.21-23. Disponível em: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/202500/9789241500647_eng.pdf?sequence=1 and Federal Office for the Environment (Switzerland). Letter (8 August 2011). Cited in: World Alliance for Mercury-Free Dentistry & The Mercury Policy Project. Toward Mercury-Free Dentistry How to Successfully Implement the Dental Amalgam Phase-Down Measures of the Minamata Convention. Disponível em: <https://mercuryfreedentistry.net/wp-content/uploads/2016/02/toward-mercury-free-dentistry.pdf>. Acesso: jul. 2024.
- ⁵⁸ Hylander L. D, & Goodsite M. E. Environmental Costs of Mercury Pollution, Science of the Total Environment 368. (2006) 352-370. Disponível em: <http://www.aikencolon.com/assets/images/pdfs/Nikro/MercuryVacuum/STOTENbestpaper.pdf>. Acesso: jul. 2024.
- ⁵⁹ Henriques, M. C. Loureiro, s. Fardilha, M. Herdeiro, M. T. Exposure to mercury and human reproductive health: A systematic review, Reproductive Toxicology, Volume 85, 2019, p. 93-103. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2019.02.012>. Acesso em: jul. 2024.
- ⁶⁰ Bjørklund, G. Chirumbolo, S. Dadar. M. et al. Mercury exposure and its effects on fertility and pregnancy outcome. Basic Clin Pharmacol Toxicol. 2019;125:317–327. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/bcpt.13264>. Acesso: jul. 2024.
- ⁶¹ WHO - World Health Organization. Mercury and health [online]. Geneva: WHO, 2017. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health>. Acesso: jul. 2024
- ⁶² WHO - World Health Organization. Mercury in Health Care. [online], Geneva: WHO, 2005 WHO/SDE/WSH/05.08. Policy Paper. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/wash-documents/mercury-in-health-care.pdf?sfvrsn=11857b44_15. Acesso: jul. 2024.
- ⁶³ 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. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmid/24420334/> . Acesso: jul. 2024.
- ⁶⁴ 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.