

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM  
POLÍTICAS PÚBLICAS EM SAÚDE  
ESCOLA FIOCRUZ DE GOVERNO  
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ**

**RISCOS OCUPACIONAL E AMBIENTAL DO AMÁLGAMA DENTÁRIO:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Jéssica Nunes Neves

Brasília  
Fevereiro de 2020

Jéssica Nunes Neves

**RISCOS OCUPACIONAL E AMBIENTAL DO AMÁLGAMA DENTÁRIO:  
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Dissertação apresentada à Escola  
Fiocruz de Governo como requisito para  
obtenção do título de mestre em Políticas  
Públicas em Saúde.

Orientadora: Prof. (a) Dr.(a) Erica Tatiane da  
Silva

Brasília

Fevereiro de 2020

S518r

Neves, Jéssica Nunes

Riscos ocupacional e ambiental do amálgama dentário:  
uma revisão sistemática / Jéssica Nunes Neves. - 2020  
82f.: il; 30cm

Orientador: Profa. Dra. Erica Tatiane da Silva  
Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas em Saúde) -  
Fundação Oswaldo Cruz, Brasília, DF

1. Amálgama dentário. 2. Mercúrio. 3. Risco ocupacional. 4.  
Risco ambiental. I. Neves, Jéssica Nunes. II. FIOCRUZ  
Brasília. III. Título

CDD: 617.695

Bibliotecário Responsável: Cleide Nascimento Pimentel – CRB6/3238

Jéssica Nunes Neves

Riscos Ocupacional e Ambiental do Amálgama Dentário: uma revisão  
sistemática

Trabalho de Conclusão de Dissertação  
apresentada à Escola Fiocruz de Governo como  
requisito parcial para obtenção do título de  
mestre em Políticas Públicas em Saúde, na linha  
de pesquisa Vigilância e Gestão em Saúde.

Aprovado em 16/12/2019.

BANCA EXAMINADORA

*Erica Tatiane da Silva*

---

Dra. Erica Tatiane da Silva - Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz Brasília

*Jorge Otávio Maia Barreto*

---

Dr. Jorge Otávio Maia Barreto - Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz Brasília

*Everton Macêdo Silva*

---

Dr. Everton Macêdo Silva – Hospital de Base do Distrito Federal

---

Dra. Carmen Nila Phang Romero Casas - Fundação Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro

## RESUMO

O Amálgama dentário é um material utilizado na clínica odontológica para restauração de elementos dentários, reconhecido por sua efetividade e durabilidade. Por ser parcialmente composto de mercúrio, a redução gradual de sua utilização foi recomendada pela Convenção de Minamata. O objetivo deste estudo foi responder a seguinte pergunta “O uso de restaurações de amálgama para tratamento odontológico restaurador é seguro do ponto de vista ocupacional e ambiental?”. Trata-se de uma revisão sistemática cujo protocolo foi registrado no PROSPERO (CRD42019129797). As buscas estruturadas foram conduzidas nas seguintes bases de dados: *PubMed*, *Embase*, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *The Cochrane Library*, *Health Evidence*, *Center for Reviews and Dissemination (CRD)*, Banco de Teses e Dissertações da CAPES, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), *Clinical Trials* e Rede de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC). Todos os estudos apresentaram alto risco de viés, avaliados pela ferramenta *Risk of Bias in Non-randomized Studies of Interventions (ROBINS-I)* e a qualidade da evidência de todos os desfechos foi classificada como muito baixa, a partir da avaliação pelo sistema *Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE)*. Dentre os danos investigados nos profissionais de odontologia com exposição ao mercúrio, houve resultado significativo apenas para doenças neurológicas, histerectomia e lesão por esforço repetitivo, além de alterações de humor. Quanto ao risco ambiental, houve maior concentração de mercúrio nas áreas de solo com descarte de resíduos hospitalares. Para águas residuais e fluviais, houve diferentes níveis de contaminação por mercúrio, em decorrência da diversidade dos locais e grupos de estudo. A contaminação do ar por vapor de mercúrio demonstrou ser influenciada pela baixa adesão as práticas de biossegurança e manejo inadequado dos resíduos de amálgama, além da estrutura de cada unidade. Não foram encontradas evidências sobre os danos à saúde em profissionais não odontológicos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos e quanto à efetividade de medidas de prevenção e controle dos riscos ocupacionais e ambientais. A evidência científica atual sobre a segurança do amálgama dentário ainda é crítica, sendo necessários estudos primários bem delineados, prospectivos e com maior período de seguimento, para avaliação do real agravo ambiental e ocupacional oriundo do uso do amálgama dentário.

**Palavras-chave:** Amálgama Dentário. Mercúrio. Risco Ocupacional. Risco Ambiental.

## ABSTRACT

Dental amalgam is a material used in dental clinics for the restoration of dental elements, renowned for its effectiveness and durability. Due to its partial mercury content, a phasedown of its use was recommended by the Minamata Convention. The aim of this study is to answer the following question “Is the use of amalgam fillings in the treatment of dental restorations safe from an occupational and environmental point of view?” It’s a systematic review which protocol was registered on PROSPERO (CRD42019129797). The structured searches were conducted on the following databases: PubMed, Embase, Virtual Health Library (BVS), The Cochrane Library, Health Evidence, Center for Reviews and Dissemination (CRD), CAPES Thesis and Dissertation Database, Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), Clinical Trials and Brazilian Clinical Trials Registry Network (ReBEC). All studies presented a high risk of bias, assessed by the Risk of Bias in Non-randomized Studies of Interventions (ROBINS-I) tool and the quality of evidence of all results was classified as very low, based on the assessment by the Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE). Among the health effects studied on dental professionals exposed to mercury, only neurological diseases, hysterectomy and repetitive strain injury, including mood disorders, showed significant results. As for environmental risks, areas with hospital waste showed a higher concentration of mercury in the soil. As for wastewater and river water, the levels of contamination by mercury varied, due to the diversity of places and groups of study. Air contamination by mercury vapor proved to be influenced by low compliance of biosafety practices and poor management of amalgam waste, besides the structure of each facility. No evidence was found regarding health effects on non-dental professionals responsible for waste management and regarding the effectiveness of preventive measures and control of occupational and environmental risks. Current scientific evidence on the safety of amalgam is still critical, which calls for clear, prospective primary studies, with longer follow-up periods aiming at the assessment of the real environmental and occupational harm caused by the use of dental amalgam.

**Key words:** Dental Amalgam. Mercury. Occupational Risk. Environmental Risk.

## RESUMEN

La amalgama dental es un material utilizado en la clínica odontológica para restauración de elementos dentales, reconocida por su efectividad y durabilidad. Por ser parcialmente compuesta de mercurio, la reducción gradual de su uso fue recomendada por el Convenio de Minamata. El objetivo de este estudio fue responder a la siguiente pregunta “¿El uso de restauraciones de amalgama para tratamiento odontológico restaurador es seguro desde el punto de vista ocupacional y ambiental?” Se trata de una revisión sistemática cuyo protocolo fue registrado en el PROSPERO (CRD42019129797). Las búsquedas estructuradas fueron realizadas en las siguientes bases de datos: *PubMed*, *Embase*, *Biblioteca Virtual em Saúde (BVS)*, *The Cochrane Library*, *Health Evidence*, *Center for Reviews and Dissemination (CRD)*, *Banco de Teses e Dissertações da CAPES*, *Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)*, *Clinical Trials* y *Rede de Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC)*. Todos los estudios presentaron alto riesgo de sesgos, evaluados por la herramienta *Risk of Bias in Non-randomized Studies of interventions (ROBINS-I)* y la calidad de la evidencia de todos los resultados fue clasificada como muy baja, a partir de la evaluación por el sistema *Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE)*. Entre los daños investigados en los profesionales de odontología con exposición al mercurio, los resultados significativos fueron sólo para enfermedades neurológicas, histerectomía y lesión por esfuerzo repetitivo, además de cambios de humor. En cuanto al riesgo medioambiental, hubo una mayor concentración de mercurio en las zonas de suelo con desechos hospitalarios. En el caso de las aguas residuales y fluviales, hubo diferentes niveles de contaminación por mercurio debido a la diversidad de lugares y grupos de estudio. La contaminación del aire por vapor de mercurio fue influida por la baja adhesión a las prácticas de bioseguridad y manejo inadecuado de los residuos de amalgama, además de la estructura de cada unidad. No se encontraron evidencias sobre los daños a la salud en profesionales no odontológicos responsables por el manejo de residuos y en cuanto a la efectividad de medidas de prevención y control de los riesgos ocupacionales y ambientales. La evidencia científica actual sobre la seguridad de la amalgama dental sigue siendo crítica, lo que requiere estudios primarios bien delineados, prospectivos y con mayor período de seguimiento, para la evaluación del real daño ambiental y ocupacional procedente del uso del amalgama dental.

**Palabras clave:** Amalgama dental. Mercurio. Riesgo ocupacional. Riesgo ambiental.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 Fluxograma de seleção dos estudos.....	26
-------------------------------------------------	----

---

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 Medidas para a redução da utilização do amálgama dentário - Convenção de Minamata .....	18
Quadro 2 Estratégias de buscas estruturadas em bases de dados.....	65

---

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 Caracterização dos estudos incluídos na perspectiva de risco ocupacional.....	27
Tabela 2 Caracterização dos estudos incluídos na perspectiva de risco ambiental.....	29
Tabela 3 Avaliação do risco de viés dos estudos incluídos.....	35
Tabela 4 Principais resultados reportados nos estudos sobre risco ocupacional.....	36
Tabela 5 Principais resultados reportados nos estudos sobre risco ambiental.....	39
Tabela 6 Avaliação da qualidade da evidência.....	42
Tabela 7 Justificativas para exclusões após leitura do texto completo.....	66
Tabela 8 Justificativas da avaliação do risco de viés a partir da ROBINS-I.....	71



## **LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS**

ACGIH – *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*

ADA – *American Dental Association*

ANSI – *American National Standards Institute*

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ATP – *Supplementary Pension Fund Register*

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

BVS – Biblioteca Virtual em Saúde

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CMM – Convenção de Minamata sobre Mercúrio

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPO – Índice que representa a soma dos dentes cariados, obturados e perdidos

CRD – *Center for Reviews and Dissemination*

CVLT – *California Verbal Learning Test*

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FDI – *Federation Dentaire International*

GRADE – *Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation*

HAOC – Hospital Alemão Oswaldo Cruz

IC – Intervalo de Confiança

LAGRO – Laboratório de gerenciamento de resíduos odontológicos

LER – Lesão por Esforço Repetitivo

MDC – *Malaysian Dental Council*

Mg – Miligrama

Mcg – Micrograma

MMHG – Metilmercúrio

MS – Ministério da Saúde

NZ – Nova Zelândia

OMS – Organização Mundial da Saúde

OR – *Odds ratio*

PDF – *Portable Document Format*

PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Ambiente

POMS – *Profile of Mood States*

PRISMA – *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

PROADI – Programa de Desenvolvimento Institucional  
PRÓSPERO – *International prospective register of systematic reviews*  
RAHP – *Register of Authorisation of Healthcare Personnel*  
RDC – Resolução da Diretoria Colegiada  
REBEC – Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos  
ROB – *Risk of Bias*  
ROBINS-I – *Risk of Bias in Non-randomized Studies of Interventions*  
ROBIS – *Risk of Bias in Systematic Reviews*  
RS – Revisão sistemática  
SB BRASIL – Pesquisa Nacional de Saúde Bucal  
SCENIHR – *Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks*  
SDMT – *Symbol Digit Modalities Test*  
SUS – Sistema Único de Saúde  
UFS – Universidade Federal de Sergipe  
USP – Universidade de São Paulo  
% – *símb.* Percentual  
μ – *símb.* Micrograma  
g – *símb.* de Grama  
l – *símb.* de litro  
Hg – *símb.* de Mercúrio

## APRESENTAÇÃO

Recentemente, o Brasil assumiu um compromisso em apoio às ações propostas pela Convenção de Minamata para redução do uso de mercúrio - um metal pesado, altamente tóxico para os seres humanos e o meio ambiente, utilizado em vários segmentos, inclusive na odontologia, como forma de tratamento da dentição afetada por cárie por meio de restaurações dentárias com amálgamas.

Diante das iniciativas do Ministério da Saúde em levantar evidências para compreender a magnitude do problema advindo do amálgama dentário, na perspectiva de segurança do material para pacientes, profissionais e meio ambiente, este estudo foi contemplado na chamada de Apoio Financeiro a Estudos em Avaliação de Tecnologias em Saúde do Hospital Alemão Oswaldo Cruz em parceria com o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Institucional do SUS (HAOC/PROADI-SUS/2018).

É sabido que o processo saúde-doença se configura como um modelo dinâmico, complexo e multidimensional por englobar diferentes dimensões. A presente dissertação teve ênfase no recorte das dimensões ambientais e ocupacionais, tendo em vista minha área de atuação (voltada para a vigilância de infecções relacionadas à assistência à saúde) e o perfil do Mestrado Profissional em Políticas Públicas em Saúde.

Em consonância com a linha de pesquisa com foco em vigilância e gestão em saúde, esta dissertação é parte de um esforço voltado ao fortalecimento do campo de vigilância em saúde, com ênfase na saúde do trabalhador e ambiental. Espera-se inter-relacionar a problemática ambiental e ocupacional advinda do amálgama dentário, auxiliando a definição de políticas públicas e a tomada de decisão em saúde por meio de evidências sistematizadas.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2.1 OBJETIVOS</b> .....	14
<b>2.1.1 Objetivo Geral</b> .....	14
<b>2.1.2 Objetivos Específicos</b> .....	14
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	15
<b>3.1 A cárie dentária</b> .....	15
<b>3.2 O Amálgama de uso odontológico</b> .....	16
<b>3.3 Mercúrio: entendendo sua dimensão</b> .....	19
<b>3.4 Amálgama dentário: o problema do risco ocupacional</b> .....	20
<b>3.5 Amálgama dentário: perspectiva do risco ambiental</b> .....	22
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	24
<b>5 RESULTADOS</b> .....	26
<b>6 DISCUSSÃO</b> .....	44
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	52
<b>8 FONTES DE FINANCIAMENTO</b> .....	54
<b>9 CONFLITOS DE INTERESSE</b> .....	55
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	56
<b>APÊNDICE A – Estratégias de Buscas Estruturadas</b> .....	65
<b>APÊNDICE B – Justificativas para exclusões após leitura do texto completo</b> .....	66
<b>APÊNDICE C – Justificativas da avaliação do risco de viés a partir da ROBINS-I</b> .....	71
<b>ANEXO 1 – PROSPERO</b> .....	78

## 1 INTRODUÇÃO

A cárie em dentes permanentes é a doença mais prevalente no mundo, atingindo cerca de 2,5 bilhões de pessoas, o que corresponde a 34,1% da população mundial. Sua prevalência – mensurada a partir do índice CPO (soma dos dentes cariados, perdidos e obturados) – varia amplamente entre os países e suas regiões, refletindo uma complexa rede de determinantes que inclui os modelos de oferta de serviços, bem como aspectos culturais e as condições de vida e saúde da população. <sup>(1)</sup>

No Brasil, apesar das melhorias nas condições de saúde bucal e no acesso da população aos serviços odontológicos, o último levantamento epidemiológico nacional em saúde bucal (Projeto SB Brasil 2010) revelou que a cárie dentária acomete 53,4% de crianças na faixa etária de 5 anos (CPO médio de 2,43), 56,5% das crianças com 12 anos (CPO médio de 2,7), 76,1% dos adolescentes de 15 a 19 anos (CPO médio de 4,25), 99,1% dos adultos de 35 a 44 anos (CPO médio de 16,75) e 99,8% dos idosos de 65 a 74 anos (CPO médio de 27,53). Destacam-se as importantes diferenças regionais, com maiores médias de CPO para todas as faixas etárias nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, e uma diferença de 84% entre os valores extremos, verificados nas regiões Norte (pior cenário) e Sudeste (melhor cenário). <sup>(2)</sup>

Por mais de 150 anos, o amálgama dentário vem sendo utilizado no tratamento de cáries dentárias, cujas restaurações apresentam uma vida média de 10 a 20 anos <sup>(3), (4), (5), (6)</sup>. O amálgama é proveniente da mistura de metais como o mercúrio, prata, estanho e cobre, podendo conter também, zinco, platina e/ou paládio, a depender do fabricante <sup>(7), (8), (9)</sup>. Sua liga se origina através da composição dos metais em forma de partículas, que geralmente é constituída por uma mistura nas proporções de 35% de prata, 9% de estanho, 6% de cobre e vestígios de zinco formando assim o pó da liga, ao qual posteriormente adiciona-se 50% de mercúrio metálico para produzir o amálgama dental <sup>(3)</sup>.

Recentemente, a utilização do amálgama tem sido alvo de grande discussão na prática clínica odontológica, em virtude da presença do mercúrio (Hg), que é um metal pesado, altamente tóxico para seres humanos e para o meio ambiente <sup>(10), (11), (12) (13)</sup>.

A exposição ocupacional ao mercúrio por profissionais da área de odontologia pode ocorrer por diversificados meios, como através da manipulação do amálgama, resíduos do metal derramados acidentalmente, remoção do excesso do mercúrio do amálgama, por amalgamadores com vazamento, por falhas do sistema de sucção, quando na remoção de restaurações antigas <sup>(14)</sup>, ou pela presença de resíduos de amálgama armazenados inadequadamente nos consultórios <sup>(15) (16)</sup>.

Um dos problemas relacionados ao uso da liga de amálgama é que cerca de 55% do composto preparado por odontólogos é perdido durante a manipulação, e este resíduo é frequentemente descartado inadequadamente como lixo comum<sup>(17)</sup>. Além disso, os resíduos são captados pelos sugadores, e, muitas vezes, lançados diretamente nas redes de esgoto, sem nenhum tipo de coleta segregada para eventual tratamento do resíduo antes de ser lançado no solo<sup>(15)</sup>.

Tendo em vista as repercussões envolvendo o mercúrio em desastres ambientais, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente adotou, em 2013, um tratado internacional, denominado Convenção de Minamata – em homenagem às vítimas do histórico desastre ambiental ocorrido na cidade de Minamata, no Japão. Seu objetivo é proteger a saúde humana e o meio ambiente de emissões antropogênicas de mercúrio e seus compostos. No que se refere ao amálgama dentário, propõe-se a gradativa redução de sua utilização, diante do potencial de risco para a saúde humana e dos possíveis danos por emissões ambientais devido à gestão inadequada dos seus resíduos<sup>(18)</sup>.

O Brasil foi um dos países a pactuar apoio com a convenção, promulgando o compromisso nacionalmente por meio do Decreto nº 9.470, de 14 de agosto de 2018<sup>(19)</sup>. Diante dos compromissos firmados pela Convenção no setor saúde, diversas ações estão sendo realizadas pelo Ministério da Saúde, órgãos vinculados, academia e sociedade civil, inclusive no âmbito da prática clínica odontológica.

Nesse sentido, o Plano Setorial de Implementação da Convenção de Minamata sobre Mercúrio do Ministério da Saúde inclui medidas e estratégias para redução do uso de mercúrio na Odontologia, tais como em relação ao uso e o descarte do amálgama e recomendações para o ensino e pesquisa na área. Dentre as ações realizadas, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou uma resolução (173/2017) tratando da proibição quanto ao uso do mercúrio e do pó para liga de amálgama não encapsulada na Odontologia. O documento entrou em vigor em janeiro de 2019, ficando proibida a fabricação, importação, comercialização e a utilização do produto nos serviços de saúde em todo território nacional<sup>(20)</sup>.

Por outro lado, a redução do uso do amálgama dentário representa um desafio aos serviços de saúde, considerando sua ampla utilização em muitos países, especialmente os de baixa ou média renda, como no caso do Brasil. Entre as alternativas para a restauração dentária, em substituição ao amálgama, existem outros tipos de materiais, como a resina composta. No entanto, seus custos e as taxas de falha de restauração e cáries secundárias em dentes posteriores são mais elevados em comparação com o amálgama<sup>(21)</sup>. Portanto, o amálgama permanece como material de maior acessibilidade, com eficácia, eficiência e custo-benefício reconhecidos<sup>(22)</sup>.

Nesse contexto, considerando as fortes recomendações para o desencorajamento, e por vezes, proibição de alguns materiais que possuem mercúrio em sua composição, faz-se necessário conhecer o seu efeito real no âmbito odontológico. Diante da falta de revisões sistemáticas sobre a segurança do amálgama dentário, o presente estudo propõe-se a identificar e sintetizar a literatura científica quanto ao risco ocupacional e ambiental do uso deste material restaurador, além da efetividade de medidas de prevenção e controle na área.

Compreender o risco ambiental e ocupacional advindo do uso do mercúrio empregado nos serviços odontológicos é essencial para tomadores de decisão adotarem melhores condutas de regulação sanitária e ambiental, além de medidas para proteção da saúde do trabalhador.

## **2.1 OBJETIVOS**

### **2.1.1 Objetivo Geral**

Investigar o risco ocupacional e ambiental do uso do amálgama no tratamento odontológico.

### **2.1.2 Objetivos Específicos**

- Identificar os riscos de danos à saúde na equipe odontológica e nos responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos.
- Verificar a ocorrência de contaminação da água, solo e ar proveniente dos resíduos de amálgama dentário.
- Conhecer a efetividade de medidas de prevenção e controle do risco ocupacional e ambiental.



### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 A cárie dentária

A cárie dentária constitui um problema significativo de saúde bucal globalmente <sup>(23)</sup>. Considerada um dos agravos bucais mais prevalentes na população brasileira, mesmo sendo passível de prevenção mediante procedimentos relativamente simples, como a escovação dentária, por exemplo <sup>(24)</sup>. A epidemiologia da cárie dentária sofreu alterações ao longo do tempo, em decorrência de fatores como o desenvolvimento econômico, consumo de açúcar, água com flúor nas comunidades, dentre outros. No entanto, a problemática ainda é considerada importante causa de morbidade humana, incluindo perdas precoces de dentes e outros agravos que afetam diretamente a vida diária <sup>(25)</sup>.

A expressiva prevalência e incidência da cárie pode ser explicada por diversos motivos, um deles diz respeito à associação com condições socioeconômicas, políticas de acesso aos serviços, bem como a influência pela diversidade geográfica <sup>(24)</sup>.

A Pesquisa Nacional de Saúde Bucal - Projeto SB Brasil 2010, realizada em 2010 é o mais recente levantamento epidemiológico brasileiro. A análise da situação da saúde bucal da população tem o objetivo de proporcionar ao Sistema Único de Saúde (SUS) informações úteis ao planejamento de programas de prevenção e tratamento, tanto em nível nacional quanto no âmbito estadual e municipal <sup>(2)</sup>.

Entre os resultados relativos à cárie dentária, aos 12 anos, idade-índice utilizada internacionalmente para fazer comparações, o índice CPO apresentou uma média de 2,1, valor 25% menor do que o encontrado em 2003 (2,8). No componente relativo aos dentes não tratados (cariados), a redução foi de 29% (1,7 para 1,2). O percentual de crianças "livres de cárie" (CPO = 0) passou de 31% em 2003 para 44% em 2010, indicando que, em crianças de 12 anos, ocorreu significativa redução na prevalência e na gravidade da doença associada a um maior acesso a serviços odontológicos restauradores <sup>(2)</sup>.

O tratamento convencional para recuperar a lesão cavitada tem o objetivo de restaurar a estrutura do dente afetado utilizando material de preenchimento em substituição ao tecido dental deteriorado. Compreendem restaurações diretas e indiretas, confeccionadas com diversos materiais ou combinação deles, tais como o amálgama dentário, resinas compostas, cerâmicas e cimento de ionômero de vidro <sup>(26)</sup>.

### 3.2 O Amálgama de uso odontológico

A introdução do primeiro amálgama de prata odontológico ocorreu em 1819, na Inglaterra, por Joseph Bell <sup>(27)</sup>. Os precursores da utilização da mistura do amálgama em temperatura ambiente foi o dentista francês Onessiphore Taveau, em 1876, que defendia o uso da “pasta prata” para as restaurações permanentes, e o químico inglês Charles Bell, que utilizava moedas de prata trituradas com o mercúrio <sup>(15)</sup>.

A amálgama é um tipo de liga metálica utilizada como forma de preenchimento dental da área afetada pela cárie, adquirindo uma estrutura sólida em 30 minutos <sup>(3)</sup> é obtido através da reação do mercúrio com um pó metálico e contém, em média, 53% de mercúrio <sup>(17)</sup>. O uso na Odontologia perdura por mais de um século e meio. A composição da liga inclui prata, estanho, cobre e zinco, triturados em partes conforme o peso de mercúrio <sup>(3)</sup>. O *American National Standards Institute (ANSI) /American Dental Association (ADA)* exige a predominância da composição a base de prata e estanho, e os demais elementos devem ser utilizados em concentrações inferiores <sup>(3)</sup>.

As restaurações de amálgama têm sido amplamente utilizadas para restaurações de lesões cavitárias em dentes. Alguns fatores contribuem para a larga escala de utilização desse composto, dentre eles a sua resistência, durabilidade, e baixo custo <sup>(28), (29), (30)</sup>. Portanto, as restaurações de amálgamas continuam sendo a composição de escolha para restaurações em países de baixa e média renda e para os menos favorecidos em países de alta renda <sup>(31)</sup>.

Contudo, permanece a lacuna na literatura quanto ao risco potencial de contaminação por mercúrio dentro da perspectiva da odontologia, envolvendo a exposição ocupacional, do meio ambiente a até mesmo, do paciente.

Como material restaurador de cáries dentárias alternativo à amálgama, a resina composta é o material de utilização mais comum. Como vantagem, o preenchimento com a resina possui cor/aspecto mais compatível com o dente restaurado, favorecendo a estética, já que a amálgama é constituída de material de cor metálica, e por esse motivo, a procura por restaurações com resinas compostas são crescentes <sup>(28), (32)</sup>.

Cabe destacar que os estudos evidenciam maiores taxas de falha e cáries secundárias em restaurações de resina composta foram quando comparado ao amálgama <sup>(33)</sup>. Além disso, o uso da resina requer maior tempo e habilidade de manuseio, <sup>(28), (33)</sup> possuindo ainda o custo mais elevado <sup>(34)</sup>.

Na odontologia, utiliza-se o mercúrio na sua forma metálica ou elementar para composição das amálgamas dentárias <sup>(35)</sup>. A exposição ao mercúrio deve-se à liberação de

pequenas partículas do amálgama através de processos como a corrosão, a mastigação e a fragmentação, e ainda manipulação e descarte inadequado de eventuais resíduos da amálgama<sup>(12)</sup>. O risco ocupacional se dá devido à formação de vapores inodoros e incolores, com facilidade de penetração por vias respiratórias<sup>(11)</sup>.

Diversos estudos envolvendo a utilização de restaurações dentais a partir de compostos de amálgama estão disponíveis. No entanto existem enormes controvérsias quanto à utilização desse composto a base de mercúrio. As evidências sugerem que o risco real se encontra mais apoiado nas questões ambientais, porém, tal risco pode ser minimizado quando aplicado medidas de higiene em todo manejo, produção e/ou aplicação do amálgama odontológico<sup>(7)</sup>.

Em uma pesquisa realizada no Canadá, as evidências demonstraram que a utilização do amálgama dental é segura e por vezes, mais eficaz que a resina composta. Destacou-se ainda que resíduos eventuais de amálgama dentária constituem parcela insignificante de contribuição relativa à contaminação global do mercúrio no meio ambiente, quando comparado a outras fontes, e por esse motivo, notou-se que não havia necessidade de descontinuar o uso de amálgamas dentárias no Canadá<sup>(21)</sup>. Países como a Noruega, Dinamarca e Suécia já aboliram o uso de restaurações dentárias com amálgama<sup>(12)</sup>.

A instituição odontológica mundial, a *Fédération Dentaire Internationale*, definiu diretrizes para o uso de amálgamas dentários com o intuito de garantir a segurança dos profissionais, da população em geral e do meio ambiente<sup>(36)</sup>. Países como a Alemanha<sup>(37)</sup>, Austrália<sup>(38)</sup> e Canadá<sup>(39)</sup>, além da *American Dental Association*<sup>(40)</sup> emitiram declarações consensuais indicando que o uso do amálgama dentário é seguro e não recomendam sua extinção para uso na odontologia.

No quadro 1 estão descritas as medidas recomendadas na Convenção de Minamata quanto ao uso do amálgama dentário<sup>(20)</sup>

**Quadro 1.** Medidas para a redução da utilização do amálgama dentário - Convenção de Minamata.

Medidas para a redução da utilização do amálgama dentário - Convenção de Minamata	
I	Estabelecer objetivos nacionais visando à prevenção de cáries e promoção de saúde, minimizando assim a necessidade de restaurações dentárias;
II	Estabelecer objetivos nacionais visando a minimizar seu uso;
III	Promover o uso de alternativas sem mercúrio com bom custo-benefício e clinicamente eficazes para restaurações dentárias;
IV	Promover pesquisa e desenvolvimento de materiais de qualidade e livre de mercúrio para restaurações dentárias;
V	Incentivar organizações representativas de profissionais e escolas de odontologia a educar e qualificar alunos e profissionais odontólogos no uso de restaurações dentárias sem mercúrio e na promoção de melhores práticas de gestão;
VI	Desencorajar políticas e programas de seguros que favoreçam o uso de amálgamas dentários em vez de alternativas sem mercúrio para restaurações dentárias;
VII	Incentivar políticas e programas de seguro que favoreçam o uso de alternativas de qualidade para amálgamas dentários em restaurações dentárias;
VII	Restringir o uso de amálgamas dentários à sua forma encapsulada;
IX	Promover o uso de melhores práticas ambientais em consultórios odontológicos a fim de reduzir as liberações de mercúrio e compostos de mercúrio na água e no solo.

Fonte: Convenção de Minamata sobre Mercúrio. Ministério do Meio Ambiente. Brasília. Agosto/2017

Frente às discussões políticas e buscando pactuar medidas de sustentabilidade firmadas com a Convenção de Minamata, o Brasil publicou uma Resolução da Diretoria Colegiada Resolução – RDC nº 173, de 15 de setembro de 2017 que proíbe em todo o território nacional a fabricação, importação e comercialização, assim como o uso em serviços de saúde, do mercúrio e do pó para liga de amálgama não encapsulado indicados para uso em Odontologia, com vigência nacional desde 01 de janeiro de 2019 <sup>(20)</sup>. O Plano Setorial de Implementação da Convenção de Minamata sobre Mercúrio do Ministério da Saúde inclui outras medidas em relação ao uso e o descarte do amálgama e recomendações para o ensino, inovação e pesquisa na área.

Sendo assim, a redução progressiva do uso do amálgama dentário no Brasil deve ser minuciosamente analisada, levando em consideração o perfil populacional, a biodisponibilidade de tecnologia compatível e ainda, análises de custo-efetividade para tal viabilidade <sup>(18)</sup>.

### 3.3 Mercúrio: entendendo sua dimensão.

O mercúrio é um metal pesado, de alta volatilidade e toxicidade no meio ambiente. Pode ser encontrado naturalmente na crosta terrestre, ocorrendo no ar, solo e água. Este metal assume diversas formas químicas, que podem ser divididas nas seguintes categorias: mercúrio metálico ou elementar, mercúrio inorgânico e mercúrio orgânico <sup>(12)</sup>.

Estima-se que a produção mundial de mercúrio alcance em torno de 10.000 toneladas ao ano, sendo sua utilização difundida em várias áreas. Os países Canadá, Espanha e Rússia ocupam posição de destaque em termos de produção do metal <sup>(41)</sup>.

Classificado como o terceiro químico mais perigoso, torna-se uma questão crescente de preocupação global em virtude de seus impactos tanto ambientais quanto para a saúde humana <sup>(42)</sup>. Entre os danos decorrentes da exposição ao mercúrio estão a neurotoxicidade <sup>(43), (44)</sup>, além de danos à função renal, alergias <sup>(45)</sup>, deficiências reprodutivas <sup>(46)</sup>, fadiga, cefaleia e irritabilidade. Doenças como Alzheimer, esclerose múltipla e arteriosclerose também já foram relatadas <sup>(14)</sup>. Não há consenso literário quanto a possibilidade de transmissão transplacentária de mercúrio para o feto <sup>(47), (48)</sup>.

A exposição populacional em geral pode ocorrer por diversos mecanismos como a partir da emissão natural de mercúrio devido à gaseificação da crosta terrestre, emissões vulcânicas e a evaporação natural de corpos d'água. As fontes podem ainda ter origem antropogênicas, a partir de processos industriais, mineração e combustão de combustíveis fósseis e incineração de resíduos médicos e químicos <sup>(41), (49)</sup>.

Sua ação biológica, farmacocinética e sua apresentação clínica variam a depender de sua estrutura, no entanto, o impacto clínico de exposições menores ao mercúrio ainda é bastante controverso <sup>(50), (51)</sup>. O mercúrio metálico é a forma que apresenta maior risco ocupacional, devido à formação de vapores inodoros e incolores, com facilidade de penetração por vias respiratórias <sup>(14)</sup>, e ainda, por contato cutâneo <sup>(52)</sup>.

Devido ao aumento do uso de mercúrio, houve também crescimento na frequência de acidentes ambientais envolvendo esse elemento químico e seus compostos, levando a sensível preocupação por parte das autoridades ambientais na maioria dos países. O controle do mercúrio surge como uma preocupação atual devido sua alta toxicidade e ampla persistência na atmosfera. Estima-se que 5.500 a 8.900 toneladas de mercúrio entram na atmosfera a cada ano <sup>(53)</sup>. Dada a sua importância em termos de propagação ambiental e toxicidade para a população humana e outras espécies, é considerado um poluente ambiental global <sup>(18)</sup>.

O olhar da consciência pública para as consequências do mercúrio e de seus compostos se difundiu em meados de 1960 com o desastre ambiental ocorrido 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. Esse ocorrido ficou conhecido como o “Desastre de Minamata”<sup>(54)</sup>.

Em janeiro de 2013, o Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUMA) consagrou um tratado internacional denominado Convenção de Minamata sobre Mercúrio (CMM) que possui o objetivo de reduzir os impactos ambientais significativos para a saúde devido à poluição atmosférica por mercúrio e inclui disposições que tratam de mineração, importação e exportação, armazenamento e gestão de resíduos de produtos que contenham mercúrio. Controlar fontes de emissões antropogênicas de mercúrio ao longo de seu ciclo de vida tem sido um fator-chave na definição das obrigações decorrentes da Convenção, definida como meta global<sup>(18)</sup>.

O Brasil é um dos países que se comprometeu na aliança contra a proteção da saúde humana e meio ambiente em decorrência da contaminação por mercúrio. A Promulgação da Convenção de Minamata no Brasil foi estipulada a partir do estabelecimento do Decreto nº 9.470, de 14 de agosto de 2018<sup>(19)</sup>.

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 222/2018 classifica o mercúrio como um resíduo perigoso em razão de suas características de sua toxicidade e patogenicidade, apresentando um significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental ou à saúde do trabalhador<sup>(55)</sup>.

### **3.4 Amálgama dentário: o problema do risco ocupacional.**

A equipe de Saúde bucal pode ser exposta ao mercúrio durante a preparação de amálgamas dentárias. A contaminação pode ocorrer durante o manuseio para inserção e remoção de restaurações de amálgama ou ainda, pela manipulação de instrumentais contaminados<sup>(56)</sup>.

As primeiras publicações de análise do risco toxicológico ocupacional em equipes de saúde bucal evidenciaram que as práticas de trabalho estavam associadas à exposição ao mercúrio em profissionais de odontologia e que sintomas associados à função renal, processos reprodutivos e alergias estavam relacionados à exposição crônica ao mercúrio<sup>(45)</sup>. Ouros

estudos indicaram que os profissionais podem desenvolver amnésias, quadros de alterações de personalidade e de comportamento <sup>(57), (58)</sup>, além disso, alterações de fertilidade foram observadas em profissionais do sexo feminino <sup>(46)</sup>.

Diversas evidências confirmam que os profissionais são expostos principalmente por meio dos vapores do mercúrio no ar através das restaurações de amálgamas, seja na preparação do composto de amálgama ou ainda, por contato cutâneo direto com a pasta resultante do composto. A inalação de vapores de mercúrio resulta em absorção direta em larga escala (cerca de 80%), afetando pulmões e outros órgãos como cérebro e rins <sup>(59), (60), (61)</sup>. O sistema nervoso é o mais sensível à exposição do mercúrio, e níveis mais elevados de mercúrio metálico podem causar danos neurotoxicológicos de caráter permanente <sup>(62), (63), (64), (65), (66), (67)</sup>.

O ambiente de trabalho da equipe de saúde bucal que realiza o manejo de amálgamas dentais também constitui fonte de risco para exposição ocupacional. O local deve ser arejado, permitindo a renovação do ar, os pisos devem ser constituídos de material lavável e impermeável, livres de trincas ou reentrâncias ou de qualquer descontinuidade <sup>(68)</sup>. As superfícies para manejo do mercúrio devem ser lisas, para que em casos de eventual derramamento, o composto possa ser direcionado a um tipo de reservatório ou coletor. O mercúrio deve ser manuseado em sistemas hermeticamente fechados, atendendo as medidas de biossegurança, pois sua pressão de vapor atinge concentrações atmosféricas elevadas, mesmo diante de contaminações mínimas <sup>(41)</sup>.

Além do ambiente, as práticas de trabalho influenciam diretamente a possibilidade de exposição ocupacional, através da inobservância de medidas básicas de segurança, como uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) ao manusear o composto de amálgama. Evidências apontam marcadores biquímicos de mercúrio com níveis mais elevados em profissionais que não adotam medidas de biossegurança <sup>(69)</sup>.

Para relacionar os achados laboratoriais com os possíveis efeitos na saúde, os estudos tendem a avaliar a exposição através de grupos de expostos (caso) e não expostos (controle), sendo posteriormente aplicado algum método para verificação dos efeitos, em geral, questionários e testes neurofisiológicos, ou ambos <sup>(70)</sup>.

Alguns estudos que avaliam a exposição ocupacional, em geral, definem características pessoais dos profissionais, com o intuito de excluir possíveis condições de hábitos pessoais, como por exemplo, a dieta rica em consumo de peixes, tabagismo e etc. Tais fatores podem interferir significativamente nos níveis de mercúrio dosados nos exames laboratoriais <sup>(69)</sup>. Evidências mais recentes consideram que a absorção de mercúrio orgânico relacionado com o

consumo alimentar é seis vezes maior que a exposição de mercúrio através de amálgamas. Destaca-se ainda que o mercúrio de origem alimentar é ainda mais tóxico <sup>(71)</sup>.

Na prática odontológica, de forma geral, os estudos disponíveis buscam avaliar a exposição ocupacional através da mensuração dos níveis de mercúrio por meio de biomarcadores em fluídos biológicos como o sangue e urina e tecidos como unhas e cabelos <sup>(70)</sup>. Os métodos para diagnósticos médicos atuais têm como alvo intoxicações agudas e não crônicas <sup>(72)</sup>. Para efeitos de mensuração de intoxicações crônicas por mercúrio, não existe nenhum teste diagnóstico confiável <sup>(50), (73)</sup>.

### **3.5 Amálgama dentário: perspectiva do risco ambiental.**

A perspectiva de risco ambiental na odontologia, em função da presença do mercúrio nos amálgamas dentários envolve principalmente o manuseio do composto, desde da etapa de preparação da liga até a destinação final de eventuais resíduos que são gerados. Essa abordagem é extremamente necessária, uma vez que muitas vezes, na substituição de restaurações, ou na remoção dos excessos de restaurações de amálgama, os resíduos são captados pelos sugadores e despejados na rede de esgoto, chegando até as estações de tratamento de efluentes ou diretamente nos rios <sup>(15)</sup>.

A contaminação do meio ambiente por mercúrio em decorrência da utilização de amálgamas dentárias corresponde a 3-4 % do total, quando comparada à industrial e de combustíveis fósseis. Ferreira e Appel (1991) estimaram que no Brasil, anualmente, aproximadamente dezesseis toneladas de mercúrio são empregadas em serviços odontológicos. Considerando estimativas levantadas em estudos, com relatos de 55% de perdas de amálgama em consultórios odontológicos, deduz-se, portanto, que anualmente, uma média de cinco toneladas de mercúrio, provenientes dos consultórios odontológicos, são descartadas no meio ambiente. No entanto, a consequência desse descarte pode ser otimizada utilizando equipamentos de coleta e segregação de resíduos nas saídas de água dos consultórios odontológicos, para que aqueles resíduos possam ser submetidos a um tratamento prévio, antes de sua disposição final <sup>(17)</sup>.

Segundo a RDC nº 222/2018, o tratamento de resíduos de amálgama consiste na aplicação de um processo que modifique as características físicas, químicas ou biológicas dos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de dano ao meio ambiente ou à saúde pública <sup>(55)</sup>.

Pesquisas demonstram que existem consultórios odontológicos que realizam o descarte de resíduos de amálgama no sistema de descarte de lixo comum <sup>(11)</sup>, confrontando as



regulamentações sanitárias <sup>(55)</sup>. Ao realizar o descarte como resíduo comum, o mercúrio presente nos resíduos de amálgama, inevitavelmente, afetará os compartimentos ambientais como rios, lagos ou o solo úmido, e sofrerá biotransformação em mercúrio orgânico, altamente tóxico, por organismos aquáticos, causando danos aos seres humanos e ao meio ambiente <sup>(12)</sup>.

No que tange ao armazenamento de resíduos de amálgama, a recomendação da ADA orienta o armazenamento dos resíduos de amálgama em recipientes inquebráveis, hermeticamente fechados e imersos em solução fixadora de radiografias <sup>(74)</sup>. O ambiente contaminado dos consultórios constitui um risco não apenas para os profissionais, como também para os pacientes <sup>(15)</sup>.

Rathore et al. evidencia que é altamente necessário a realização de procedimentos mínimos de biossegurança e higiene para minimizar o risco de efeitos adversos na saúde, tanto em relação a exposição ocupacional, quanto a segurança do paciente e a cautela com relação à contaminação do meio ambiente <sup>(75)</sup>.

Na odontologia, as evidências sugerem que o maior problema em relação ao mercúrio proveniente de resíduos de amálgamas é relacionado ao descarte e/ou manipulação <sup>(12)</sup>. O *Malaysian Dental Council* (MDC) elaborou um “Código de Boas Práticas para a Higiene do Mercúrio Dental”, que deve ser rigorosamente seguido pelos trabalhadores da área odontológica para reduzir este problema em potencial <sup>(76)</sup>.

Em termos gerais, para o efetivo descarte dos compostos a base de mercúrio, faz-se necessário um bom gerenciamento dos resíduos, que é definido pela RDC 222/2018 com um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas, técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a geração de resíduos e proporcionar um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores e a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente <sup>(55)</sup>.

## 4 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática, compreendendo a seguinte pergunta de pesquisa: “O uso de restaurações de amálgama para tratamento odontológico restaurador é seguro do ponto de vista ocupacional e ambiental?”. Foi realizada em conformidade com o *Handbook* da Cochrane e a recomendação PRISMA – *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*. O protocolo foi registrado no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO), com o número CRD42019129797 (Anexo 1).

As buscas estruturadas foram conduzidas nas seguintes bases de dados: *PubMed*, *Embase*, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *The Cochrane Library*, *Health Evidence*, e *Center for Reviews and Dissemination* (CRD), em dezembro de 2019, sem limite inferior de período e sem restrição de idioma. Também foram consultados o Banco de Teses e Dissertações da CAPES, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), *Clinical Trials* e Rede de Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC), em setembro de 2019. Foram conduzidas buscas manuais adicionais a fim de se investigar eventuais artigos para inclusão que não tenham sido identificados na busca estruturada. O detalhamento das bases de dados, estratégias de buscas estruturadas, data da busca e o número de estudos identificados encontram-se descritos no Apêndice A.

Foram incluídos os estudos que investigassem o uso do amálgama para tratamento odontológico restaurador – ou seja, para a confecção de restaurações indicadas no tratamento de cáries primárias e secundárias, substituição e/ou reparo de restaurações defeituosas – e que tenham como comparador a ausência de exposição ao amálgama dentário, além de abordarem desfechos ocupacionais ou ambientais – danos à saúde na equipe odontológica e nos responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos; contaminação da água, solo e ar; e, efetividade de medidas de prevenção e controle dos riscos ocupacional e ambiental.

Para investigação da perspectiva de risco ocupacional, foram incluídos ensaios clínicos randomizados e estudos observacionais do tipo coorte, bem como revisões sistemáticas com esses delineamentos de estudo. Foram excluídos estudos observacionais sem grupo comparador, estudos transversais, caso-controle e descritivos, além de cartas, editoriais, artigos de opinião e revisões narrativas.

Para investigação da perspectiva de risco ambiental, foram incluídos estudos experimentais e observacionais, independentemente de possuir grupo comparador, além de revisões sistemáticas com esses delineamentos. Foram excluídos cartas, editoriais, artigos de opinião e revisões narrativas.

Ademais, foram excluídos os estudos com uso do amálgama fora do contexto odontológico ou que não atendiam aos desfechos de interesse. Não houve restrições quanto ao idioma e ano de publicação.

O gerenciador de referências *Mendeley* foi utilizado para remoção da duplicidade dos artigos identificados no levantamento bibliográfico. A seleção dos estudos foi realizada pelo aplicativo *Rayyan QCRI*.

A extração dos dados dos estudos incluídos foi realizada por meio de um formulário eletrônico com os seguintes campos: título, autoria, ano, país, objetivo, população de estudo, intervenção, comparação, desfechos investigados, desenho do estudo, tempo de seguimento e principais resultados por desfecho.

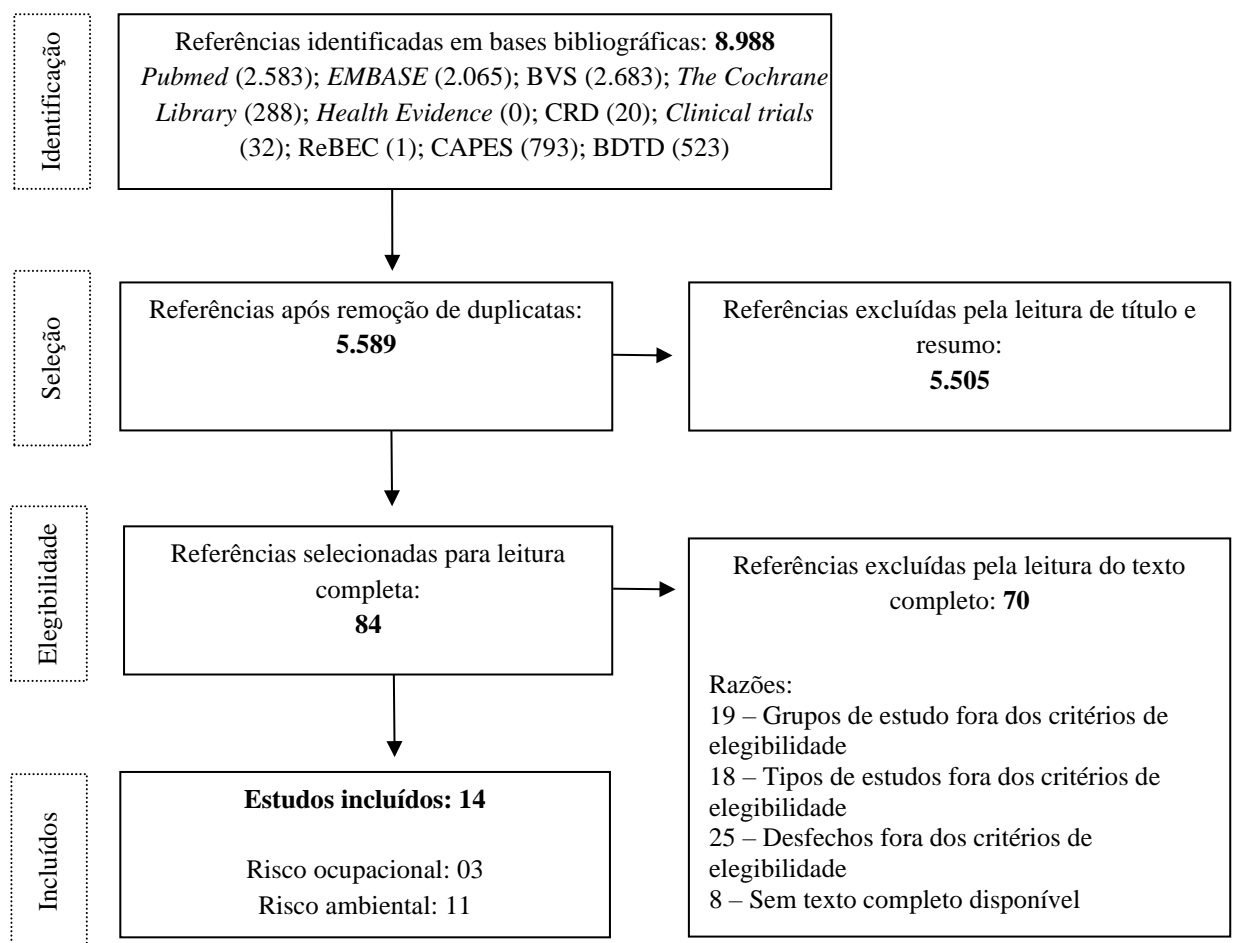
Para avaliação do risco de viés dos estudos incluídos, foram propostas a ferramenta de risco de viés da Cochrane para ensaios clínicos randomizados (*Risk of bias 2.0*), a *Risk of Bias in Non-randomized Studies of Interventions* (ROBINS-I) para os estudos não randomizados, e a *Risk of Bias in Systematic Reviews* (ROBIS) para as revisões sistemáticas. O sistema GRADE (*Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation*) foi utilizado para a avaliação da qualidade da evidência.

Todas as etapas foram realizadas por dois revisores de forma independente (JNN e LFP), sendo as divergências solucionadas por meio de consenso e opinião de um terceiro revisor (ETS), quando necessário. Os resultados foram apresentados de forma narrativa, incluindo tabelas com a caracterização dos estudos, avaliação do risco de viés, descrição dos principais resultados e qualidade da evidência por desfecho.

## 5 RESULTADOS

O fluxograma do processo de seleção dos estudos incluídos na presente revisão sistemática é apresentado na Figura 1. A referência completa de cada estudo excluído após leitura do texto completo e a respectiva justificativa para exclusão estão apresentadas no Apêndice B. Ao final, foram incluídos quatorze estudos, sendo três sobre risco ocupacional e onze sobre risco ambiental.

Figura 1. Fluxograma de seleção dos estudos



Fonte: Elaboração própria

O detalhamento dos estudos incluídos <sup>(77-91)</sup> de acordo com a população, exposição, comparação, desfechos ocupacionais e ambientais, tipo de estudo e tempo de seguimento constam nas Tabelas 1 e 2, respectivamente

**Tabela 1.** Caracterização dos estudos incluídos na perspectiva de risco ocupacional.

(Continua)

1º autor, ano	População	Exposição	Controle ou comparador	Desfechos avaliados	Delineamento do estudo	Tempo de seguimento
<b>Riscos ocupacionais</b>						
Jones, 2007 (77)	Ex-funcionárias do serviço odontológico escolar da <i>Willis Street School of Dental Nurses</i> (Wellington, NZ)  (n=75)	Exposição ocupacional ao amálgama de cobre e amálgama de prata contendo mercúrio  Foram consideradas expostas todas as funcionárias com exposição crônica ao mercúrio, que trabalharam com amálgama não capsulado e não faziam uso de luvas protetoras ou sistema de ventilação adequado nas clínicas  (n=43)	Ausência de exposição ocupacional ao amálgama contendo mercúrio  Pareamento por tabagismo, consumo de álcool e saúde geral auto referida  (n=32)	1. Auto-avaliação sobre lesões físicas, estado de saúde, histórico de trabalho e influências ambientais na saúde  2. Saúde reprodutiva, incluindo experiências sobre a fertilidade e nascimentos de filhos e saúde das crianças (dificuldades na concepção; aborto espontâneo; natimorto; baixo peso ao nascer; criança com defeito congênito; criança com dificuldades de aprendizado; histerectomia; câncer de mama)  3. Habilidades cognitivas - <i>The California Verbal Learning Test -CVLT (Adult- Research Version)</i> - Memória - <i>Rey 15-item test</i> - Concentração e atenção- <i>Symbol Digit Modalities Test (SDMT)</i>  4. Estados de humor - <i>Profile of Mood States (POMS)</i> , constituído por 6 subescalas: tensão, depressão, raiva, vigor, fadiga e  5. Outras avaliações: <i>Grooved Pegboard</i> , <i>the O'Connor Tweezer Dexterity Test</i> , força de aperto e tremor	Coorte	30 anos

(Conclusão)

<b>1º autor, ano</b>	<b>População</b>	<b>Exposição</b>	<b>Controle ou comparador</b>	<b>Desfechos avaliados</b>	<b>Delineamento do estudo</b>	<b>Tempo de seguimento</b>
Thygesen, 2011 (78)	Trabalhadores dinamarqueses de clínicas odontológicas, clínicas médicas e escritórios de advocacia registrados no <i>Supplementary Pension Fund Register</i> (ATP)  (n=122.481)	Exposição ocupacional ao mercúrio do amálgama dentário  (n= 5.371 dentistas e 33.858 auxiliares odontológicos)	Ausência de exposição ocupacional ao mercúrio do amálgama dentário  (n= 6.154 médicos clínicos gerais, 5.872 enfermeiras, 22.785 secretárias de consultório médico, 11.433 advogados e 37.717 auxiliares jurídicos)	Internações hospitalares por doença neurológica, exceto cardiopatia ocular e orelha (CID-8, 320 e 359; CID-10, G00-G99), doença de Parkinson (CID-8, 342,9; CID-10, G20) e doença renal, exceto nefrite e uropatia obstrutiva (CID-8, 580 e 584 e 590 e 593; CID-10, N00 e N08 e N14 e N29)	Coorte	29 anos
Vähäsarja, 2016 (79)	Dentistas, médicas, enfermeiras dentárias ou auxiliares de enfermagem com filhos do sexo masculino nascidos na Suécia  (n=59.701)	Exposição ocupacional ao mercúrio do amálgama dentário  (n= 1.690 filhos de dentistas e 10.420 filhos de enfermeiras dentárias)	Ausência de exposição ocupacional ao mercúrio do amálgama dentário  (n= 44.908 filhos de auxiliares de enfermagem e 2.683 filhos de médicos)	- Doenças neurológicas (CID 10, seção G, CID 8 e 9: 320-389; CID 7: 330-399) - Epilepsia (CID 10, seção G (400-419; CID 9: 333 C e 345 J-X; CID 8:331,20-332,00-345,00-345,99; CID 7: 353,00-353,39-357,00) - Deficiência intelectual (CID 10 F700-799; CID 9: 317, 318A-C e 319; CID 8:311-315; CID 7: 325)	Coorte	30 anos

Fonte: Elaboração própria

**Tabela 2.** Caracterização dos estudos incluídos na perspectiva de risco ambiental.*(Continua)*

<b>1º autor, ano</b>	<b>População</b>	<b>Exposição</b>	<b>Controle ou comparador</b>	<b>Desfechos avaliados</b>	<b>Delineamento do estudo</b>	<b>Tempo de seguimento</b>
<b>Riscos ambientais</b>						
Schneider, 1974 (80)	Clínicas odontológicas do sul da Califórnia (EUA)  (n=19)	Vapor de mercúrio proveniente do amálgama dentário	Não se aplica	Contaminação do ar, mensurada diretamente no ambiente e nas superfícies (bancadas, tapetes, revestimento de paredes e equipo odontológico)  (Hg ambiente – mg/m <sup>3</sup> ; Hg superfícies – µg/cm <sup>2</sup> )	Descritivo	Não se aplica
Domey, 1975 (81)	Clínicas odontológicas de dentistas selecionados aleatoriamente da listados telefônica de <i>San Antonio</i> (Texas/EUA).  (n=60)	Vapor de mercúrio proveniente do amálgama dentário	Não se aplica	Contaminação do ar, mensurada por 2 avaliadores independentes em dois diferentes níveis (na altura do piso e do operador) em setes locais: nos 4 cantos da sala, no mocho, no equipo odontológico e no armário. Em cada consultório odontológico, foram obtidas 28 mensurações dos níveis de mercúrio em diferentes horários do dia (9:00-10:00, 12:00-13:00, 15:00- 16:00)  (Hg ambiente – mg/m <sup>3</sup> )	Transversal	Não se aplica
Stone, 2003 (82)	Clínicas odontológicas com diferentes portes - 1, 30 e 107 cadeiras odontológicas  (n=3)	Confecção ou substituição de restaurações com amálgama dentário	Não se aplica	Contaminação das águas residuais que seriam lançadas diretamente nas redes de esgoto  (Hg/MMHg – µg/l ppb)	Quase experimental	18 meses

(Continuação)

1º autor, ano	População	Exposição	Controle ou comparador	Desfechos avaliados	Delineamento do estudo	Tempo de seguimento
Ritchie, 2004 (83)	Clínicas odontológicas do oeste da Escócia, registradas no Conselho de Saúde de <i>Greater Glasgow, Ayrshire and Arran, Argyll and Clyde, e Lanarkshire</i>  (n=180, sendo 129 selecionadas aleatoriamente e 51 a partir de dentistas que se voluntariaram no estudo, após publicidade local)	Vapor de mercúrio proveniente do amálgama dentário	Não se aplica	Contaminação do ar, mensurada diretamente no ambiente (zona de respiração do dentista e no ar ambiente) e nas superfícies (cadeira, rodapé, amalgamador, local de armazenamento e preparo das cápsulas, local de armazenamento de resíduos de amálgama, autoclave e local de preparo do amálgama)  (Hg µg/m <sup>3</sup> )	Descritivo	Não se aplica
Souza, 2007 (84)	Clínicas odontológicas de Manaus, selecionadas aleatoriamente entre as registradas no Conselho Regional de Odontologia do Amazonas  (n=54, sendo 44 privadas e 10 públicas)	Resíduos de amálgama de prata	Não se aplica	Contaminação por mercúrio analisada nas amostras coletadas no aterro de Manaus, considerando: sedimento I - fundo do Igarapé, sedimento II - aterro e sedimento III - aterro contendo resíduos hospitalares  (Hg – µg/g)	Descritivo	Não se aplica



*(Continuação)*

<b>1º autor, ano</b>	<b>População</b>	<b>Exposição</b>	<b>Controle ou comparador</b>	<b>Desfechos avaliados</b>	<b>Delineamento do estudo</b>	<b>Tempo de seguimento</b>
Prampero, 2012 (85)	Unidades Básicas de Saúde do município de Barra do Garças – MT  (n=15)	Resíduos de amálgama dentário dispostos na vala séptica	Resíduos da vala comum e da área externa ao aterro	Contaminação do solo do aterro sanitário pelo teor de mercúrio na vala séptica, vala comum e área externa a aterro. Foram coletadas amostras de solo em 12 pontos em cada área, sendo que em cada ponto foram realizadas 4 coletas (nas direções norte, sul, leste oeste), além de coletas em profundidade distintas (superfície, 0,50 m e 1m), totalizando 36 amostras  (Hg – $\mu\text{g.kg}^{-1}$ )	Descritivo	Não se aplica
Khwaja, 2014 (86, 87)	Centros odontológicos de 5 cidades do Paquistão (Peshawar, Rawalpindi, Islamabad, Abbottabad e Lahore) Paquistão  (n=34, sendo 17 instituições de ensino odontológico, 7 hospitais gerais e 10 clínicas odontológicas particulares)	Vapor de mercúrio proveniente do amálgama dentário	Não se aplica	Contaminação do ar nos centros odontológicos e nas áreas próximas das fontes de liberação (estações de tratamento odontológico, corredores adjacentes e ar ambiente)  (Hg – $\text{ng/m}^3$ )	Descritivo	Não se aplica

(Continuação)

1º autor, ano	População	Exposição	Controle ou comparador	Desfechos avaliados	Delineamento do estudo	Tempo de seguimento
Oliveira, 2014 <sup>(88)</sup>	Pacientes entre 20 e 40 anos com indicação de substituição de restaurações de amálgama por restaurações de resina composta classe II de <i>Black</i> em molares superiores ou inferiores  (n=10)	Substituição da restauração de amálgama dentário por material isento de mercúrio	Não se aplica	Contaminação das águas residuais que seriam lançadas diretamente para as redes de esgoto  (Hg – mg/l)	Quase experimental	Não se aplica
Jamil, 2016 <sup>(89)</sup>	Clínicas odontológicas particulares de Lahore (Paquistão)  (n=22)	Resíduos de amálgama dentário	Não se aplica	Contaminação das águas residuais de clínicas odontológicas liberadas no ambiente.  Coletas de amostras no despejo das águas residuais das clínicas odontológicas no sistema de coleta municipal, e no reservatório lateral acoplado às cadeiras odontológicas. Três amostras foram coletadas em cada ponto durante três dias consecutivos. (Hg – mg/L)	Descritivo	Não se aplica
Oliveira, 2018 <sup>(90)</sup>	Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe/ Departamento de Odontologia que realiza restaurações dentárias com amálgamas	Resíduos de amálgama dentário	Não se aplica	Contaminação por mercúrio no estuário do Rio Sergipe, na área do entorno do Hospital Universitário, no perímetro de maior influência antrópica visual. Foram coletadas amostras de sedimentos de fundo em 9 pontos em dois momentos distintos (período seco e período chuvoso) (Hg – mg/kg)	Descritivo	Não se aplica

<i>(Conclusão)</i>						
<b>1º autor, ano</b>	<b>População</b>	<b>Exposição</b>	<b>Controle ou comparador</b>	<b>Desfechos avaliados</b>	<b>Delineamento do estudo</b>	<b>Tempo de seguimento</b>
Warwick, 2019 (91)	Pacientes de uma clínica odontológica de Alberta (Canadá), com indicação de remoção de restaurações de amálgama  (n=21)	Vapor de mercúrio e resíduos de amálgama dentário	Não se aplica	Contaminação do ar, a partir do vapor de mercúrio liberado a 1cm de uma gaze utilizada para coleta dos resíduos de amálgama na cabeça da broca de alta rotação  (Hg –µg/m <sup>3</sup> )	Descritivo	Não se aplica

Fonte: Elaboração própria

Todos os estudos incluídos foram classificados com risco de viés crítico, conforme a Tabela 3. As justificativas da avaliação do risco de viés a partir da ROBINS-I são apresentadas no Apêndice C. Tendo em vista que não foram encontrados ensaios clínicos ou revisões sistemáticas que contemplassem os critérios de elegibilidade, as ferramentas RoB 2.0 e ROBIS não foram empregadas.

Em relação ao risco ocupacional da exposição ao amálgama (Tabela 4), foram reportados danos neurológicos, renais, reprodutivos (na mãe com exposição ocupacional e na criança), físicos, psíquicos e cognitivos, além de comprometimentos da saúde geral. Os expostos tiveram maior ocorrência de sintomas de exposição ao mercúrio, doenças neurológicas, histerectomia e lesão por esforço repetitivo, além de maior pontuação no domínio de raiva na avaliação do estado de humor. Já os indivíduos não expostos se mostraram mais ansiosos. Nos danos reprodutivos reportados em enfermeiras dentárias expostas - avaliados em crianças do sexo masculino, houve um risco reduzido estatisticamente significativo.

Quanto ao risco ambiental (Tabela 5), os estudos investigaram a contaminação do ar, do solo de aterros sanitários e de águas residuais e fluviais.

Houve maior concentração de mercúrio nas áreas de solo com descarte de resíduos hospitalares. No que se refere à água, as evidências mostram níveis distintos de contaminação por mercúrio, refletindo a diversidade dos locais e grupos de estudo. Na avaliação da contaminação do ar, apesar de reportarem níveis distintos de vapor de mercúrio, os estudos mostraram concentrações elevadas nas áreas do consultório odontológico, acima dos limites de segurança à saúde humana. Níveis superiores de vapor de mercúrio ocorrem especialmente em locais com menor adesão aos padrões de biossegurança, além de problemas quanto à limpeza, ventilação local e estrutura física (tipo de revestimento de pisos e paredes) do ambiente.

Não foram identificados estudos elegíveis que avaliassem o desfecho de efetividade de medidas de prevenção e controle do risco ocupacional e ambiental.

Tendo em vista o alto risco de viés dos estudos incluídos, o nível de evidência de todos os desfechos investigados foi rebaixado no domínio referente às limitações metodológicas, resultando em uma qualidade da evidência muito baixa (Tabela 6).

**Tabela 3.** Avaliação do risco de viés dos estudos incluídos

<b>Autor, ano</b>	<b>Viés de confusão</b>	<b>Viés de seleção dos participantes</b>	<b>Viés de aferição das intervenções</b>	<b>Viés devido ao desvio da intervenção atribuída</b>	<b>Viés por falta de dados</b>	<b>Viés de aferição dos desfechos</b>	<b>Relato seletivo dos desfechos</b>	<b>Total</b>
<b>Riscos ocupacionais</b>								
Jones, 2007 <sup>(77)</sup>	Crítico	Grave	Grave	Não informado	Baixo	Moderado	Crítico	Risco de viés crítico
Thygesen, 2011 <sup>(78)</sup>	Crítico	Baixo	Grave	Não informado	Crítico	Grave	Grave	Risco de viés crítico
Vähäsarja, 2016 <sup>(79)</sup>	Crítico	Baixo	Grave	Não informado	Crítico	Grave	Moderado	Risco de viés crítico
<b>Riscos ambientais</b>								
Schneider, 1974 <sup>(80)</sup>	Crítico	Grave	Grave	Não informado	Moderado	Moderado	Moderado	Risco de viés crítico
Domey, 1975 <sup>(81)</sup>	Crítico	Baixo	Grave	Não informado	Baixo	Moderado	Moderado	Risco de viés crítico
Stone, 2003 <sup>(82)</sup>	Crítico	Grave	Grave	Não informado	Baixo	Crítico	Moderado	Risco de viés crítico
Ritchie, 2004 <sup>(83)</sup>	Crítico	Baixo	Grave	Não informado	Moderado	Moderado	Moderado	Risco de viés crítico
Souza, 2007 <sup>(84)</sup>	Crítico	Grave	Moderado	Não informado	Baixo	Grave	Moderado	Risco de viés crítico
Prampero, 2012 <sup>(85)</sup>	Crítico	Baixo	Moderado	Crítico	Baixo	Moderado	Moderado	Risco de viés crítico
Khwaja, 2014 <sup>(86, 87)</sup>	Crítico	Grave	Baixo	Não informado	Baixo	Moderado	Moderado	Risco de viés crítico
Oliveira, 2014 <sup>(88)</sup>	Crítico	Grave	Baixo	Não informado	Baixo	Crítico	Moderado	Risco de viés crítico
Jamil, 2016 <sup>(89)</sup>	Crítico	Grave	Grave	Não informado	Baixo	Moderado	Moderado	Risco de viés crítico
Oliveira, 2018 <sup>(90)</sup>	Crítico	Baixo	Crítico	Grave	Baixo	Grave	Moderado	Risco de viés crítico
Warwick, 2019 <sup>(91)</sup>	Crítico	Grave	Moderado	Não informado	Baixo	Moderado	Moderado	Risco de viés crítico

Fonte: Elaboração própria

Tabela 4. Principais resultados reportados nos estudos sobre risco ocupacional

(Continua)

Autor, ano	Desfecho	Grupo Exposto	Grupo Controle	Valor de p
Jones, 2007 <sup>(77)</sup>	<b>Danos reprodutivos</b>			
	Dificuldades na concepção	21%	6,66%	ns
	Aborto espontâneo	23,68%	13,33%	ns
	Natimorto	5,26%	0%	ns
	Baixo peso ao nascer	10,52%	3,33%	ns
	Criança com defeito congênito	18,42%	10%	ns
	Criança com dificuldade de aprendizado	13,15%	6,66%	ns
	Histerectomia	25%	6,66%	p<0,04
	Câncer de Mama	2,50%	0%	ns
	<b>Danos psíquicos e cognitivos</b>			
	Estados de humor <sup>3</sup>			
	Raiva	28,76 ± 4,99	26,22 ± 5,89	p=0,04
	Tensão	26,61 ± 5,86	27,72 ± 5,78	p=0,03
	Depressão	25,27 ± 5,59	25,72 ± 5,94	ns
	Vigor	24,07 ± 6,25	25,31 ± 6,24	ns
	Confusão	28,27 ± 5,51	28,66 ± 4,41	ns
	Fadiga	22,12 ± 6,26	20,93 ± 6,59	ns
	Habilidades cognitivas			
	SDMT	38,1± 4,64	36,47± 6,71	ns
	<b>Danos físicos</b>			
	Lesão por esforço repetitivo	32,50%	6,66%	p<0,01
	<b>Danos à saúde</b>			
	Situação de saúde <sup>1</sup>	6,05±0,83	6,02±0,81	ns
	Sintomas comuns nos últimos 6 meses <sup>2</sup>			
	Artrite	37,50%	16,60%	p<0,005
	Inchaço	55%	26,60%	p<0,03
	Pele Seca	62,50%	46,60%	p<0,01
	Dores de cabeça	65%	46,60%	p<0,03
Gosto metálico	32,5	10%	p<0,02	
Distúrbios de sono	70%	46,60%	p<0,04	
Desequilíbrio	30%	6,60%	p<0,03	

(Continuação)

Autor, ano	Desfecho	Grupo Exposto	Grupo Controle	Valor de p
Thygesen, 2011 <sup>(78)</sup>	<b>Danos neurológicos</b>			
	Doença neurológica <sup>4</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D: 15,9</li> <li>AO: 20,6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M: 22,6</li> <li>• E:18,3</li> <li>• SCM: 22,2</li> <li>• A: 29,1</li> <li>• AJ: 20,3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D/M (p=0,03):</li> <li>- 1964-1969: 0,46 (0,23-0,91)</li> <li>- 1970-1979: 1,02 (0,70-1,49)</li> <li>- 1980-1989: 1,10 (0,73-1,66)</li> <li>- 1990-2006: 1.50 (0,94-2,38)</li> <li>• D/A (p=0,03):</li> <li>- 1964-1969: 0,64 (0,44-0,93)</li> <li>- 1970-1979: 0,86 (0,65-1,14)</li> <li>- 1980-1989: 0,98 (0,67-1,43)</li> <li>- 1990-2006: 1,16 (0,72-1,86)</li> <li>• AO/SCM: ns</li> <li>• AO/E: ns</li> <li>• AO/AJ: ns</li> <li>• AIG: ns</li> </ul>
	Doença de Parkinson <sup>4</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D: 1,2</li> <li>AO: 0,6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M: 1,6</li> <li>• E:0,2</li> <li>• SCM:0,8</li> <li>• A:2,5</li> <li>• AJ:1,1</li> </ul>	ns
	<b>Danos renais</b>			
	Doença renal <sup>4</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D: 5,7</li> <li>• AO: 10,1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M:6,7</li> <li>• E:6,4</li> <li>• SCM:8,4</li> <li>• A: 5,3</li> <li>• AJ:8,9</li> </ul>	ns

(Conclusão)

Autor, ano	Desfecho	Grupo Exposto	Grupo Controle	Valor de p
Vähäsarja, 2016 <sup>(79)</sup>	<b>Danos reprodutivos</b>			
	Criança com doença neurológica <sup>5</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D:</li> <li>- déc.60: 9,71</li> <li>- déc 70: 29,36</li> <li>- déc 80: 32,78</li> <li>• ED:</li> <li>- déc.60: 18,22</li> <li>- déc 70: 27,67</li> <li>- déc 80: 37,70</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M:</li> <li>- déc.60: 16,01</li> <li>- déc 70: 26,75</li> <li>- déc 80: 31,88</li> <li>• AE:</li> <li>- déc.60: 20,73</li> <li>- déc 70: 32,18</li> <li>- déc 80: 45,14</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D/M: ns</li> <li>• ED/AE:</li> <li>- déc 70: 0,86 (0,76-0,98)</li> <li>- déc 80: 0,84 (0,76-0,93)</li> </ul>
	Criança com epilepsia <sup>5</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D:</li> <li>- déc.60: 1,20</li> <li>- déc 70: 3,70</li> <li>- déc 80: 3,95</li> <li>• ED:</li> <li>- déc.60: 2,87</li> <li>- déc 70: 3,23</li> <li>- déc 80: 3,53</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M:</li> <li>- déc.60: 2,86</li> <li>- déc 70: 4,81</li> <li>- déc 80: 3,41</li> <li>• AE:</li> <li>- déc.60: 2,40</li> <li>- déc 70: 3,92</li> <li>- déc 80: 4,20</li> </ul>	ns
Criança com deficiência intelectual <sup>5</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D:</li> <li>- déc.60: 1,20</li> <li>- déc 70: 2,78</li> <li>- déc 80: 2,37</li> <li>• ED:</li> <li>- déc.60: 0,75</li> <li>- déc 70: 1,56</li> <li>- déc 80: 1,76</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M:</li> <li>- déc.60: 0,00</li> <li>- déc 70: 1,60</li> <li>- déc 80: 2,13</li> <li>• AE:</li> <li>- déc.60: 0,60</li> <li>- déc 70: 1,37</li> <li>- déc 80: 2,76</li> </ul>	ns	

<sup>1</sup> Avaliada em escala com pontuação máxima de 7 (melhor estado de saúde). <sup>2</sup> Reportados os 7 principais sintomas com diferença significativa, entre 33 sintomas relacionados à exposição ao mercúrio. <sup>3</sup> Pontuações variando entre 0 (melhor estado) e 36 (pior estado). <sup>4</sup> Resultados apresentados em taxa de incidência (100.000) e valor de p obtido por regressão de Cox, ajustada para idade e sexo. <sup>5</sup> Resultados apresentados em taxa de incidência (10.000) e valor de p obtido por regressão de Cox, ajustada para idade da mãe e escolaridade do pai.

D: dentista. AE: auxiliar de enfermagem. AO: auxiliar odontológico. M: médico. E: enfermeira. ED: enfermeira dentária. SCM: secretária de consultório médico. A: advogado. AJ: auxiliar jurídico. AIG: análises intragrupos segundo categorias de exposição cumulativa (0, 0,1-0,9, 1,0-4,7, 4,8-14,9 e 15,0-50,8), investigadas para os grupos D e AO. ns: não significante. Déc: década

Fonte: Elaboração própria





(Continuação)

<b>Autor, ano</b>	<b>Tipo de amostra</b>	<b>Concentração de mercúrio</b>	<b>Valor de p</b>
Khwaja, 2014 <sup>(86,87)</sup>	Vapor de Hg Ambiente <sup>1</sup>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituições de ensino odontológico: 88% acima de <math>0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>, variando de 0,109-0,044067</li> <li>• Hospitais gerais: 71% acima de <math>0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>, variando de 0,174 a 0,017172</li> <li>• Clínicas odontológicas particulares: 100% acima de <math>0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3</math>, variando de 0,333 a 1,8</li> </ul>	nr
Warwick, 2019 <sup>(91)</sup>	Vapor de Hg Ambiente	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 min: <math>152 \pm 217</math></li> <li>• 30 min: <math>135 \pm 196</math></li> <li>• 60 min: <math>109 \pm 163</math></li> <li>• Pico: <math>195 \pm 241</math></li> </ul>	nr
<b>Contaminação de solo</b>			
Souza, 2007 <sup>(84)</sup>	Solo de aterro sanitário	$(\mu\text{g}/\text{g})$	nr
	Fundo do Igarapé	0,118	
	Aterro geral	0,079	
	Área com resíduos hospitalares	2,683	
Prampero, 2012 <sup>(85)</sup>	Solo de aterro sanitário	$(\mu\text{g}/\text{g})$	n.s para as áreas, independentemente da profundidade e direção das coletas, exceto para direção na vala séptica ( $p=0,006$ ) – maior concentração de mercúrio no lado leste ( $0,01957 \mu\text{g}/\text{g}$ )
	Vala Séptica	$0,01065 \pm 0,00639$	
	Vala Comum	$0,01195 \pm 0,00216$	
	Área Externa	$0,01026 \pm 0,00204$	
	Total	$0,01095 \pm 0,00402$	

(Conclusão)

Autor, ano	Tipo de amostra	Concentração de mercúrio	Valor de p
<b>Contaminação de água</b>			
Stone, 2003 <sup>(82)</sup>	Águas residuais	(µg/l)	nr
	Consultório de 1 cadeira	• Hg total: 45.182,1 ± 68.562,4 • MMHg total: 0,90 ± 0,87	
	Consultório de 107 cadeiras	• Hg total: 13.439,1 ± 9.898,9 • MMHg total: 26,77 ± 34,50	
	Consultório de 30 cadeiras	• Hg total: 5.350,7 ± 2.672,9 • MMHg total: 8,26 ± 7,74	
Jamil, 2016 <sup>(89)</sup>	Águas residuais	(µg/l)	nr
	Ponto de despejo no sistema municipal de coleta de água	173.300 ± 56.540	
	Reservatório acoplado na cadeira	243.900 ± 58.230	
Oliveira, 2014 <sup>(88)</sup>	Águas residuais	(µg/l)	0,000514
	Grupo controle <sup>2</sup>	0 ± 0	
	Grupo teste <sup>3</sup>	56,1 ± 93,5	
Oliveira, 2018 <sup>(90)</sup>	Estuário de Rio <sup>4</sup>	(µg/g)	nr
	Período Seco	0,170 ± 0,034	
	Período Chuvoso	0,178 ± 0,042	

<sup>1</sup>Embora não haja dados quantitativos com a caracterização dos locais observados e sua associação com a concentração de vapor de mercúrio, os autores citam que foram encontrados níveis mais altos em locais com ventilação inadequada, descarte inadequado de resíduos, grande número de pacientes tratados com restaurações de amálgama, além de áreas próximas ao preparo do amálgama de mercúrio, corredores adjacentes à área de atendimento odontológico. Os autores reportam que não houve tendência crescente ou decrescente nos níveis de vapor de mercúrio ao longo do período de atendimento (8:00-14:00) - apresentados graficamente, porém sem valores numéricos ou valor de p. <sup>2</sup>Antes da substituição da restauração de amálgama. <sup>3</sup>Durante a substituição da restauração de amálgama. <sup>4</sup>Os sedimentos analisados oscilaram entre 0,107 e 0,240 µg/g, indicando contaminação por Hg em nível moderado/alto em alguns setores do estuário. Os autores destacam que teores mais elevados de mercúrio foram encontrados nas proximidades dos setores mais industrializados e na saída do emissário de esgotamento sanitário, sinalizando uma possível influência das ações antropogênicas nesses sítios.

nr: não reportado. ns: não significante.

Fonte: Elaboração própria

Tabela 6. Avaliação da qualidade da evidência

(Continua)

Nº de estudos	Nº de participantes	Delimitação do estudo	Sumário dos achados	Qualidade	Importância
<b>Risco ocupacional</b>					
<b>Danos neurológicos</b> (seguimento: 29 anos)					
01 (01 publicação)	122.481	Coorte	Foi observado um risco crescente de internações hospitalares por doenças neurológicas ao longo do tempo nos dentistas quando comparados aos médicos e advogados ( $p < 0,03$ ) – 1964-1969: 0,46 (0,23-0,91) e 0,46 (0,23-0,91); 1970-1979: 1,02 (0,70-1,49) e 0,86 (0,65-1,14); 1980-1989: 1,10 (0,73-1,66) e 0,98 (0,67-1,43); e, 1990-2006: 1,50 (0,94-2,38) e 1,16 (0,72-1,86), respectivamente. Não houve diferença significativa para doença de Parkinson.	⊕○○○ Muito baixa <sup>3</sup>	Crítico
<b>Danos neuropsicológicos</b> (seguimento: 30 anos)					
01 (01 publicação)	75	Coorte	Não houve diferença entre os grupos no que se refere às funções cognitivas, memória, concentração e atenção.	⊕○○○ Muito baixa <sup>3</sup>	Crítico
<b>Danos psicossociais</b> (seguimento: 30 anos)					
01 (01 publicação)	75	Coorte	Os expostos tiveram maior pontuação no domínio de raiva na avaliação do estado de humor (DM=2,54), enquanto os não expostos se mostraram mais ansiosos (DM=-1,11).	⊕○○○ Muito baixa <sup>3</sup>	Importante
<b>Danos renais</b> (seguimento: 29 anos)					
01 (01 publicação)	122.481	Coorte	Não houve diferença entre os grupos em relação a internações hospitalares por doença renal.	⊕○○○ Muito baixa <sup>3</sup>	Crítico
<b>Danos reprodutivos</b> (seguimento: variação de 29 a 30 anos)					
02 (02 publicações)	59.701	Coorte	Um estudo relatou que a ocorrência de histerectomia foi 18,3% maior entre os expostos ( $p < 0,04$ ). Não houve diferenças entre os grupos para câncer de mama, dificuldades na concepção, aborto, natimorto, peso ao nascer, criança com defeito congênito ou dificuldade de aprendizado. O outro estudo não encontrou aumento de risco de doença neurológica, epilepsia e deficiência intelectual entre filhos de mães expostas ocupacionalmente. Contudo, foi reportada redução significativa do risco de doença neurológica em crianças cujas mães eram enfermeiras dentárias quando comparadas às de mães auxiliares de enfermagem – RRR de 14% (IC 95%: 2-24%) e 16% (IC 95%: 7-24%) na década de 70 e 80, respectivamente. Isto foi relacionado a fatores de confusão, tendo em vista que não foram encontradas diferenças nos desfechos reprodutivos de dentistas quando comparadas a médicas.	⊕○○○ Muito baixa <sup>3</sup>	Crítico

(Conclusão)

Nº de estudos	Nº de participantes	Delineamento do estudo	Sumário dos achados	Qualidade	Importância
<b>Risco ambiental<sup>4</sup></b>					
<b>Contaminação do solo (sem seguimento)</b>					
02 (02 publicações)	69	Descritivo	Houve maior concentração de mercúrio nas áreas de solo com descarte de resíduos hospitalares.	⊕○○○ Muito baixa <sup>3</sup>	Crítico
<b>Contaminação de águas residuais (sem seguimento)</b>					
03 (03 publicações)	26	Descritivo/ Quase experimental	Foram encontrados níveis de mercúrio total acima dos limites estabelecidos pelos órgãos de controle e concentrações de metilmercúrio superior ao do nível ambiental.	⊕○○○ Muito baixa <sup>3</sup>	Crítico
<b>Contaminação de águas fluviais (sem seguimento)</b>					
01 (01 publicação)	1	Descritivo	Os sedimentos analisados oscilaram entre 0,107 e 0,240 µg/g, indicando contaminação por Hg em nível moderado/alto em alguns setores do estuário, particularmente nas proximidades dos setores mais industrializados e na saída do emissário de esgotamento sanitário.	⊕○○○ Muito baixa <sup>3</sup>	Crítico
<b>Contaminação do ar (sem seguimento)</b>					
05 (05 publicação)	294	Descritivo/ Quase experimental	Foram encontrados níveis de vapor de mercúrio em concentrações elevadas em várias áreas de consultório odontológico, especialmente devido a problemas de biossegurança, ventilação e limpeza do ambiente.	⊕○○○ Muito baixa <sup>3</sup>	Crítico

<sup>1</sup> Qualidade da evidência rebaixada devido à presença de inconsistência.<sup>2</sup> Qualidade da evidência rebaixada devido à imprecisão.<sup>3</sup> Qualidade da evidência rebaixada devido a graves limitações metodológicas (risco de viés) dos estudos incluídos.<sup>4</sup> O tamanho amostral refere-se ao número de estabelecimentos avaliados.

Fonte: Elaboração própria

## 6 DISCUSSÃO

As implicações da contaminação por mercúrio envolvem diretamente a saúde humana e ambiental, e, indiretamente, os âmbitos político, econômico, social e cultural. Atualmente, são crescentes as discussões em torno do amálgama dentário, no que se refere à poluição ambiental oriunda dos resíduos gerados e em sua segurança para a saúde humana.

Tendo em vista os estudos incluídos na presente revisão sistemática, percebe-se que há uma escassez de evidências sobre os riscos ocupacionais e ambientais decorrentes do uso de amálgama dentário, sendo provenientes de estudos com alto risco de viés. Foram identificadas limitações metodológicas importantes, resultando em vieses de amostragem, de informação e de confusão. A heterogeneidade de delineamentos, população e desfechos avaliados não possibilitou uma síntese quantitativa nem a comparação direta entre os resultados encontrados.

A exposição humana a quantidades biologicamente significativas de mercúrio elementar se dá especialmente no âmbito ocupacional, sendo a via inalatória a principal forma de contaminação. Tendo em vista sua presença nas ligas de amálgama de prata utilizadas em restaurações dentárias, a equipe odontológica apresenta alto risco de exposição laboral, devido à liberação de vapor de mercúrio durante todo o processo de manipulação desse composto <sup>(92-93)</sup>.

Os níveis de exposição de mercúrio nas clínicas odontológicas variam consideravelmente entre diferentes países e diferentes estudos. Até 2007, o valor limite era de cerca de 80 µg/L para a urina e de 50 µg/m<sup>3</sup> para o vapor de mercúrio durante um dia de trabalho de 8 horas. A partir de então, o limite recomendado para a saúde foi reduzido aproximadamente pela metade no nível urinário e para 20 µg Hg/m<sup>3</sup> para o vapor de mercúrio <sup>(94)</sup>. Apesar da correlação positiva entre os níveis sanguíneos de mercúrio e o tempo de trabalho, são escassas as evidências sobre a ocorrência de danos à saúde <sup>(95)</sup>.

A capacidade do mercúrio em passar facilmente através da barreira hematoencefálica para os neurônios e mitocôndrias, causando potencialmente comprometimento neurológico, é uma preocupação importante para a saúde. Sua bioacumulação no cérebro é apontada como causa de várias doenças neurológicas, como as doenças de Parkinson, Alzheimer e Esclerose Lateral Amiotrófica <sup>(95)</sup>.

Na coorte avaliada por Thygesen et al. <sup>(78)</sup>, houve um risco crescente de doenças neurológicas ao longo do tempo nos dentistas quando comparados aos médicos e advogados, embora não tenham ocorrido diferenças para os auxiliares odontológicos. Pesquisas mostram

que a equipe odontológica relata mais problemas de saúde, principalmente do sistema nervoso central, em comparação com os grupos não expostos <sup>(70)(90)</sup>. É importante, também, destacar que as causas das doenças neurodegenerativas são complexas, considerando a suscetibilidade genética e exposições ambientais ao longo da vida de um organismo <sup>(95-96)</sup>.

Apesar de os rins serem reportados como órgãos críticos da toxicidade do mercúrio, Thygesen et al. <sup>(78)</sup>, não encontraram evidência da relação ocupacional com a ocorrência deste desfecho. Embora a doença renal crônica seja um problema de saúde pública crescente em todo o mundo, são escassos os estudos sobre a relação entre nefrotoxicidade e a exposição ao mercúrio <sup>(97)</sup>.

O efeito da exposição ao mercúrio na saúde reprodutiva, foi investigado no estudo de Jones et al. <sup>(77)</sup> no qual os expostos tiveram maior ocorrência de problemas nessa dimensão, porém com significância apenas para a histerectomia. Os autores inferem que essa diferença no estado de saúde reprodutivo entre os grupos poderia justificar a ausência de relatos quanto a dificuldades menstruais. Na coorte de Vähäsarja, et al. <sup>(79)</sup> houve um risco significativamente reduzido para internação hospitalar por doença neurológica em crianças que são filhos do grupo exposto (enfermeiras dentárias) quando comparado com o grupo não exposto (auxiliares de enfermagem). Uma revisão sistemática publicada recentemente concluiu que o mercúrio afeta negativamente a reprodução humana, afetando os sistemas reprodutivo e endócrino em homens e mulheres. O aumento de níveis de mercúrio foi associado à infertilidade e diminuição da fertilidade. Além disso, os níveis de mercúrio foram relacionados com maior incidência de distúrbios menstruais e hormonais e aumento das taxas de eventos reprodutivos adversos <sup>(98)</sup>.

Ainda no que se refere à saúde ocupacional, é importante considerar que a equipe odontológica está sujeita a diversos distúrbios físicos e psicológicos característicos da exposição de baixo nível e a longo prazo ao mercúrio ocupacional. Tais distúrbios também podem ser induzidos ou agravados pela especificidade de seu trabalho, tais como disfunções musculoesqueléticas, dermatites, estresse, ansiedade, fadiga, depressão, irritabilidade e exaustão emocional <sup>(70)(92)(99)</sup>.

No estudo de Jones et al. <sup>(77)</sup>, a pele seca foi o único sintoma reportado tanto nos últimos 6 meses quanto no relato passado de sintomas relacionados à exposição ao mercúrio. Os autores sugerem que este achado não parece ser casual, pois estes profissionais não faziam uso de EPI e o ressecamento da pele é um sintoma clássico de intoxicação por mercúrio. Os demais sintomas também são relatos comuns de exposição ao mercúrio, no entanto, artrite, inchaço e cefaleia podem ter outras influências causais, assim como o desequilíbrio pode estar relacionado à postura de trabalho.

Outro desfecho ocupacional com diferença significativa entre os grupos de expostos e não expostos ao amálgama dentário foi a lesão por esforço repetitivo – LER, relatada em um estudo <sup>(77)</sup>. Este achado foi correlacionado ao tempo de trabalho dos indivíduos, e, principalmente pelo uso de dispositivos mecânicos vibratórios (brocas de alta velocidade). Tal resultado não parece estar relacionado à exposição ocupacional decorrente do amálgama dentário, mas sim à prática odontológica, conforme corroborado por outros estudos <sup>(99-100)</sup>.

Alterações no humor também foram investigadas apenas por Jones et al. <sup>(77)</sup>, sendo que os participantes mostraram pontuações homogêneas na avaliação pela POMS. Os autores relacionam isto ao fato de que o perfil do cargo do departamento de saúde da Nova Zelândia possui candidatas com bom perfil social. Flutuações no humor podem estar relacionadas à rotina profissional e questões pessoais <sup>(70)(92)(99)(101)</sup>.

Embora não tenham sido encontradas diferenças para danos cognitivos de acordo com a exposição ocupacional ao amálgama, há relatos de problemas como déficits na atenção, velocidade psicomotora, flexibilidade cognitiva, memória de curto prazo, vigilância, memória verbal, varredura visual, memória visual e coordenação visomotora <sup>(92)</sup>. Uma metanálise de 44 estudos encontrou memória reduzida na maioria dos casos de níveis crônicos de exposição ocupacional ao mercúrio abaixo dos níveis de segurança <sup>(101)</sup>.

Segundo NAGPAL et al. <sup>(70)</sup>, os níveis de mercúrio no sangue na equipe odontológica aumentaram com padrões mais baixos de segurança e higiene, corroborando com os achados de Yilmaz et al. <sup>(56)</sup> e Karahalil et al. <sup>(69)</sup>, os quais apontam que a maior exposição ao mercúrio está relacionada às características do local (ventilação e limpeza inadequada do ambiente), além das práticas de trabalho utilizadas, como inobservância às normas de biossegurança, como o uso de EPI's, por exemplo.

A questão da ventilação e do revestimento do piso utilizado nos consultórios odontológicos também é citada por Aydin et al. <sup>(102)</sup> Tal achado é reforçado por Kasraei et al. <sup>(94)</sup> que também detectou níveis mais elevados de mercúrio no sangue em profissionais de saúde bucal que trabalhavam em ambientes com piso de *nylon* e revestimentos de parede, no entanto, não foram fornecidos dados quantitativos para apoiar esta afirmação.

Cabe destacar que, apesar de o risco ocupacional estar presente desde a manipulação ao descarte dos resíduos de amálgama dentário, não foram encontrados estudos que investigassem os danos à saúde em profissionais não odontológicos responsáveis pelo gerenciamento de tais resíduos.

Outro ponto a ser considerado é a contaminação ambiental pelo mercúrio. Estudos toxicológicos demonstram que o armazenamento e o descarte inadequados dos resíduos de



amálgama dentário contribuem para a contaminação ambiental pelo mercúrio <sup>(93)</sup>. De acordo com a OMS, em torno de 7,41 mil toneladas de mercúrio são descartadas no meio ambiente, advindo de processos industriais, mineração, combustão de combustíveis fósseis, descarte e incineração de resíduos médicos e químicos <sup>(42)(50)(103)</sup>.

Para a dimensão ambiental, os estudos incluídos <sup>(80-90)</sup> apresentaram diferenças nas escalas de mensuração da concentração de mercúrio. Para fins de comparação, as unidades de medida foram convertidas para micrograma/grama e micrograma/litro. Os diferentes níveis de mercúrio encontrados podem ser atribuídos a heterogeneidade metodológica, refletindo a diversidade dos grupos de estudo e forma de coleta de dados.

As evidências sobre contaminação do solo demonstraram maiores níveis de mercúrio em áreas com o descarte de resíduos hospitalares. No estudo de Souza <sup>(84)</sup>, a quantidade de mercúrio na amostra de aterro de controlado (2,683 µg/g) encontrava-se em torno de 5,5 vezes mais elevada do que o “limiar acima do qual prevê-se um provável efeito adverso à biota”, segundo o CONAMA <sup>(104)</sup>. Ainda que constatado que existem deficiências no manejo e descarte dos resíduos pelos profissionais das clínicas odontológicas, não há como associar que esta contaminação é exclusivamente do resíduo de mercúrio provenientes do amálgama dentário, visto que neste aterro são descartadas outras fontes de resíduos contendo mercúrio.

No estudo de Prampero <sup>(85)</sup>, maiores níveis de mercúrio foram encontrados nas valas sépticas e comum, quando comparadas à área externa do aterro. É destacado que no aterro sanitário do município avaliado são descartados diversos resíduos contendo metais pesados, entre eles o mercúrio, tais como lâmpadas, pilhas, baterias, restos de tinta, restos de produtos de limpeza, óleos lubrificantes usados, solventes, embalagens de aerossóis, materiais fotográficos, pesticidas, fungicidas, inseticidas e alguns componentes eletrônicos. Provavelmente por este motivo a vala comum apresenta teores de mercúrio elevados, uma vez que não há coleta seletiva e reciclagem desses materiais no município. Já a diferença significativa encontrada no lado leste da vala séptica, evidencia a importância de uma estrutura adequada do local para descarte dos resíduos hospitalares, uma vez que foram reportadas falhas nas geomembranas do aterro, permitindo assim a deposição do mercúrio diretamente no solo. Apesar disso, os valores obtidos nas análises dos três pontos de coletas apresentaram concentrações inferiores aos valores de prevenção estabelecidos pelos órgãos de controle.

É importante, ainda, considerar aspectos como o tempo de criação do aterro sanitário em cada município, bem como da demanda atribuída a cada aterro, tendo em vista as diferenças na quantidade de clínicas odontológicas e necessidade de restaurações dentárias em cada região.

Em relação à contaminação das águas residuais, preocupações ambientais são evidenciadas pelas elevadas concentrações de mercúrio total e metilmercúrio encontradas. Stone et al. <sup>(82)</sup> encontraram níveis ambientalmente importantes de metilmercúrio nas águas residuais da unidade odontológica, em concentrações de magnitude superior às observadas em ambientes naturais, destacando a importância da limitação da liberação de todas as formas de Hg em fluxos de águas residuais, pois existe o potencial desse metal ser transformado em espécies mais tóxicas. A variabilidade de resultados entre as clínicas pode estar associada à capacidade e ao tempo de permanência das águas nos reservatórios, bem como ciclos de limpeza utilizados nos sistemas de vácuos.

Oliveira et al. <sup>(88)</sup> também demonstraram níveis de contaminação das águas residuais mais altos durante a substituição de restaurações de amálgamas (média 0.0561 mg/L Hg), extrapolando os valores máximos estabelecidos (0,01 mg/l Hg). Tais valores podem ter sido subestimados, tendo em vista que não foram mensurados os níveis de mercúrio a partir da remoção completa da restauração.

Jamil, et al. <sup>(89)</sup> constataram que a concentração de mercúrio em todas as amostras de águas residuais odontológicas estudadas, coletadas em vinte e duas clínicas dentárias sem técnica de separação de mercúrio, excedia os limites aceitáveis (0,01 mg/l).

No que tange a contaminação de águas fluviais, Oliveira <sup>(90)</sup> destacou a influência das ações antropogênicas, considerando que os teores mais elevados de mercúrio foram encontrados nas proximidades das áreas mais industrializadas e na saída do emissário de esgotamento sanitário. Não é possível estabelecer quais níveis de mercúrio são provenientes do amálgama odontológico, uma vez que não existe marcador químico que permita rastreabilidade do metal após o seu uso.

Tais achados evidenciam a presença de contaminação das águas pelo mercúrio presente no amálgama dentário. Alguns países utilizam filtro separador de amálgama nas cadeiras odontológicas, para evitar que os resíduos contendo mercúrio atinjam as águas residuais, como os Estados Unidos e a União Européia, contudo ainda há o risco de vazamento deste metal para o meio ambiente <sup>(105)</sup>.

Quanto à contaminação ambiental do ar, cinco estudos <sup>(80)(81)(83)(86-87)(91)</sup> incluídos avaliaram essa dimensão. No estudo de Schneider <sup>(80)</sup>, todos os locais analisados mostraram contaminação por mercúrio, sendo que variáveis incluindo o cuidado ineficaz durante a manipulação do mercúrio e amálgama dentário (armazenamento, uso de mercúrio da forma não capsulada, derramamentos) além do tipo de ventilação e revestimento do piso influenciaram

tais achados. A associação da presença de vapor de mercúrio com essas variáveis também foi destacada nos estudos de Khwaja, et al. <sup>(86-87)</sup>.

Domey <sup>(81)</sup> também reporta diversificados níveis de contaminação por vapor de mercúrio em suas análises, inclusive em relação ao turno do dia (manhã/tarde/noite), correlacionando os valores com o quantitativo de mercúrio utilizado, número médio de restaurações realizadas no dia, além de outras variáveis como a altura acima do piso e o interior do consultório.

Ritchie et al. <sup>(83)</sup> realizaram medições ambientais de mercúrio em 8 áreas durante um procedimento odontológico. Os resultados mostraram que em 68% dos procedimentos odontológicas o instrumento de leitura direta exibia níveis de mercúrio superiores ao padrão de exposição ocupacional em uma ou mais áreas separadas. Houve correlações significativas entre os níveis de mercúrio na urina e as medidas ambientais mensuradas ao redor das áreas de armazenamento de mercúrio, autoclave, áreas de preparação e medidas dosímetro.

Destaca-se que a exposição ao vapor de mercúrio pode ocorrer não apenas na ocasião de manipulação e confecção de novas restaurações de amálgama, mas também durante à substituição deste tipo de restauração, a partir do uso de bocas de alta velocidade, mesmo utilizando técnicas de controle para minimização da dispersão do mercúrio do ambiente <sup>(91)</sup>. O vapor de mercúrio pode permanecer no ambiente, porém os estudos não reportam como se dá o decaimento ou acúmulo ao longo do tempo.

Diante dessa perspectiva, nota-se que a partir dos estudos dessa revisão sistemática, que a contaminação do ar sofre importante influência devido ao acúmulo de mercúrio impregnado em superfícies, contribuindo com a dispersão por vapor ao longo do tempo. Sendo assim, consultórios com estrutura que favoreça os processos de limpeza e desinfecção, aliados a padrões básicos de biossegurança demonstram ser importantes mecanismos para minimização do potencial de contaminação ambiental por mercúrio provenientes de amálgamas dentários.

Na perspectiva de contaminação do ar, é importante citar ainda as emissões do mercúrio presente nas amálgamas dentárias decorrentes de cremação de restos mortais. Segundo o relatório da AMAP-UNEP (2018), estima-se que uma geração de 3,77 t (amplitude 3,51-4,02 t) em 2015 <sup>(106)</sup>, em âmbito mundial. Contudo, não foram encontrados estudos avaliando esta perspectiva de contaminação.

No que concerne à efetividade de medidas de prevenção e controle do risco ocupacional e ambiental, não foram encontrados estudos que abordassem essa dimensão. No entanto, existem recomendações e relatos de experiências quanto à adoção de práticas de biossegurança e ao gerenciamento de resíduos de mercúrio <sup>(107-110)</sup>, além de algumas iniciativas incipientes como a reciclagem de mercúrio <sup>(11)</sup>.

Experiências de reciclagem de resíduos de amálgama foram apresentadas pela Universidade de São Paulo (USP) – Campus Bauru, por meio da instituição de um laboratório de gerenciamento de resíduos odontológicos – LAGRO, em 2002. Há, inclusive, elaboração de proposta de gestão ambiental adequada para os resíduos dos laboratórios e clínicas odontológicas de Faculdade de Odontologia, incluindo a reciclagem do mercúrio do amálgama dentário. O desenvolvimento de programas de reciclagem de resíduos pode colaborar na redução do volume crescente de resíduos e custos de seu tratamento <sup>(11)</sup>.

Diversos estudos sobre a produção e gerenciamento dos resíduos demonstram que uma quantidade expressiva de resíduos de amálgama é gerada pelos serviços odontológicos, variando de acordo com a demanda e capacidade institucional. Na União Europeia <sup>(111-112)</sup>, os odontólogos constituem o segundo maior grupo de usuários de mercúrio, enquanto nos EUA, o amálgama dentário é responsável pela terceira fonte mais significativa de mercúrio ambiental <sup>(113)</sup>.

Por outro lado, Jones <sup>(114)</sup> destaca que, mundialmente, a odontologia tem a menor contribuição para a poluição ambiental por mercúrio (cerca de 0,04% a 0,2%), de modo que o uso de amálgamas dentários teria pouco ou nenhum impacto ambiental na poluição total por mercúrio. No contexto brasileiro, ainda não existem diretrizes consensuais que classificam o amálgama dentário em uma escala de contribuição para a contaminação ambiental.

Grande parte do descarte desses resíduos ocorre de forma inadequada, diretamente no lixo doméstico ou na rede coletora de esgoto <sup>(108) (109) (115)</sup>. Diante disso, é fundamental o fortalecimento de programas educativos voltados à equipe odontológica, além de um plano de gerenciamento e tratamento para esses resíduos <sup>(116)</sup>.

O Plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde é um documento obrigatório exigido pela ANVISA para o funcionamento dos estabelecimentos de saúde <sup>(55)</sup>. A gestão adequada dos resíduos reduz a geração de resíduos e proporciona um encaminhamento seguro dos mesmos, visando à proteção dos trabalhadores e à preservação da saúde pública e do meio ambiente <sup>(55) (108)</sup>.

Além disso, a presença do Brasil no Acordo Ambiental Multilateral firmado pela Convenção de Minamata, estabelece um compromisso nacional com a proteção da saúde humana e do meio ambiente de emissões antropogênicas de mercúrio e seus compostos, incluindo a redução gradual do uso de amálgamas dentários <sup>(19)</sup>. Isso traz implicações preocupantes para o sistema de saúde, considerando o contexto econômico e populacional de muitos países de baixa renda, como no caso do Brasil, tendo em vista à alta carga de cáries e a larga escala de utilização do amálgama para restaurações dentárias.

Uma pesquisa recente realizada na Bélgica apontou que a ocorrência de cáries secundárias não só é maior em restaurações com resinas compostas do que com amálgama, mas que isso independe do status de risco de cárie do paciente e que a gestão do tratamento para tais agravos parece sobrecarregar consideravelmente a força de trabalho e a despesa com a saúde bucal <sup>(117)</sup>.

Por meio dessa RS, percebe-se a escassez de evidências que ponderem os riscos ocupacionais e ambientais em virtude do uso do amálgama dentário. Além disso, as evidências levantadas nesse estudo demonstram um alto risco de viés, revelando a necessidade de pesquisas adicionais para avaliação da tecnologia frente à essas dimensões analisadas.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evidência científica sobre a segurança do amálgama dentário ainda é crítica, sendo os estudos insuficientes e com alto risco de viés. Foram incluídos três estudos de coorte avaliando os riscos ocupacionais e onze estudos de diferentes delineamentos na perspectiva ambiental. Todos os estudos foram avaliados com alto risco de viés e os desfechos apresentaram qualidade da evidência classificada como muito baixa.

Em relação ao risco ocupacional da exposição ao amálgama, destaca-se a ocorrência de sintomas de exposição ao mercúrio, doenças neurológicas, histerectomia e lesão por esforço repetitivo, além de alterações de humor.

No que se refere ao risco ambiental, houve maior concentração de mercúrio nas áreas de solo com descarte de resíduos hospitalares. Quanto às águas residuais e fluviais, houve diferentes níveis de contaminação por mercúrio, em decorrência da diversidade dos locais e grupos de estudo. A contaminação do ar por vapor de mercúrio demonstrou ser influenciada pela baixa adesão as práticas de biossegurança e manejo inadequado dos resíduos de amálgama, além da estrutura de cada unidade, sendo que a ventilação local, o tipo de revestimento de piso (carpetes) e as condições de limpeza podem influenciar a concentração de vapor de mercúrio no ambiente.

Não foram encontradas evidências sobre os danos à saúde em profissionais não odontológicos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos além de estudos que avaliassem a efetividade de medidas de prevenção e controle dos riscos ocupacionais e ambientais.

São necessários estudos primários bem delineados, prospectivos e com maior período de seguimento para avaliação do real agravo ambiental e ocupacional oriundo do uso do amálgama dentário.

Em atenção ao campo de vigilância em saúde ocupacional e ambiental, há de se pensar em políticas públicas capazes de racionalizar as fontes de exposição por meio de estratégias de controle e mitigação dos riscos, além de sensibilização quanto à redução da prevalência de cárie dentária, conseqüentemente, diminuindo a necessidade de tratamento restaurador por meio de melhores práticas de prevenção.

Tendo em vista os compromissos assumidos na Convenção de Minamata, a alta prevalência da cárie dentária no Brasil e a ampla utilização do amálgama dentário nos serviços públicos odontológicos, é fundamental, ainda, a investigação da viabilidade e do impacto econômico de sua redução gradativa.

Diante disso, essa revisão sistemática contribui para o aprofundamento no conhecimento técnico-científico frente às necessidades de produção de conhecimento, gestão e atenção no campo da saúde coletiva, fornecendo subsídios para a tomada decisão no que concerne à formulação de políticas públicas em saúde, com um foco especial na proteção da saúde do trabalhador e meio ambiente.

## **8 FONTES DE FINANCIAMENTO**

Estudo financiado pelo Programa de Apoio ao Desenvolvimento Institucional do Sistema Único de Saúde (PROADI-SUS) – Hospital Alemão Oswaldo Cruz.



## **9 CONFLITOS DE INTERESSE**

O(s) autor(e)s declaram não haver conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

1. Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabé E et al. Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990–2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. *J Dent Res.* 2017;96(4):380-87. [acesso em 13 mar. 2019]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28792274>
2. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. SB Brasil 2010: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. [acesso em 20 fev. 2019]. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pesquisa\\_nacional\\_saude\\_bucal.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pesquisa_nacional_saude_bucal.pdf)
3. Anusavice KJ, Shen C, Rawls, HR. Phillips' Science of Dental Materials. 12th edn. St. Louis: Elsevier 2012
4. Kilpatrick NM, Neumann A. Durability of amalgam in the restoration of class II cavities in primary molars: A systematic review of the literature. *Eur. Arch. Paediatr. Dent.* 2007;8(1):5–13. [acesso em 25 fev. 2019]. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03262564>
5. Lee Pair R, Udin RD, Tanbonliong T. Materials used to restore Class II lesions in primary molars: A survey of Califórnia pediatric dentists. *Pediatr. Dent.* 2004;26(6):501–7. [acesso em 24 fev. 2019]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15646912>
6. Rugg-Gunn AJ, Welbury RR, Toumba J. British Society of Paediatric Dentistry. British Society of Paediatric Dentistry: A policy document on the use of amalgam in paediatric dentistry. *Int. J. Paediatr. Dent.* 2001;11(3):233–38. [acesso em 25 fev. 2019]. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1046/j.1365-263X.2001.011003233.x>
7. Mondelli J. O que o cirurgião-dentista que pratica a Odontologia deve saber a respeito do amálgama dentário. *Full Dent. Sci.* 2014;5(19):511-26. [acesso em 25 fev. 2019]. Disponível em: <https://www.jornaldosite.com.br/arquivo/amalgama/artigomondelli.pdf>
8. Barbin EL, Spanó JCE, Pécora JD. Guia prático sobre resíduos de amálgama odontológico: projeto FAPESP 01/01065-1. 2003. [acesso em 28 fev. 2019]. Disponível em [http://www.forp.usp.br/restauradora/lagro/guia\\_pratico.html](http://www.forp.usp.br/restauradora/lagro/guia_pratico.html)
9. Höglund LO. Technical options for storage and disposal of Mercury. [publicação online]; 2019. [acesso em 29 fev. 2019]. Disponível em: [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/11505/Technical\\_options\\_for\\_storage\\_and\\_disposal\\_of\\_mercury.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/11505/Technical_options_for_storage_and_disposal_of_mercury.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
10. Agrawal S, Flora G, Bhatnagar P et al. Comparative oxidative stress, metallothionein induction and organ toxicity following chronic exposure to arsenic, lead and mercury in rats. *Cell. Mol. Biol.* 2014;60:13–21. [acesso em 27 fev. 2019]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24970117>
11. Pereira MA. Gestão e Tecnologias para o Reaproveitamento de Resíduos e Efluentes de Clínicas Odontológicas: Análise da Experiência da Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB/USP) e Proposta para a Faculdade de Odontologia de Lins (FOL/UNIMEP). (Dissertação de Mestrado). Santa bárbara d'Oeste: UNIMEP; 2004. [acesso em 25 fev. 2019]. Disponível em: [https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/docs/23092011\\_162132\\_marlus\\_alves\\_pereira.pdf](https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/docs/23092011_162132_marlus_alves_pereira.pdf)
12. Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Gerenciamento dos Resíduos de Mercúrio nos Serviços de Saúde Brasília: MMA, 2010. [acesso em 25 fev. 2019] Disponível em <https://www.jica.go.jp/brazil/portuguese/office/publications/pdf/gerenciamento.pdf>

13. Lima GA. A segurança e os riscos do mercúrio utilizado no amálgama dental: revisão bibliográfica. (Dissertação de Mestrado). Ribeirão Preto (SP): Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2001
14. Saquy PC. Identificação qualitativa de vapor de mercúrio captado de resíduo de amálgama de prata em diferentes meios de armazenagem. (Tese de Livre Docência). Ribeirão Preto (SP): Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo; 1996 [acesso em 24 fev. 2019]. Disponível em <https://www.forp.usp.br/restauradora/Teses/Paulold/Paulold.html>
15. Claro FA, Ito FR, Bastos FM, Ribeiro ME. Mercúrio no amálgama odontológico: riscos da exposição, toxicidade e métodos de controle-revisão da literatura. *Rev. biociência*. Taubaté, 2003;9(1):47-54. [acesso em 23 fev. 2019]. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd49/mercurioamalg-N1-2003.pdf>
16. Rupp NW, Paffenbarger GC. Significance to health of mercury used in dental practice: a review. *J Am Dent Assoc*. 1971; 82(14):1401-07. [acesso em 01 mar. 2019]. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002817771260414>
17. Ferreira RCH, Appel LE. Fontes e usos de mercúrio no Brasil. Rio de Janeiro: CETEM/CNPq, 1991. (Estudos e Documentos, 13). [acesso em 11 mar. 2019] Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br:8080/bitstream/cetem/297/1/sed-13.pdf>
18. United Nations Environment Programme (UNEP). Minamata Convention on Mercury. [publicação online]; 2013. [acesso em 22 fev. 2019]. Disponível em: [http://www.mercuryconvention.org/Portals/11/documents/Booklets/Minamata%20Convention%20on%20Mercury\\_booklet\\_English.pdf](http://www.mercuryconvention.org/Portals/11/documents/Booklets/Minamata%20Convention%20on%20Mercury_booklet_English.pdf)
19. Brasil. Decreto nº 9.470 de 14 de agosto de 2018 Promulga a Convenção de Minamata sobre Mercúrio, firmada pela República Federativa do Brasil, em Kumamoto, em 10 de outubro de 2013. *Diário Oficial da União*. 15 ago 2018. [acesso em 18 fev. 2019]. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2018/decreto-9470-14-agosto-2018-787075-publicacaooriginal-156192-pe.html>
20. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução da Diretoria Colegiada nº 173 de 15 de setembro de 2017. Proíbe em todo o território nacional a fabricação, importação e comercialização, assim como o uso em serviços de saúde, do mercúrio e do pó para liga de amálgama não encapsulado indicados para uso em Odontologia. *Diário Oficial da União* 18 set 2017:179. [acesso em fev. 2019]. Disponível em [http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC\\_+173\\_2017\\_COMP.pdf/2376f58e-cd0c-45d3-a8e9-527763b7192c](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_+173_2017_COMP.pdf/2376f58e-cd0c-45d3-a8e9-527763b7192c)
21. Health Technology Assessment. Composite Resin versus Amalgam for Dental Restorations: Ottawa: CADTH; 2018. [acesso em 19 fev. 2019]. Disponível em [https://www.cadth.ca/sites/default/files/pdf/ht0021\\_dental\\_amalgam\\_report\\_final.pdf](https://www.cadth.ca/sites/default/files/pdf/ht0021_dental_amalgam_report_final.pdf)
22. Santos DT et al. Amálgama dental e seu papel na Odontologia atual. *Rev. bras. odontol*. 2016;73(1):64-8. [acesso em 24 fev. 2019]. Disponível em: <http://revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/view/679/488>
23. World Health Organization. Oral Health. [homepage na internet]; 2012 [acesso em 19 fev. 2019]. Disponível em <https://www.mah.se/CAPP/Oral-Health-Promotion/WHO-Oral-Health-Fact-Sheet1/>
24. Lisbôa IC, Abegg, C. Hábitos de higiene bucal e uso de serviços odontológicos por adolescentes e adultos do Município de Canoas, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Epidemiol Serv Saúde*. 2006;15(4): 29-39. [acesso em 17 fev. 2019]. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v15n4/v15n4a04.pdf>
25. Frazao, P. Epidemiology of dental caries: when structure and context matter. *Braz Oral Res*. 2012;26 (Spec Iss 1):108-14. Acesso em 17 fev. 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bor/v26nspe1/a16.pdf>

26. Hurst D. Amalgam or composite fillings--which material lasts longer? *J Evid Based Dent Pract.* 2014;15(2):50-1. [acesso em 17 fev. 2019]. Disponível em:
27. Dunne SM, Gainsford ID, Wilson NHF. Current materials and techniques for direct restorations in posterior teeth. Part1: Silver amalgam. *Int Dent J.* 1997;47(3):123-36. [acesso em 17 fev. 2019]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9448798>
28. Dhar V, Hsu KL, Coll JA, Ginsberg E, Ball BM, Chhibber, S. et al. Evidence-based update of pediatric dental restorative procedures: dental materials. *J Clin Pediatr Dent.* 2015;39(4):303-10. [acesso em 17 fev. 2019]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26161599>
29. Bharti R, Wadhvani KK, Tikku AP, Chandra A. Dental amalgam: an update. *J Conserv Dent.* 2010;13(4):204-8. [acesso em 18 fev. 2019]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3010024/>
30. Nicolae A, Ames H, Quinonez C. Dental amalgam and urinary mercury concentrations: a descriptive study. *BMC Oral Health.* 2013;13:44. [acesso em 18 fev. 2019]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3847647/>
31. World Health Organization. Future use of material for dental restorations. Report of meeting convened at WHO HQ; [publicação online] Geneva; 16-17 nov 2009 [acesso em fev. 2019]. Disponível em: [https://www.who.int/oral\\_health/publications/dental\\_material\\_2011.pdf](https://www.who.int/oral_health/publications/dental_material_2011.pdf)
32. Sadowsky SJ. An overview of treatment considerations for esthetic restorations: a review of the literature. *J Prosthet Dent.* 2006;96(6):433-42. [acesso em 19 fev. 2019]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17174661>
33. Rasines Alcaraz MG, Veitz-Keenan A, Sahrman P, Schmidlin PR, Davis D, Iheozor-Ejiofor Z. Direct composite resin fillings versus amalgam fillings for permanent or adult posterior teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* [publicação online]; 2014 [acesso em 01 mar. 2019]. Disponível em: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD005620.pub2/media/CD005620/CD005620.pdf>
34. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health. Composite resin and amalgam dental filling materials: a review of safety, clinical effectiveness and cost-effectiveness. Rapid response report: summary with critical appraisal [publicação online] Ottawa; 22 jun 2012. [acesso em 27 fev. 2019]. Disponível em: <https://www.cadth.ca/media/pdf/htis/june-2012/RC0358%20Dental%20amalgam%20Final.pdf>
35. Ministério do Meio Ambiente (Brasil). Diagnóstico preliminar sobre o mercúrio no Brasil: perfil do gerenciamento de mercúrio no Brasil, incluindo seus resíduos. Brasília: MMA, 2011. 107p. [acesso em 17 fev. 2019]. Disponível em [http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80037/Mercurio/Diagnostico%20preliminar%20do%20mercurio%20no%20Brasil\\_FINAL%20\\_2013.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80037/Mercurio/Diagnostico%20preliminar%20do%20mercurio%20no%20Brasil_FINAL%20_2013.pdf)
36. FDI Policy Statement. Mercury Hygiene Guidance. [publicação online]. [acesso em 17 fev. 2019]. Disponível em: <https://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/media/documents/Mercury-hygiene-guidance-2007.pdf>
37. Consensus statement of the German Federal Ministry of Health, the German Institute for Drugs and Medical Devices (BfArM), the German Dental Association (BZÄK), the National Association of Statutory Health Insurance Dentists (KZBV), the German Society for dental and Oral Medicine (DGZMK), the German Society for Operative Dentistry and the German Association of dentists practicing naturopathy. Consensus statement on restorative materials in dentistry [publicação online]. 1997. [Acesso em 18 fev. 2019]. Disponível em: [http://www.agzrnk.de/agz/download/3/broschuere\\_amalgame.pdf](http://www.agzrnk.de/agz/download/3/broschuere_amalgame.pdf)

38. Australian Dental Association. Policy Statement 6.11: Dental Amalgam Waste Management1 (Including Guidelines for Amalgam Waste Management). [publicação online]; 2004. [acesso em 18 fev. 2019]. Disponível em: [https://www.ada.org.au/Professional-Information/Policies/Dental-Practice/6-11-DentalAmalgamWasteManagement/ADAPolicies\\_611\\_DentalAmalgamWasteManagement\\_V1.aspx](https://www.ada.org.au/Professional-Information/Policies/Dental-Practice/6-11-DentalAmalgamWasteManagement/ADAPolicies_611_DentalAmalgamWasteManagement_V1.aspx)
39. Canadian Dental Association. Position on Dental Amalgam [publicação online]; 2014. [acesso em 18 fev. 2019]. Disponível em: [https://www.cda-adc.ca/\\_files/position\\_statements/amalgam.pdf](https://www.cda-adc.ca/_files/position_statements/amalgam.pdf)
40. American Dental Association. Statement on Dental Amalgam. [publicação online]; 2009. [acesso em 18 fev. 2019]. Disponível em: <https://www.ada.org/en/about-the-ada/ada-positions-policies-and-statements/statement-on-dental-amalgam>.
41. Carmo DA. Vida e morte nos rios. In Grigoletto JC et al. Exposição Ocupacional por mercúrio em odontologia: uma revisão bibliográfica. *Ciência & Saúde coletiva*. 2008;13(2):533-42. [acesso em 20 fev. 2019]. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/csc/v13n2/a29v13n2.pdf>
42. Agency for toxic substances and diseases registry. Detailed data table for priority list of hazardous substances. [publicação online]; 2011. [acesso em 18 fev. 2019]. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/>
43. International Programme on Chemical Safety. Elemental Mercury and Inorganic Mercury Compounds: Human Health Aspects. Geneva: World Health Organization; 2003. (Concise International Chemical Assessment Document ,50)
44. International Programme on Chemical Safety. Inorganic Mercury. Geneva: World Health Organization; 1991. (Environmental Health Criteria, 118) [acesso em 03 mar. 2019]. Disponível em <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc118.htm>
45. Bjørklund, G. Mercury in the dental office. Risk evaluation of the occupational environment in dental care. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 1991;111(8):948–51. [acesso em 22 fev. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2042211>
46. Rowland AS, Baird DD, Weinberg CR, Shore DL, Shy CM, Wilcox, AJ. The effect of occupational exposure to mercury vapour on the fertility of female dental assistants. *Occup Environ Med*. 1994;51:28–34. [acesso em 22 fev. 2019]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1127897/>
47. Wannag A, Skjaerasen J. Mercury accumulation in placenta and fetal membranes. A study of dental workers and their babies. *Environ Physiol Biochem* 1975;5(5):348-52. [acesso em 05 mar. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1193047>
48. Vimy MJ, Takahash Y, Lorscheider FL. Maternal fetal distribution of mercury (203 Hg) released from dental amalgam filling. *Am J Physiol* 1990; 258(4):939-945. [acesso em 02 mar. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2331037>
49. International Programme on Chemical Safety. Elemental Mercury and Inorganic Mercury Compounds: Human Health Aspects. Stuttgart: World Health Organization; 2003. [acesso em 19 fev. 2019]. Disponível em <https://www.who.int/ipcs/publications/cicad/en/cicad50.pdf>
50. Berlin M, Zalups RK, Fowler BA. Mercury. Nordberg GF, Fowler BA, Nordberg M, Friberg LT, editors. *Handbook on the Toxicology of Metals*. 3rd edition. New York, NY: Elsevier; 2007. chapter 33
51. Bakir F, Damluji SF, Amin Zaki I. Methylmercury poisoning in Iraq: an interuniversity report. *Science*.1973;181 (4096):230–41. [acesso em 03 mar. 2019]. Disponível em <http://science.sciencemag.org/content/181/4096/230.long>
52. Barbin EL, Spanó JCE, Pécora JD. Guia prático sobre resíduos de amálgama odontológico: projeto FAPESP 01/01065-1. 2003.

53. United Nations Environment Programme. Global Mercury Assessment 2013: sources, emissions, releases, and environmental transport. [publicação online]; 2013. [acesso em 22 fev. 2019]. Disponível em <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7984/-Global%20Mercury%20Assessment-201367.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
54. Poulin J, Gibb H. Mercurio: Evaluación de la carga de morbilidad ambiental a nivel nacional y local. Ginebra: Prüss-Üstün A. Organización Mundial de la Salud, 2008. (Carga de Morbilidad Ambiental, 16). [acesso em 03 mar 2019]. Disponível em [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/78130/9789243596570\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/78130/9789243596570_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
55. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Brasil). Resolução da Diretoria Colegiada nº 222 de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União. 29 mar 2018:61. [acesso em 18 fev. 2019]. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC\\_222\\_2018\\_.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC_222_2018_.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410)
56. Yilmaz H, Tutkun E, Demiralp K. et al. Exposure to Mercury among dental health workers in Turkey: correlation with amalgam work and own fillings. *Toxicol Ind Health* 2015;31:951–4. [acesso em 02 mar. 2019]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23589404>
57. Ngim CH, Foo SC, Boey KW, Jeyaratnam J. Chronic neurobehavioral effects of elemental mercury in dentists. *Br J Ind Med*. 1992;49(11):782–90. [acesso em 01 mar. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1039326/>
58. Echeverria D, Heyer NJ, Martin MD, Naleway CA, Woods JS, Bittner AC. Behavioural effects of low levels exposure to Hg0 among dentists. *Neurotoxicol Teratol*. 1995; 17:161–8. [acesso em 01 mar. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9697969>
59. Roels HA, Hoet P, Lison D. Usefulness of biomarkers of exposure to inorganic mercury, lead, or cadmium in *Journal of Environmental and Public Health* 9 controlling occupational and environmental risks of nephrotoxicity. *Renal Failure*. 1999;21(3-4):251–62. [acesso em 22 fev. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10416202>
60. Department of Health and Human Services. Third National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals. Atlanta: Centers for Environmental Health, 2005. [acesso em 23 fev. 2019]. Disponível em <https://clu-in.org/download/contaminantfocus/pcb/third-report.pdf>
61. Kazantzis, G. Diagnosis and treatment of metal poisoning: general aspects. Nordberg GF, editor. *Handbook on The Toxicology of Metals*. 3rd ed. New York: Elsevier; 2007. p.313–314
62. Fujimura M, Usuki F, Sawada M, Takashima A. Methylmercury induces neuropathological changes with tauhyperphosphorylation mainly through the activation of the c-jun-N-terminal kinase pathway in the cerebral cortex, but not in the hippocampus of the mouse brain. *NeuroToxicology*. 2009;30(6):1000–7. [acesso em 19 fev. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19666049>
63. Monnet-Tschudi F, Zurich MG, Boschat C, Corbaz A, Honegger P. Involvement of environmental mercury and lead in the etiology of neurodegenerative diseases. *Rev Environ Health*. 2006;21(6):105–17. [acesso em 19 fev. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16898674>

64. Aschner M, Onishchenko N, Ceccatelli S. Toxicology of alkylmercury compounds. *Met Ions Life Sci.* 2010; 7:403–34. [acesso em 21 fev. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20877814>
65. Saxe SR, Wekstein MW, Kryscio RJ et al. Alzheimer's disease, dental amalgam and mercury. *J Am Dent Assoc.* 1999; 130(2):191–9. [acesso em 23 fev. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10036842>
66. Johnson FO, Atchison WD. The role of environmental mercury, lead and pesticide exposure in development of amyotrophic lateral sclerosis. *NeuroToxicol.* 2009;30(5):761–5. [acesso em 02 mar. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19632272>
67. Nam DH, Yates D, Ardapple P, Evers DC, Schmerfeld J, Basu, N. Elevated Hg exposure and neurochemical alterations in little brown bats (*Myotis lucifugus*) from a site with historical Hg contamination. *Ecotoxicol.* 2012;21(4):1094–101. [acesso em 05 mar. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22331394>
68. São Paulo. Secretaria de Estado da Saúde. Resolução SS-15 de 18 de janeiro de 1999. Aprova norma técnica que estabelece condições para instalação e funcionamento de estabelecimentos de assistência odontológica, e da providência correlatas. *Diário Oficial do Estado de São Paulo.* 1999. [acesso em 06 mar. 2019]. Disponível em <http://www.forp.usp.br/restauradora/etica/sanitaria/99re15/99Re15.html>
69. Karahalil B, Rahravi H, Ertas N. Examination of urinary mercury levels in dentists in Turkey. *Hum Exp Toxicol.* 2005;24(8):383–8. [acesso em 07 mar. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16138728>
70. Nagpal N, Bettiol SS, Isham A, Hoang H, Crocombe LA. A Review of Mercury Exposure and Health of Dental Personnel. *Saf Health.* 2017;8(1):1-10. [acesso em 07 mar. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28344835>
71. Jones DW. Exposure or absorption and the crucial question of limits for mercury. *J Can Dent Res.* 1999; 65(1):42-6. [acesso em 06 mar. 2019]. Disponível em: <https://www.cda-adc.ca/jcda/vol-65/issue-1/42.html>
72. Fauci AS et al. *Harrison's principles of internal medicine*, 17th ed. New York: McGraw-Hill Medical, 2008
73. Mutter J, Naumann J, Guethin C. Comments on the article, 'the toxicology of mercury and its chemical compounds' by Clarkson and Magos (2006). *Crit Rev Toxicol.* 2007;37(6):537–49. [acesso em 27 fev. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17661216>
74. American Dental Association [homepage na internet]. [acesso 15 fev. 2019]. Disponível em: <http://www.ada.org>
75. Rathore M, Archana S, Pant VA. The dental amalgam toxicity fear: A myth or actuality. *Toxicol. Int.* 2012;19(2):81–8. [acesso em 17 fev. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3388771/>
76. Position statement on use of dental amalgam. 2<sup>nd</sup> ed. Malaysian Dental Council [publicação online], 2003. [acesso em 02 mar. 2019]. Disponível em <http://mdc.moh.gov.my/uploads/dentalamalgam.pdf>
77. Jones L, Bunnell J, Stillman J. A 30-year follow-up of residual effects on New Zealand School Dental Nurses, from occupational mercury exposure. *Hum Exp Toxicol.* 2007;26(4):367–74. [acesso 15 fev. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17615119>
78. Thygesen LC, Flachs EM, Hanehøj K, Kjuus H, Juel K. Hospital admissions for neurological and renal diseases among dentists and dental assistants occupationally exposed to mercury. *Occup Environ Med.* 2011 ;68(12):895–901. [acesso 15 fev. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21508427>

79. Vähäsarja N, Montgomery S, Sandborgh-Englund G, Ekblom A, Ekstrand J, Näsman P, Naimi-Akbar A. Neurological disease or intellectual disability among sons of female Swedish dental personnel. *J Perinat Med*. 2016;44(4):453-60. [acesso 15 fev. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25741733>
80. Schneider M. An environmental study of mercury contamination in dental offices. *J Am Dent Assoc*. 1974;89(5):1092-8. [acesso 15 fev. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4529962>
81. Domey RG. Metallic mercury contamination of the dental operator. *Hum Factors*. 1975;17(4):346-55.
82. Stone ME, Cohen ME, Liang L, Pang P. Determination of methyl mercury in dental-unit wastewater. *Dent Mater*. 2003;19(7):675-9. [acesso em 02 mar. 2019]. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0109564103000125>
83. Ritchie KA, Burke FJ, Gilmour WH, Macdonald EB, Dale IM, Hamilton RM, McGowan DA, Binnie V, Collington D, Hammersley R. Mercury vapour levels in dental practices and body mercury levels of dentists and controls. *Br Dent J*. 2004;197(10):625-32; Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15611750>
84. Souza JPBL. Potencial de impacto ambiental decorrente do descarte inadequado de resíduos de mercúrio do amálgama de prata na cidade de Manaus. (Dissertação de Mestrado). Manaus: Universidade Nilton Lins; 2008. [acesso em 02 mar. 2019]. Disponível em [http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=152618](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=152618)
85. Prampero ACCM. Avaliação de Impactos à Saúde e ao Meio Ambiente Provocado pelo Mercúrio do Amalgama Odontológico nas Unidades Básicas de Saúde do Município de Barra do Garças. (Dissertação de Mestrado). Goiânia: Pontifícia Universidade Católica de Goiás; 2012.
86. Khwaja MA, Abbasi MS. Mercury poisoning dentistry: high-level indoor air mercury contamination at selected dental sites. *Rev Environ Health*. 2014;29(1-2):29-31. [acesso em 02 mar. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24552960>
87. Khwaja MA, Nawaz S, Ali SW. Mercury exposure in the work place and human health: dental amalgam use in dentistry at dental teaching institutions and private dental clinics in selected cities of Pakistan. *Rev Environ Health*. 2016;31(1):21-7. [acesso em 02 mar. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26812852>
88. Oliveira MT, Constantino HV, Molina E, Ghizoni JS, Pereira, JR. Evaluation of Mercury Contamination in Patients and Water during Amalgam Removal. *J Contemp Dent Pract*. 2014;15(2):165-8. [acesso em 02 mar. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25095837>
89. 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*. 2016. [acesso em 02 mar. 2019]. Disponível em <http://downloads.hindawi.com/journals/bmri/2016/6126385.pdf>
90. Oliveira AL de. Amálgama odontológico: toxicidade, armazenamento, manipulação e descarte. (Dissertação Mestrado). São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe; 2018.
91. Warwick D, Young M, Palmer J, Ermel RW. Mercury vapor volatilization from particulate generated from dental amalgam removal with a high-speed dental drill - a significant source of exposure. *J Occup Med Toxicol*. 2019;14:22.
92. Bjørklund G, Hilt B, Dadar M, Lindh U, Aaseth, J. Neurotoxic effects of Mercury exposure in dental personnel. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*. 2019;124(5):568-574.



93. Jesus LF, Marinha MS, Moreira FR. Amálgama dentário: fonte de contaminação por mercúrio para a Odontologia e para o meio ambiente. *Cadernos Saúde Coletiva*. 2010;18(4):509-15
94. Kasraei S, Mortazavi H, Vahedi M, Vaziri PB, Assary MJ. Blood mercury levels and its determinants among dental practitioners in Hamadan, Iran. *J Dent*. 2010;7(2):55–62. [acesso em 02 mar. 2019]Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3184749/>
95. Jirau-Colón H, González-Parrilla L, Martínez-Jiménez J, Adam W, Jiménez-Velez B. Rethinking the Dental Amalgam Dilemma: An Integrated Toxicological Approach. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(6).
96. Green AJ, Planchart A. The neurological toxicity of heavy metals: A fish perspective. *Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol*. 2018;208:12-9.
97. Orr SE, Bridges CC. Chronic Kidney Disease and Exposure to Nephrotoxic Metals. *Int J Mol Sci*. 2017;18(5).
98. Henriques MC, Loureiro S, Fardilha M, Herdeiro MT. Exposure to mercury and human reproductive health: A systematic review. *Reprod Toxicol*. 2019;85:93-103.
99. Puriene A, Janulyte V, Musteikyte M, Bendinskaite R. General health of dentists. Literature review. *Stomatologija*. 2007;9(1):10-20.
100. Szymanska J. Dentist's hand symptoms and high-frequency vibration. *Ann Agric Environ Med*. 2001;8(1):7-10.
101. Meyer-Baron M, Schaeper M, Seeber A. A meta-analysis for neurobehavioural results due to occupational mercury exposure. *Arch Toxicol*. 2002;76(3):127-36.
102. Aydin N et al. Neuropsychological effects of low mercury exposure in dental staff in Erzurum, Turkey. *Int Dent J*. 2003;53:85–91
103. Organización Mundial de la Salud. El mercurio en el sector de la salud. Ginebra: Departamento de la Salud Pública y Medio Ambiente. Agua, saneamiento y salud.; 2005. [acesso em 17 fev.2019]. Disponível em [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/medicalwaste/mercurio\\_es.pdf?ua=1](https://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/mercurio_es.pdf?ua=1)
104. Ministério do Meio Ambiente (Brasil) Resolução da Diretoria Colegiada nº 344 de 25 de março de 2004. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências. *Diário Oficial da União* 07 maio 2004;87:56-7. [Acesso em dez. 2019]. Disponível em <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=445>
105. Hylander L, Goodsite M. Environmental costs of the mercury pollution. *Sci Total Environ*. 2006;368(1):352–70. [acesso em 01 mar. 2019]. Disponível em <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16442592>
106. United Nations Environment Programme. Global Mercury Assessment 2018. Geneva: UN-Environment, 2019.
107. Svendsen K, Syversen T, Melø I, Hilt B. Historical exposure to mercury among Norwegian dental personnel. *Scand J Work Environ Health*. 2010; 36:231-41. [acesso em 24 fev. 2019]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19953215>
108. Hidalgo LRC, Garbin AJI, Rovida TAS, Garbin CAS. Gerenciamento de resíduos odontológicos no serviço público. *Rev. odontol. UNESP* [publicação online]. 2013;42(4):243-50. [acesso em 17 fev.2019]. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/rounesp/v42n4/03.pdf>
109. Nazar MWP, Gisele AW, Marcos AF. Gerenciamento de resíduos sólidos de odontologia em postos de saúde da rede municipal de Belo Horizonte, Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 2005;17(4) 237-42. [acesso em 01 mar. 2019]. Disponível em: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892005000400004&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892005000400004&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)

110. Silva ICM da, Campos RC de, Meyer A, Asmus, CIRF, Davis RH Câmara V de M. Mercúrio em clínica odontológica: concentrações semanais no ambiente de trabalho e suas relações com procedimentos dentários em São Gonçalo, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude*. [publicação online]. 2013;4(4): 49-55. [acesso em 01 mar. 2019]. Disponível em:  
[http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S217662232013000400006&lng=pt](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S217662232013000400006&lng=pt).
111. Hylander L, Lindvall A, Gahnberg L. High mercury emissions from dental clinics despite amalgam separators. *Sci Total Environ*. 2006; 362:74–84
112. Hylander L, Goodsite M. Environmental costs of the mercury pollution. *Sci Total Environ*. 2006; 368:352–70. [acesso em 17 fev. 2019]. Disponível em:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16442592>
113. Bender M. Taking a bite out of dental mercury pollution. New England zero Mercury Campaign. [acesso em 01 mar. 2019]. Disponível em: [http://mpp.cclearn.org/wpcontent/uploads/2008/08/nezmc\\_report\\_card\\_on\\_dental\\_mercuryfinal.pdf](http://mpp.cclearn.org/wpcontent/uploads/2008/08/nezmc_report_card_on_dental_mercuryfinal.pdf)
114. Jones DW. A Scandinavian tragedy. *Br Dent J*. 2008;205(5):233–4. [acesso em 01 mar. 2019]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18327185>
115. Ramesh KK, Ramesh M, Krishnan R. Management and Disposal of Mercury and Amalgam in the Dental Clinics of South India: A Cross-Sectional Study. *J Pharm Bioallied Sci*. 2019;11(Suppl 2):151-5.
116. Costa RD et al. Caracterização dos resíduos de amálgamas odontológicos gerados nas clínicas e consultórios da cidade de Maringá – PR. *Anais do 23 Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*; 2005; Campo Grande: ABES; 2010
117. Nedeljkovic I et al. Secondary caries : prevalence , characteristics , and approach. *Clin. Oral Investig*. 2020; 24(2):683-91. [acesso em 17 fev. 2019]. Disponível em:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31123872>

## APÊNDICE A – Estratégias de Buscas Estruturadas

**Quadro 2.** Estratégias de buscas estruturadas em bases de dados

Data da busca	Base de dados	Estratégia utilizada	Número de estudos
20/12/2020	<i>Pubmed</i>	((Dental Amalgam[MeSH Terms]) OR ((Dental Amalgams) OR (Amalgam, Dental) OR (Amalgams, Dental)))) AND (((Safety[MeSH Terms]) OR Safeties)) OR ((Toxicity[MeSH Subheading]) OR ((Toxic potential) OR (Margin of safety)))) OR ((Adverse effects[MeSH Subheading]) OR Side effects))	2583
20/12/2020	<i>EMBASE</i>	('dental amalgam'/exp OR (amalgam AND dental) OR (tooth AND amalgam)) AND ('risk assessment'/exp OR (assessment, AND safety) OR (risk AND adjustment) OR (risk AND analysis) OR (risk AND evaluation) OR (safety AND assessment) OR 'toxicity'/exp OR hypertoxicity OR (subacute AND toxicity) OR (tissue AND toxicity) OR (toxic AND actions) OR (toxic AND effect) OR toxigenicity OR 'adverse event'/exp OR (adverse AND effect) OR (adverse AND effects) OR (adverse AND events) OR (adverse AND reaction))	2065
20/12/2020	BVS	(tw:((dental amalgam) OR (amalgama dental) OR (amálgama dentário) OR (amálgama de prata))) AND (tw:((safety) OR (seguridad) OR (segurança) OR (toxicity) OR (toxicidad) OR (toxicidade) OR (toxic effects) OR (adverse effects) OR (efectos adversos) OR (efeitos adversos) OR (efeitos colaterais))) AND (instance:"regional")	2683
20/12/2020	<i>The Cochrane Library</i>	MeSH descriptor: [Dental Amalgam] explode all trees	288
20/12/2020	<i>Health Evidence</i>	Dental Amalgam	0
20/12/2020	CRD	MeSH DESCRIPTOR Dental Amalgam EXPLODE ALL TREES	20
13/09/2019	Banco de teses e dissertações da CAPES	amálgama	793
13/09/2019	<i>Clinical Trials</i>	amalgam	32
13/09/2019	ReBEC	amálgama	1
13/09/2019	Biblioteca digital Brasileira de Teses e Dissertações	amálgama	523

Fonte: Elaboração própria

## APÊNDICE B – Justificativas para exclusões após leitura do texto completo

**Tabela 7.** Justificativas para exclusões após leitura do texto completo

(*Continua*)

Nº	Referência Completa	Motivo de exclusão
1	AL-SALEH, Iman et al. Effect of mercury (Hg) dental amalgam fillings on renal and oxidative stress biomarkers in children. <i>Science of the total environment</i> , v. 431, p. 188-196, 2012.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
2	AMINZADEH, Kevin K.; ETMINAN, Mahyar. Dental amalgam and multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. <i>Journal of public health dentistry</i> , v. 67, n. 1, p. 64-66, 2007.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
3	ANGLIN, J, Gruninger SE, Chou HN, et al. Occupational mercury exposure in association with prevalence of multiple sclerosis and tremor among US dentists. <i>J Am Dent Assoc.</i> 2015;146(9):659–668.e1.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
4	BARREGARD, L, Trachtenberg F, McKinlay S. Renal Effects of Dental Amalgam in Children: The New England Children’s Amalgam Trial. <i>Environ Health Perspect [Internet]</i> . 2008 Mar;116(3):394–9.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
5	BELLINGER, D, C. et al. Dental Amalgam and Psychosocial Status: The New England Children’s Amalgam Trial. <i>J Dent Res [Internet]</i> . 2008 May;87(5):470–4.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
6	BELLINGER, D. C. et al. Neuropsychological and Renal Effects of Dental Amalgam in Children. <i>JAMA [Internet]</i> . 2006 Apr 19;295(15):1775.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
7	BERNARDO, Mario et al. Survival and reasons for failure of amalgam versus composite posterior restorations placed in a randomized clinical trial. <i>The Journal of the American Dental Association</i> , v. 138, n. 6, p. 775-783, 2007.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
8	CHILDREN’S AMALGAM TRIAL STUDY GROUP et al. The Children’s Amalgam Trial: design and methods. <i>Controlled Clinical Trials</i> , v. 24, n. 6, p. 795-814, 2003.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
9	CONDRIN, Amy Kneppshield. The use of CDA best management practices and amalgam separators to improve the management of dental wastewater. <i>Journal of the California Dental Association</i> , v. 32, n. 7, p. 583-592, 2004.	O texto completo não está disponível para leitura
10	Deliens L. De Deyn B. Quels efforts les dentistes en région flamande font-ils pour limiter les rejets d’amalgame? Une etude realisee aupres d’un échantillon representatif de 373 dentistes flamands au sujet des déchets d’amalgame: étendue du problème, gestion des déchets et solutions envisageables. <i>Rev Belge Med Dent</i> 1993;48(4): 35-43.	O texto completo não está disponível para leitura
11	DEROUEN, T. A. et al. Critique of reanalysis of Casa Pia data on associations of porphyrins and glutathione-S-transferases with dental amalgam exposure. 2015.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
12	DEROUEN, T.A. et al. Issues in design and analysis of a randomized clinical trial to assess the safety of dental amalgam restorations in children. <i>Controlled Clinical Trials</i> , v. 23, n. 3, p. 301-320, 2002.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
13	DEROUEN, T.A. et al. Neurobehavioral Effects of Dental Amalgam in Children. <i>Jama.</i> 2006;295(15):1784.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
14	DUNN, Julie E. et al. Scalp hair and urine mercury content of children in the Northeast United States: the New England Children’s Amalgam Trial. <i>Environmental research</i> , v. 107, n. 1, p. 79-88, 2008.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
15	EVENS, Carina C. et al. Examination of dietary methylmercury exposure in the Casa Pia Study of the health effects of dental amalgams in children. <i>Journal of Toxicology and Environmental Health Part A</i> , v. 64, n. 7, p. 521-530, 2001.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade

(Continuação)

Nº	Referência Completa	Motivo de exclusão
16	FORTES, Carmen Beatriz Borges; SAMUEL, Susana Maria Werner. Avaliação de meios para armazenagem de resíduos de amálgama de prata. Rev. Fac. Odontol. Porto Alegre, p. 36-40, 2000.	O texto completo não está disponível para leitura
17	GEIER, D. A. et al. A dose-dependent relationship between mercury exposure from dental amalgams and urinary mercury levels: a further assessment of the Casa Pia Children's Dental Amalgam Trial. Human & experimental toxicology, v. 31, n. 1, p. 11-17, 2012.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
18	GEIER, David A. et al. A significant relationship between mercury exposure from dental amalgams and urinary porphyrins: a further assessment of the Casa Pia children's dental amalgam trial. Biometals, v. 24, n. 2, p. 215-224, 2011.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
19	GEMMEL, Allison et al. Blood lead level and dental caries in school-age children. Environmental health perspectives, v. 110, n. 10, p. A625-A630, 2002.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
20	KARATASLI, B, Karatasli G, Mete O, Erdem MA, Cankaya AB. Healing of Oral Lichenoid Lesions following Replacement of Dental Amalgam Restorations with Feldspathic Ceramic Inlay-Onlay Restorations: Clinical Results of a Follow-Up Period Varied from Three Months up to Five Years. Biomed Res Int. 2018;2018:7918781.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
21	KEMALOGU, H, Pamir T, Tezel H. A 3-year randomized clinical trial evaluating two different bonded posterior restorations: Amalgam versus resin composite. Eur J Dent [Internet]. 2016;10(1):16.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
22	KURT, I. et al. Urinary Porphyrins and Mercury Levels as a Biomarker of Mercury Exposure and Frequency of Coproporphyrinogen Oxidase 4 Polymorphism in Turkish Patients with Amalgam Fillings: P35. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, v. 51, n. 5, 2013.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
23	LAUTERBACH, M. et al. Neurological outcomes in children with and without amalgam-related mercury exposure. J Am Dent Assoc [Internet]. 2008 Feb;139(2):138-45.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
24	LINDE, L. A. Methods used in Sweden to prevent mercury poisoning in the environment. Tandlakartidningen, v. 83, n. 10-11, p. 552, 554, 1991.	O texto completo não está disponível para leitura
25	LYGRE, Gunvor Bentung et al. Characterization of health complaints before and after removal of amalgam fillings—3-year follow-up. Acta Odontologica Scandinavica, v. 71, n. 3-4, p. 560-569, 2013.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
26	MACKERT JR, J. Rodway. Randomized controlled trial demonstrates that exposure to mercury from dental amalgam does not adversely affect neurological development in children. Journal of Evidence Based Dental Practice, v. 10, n. 1, p. 25-29, 2010.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
27	MÄRELL, Lena et al. Regression of oral lichenoid lesions after replacement of dental restorations. Journal of oral rehabilitation, v. 41, n. 5, p. 381-391, 2014.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
28	MASEREJIAN, Nancy N. et al. Dental composite restorations and neuropsychological development in children: treatment level analysis from a randomized clinical trial. Neurotoxicology, v. 33, n. 5, p. 1291-1297, 2012.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
29	MASEREJIAN, Nancy N. et al. Dental sealants and flowable composite restorations and psychosocial, neuropsychological, and physical development in children. Pediatric dentistry, v. 36, n. 1, p. 68-75, 2014.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade

(Continuação)

Nº	Referência Completa	Motivo de exclusão
30	MASEREJIAN, Nancy Nairi et al. Dental amalgam exposure and urinary mercury levels in children: the New England Children's Amalgam Trial. <i>Environmental health perspectives</i> , v. 116, n. 2, p. 256-262, 2008.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
31	MASEREJIAN, Nancy Nairi et al. Oral health disparities in children of immigrants: dental caries experience at enrollment and during follow-up in the New England Children's Amalgam Trial. <i>Journal of public health dentistry</i> , v. 68, n. 1, p. 14-21, 2008.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
32	MASEREJIAN, Nancy Nairi et al. Prospective study of 5-year caries increment among children receiving comprehensive dental care in the New England children's amalgam trial. <i>Community dentistry and oral epidemiology</i> , v. 37, n. 1, p. 9-18, 2009.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
33	MASEREJIAN, Nancy Nairi, et al. Dental Composites and Amalgam and Physical Development in Children. <i>J Dent Res</i> [Internet]. 2012 Nov 12;91(11):1019-25.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
34	MASEREJIAN, Nancy Nairi et al. Rural and urban disparities in caries prevalence in children with unmet dental needs: the New England Children's Amalgam Trial. <i>Journal of public health dentistry</i> , v. 68, n. 1, p. 7-13, 2008	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
35	MASEREJIAN, Nancy Nairi et al. Underutilization of dental care when it is freely available: a prospective study of the New England Children's Amalgam Trial. <i>Journal of public health dentistry</i> , v. 68, n. 3, p. 139-148, 2008.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
36	MCGINLEY, Emma Louise. Summary of: Dental composite materials and renal function in children. <i>British dental journal</i> , v. 216, n. 2, p. 80-81, 2014.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
37	MONTEBUGNOLI, Lucio et al. Clinical and histologic healing of lichenoid oral lesions following amalgam removal: a prospective study. <i>Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology</i> , v. 113, n. 6, p. 766-772, 2012.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
38	NAGPAL, N. et al. A Review of Mercury Exposure and Health of Dental Personnel. <i>Saf Health Work</i> . 2017;8(1):1-10.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade. A lista de referência desta revisão foi escrutinada para checagem de estudo elegíveis.
39	NALEWAY, Conrad et al. Urinary mercury levels in US dentists, 1975-1983: review of Health Assessment Program. <i>The Journal of the American Dental Association</i> , v. 111, n. 1, p. 37-42, 1985.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
40	NAZAR, W.M, Pordeus, IA, Werneck, MAF. Gerenciamento de resíduos sólidos de odontologia em postos de saúde da rede municipal de Belo Horizonte, Brasil. <i>Rev. Panam Salud Publica</i> ;17(4) 237-242, abr. 2005.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
41	NIXON, G. S.; ROWBOTHAM, T. C. Mercury hazards associated with high speed mechanical amalgamators. <i>British dental journal</i> , v. 131, n. 7, p. 308-311, 1971.	O texto completo não está disponível para leitura
42	OLIVEIRA, LL. de. Estudo do gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde na atenção básica em Campina Grande – PB. 2012. 124 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2012.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade

(Continuação)

Nº	Referência Completa	Motivo de exclusão
43	PEREIRA, MA. Gestão e Tecnologias para o Reaproveitamento de Resíduos e Efluentes de Clínicas Odontológicas: Análise da Experiência da Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB/USP) e Proposta para a Faculdade de Odontologia de Lins (FOL/UNIMEP). 01/12/2004 210 f. Mestrado em Engenharia de Produção Instituição de Ensino: Universidade Metodista De Piracicaba, Piracicaba Biblioteca Depositária: INEP - Instituto Nacional de Ensino e Pesquisa.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
44	RICHARDSON, G. M. et al. Mercury exposure and risks from dental amalgam in the US population, post-2000. <i>Science of the Total Environment</i> , v. 409, n. 20, p. 4257-4268, 2011.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
45	RIVOLA, J. et al. Cremation and the environmental mercury burden. <i>Schweizer Monatsschrift fur Zahnmedizin= Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie= Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia</i> , v. 100, n. 11, p. 1299-1303, 1990.	O texto completo não está disponível para leitura
46	ROONEY, James PK et al. Genetic polymorphisms of GRIN2A and GRIN2B modify the neurobehavioral effects of low-level lead exposure in children. <i>Environmental research</i> , v. 165, p. 1-10, 2018.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
47	RODRIGUES, SB. Gerenciamento dos resíduos de amálgama odontológico na atenção primária à saúde nos municípios do Estado do Espírito Santo' 21/12/2016. Mestrado Profissional em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável Instituição de Ensino: Universidade Federal do Espírito Santo	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
48	RUIZ, Jairo et al. Manejo de la amalgama dental en consultorios odontológicos pequeños y medianos de Medellín, Itagüí, Envigado, Sabaneta y Bello. <i>Revista Facultad Nacional de Salud Pública</i> , v. 23, n. 1, p. 59-69, 2005.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
49	SATYAVEANTHAN, B, Jeevanaraj P. Mercury exposure and the toxicity among dental workers: A systematic review. <i>International Journal of Medical Toxicology and Legal Medicine</i> . 2018; 21:253-260.	Não conseguimos o texto completo, apesar de várias tentativas com os autores e de tentativas de compra do arquivo em PDF pelo site da revista.
50	SHENKER, B, J. Maserejian NN, Zhang A, McKinlay S. Immune function effects of dental amalgam in children: a randomized clinical trial. <i>J Am Dent Assoc [Internet]</i> . 2008 Nov;139(11):1496–505.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
51	SIBLERUD, Robert L.; KIENHOLZ, Eldon. Evidence that mercury from silver dental fillings may be an etiological factor in multiple sclerosis. <i>Science of the total environment</i> , v. 142, n. 3, p. 191-205, 1994.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
52	SONCINI, Jennifer Ann et al. The longevity of amalgam versus compomer/composite restorations in posterior primary and permanent teeth: findings From the New England Children's Amalgam Trial. <i>The Journal of the American Dental Association</i> , v. 138, n. 6, p. 763-772, 2007.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
53	SURKAN, Pamela J. et al. Neuropsychological function in children with blood lead levels < 10 µg/dL. <i>Neurotoxicology</i> , v. 28, n. 6, p. 1170-1177, 2007.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
54	SURKAN, Pamela J. et al. Neuropsychological function in school-age children with low mercury exposures. <i>Environmental research</i> , v. 109, n. 6, p. 728-733, 2009.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
55	TRACHTENBERG, F. et al. Does fluoride in compomers prevent future caries in children? <i>Journal of dental research</i> , v. 88, n. 3, p. 276-279, 2009.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
56	TRACHTENBERG, F. L. et al. Dental composite materials and renal function in children. <i>British dental journal</i> , v. 216, n. 2, p. E4, 2014.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade

(Continuação)

Nº	Referência Completa	Motivo de exclusão
57	TRACHTENBERG, Felicia et al. Extent of tooth decay in the mouth and increased need for replacement of dental restorations: the New England Children's Amalgam Trial. <i>Pediatric dentistry</i> , v. 30, n. 5, p. 388-392, 2008.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
58	TRACHTENBERG, Felicia; BARREGÅRD, Lars. Effect of storage time at - 20° C on markers used for assessment of renal damage in children: albumin, $\gamma$ -glutamyl transpeptidase, N-acetyl- $\beta$ -d-glucosaminidase and $\alpha$ 1-microglobulin. <i>Scandinavian journal of urology and nephrology</i> , v. 44, n. 5, p. 331-336, 2010.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
59	TRACHTENBERG, Felicia; BARREGÅRD, Lars. The effect of age, sex, and race on urinary markers of kidney damage in children. <i>American journal of kidney diseases</i> , v. 50, n. 6, p. 938-945, 2007.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
60	TRACHTENBERG, Felicia; BARREGÅRD, Lars; MCKINLAY, Sonja. The influence of urinary flow rate in children on excretion of markers used for assessment of renal damage: albumin, $\gamma$ -glutamyl transpeptidase, N-acetyl- $\beta$ -D-glucosaminidase, and alpha1-microglobulin. <i>Pediatric Nephrology</i> , v. 23, n. 3, p. 445-456, 2008.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
61	TRACHTENBERG, Felicia; BARREGÅRD, Lars; MCKINLAY, Sonja. The influence of urinary flow rate on mercury excretion in children. <i>Journal of Trace Elements in Medicine and Biology</i> , v. 24, n. 1, p. 31-35, 2010.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
62	VIANNA, Angélica dos Santos et al. Human exposure to mercury and its hematological effects: a systematic review. <i>Cadernos de saude publica</i> , v. 35, p. e00091618, 2019.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
63	WIRZ, J.; CASTAGNOLA, L. Mercury vapors in dental practice. <i>Schweizerische Monatsschrift fur Zahnheilkunde= Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie</i> , v. 87, n. 7, p. 570-577, 1977.	O texto completo não está disponível para leitura
64	WOODS, James S. et al. Biomarkers of kidney integrity in children and adolescents with dental amalgam mercury exposure: Findings from the Casa Pia children's amalgam trial. <i>Environ Res [Internet]</i> . 2008 Nov;108(3):393-9.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
65	WOODS, James S. et al. Genetic polymorphisms affecting susceptibility to mercury neurotoxicity in children: Summary findings from the Casa Pia Children's Amalgam Clinical Trial. <i>Neurotoxicology</i> , v. 44, p. 288-302, 2014.	O tipo de estudo não atende aos nossos critérios de elegibilidade
66	WOODS, James S. et al. Genetic polymorphisms affecting susceptibility to mercury neurotoxicity in children: Summary findings from the Casa Pia Children's Amalgam Clinical Trial. <i>Neurotoxicology</i> , v. 44, p. 288-302, 2014.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
67	WOODS, James S. et al. Modification of neurobehavioral effects of mercury by a genetic polymorphism of coproporphyrinogen oxidase in children. <i>Neurotoxicology and teratology</i> , v. 34, n. 5, p. 513-521, 2012.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
68	WOODS, James S. et al. Modification of neurobehavioral effects of mercury by genetic polymorphisms of metallothionein in children. <i>Neurotoxicology and teratology</i> , v. 39, p. 36-44, 2013.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
69	WOODS, James S. et al. Modification of neurobehavioral effects of mercury by genetic polymorphisms of metallothionein in children. <i>Neurotoxicology and teratology</i> , v. 39, p. 36-44, 2013.	Os grupos de estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade
70	WOODS, James S. et al. Urinary Porphyrin Excretion in Children with Mercury Amalgam Treatment: Findings from the Casa Pia Children's Dental Amalgam Trial. <i>J Toxicol Environ Heal Part A [Internet]</i> . 2009 Jun 30;72(14):891-6.	Os desfechos do estudo não atendem aos nossos critérios de elegibilidade

Fonte: Elaboração própria



## APÊNDICE C – Justificativas da avaliação do risco de viés a partir da ROBINS-I

**Tabela 8.** Justificativas da avaliação do risco de viés a partir da ROBINS-I

(*Continua*)

Autor, ano	Comentários
<b>Jones, 2007</b>	
• Viés de confusão	Apesar do pareamento entre os grupos, foi relatado parentesco e proximidade entre os controles e casos. Há potenciais fatores de confusão, como a possibilidade de viés de amostragem, tendendo maior participação de mulheres saudáveis, influências relacionadas à posição corporal na execução do trabalho, influências relacionadas à personalidade e diferenças na saúde reprodutiva das mulheres no final da adolescência.
• Viés de seleção dos participantes	Não há informações sobre como foi constituída a amostra do estudo (n=75), obtida de um total de 115 mulheres.
• Viés de aferição das intervenções	Não está claro se a exposição foi realmente investigada ou inferida com base no ano de trabalho do participante do estudo.
• Viés devido ao desvio da intervenção atribuída	Não informado.
• Viés por falta de dados	Foram apresentados os resultados dos desfechos investigados para todos os participantes do estudo.
• Viés de aferição dos desfechos	São utilizados instrumentos específicos e validados para avaliação dos desfechos de interesse, contudo o relato subjetivo de exposição e sintomas podem limitar a validade dos dados.
• Relato seletivo dos desfechos	Outros desfechos foram investigados, contudo, os dados não foram apresentados (Influências ambientais, teste de destreza manual ( <i>Grooved Pegboard</i> ), <i>the O'Connor Tweezer Dexterity Test</i> ), além disso, o protocolo do estudo não está disponível, sendo as informações do artigo insuficientes para permitir julgamento de relato seletivo dos desfechos.
<b>Thygesen, 2011</b>	
• Viés de confusão	Não foram investigados potenciais confundidores, nem realizada estratégias preventivas ou analíticas para abordagem de fatores de confusão. Apesar da coorte incluir trabalhadores com regime de trabalho de pelo menos oito horas diárias, não foi possível investigar questões como o quantitativo de restaurações realizadas por dia, bem como emprego de métodos de biossegurança para o manejo de resíduos de amálgama. Os autores assumiram que os grupos não apresentavam diferenças em relação ao número de obturações de amálgama. Não foram investigadas outras fontes de exposição ao mercúrio.
• Viés de seleção dos participantes	Foram incluídos todos os trabalhadores registrados no <i>Supplementary Pension Fund Register (ATP)</i> .
• Viés de aferição das intervenções	Como o ATP não inclui informações sobre grupos ocupacionais, pode ter ocorrido uma classificação errônea de grupos ocupacionais.
• Viés devido ao desvio da intervenção atribuída	Não informado.
• Viés por falta de dados	Apesar da descrição detalhada do modo de composição dos grupos de estudo, os quantitativos apresentados no texto e na figura 1 não estão em consonância.
• Viés de aferição dos desfechos	As informações sobre os resultados foram recuperadas de dados administrativos com base no diagnóstico médico, o que pode ter resultado com erros de classificação. Dados de saúde do trabalhador obtidos a partir do <i>Register of Authorisation of Health-Care Personnel (RAHP)</i> estão disponíveis apenas a partir de 1982.

(Continuação)

<b>Autor, ano</b>	<b>Comentários</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relato seletivo dos desfechos</li> </ul>	Não são apresentadas as comparações entre todos os segmentos que compõe os grupos de expostos e não expostos. Foram investigadas apenas as diferenças dos desfechos dos dentistas em relação aos médicos e advogados, e dos auxiliares de consultório odontológico com as secretárias de consultório médico e auxiliares jurídicas., além disso, o protocolo do estudo não está disponível, sendo as informações do artigo insuficientes para permitir julgamento de relato seletivo dos desfechos
<b>Vähäsarja N, 2016</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de confusão</li> </ul>	Potencial fator de confusão devido a diferenças socioeconômicas entre os grupos de comparação, corroborada pelos melhores níveis de escolaridade entre os pais dos filhos de dentistas e médicas. Não foram investigadas outras fontes de exposição ao mercúrio.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de seleção dos participantes</li> </ul>	Foram incluídos filhos de profissionais suecas com base em dados de registros nacionais de ampla cobertura (acima de 95%).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de aferição das intervenções</li> </ul>	Não está clara a forma de investigação da exposição ocupacional das mães dentistas e enfermeiras dentárias, ou seja, se as mesmas continuaram realizando procedimentos envolvendo restaurações de amálgama e o nível de exposição.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés devido ao desvio da intervenção atribuída</li> </ul>	Não informado.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés por falta de dados</li> </ul>	O <i>Swedish National Inpatient Register</i> (IPR) pode ter afetado os resultados de nascimentos nas décadas de 60 e 70, já que sua cobertura até 1987 foi parcial. A proporção de 1:5 entre expostos e não expostos – proposta pelos autores para melhor poder estatístico – não foi alcançada, apesar da inclusão de todos os indivíduos que atenderam os critérios de inclusão.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de aferição dos desfechos</li> </ul>	O <i>Swedish National Inpatient Register</i> (IPR) pode ter afetado os resultados de nascimentos nas décadas de 60 e 70, já que sua cobertura até 1987 foi parcial. As informações sobre os resultados foram recuperadas de registros de alta hospitalar com base no diagnóstico médico, o que pode ter resultado em erros de classificação. Não há registros de validação cruzada para diagnósticos específicos entre diferentes versões da CID.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relato seletivo dos desfechos</li> </ul>	Foram apresentados os resultados de todos os desfechos relatados na metodologia. O protocolo do estudo não está disponível, sendo as informações do artigo insuficientes para permitir julgamento de relato seletivo dos desfechos.
<b>Schneider, 1974</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de confusão</li> </ul>	Foram investigadas 19 clínicas, sem o relato ou controle de potenciais fatores de confusão.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de seleção dos participantes</li> </ul>	Não há informações sobre como foi constituída a amostra do estudo, possivelmente obtida por conveniência.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de aferição das intervenções</li> </ul>	É reportada a realização de restaurações nos locais em estudo, porém não foram informadas diferenças na frequência das atividades realizadas em cada consultório e práticas de biossegurança – por exemplo: quantitativo de restaurações por dia e o emprego de métodos seguros de manejo com os resíduos de amálgama.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés devido ao desvio da intervenção atribuída</li> </ul>	Não informado.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés por falta de dados</li> </ul>	São apresentados resultados referentes a 16 clínicas, contudo na metodologia são reportadas 19 unidades.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de aferição dos desfechos</li> </ul>	Os autores não relatam se houve padronização dos procedimentos de coleta e análise das amostras e calibração do aparelho de mensuração de mercúrio. Não foram controlados o tempo e as condições das medições ambientais de mercúrio.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relato seletivo dos desfechos</li> </ul>	Foram apresentados os resultados de todos os desfechos investigados, O protocolo do estudo não está disponível, sendo as informações do artigo insuficientes para permitir julgamento de relato seletivo dos desfechos.

(Continuação)

<b>Autor, ano</b>	<b>Comentários</b>
<b>Domey, 1975</b>	
• Viés de confusão	Foram investigadas 60 clínicas, sem o relato ou controle de potenciais fatores de confusão.
• Viés de seleção dos participantes	A escolha da amostra foi realizada de forma aleatória através de uma lista telefônica de San Antonio, Texas.
• Viés de aferição das intervenções	Não é reportado se todas as clínicas incluídas realizam restaurações de amálgama, nem informado se há diferenças quanto ao quantitativo de restaurações por dia e ao emprego de métodos seguros de manejo com os resíduos de amálgama.
• Viés devido ao desvio da intervenção atribuída	Não informado.
• Viés por falta de dados	Os resultados incluíram todas as clínicas investigadas.
• Viés de aferição dos desfechos	Reportam que houve padronização dos procedimentos de coleta e análise das amostras com aparelho calibrado, no entanto, não foram controladas as condições das medições ambientais de mercúrio.
• Relato seletivo dos desfechos	Foram apresentados os resultados de todos os desfechos investigados para cada amostra do estudo. O protocolo do estudo não está disponível, sendo as informações do artigo insuficientes para permitir julgamento de relato seletivo dos desfechos.
<b>Stone, 2003</b>	
• Viés de confusão	Foram investigadas apenas 3 clínicas, sem o relato ou controle de potenciais fatores de confusão.
• Viés de seleção dos participantes	Não foi informado o local de realização do estudo, nem a forma de amostragem, possivelmente obtida por conveniência.
• Viés de aferição das intervenções	É reportada a realização e substituição de restaurações de amálgama nas clínicas em estudo, porém não foram informadas diferenças na extensão das restaurações.
• Viés devido ao desvio da intervenção atribuída	Não informado.
• Viés por falta de dados	Foram apresentados os resultados para todas as clínicas investigadas.
• Viés de aferição dos desfechos	Reportam que houve padronização dos procedimentos de coleta e análise das amostras, no entanto, não é relatado se o aparelho para mensuração dos níveis de mercúrio foi calibrado. Além disso, a forma de coleta das águas residuais foi diferente entre as investigações. Não foram controladas as condições das medições ambientais de mercúrio.
• Relato seletivo dos desfechos	Foram apresentados os resultados de todos os desfechos para todas as clínicas investigadas. O protocolo do estudo não está disponível, sendo as informações do artigo insuficientes para permitir julgamento de relato seletivo dos desfechos.
<b>Ritchie, 2004</b>	
• Viés de confusão	Embora os autores investiguem fatores de confusão importantes (como a forma de preparo do amálgama, armazenamento e derramamento de mercúrio), não é apresentada sua associação com os níveis de mercúrio encontrados.
• Viés de seleção dos participantes	Foram visitadas clínicas de dentistas selecionados aleatoriamente, além de voluntários que se ofereceram a participar do estudo. Os autores relataram que a inclusão de voluntários não influenciou os resultados do estudo, não havendo diferenças entre os achados com ou sem inclusão desses indivíduos na análise dos dados.
• Viés de aferição das intervenções	O tipo de procedimento de tratamento imediatamente anterior à medição dos níveis de mercúrio não pôde ser controlado, nem foi possível determinar os níveis de ventilação local.
• Viés devido ao desvio da intervenção atribuída	Não informado.
• Viés por falta de dados	Não são apresentados os níveis de mercúrio presentes em todos os locais listados para observação.

*(Continuação)*

<b>Autor, ano</b>	<b>Comentários</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de aferição dos desfechos</li> </ul>	Reportam que houve padronização dos procedimentos de coleta e análise das amostras, no entanto, não é relatado se o aparelho para mensuração dos níveis de mercúrio foi calibrado. Não foram controlados o tempo e as condições das medições ambientais de mercúrio.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relato seletivo dos desfechos</li> </ul>	Foram apresentados os resultados de todos os desfechos investigados para cada amostra do estudo. O protocolo do estudo não está disponível, sendo as informações do artigo insuficientes para permitir julgamento de relato seletivo dos desfechos.
<b>Souza, 2007</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de confusão</li> </ul>	Em relação às amostras coletadas no aterro sanitário, não são abordados os potenciais fatores de confusão (ex: outras fontes de mercúrio também estavam presentes no aterro - pilhas, tinturas, etc.).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de seleção dos participantes</li> </ul>	Embora as clínicas tenham sido selecionadas aleatoriamente, não é possível saber se há representatividade entre públicas (n=10) e privadas (n=44).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de aferição das intervenções</li> </ul>	As amostras de solo coletadas não expressam a presença de contaminação por mercúrio proveniente exclusivamente de resíduos de amálgama dentário.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés devido ao desvio da intervenção atribuída</li> </ul>	Não informado.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés por falta de dados</li> </ul>	Não foi identificada coleta de dados incompletos ou exclusão de participantes da análise pelos pesquisadores.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de aferição dos desfechos</li> </ul>	Houve padronização dos procedimentos de coleta e análise dos dados, no entanto, não é relatado se o aparelho para mensuração da concentração de mercúrio foi calibrado. Além disso, o nível de mercúrio nos resíduos de amálgama foi estimado considerando o percentual clássico de 50% deste metal presente na liga de amálgama, porém os autores reportam que foram encontrados valores superiores.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relato seletivo dos desfechos</li> </ul>	Foram apresentados os resultados de todos os desfechos investigados. O protocolo do estudo não está disponível, sendo as informações do artigo insuficientes para permitir julgamento de relato seletivo dos desfechos.
<b>Prampero, 2012</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de confusão</li> </ul>	Ausência de controle de fatores de confusão (ex: outras fontes de mercúrio também estavam presentes no aterro - pilhas, tinturas, etc).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de seleção dos participantes</li> </ul>	Trata-se de um estudo de caso de um aterro sanitário.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de aferição das intervenções</li> </ul>	As amostras de solo coletadas não expressam a presença de contaminação por mercúrio proveniente exclusivamente de resíduos de amálgama dentário.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés devido ao desvio da intervenção atribuída</li> </ul>	O aterro possuía falhas na vedação das geomembranas permitindo a passagem de chorume para o solo do lado leste da vala séptica – conforme informado pelo responsável legal do aterro sanitário.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés por falta de dados</li> </ul>	Foram apresentados os resultados dos desfechos investigados para todas as amostras do estudo.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de aferição dos desfechos</li> </ul>	Houve padronização dos procedimentos de coleta e análise das amostras, no entanto, não é informado aspectos em relação ao aparelho para mensuração da concentração de mercúrio.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relato seletivo dos desfechos</li> </ul>	Foram apresentados os resultados de todos os desfechos investigados. O protocolo do estudo não está disponível, sendo as informações do artigo insuficientes para permitir julgamento de relato seletivo dos desfechos.

(Continuação)

<b>Autor, ano</b>	<b>Comentários</b>
<b>Khwaja, 2014</b>	
• Viés de confusão	Embora não haja dados quantitativos com a caracterização e diferenças entre os locais observados, os autores citam que foram encontrados níveis mais altos devido à ventilação inadequada, descarte inadequado de resíduos, grande número de pacientes tratados com restaurações de amálgama, além de áreas próximas ao preparo do amálgama de mercúrio, corredores adjacentes à área de atendimento odontológico.
• Viés de seleção dos participantes	Não há informações sobre como foi constituída a amostra do estudo (n=34), possivelmente obtida por conveniência.
• Viés de aferição das intervenções	Foram investigados o uso e práticas relacionadas ao manejo do amálgama dentário entre as instituições de ensino odontológico e clínicas odontológicas particulares e hospitais gerais.
• Viés devido ao desvio da intervenção atribuída	Não informado.
• Viés por falta de dados	Foram apresentados os resultados dos níveis de mercúrio em todos os locais de estudo.
• Viés de aferição dos desfechos	Foi reportado o uso de instrumento calibrado para mensuração do vapor de mercúrio, porém não há informações sobre a padronização da coleta de dados. Não foram controlados o tempo e as condições das medições ambientais de mercúrio.
• Relato seletivo dos desfechos	Foram apresentados os resultados dos níveis de mercúrio em todas as áreas e locais de estudo, no entanto. O protocolo do estudo não está disponível, sendo as informações do artigo insuficientes para permitir julgamento de relato seletivo dos desfechos.
<b>Oliveira, 2014</b>	
• Viés de confusão	Embora haja o pareamento dos participantes, a amostra é pequena (n=10) e possivelmente obtida por conveniência.
• Viés de seleção dos participantes	Não foi informado o local de realização do estudo, nem a forma de amostragem, possivelmente obtida por conveniência. A amostra de água coletada foi obtida durante a remoção do amálgama dentário, porém não foram informadas diferenças na extensão das restaurações.
• Viés de aferição das intervenções	Foram excluídos indivíduos que reportaram algum tipo de exposição prévia, incluindo atividade profissional, dieta rica em frutos do mar e uso de cosméticos, especialmente tinta de cabelo.
• Viés devido ao desvio da intervenção atribuída	Não informado.
• Viés por falta de dados	Foram apresentados os resultados dos desfechos investigados para todos os participantes do estudo.
• Viés de aferição dos desfechos	Foram apresentados os métodos de mensuração de mercúrios na urina e na água, bem como os parâmetros de avaliação adotados. A amostra de água coletada foi padronizada e obtida com a remoção parcial das restaurações de amálgama, o que pode ter subestimado o nível de mercúrio. Não há informações quanto a calibração do aparelho utilizado para mensurar os níveis de mercúrio.
• Relato seletivo dos desfechos	Foram apresentados os resultados de todos os desfechos investigados para cada um dos participantes do estudo. O protocolo do estudo não está disponível, sendo as informações do artigo insuficientes para permitir julgamento de relato seletivo dos desfechos.
<b>Jamil, 2016</b>	
• Viés de confusão	São avaliadas a exposição ocupacional ao mercúrio em 98 indivíduos e a contaminação das águas residuais em 22 clínicas odontológicas, no entanto, não é informada a origem das águas residuais em estudo. Não há o relato ou controle de potenciais fatores de confusão.

(Continuação)

<b>Autor, ano</b>	<b>Comentários</b>
• Viés de seleção dos participantes	Não há informações sobre como foi constituída a amostra do estudo, possivelmente obtida por conveniência.
• Viés de aferição das intervenções	O estudo reporta o número de restaurações de amálgama realizadas por semana pelos participantes da investigação de risco ocupacional. No entanto, não há informações sobre a frequência de realização deste tipo de procedimento ou fontes de mercúrio nas clínicas das quais foram coletadas as amostras de águas residuais.
• Viés devido ao desvio da intervenção atribuída	Não informado
• Viés por falta de dados	Foram apresentados os resultados para todas as clínicas investigadas.
• Viés de aferição dos desfechos	Foi reportado o uso de instrumento calibrado para mensuração do vapor de mercúrio, com padronização da coleta de dados, no entanto, não foram controladas as condições das medições ambientais de mercúrio.
• Relato seletivo dos desfechos	Foram apresentados os resultados do desfecho investigado para cada uma das amostras do estudo. O protocolo do estudo não está disponível, sendo as informações do artigo insuficientes para permitir julgamento de relato seletivo dos desfechos.
<b>Oliveira, 2018</b>	
• Viés de confusão	Trata-se de um estudo descritivo, sem a investigação de potenciais confundidores e o emprego de estratégias preventivas ou analíticas para abordagem de fatores de confusão. Não foi realizada amostragem de águas residuais geradas especificamente pela área odontológica do Departamento de Odontologia do Hospital Universitário. Não foi realizado controle das fontes adicionais de liberação de mercúrio.
• Viés de seleção dos participantes	Trata-se de um estudo de caso de um estuário de rio
• Viés de aferição das intervenções	A forma de seleção dos pontos de coleta não é apresentada com transparência. Por meio dos registros fotográficos apresentados, sugere-se escolha por locais de conveniência, com grande influência antrópica.
• Viés devido ao desvio da intervenção atribuída	Apesar da padronização dos procedimentos de coleta das amostras, foram obtidas amostras de maior peso (em gramas) no período chuvoso quando comparado ao período de seca.
• Viés por falta de dados	Foram apresentados os resultados dos desfechos investigados para todas as amostras do estudo.
• Viés de aferição dos desfechos	O autor refere coletar amostras no período de agosto e janeiro (seca) e junho e julho (chuvas), no entanto, em sua descrição apresenta o período de agosto a janeiro e não faz nenhuma justificativa para tal fato. Houve padronização dos procedimentos de coleta e análise dos dados, no entanto, não é relatado se o aparelho para mensuração da concentração de mercúrio foi calibrado.
• Relato seletivo dos desfechos	Foram apresentados os resultados de todos os desfechos investigados para cada uma das amostras do estudo. O protocolo do estudo não está disponível, sendo as informações do artigo insuficientes para permitir julgamento de relato seletivo dos desfechos.
<b>Warwick, 2019</b>	
• Viés de confusão	Foi investigada apenas 1 clínica, sem o relato ou estratégias para controle de potenciais fatores de confusão.
• Viés de seleção dos participantes	Foi investigada apenas 1 clínica, não sendo especificados os critérios para definição do número e escolha dos pacientes para investigação dos níveis de mercúrio resultantes da remoção de restaurações de amálgama de prata.
• Viés de aferição das intervenções	Foi investigada apenas 1 clínica, em que atendiam dois dentistas que realizavam procedimentos de rotina envolvendo remoção de restaurações de amálgama de prata. Contudo, não foi apresentada a frequência de realização deste tipo de restauração no local de estudo.

*(Conclusão)*

<b>Autor, ano</b>	<b>Comentários</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés devido ao desvio da intervenção atribuída</li> </ul>	Não informado
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés por falta de dados</li> </ul>	Foram apresentados os resultados para todas as amostras do estudo.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viés de aferição dos desfechos</li> </ul>	Houve padronização dos procedimentos de coleta e análise das amostras. O autor faz menção em relação a calibragem do equipamento de mensuração dos níveis de vapor de Hg. Não é relatado o tipo de procedimento de tratamento imediatamente anterior à medição dos níveis de vapor de mercúrio, podendo ter influenciado no nível mensurado no momento. Também não é relatado se houve condições ambientais divergentes na ocasião de mensuração local do vapor de mercúrio.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relato seletivo dos desfechos</li> </ul>	Foram apresentados os resultados do desfecho investigado para cada uma das amostras do estudo. O protocolo do estudo não está disponível, sendo as informações do artigo insuficientes para permitir julgamento de relato seletivo dos desfechos.

---

 Fonte: Elaboração própria

## ANEXO 1 – PROSPERO

Are dental amalgam fillings safe to patients, oral health professionals and environment? A systematic review

*Livia Fernandes Probst, Erica Tatiane da Silva, Antonio Carlos Pereira, Jéssica Nunes Neves*

**Citation**

Livia Fernandes Probst, Erica Tatiane da Silva, Antonio Carlos Pereira, Jéssica Nunes Neves. Are dental amalgam fillings safe to patients, oral health professionals and environment? A systematic review. PROSPERO 2019 CRD42019129797 Available from: [https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display\\_record.php?ID=CRD42019129797](https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42019129797)

**Review question**

Are dental amalgam fillings safe to patients, oral health professionals and the environment?

**Searches**

We will search the following electronic bibliographic databases: PubMed, The Cochrane Library, CRD Databases, Health Evidence and BVS. Reference lists will also be examined for relevant papers. There will be no restrictions on publication period and no language restrictions.

**Types of study to be included**

We will include clinical and observational studies (including cohort and case-control studies) for the assessment of harms. We also search for studies of environmental vigilance and worker health.

**Condition or domain being studied**

Dental amalgam restorations are routinely used in clinical dental practice, although this material contains metallic mercury in its composition.

Much is known about its efficacy, however the effects of the mercury used in these restorations on the health of professionals and patients are not yet clear.

Are the protective measures sufficient or is there a significant risk to human health?

In addition, it is also necessary to identify the safety of this material for the environment.

Is there scientific evidence to support recent practices of banning this material? What is the orientation for decision-makers, particularly in public health systems?

**Participants/population**

Inclusion: Adult and child population with indication of restorative dental treatment (primary or secondary caries, fractures, replacement and / or repair of defective restorations).

**Intervention(s), exposure(s)**

Dental amalgam fillings

**Comparator(s)/control**

Direct and indirect restorations with other material, such as glass ionomer cement, composite resin or ceramic.

**Context**

**Main outcome(s)**

Main outcome for Patient Safety: Toxicity.

Main outcome for Occupational Safety: allergic reaction, injury and injury.

Main outcome for Environmental Safety: wastewater contamination, soil contamination, mercury release by



cremation, mercury vapor released into the air.

#### Timing and effect measures

Not applicable

#### Additional outcome(s)

Additional outcomes for Patient Safety: postoperative sensitivity, allergic reaction, injury and injury.

Additional outcomes for Occupational Safety: allergic reaction, injury and injury.

#### Timing and effect measures

Not applicable

#### Data extraction (selection and coding)

Two reviewers independently will screen titles and abstracts of the eligible studies. The full texts of included studies will be reviewed and data will be collected using a data extraction form developed to retrieve relevant information. A standardized, pre-piloted form will be used to extract data from the included studies for assessment of study quality and evidence synthesis. Extracted information will include: authors; year of publication; objective; setting and patient characteristics; details of intervention and outcomes; main findings; study design and risk of bias of included studies. Disagreements will be resolved by discussion and final decision by the third researcher. Missing data will be requested from study authors.

#### Risk of bias (quality) assessment

Two independent reviewers will assess the risk of bias of included studies using the revised tool for assessing risk of bias in randomized trials (RoB 2.0) for clinical studies and the Risk of Bias in Non-randomized Studies of Interventions (ROBINS-I) for observational studies. Disagreements will be resolved by discussion and final decision by the third researcher.

#### Strategy for data synthesis

To summarize the findings, the synthesis will primarily be narrative and take into account the potential biases in included studies. Meta-analysis will be conducted where there are sufficient studies (i.e., a minimum of two) reporting an association between the same outcome. Between-study heterogeneity will be examined using the  $I^2$  statistic, which will be interpreted as low (<25%), medium (25-50%), and high (>50%) heterogeneity. Where heterogeneity is high, the meta-analysis will be computed using random effects. To assess for publication bias, funnel plots will be visually inspected for each analysis. The analyzes, when possible, will be performed in the Review Manager 5.3 program.

#### Analysis of subgroups or subsets

Data will be grouped where possible according to setting and patient characteristics, outcome measures form, study design and risk of bias.

#### Contact details for further information

Erica Tatiane da Silva  
erica.silva@fiocruz.br

#### Organisational affiliation of the review

Oswaldo Cruz Foundation (Fiocruz)

#### Review team members and their organisational affiliations

Dr Livia Fernandes Probst. Federal University of Mato Grosso do Sul, Brazil  
Dr Erica Tatiane da Silva. Oswaldo Cruz Foundation, Brazil  
Dr Antonio Carlos Pereira. University of Campinas, Brazil  
Jéssica Nunes Neves. Oswaldo Cruz Foundation, Brazil

#### Type and method of review

Systematic review

**Anticipated or actual start date**  
20 March 2019

**Anticipated completion date**  
01 June 2019

**Funding sources/sponsors**  
Oswaldo Cruz German Hospital (HAOC)

Institutional Development Program of the Brazilian National Health System (PROADI-SUS)

**Conflicts of interest**  
None known  
None known

**Language**  
English, Portuguese-Brazil

**Country**  
Brazil

**Stage of review**  
Review Ongoing

**Subject index terms status**  
Subject indexing assigned by CRD

**Subject index terms**  
Dental Amalgam; Dental Care; Dental Materials; Environment; Humans; Oral Health

**Date of registration in PROSPERO**  
27 June 2019

**Date of publication of this version**  
27 June 2019

**Details of any existing review of the same topic by the same authors**

**Stage of review at time of this submission**

<b>Stage</b>	<b>Started</b>	<b>Completed</b>
Preliminary searches	Yes	No
Piloting of the study selection process	No	No
Formal screening of search results against eligibility criteria	No	No
Data extraction	No	No
Risk of bias (quality) assessment	No	No
Data analysis	No	No

**Versions**  
27 June 2019

**PROSPERO**

This information has been provided by the named contact for this review. CRD has accepted this information in good