

## USO ATUAL E FUTURO DO AMÁLGAMA DENTAL

SANTOS, Juliana Amorim dos; RODRIGUES, Beatriz; CANDIDO, Monica; RIBEIRO, Daiane; GUIMARÃES, Dariane; FETTER, Juliana; LIMA, Joyce de Paula; PAIVA, Carina; OLIVEIRA, Stéfani de; DAMÉ-TEIXEIRA, Nailê; BIZINOTO-SILVA, Marília. **Uso atual e futuro do amálgama dental.** Oral Sci., jan/dez. 2017, vol. 9, nº 1, p. 11-17.

**RESUMO:** O uso do amálgama de prata, material restaurador utilizado há anos na Odontologia, vem reduzindo drasticamente. Recentemente, essa discussão foi incluída na pauta das instituições brasileiras, que analisaram a relação custo-benefício deste material, culminando na Resolução nº 317, de 15 de setembro de 2017, na qual foi proibida 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 na forma não encapsulada indicados para uso em Odontologia a partir de 1º Janeiro de 2019. Recomendações semelhantes têm sido vistas em alguns países, que proibiram o uso do amálgama alegando o risco de toxicidade deste material. Esta revisão narrativa da literatura tem por objetivo abordar tópicos como propriedades físicas e mecânicas do material, conservação da estrutura dentária durante o preparo cavitário, longevidade e sensibilidade técnica das restaurações, contaminação do meio ambiente e da toxicidade do mercúrio à saúde. A análise do amálgama dentário na atualidade considerou o seu uso no Brasil e no mundo. Outro objetivo dessa revisão foi verificar o número de publicações sobre amálgama e, também, o uso do amálgama no contexto do Hospital Universitário de Brasília da Universidade de Brasília. Foi possível associar que a diminuição no uso do amálgama tem sido provocada essencialmente pelos benefícios e aperfeiçoamento dos novos materiais restauradores adesivos, das técnicas restauradoras menos invasivas e da maior exigência estética nos procedimentos odontológicos.

**PALAVRAS-CHAVE** – Amálgama de prata; Odontologia restauradora; Toxicidade; Meio Ambiente.

### Introdução

O amálgama de prata é um material restaurador amplamente utilizado na odontologia, e evidências comprovam sua longevidade clínica (1). Todavia, a mudança do paradigma da filosofia de extensão para prevenção para a filosofia de mínima intervenção, além da constante busca pela estética, culminou no declínio do uso do amálgama. Os princípios gerais do preparo cavitário introduzidos por Black preconizavam a remoção total do tecido cariado e a extensão das margens do preparo para áreas susceptíveis à cárie dental. Uma abordagem mais contemporânea difundida pelo ingresso da Odontologia adesiva defende uma intervenção menos invasiva, que objetiva preservar o máximo possível de estrutura dental sadia (2).

Além disto, questões ambientais e saúde levantaram questionamentos quanto a viabilidade do uso do amálgama. Após o desastre de Minamata, episódio ocorrido no Japão, no qual houve contaminação dos peixes de uma baía por mercúrio proveniente de uma indústria local e por consequência de centenas de pessoas, aumentou-se a preocupação com a saúde das pessoas em relação ao mercúrio. Desde então, foram realizados estudos em todo o mundo para saber o real prejuízo que grandes quantidades desse produto podem trazer tanto ao organismo humano quanto ao meio ambiente (3). A partir daí, foram realizadas diversas convenções com o objetivo de reduzir o uso do mercúrio, sendo que alguns países já proibiram o uso do amálgama na Odontologia (4). Entretanto, ainda não foi cientificamente comprovado o real risco à saúde que pequenas quantidades de mercúrio podem trazer ao

Juliana Amorim dos SANTOS<sup>1</sup>  
Beatriz RODRIGUES<sup>1</sup>  
Monica CANDIDO<sup>1</sup>  
Daiane RIBEIRO<sup>1</sup>  
Dariane GUIMARÃES<sup>1</sup>  
Juliana FETTER<sup>1</sup>  
Joyce de Paula LIMA<sup>1</sup>  
Carina PAIVA<sup>1</sup>  
Stéfani de OLIVEIRA<sup>1</sup>  
Nailê DAMÉ-TEIXEIRA<sup>2</sup>  
Marília BIZINOTO-SILVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Estudantes de graduação do Departamento de Odontologia, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília.

<sup>2</sup> Professora adjunta do Departamento de Odontologia, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília e PPG de Odontologia da Universidade de Brasília

<sup>3</sup> Professora substituta do Departamento de Odontologia, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília.

Recebido. 10 de janeiro de 2018  
Aceito. 30 de janeiro de 2019

organismo humano. Nesse contexto, a análise dos benefícios e malefícios do amalgama, em termos de toxicidade, duração das restaurações e preparo cavitário, comparados aos materiais da atualidade, necessária para a compreensão quanto ao seu uso atual e futuro no Brasil e ao redor do mundo.

Essa revisão narrativa da literatura tem, portanto, o objetivo de sintetizar evidências e discussões quanto ao uso do amalgama de prata no Brasil e no mundo, abordando os principais motivos que levaram à redução do seu uso nas clínicas odontológicas. Além disso, comparando o número de publicações sobre o amalgama no decorrer dos anos, as características do material com os materiais restauradores da atualidade, e analisando a utilização no Hospital Universitário de Brasília, a presente revisão tem como finalidade discutir o uso atual e futuro do amalgama de prata.

## Metodologia

Essa revisão foi desenvolvida através de uma busca livre nas bases de dados Pubmed/Medline e Lilacs. Como palavras-chave, foram utilizadas “amalgama”, “odontologia restauradora” e suas correspondentes em inglês, “amalgam” e “restorative dentistry”. Somados à busca, artigos indicados por experts na área da dentística e odontologia restauradora foram considerados para a análise. Documentos oficiais do Estado e de encontros com finalidade de discutir o uso do amalgama de prata foram acessados e analisados junto aos artigos. Para a seleção foram consideradas publicações que abordassem a temática do amalgama dental, desde a sua composição até o resultado do seu emprego como material restaurador, além de estudos a respeito dos materiais atuais, comparações entre os dois e abordagem da filosofia minimamente invasiva.

Um breve levantamento quanto ao uso do material no Hospital Universitário da Universidade de Brasília foi realizado, assim como uma busca comparativa entre os termos “amalgama dental” e “resina composta”, para formulação e sustentação das discussões da presente revisão. Os dados foram revisados e analisados de maneira crítica. Em seguida, foram reportados de forma descritiva e comparativa.

## Revisão de literatura

### Amalgama de prata: uma breve revisão sobre o material

O amalgama é uma liga metálica formada a partir da mistura entre o mercúrio líquido em temperatura ambiente a uma liga metálica composta por prata, estanho e cobre. As ligas para amalgama podem ser classificadas de diferentes formas, destacando-se aquelas em relação ao teor de cobre e ao formato das partículas (5).

Com relação ao teor de cobre, as ligas convencionais (baixo teor de cobre) possuem proporções

variadas de prata, cobre, estanho e zinco. Nessas ligas ocorre a formação da fase  $\gamma$  (gama) 2 (indesejável), tornando o material mais propensão à corrosão, fraturas e maior creep. Na década de 60, maior teor de cobre foram adicionadas às ligas convencionais, reduzindo a formação da fase  $\gamma_2$ , resultando em  $Cu_6Sn_5$  e maior quantidade de fase  $\gamma_1$  (5).

Em relação ao tamanho e forma das partículas, as ligas são divididas em dois grandes grupos, limalha, no qual o formato das partículas é irregular, que demanda maior quantidade de mercúrio para a amalgamação e esféricas/esfenoidais, que exigem menor quantidade de mercúrio por conta da melhor justaposição das partículas. O tamanho e a forma das partículas têm influência direta sobre as características de manipulação, composição final e propriedades mecânicas do amálgama. As partículas de tamanho médio são ideais, pois partículas menores requerem maior quantidade de mercúrio para reagir com a liga, aumentando a quantidade das fases  $\gamma_1$  e  $\gamma_2$ , enquanto partículas grossas tornam a escultura mais trabalhosa e deixam a superfície da restauração mais porosa e difícil de polir (5).

A forma ainda é capaz de influenciar as características de manipulação do material. As partículas em limalha exigem maior pressão durante a condensação. Porém, o resultado, mesmo com o cuidado necessário, pode ser uma superfície granulosa durante a escultura. Em contrapartida, as ligas esféricas/esfenoidais possuem menor resistência à condensação, pois as partículas deslizam umas sobre as outras, sendo necessário o uso de condensadores de diâmetro maior, melhorando e facilitando a obtenção de maior lisura superficial (5).

### Toxicidade do amálgama

Atualmente, a toxicidade do amálgama é o aspecto negativo mais debatido que tem contribuído para a redução do seu uso no mundo, devido à presença de mercúrio em sua composição. Segundo a Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), o mercúrio é um metal que se encontra no meio ambiente em apresentações diversas, sendo a metálica a mais prejudicial para a saúde, pois em baixas temperaturas (abaixo de 12°C) ele é capaz de se volatilizar, e o vapor liberado é inodoro e incolor, permitindo que a sua inalação não seja notada (6,7). Assim, este metal tem potencial tóxico, especialmente para aqueles que têm contato direto e diário com esse metal, como dentistas, uma vez que esses profissionais trabalham constantemente com o amálgama dentário. Tem sido proposto que o grande problema em se utilizar o amálgama não seriam seus componentes em si, mas a forma de descarte dos resíduos do material, proporcionando uma maior contaminação ao meio ambiente e aos humanos (6).

#### a) Contaminação por mercúrio em humanos

Em humanos, a contaminação por mercúrio pode ocorrer pela ingestão, inalação e contato da pele com o mercúrio. Diversos efeitos tóxicos são atribuídos à exposição ao mercúrio ou à sua inalação, como problemas renais, cardíacos, pulmonares, além alterações no sistema nervoso central, como tremores, parestesias, memória, problemas de concentração e coordenação motora, podendo também apresentar efeitos na cavidade oral (8). Entretanto, não foi encontrado consenso absoluto na literatura sobre os malefícios que o mercúrio presente nas restaurações de amálgama pode causar sobre a saúde de seus portadores.

#### b) Contaminação do meio ambiente por mercúrio

Um estudo sobre o mercúrio realizado pela Protection of the Marine Environment of the NorthEast Atlantic Commission (OSPAR) mostrou que, são despejados toneladas de mercúrio no meio ambiente por ano, mercúrio esse presente apenas no amálgama dentário, sem levar em consideração as outras formas em que o mercúrio se apresenta e em todos materiais em que ele está presente, como por exemplo, as lâmpadas incandescentes. Ainda de acordo com os dados apresentados no relatório, o mercúrio presente no amálgama dentário, associado a outros tipos de resíduos provenientes de materiais hospitalares e que envolvem a saúde no geral, são responsáveis por cerca de 53% das emissões mundiais desse metal no meio ambiente (9). A contaminação do meio ambiente acontece principalmente devido ao descarte inadequado do amálgama. Como o material volatiliza em baixas temperaturas ele é capaz de atingir o ecossistema. Dessa forma, tantos os animais quanto os seres humanos ficam expostos à essa contaminação, o que pode favorecer o desenvolvimento de doenças crônicas (6).

#### c) Estudos relacionados à quantidade de amálgama no organismo e seus efeitos

O mercúrio presente nas restaurações de amálgama pode desencadear duas reações de hipersensibilidade em pacientes suscetíveis: sensibilidade do tipo IV ou lesões liquenoides orais; sensibilidade aguda ou reação de hipersensibilidade do tipo I, uma reação muito mais rara (10). Existem vários métodos de diagnóstico para detectar o nível de mercúrio no corpo, incluindo testes para sangue, urina, fezes, saliva, análise de cabelo e outros. Uma revisão sistemática de Rathore et al. (2017) (11), demonstrou vários estudos realizados em diferentes pessoas, variando em idade, estado biológico e ocupação, que mostraram a relação entre as restaurações de amálgama e seus efeitos. Em mulheres grávidas, o número e as áreas de superfície das restaurações de amálgama (entre 4 e 11 restaurações) influenciaram a concentração de mercúrio no líquido amniótico. Porém, os níveis de mercúrio detectados no líquido amniótico foram baixos e não foram observados efeitos deletérios

adversos durante a gravidez ou nos recém-nascidos. Já em crianças, não foi observada diferença de quociente de inteligência (QI), índice de memória e problemas renais naquela que tinham pelo menos uma restauração de amálgama. Com relação a estudos em cirurgiões-dentistas, Rathore et al. (2017) (11) descreve que não houve associação entre concentrações urinárias de mercúrio e distúrbios de memória, problemas renais ou neurológicos (11).

#### d) Ações que promovem a redução de contaminação por mercúrio

A exposição dos profissionais da Odontologia é pela inalação dos vapores de mercúrio dispersos no ar, em virtude da higiene e ventilação inadequadas do ambiente de trabalho, falhas na refrigeração durante a remoção de restaurações de amálgama, além do derramamento acidental de gotas de mercúrio nos consultórios, e a possibilidade de contato do metal com a pele (6,7). Regular o controle da exposição ao mercúrio, no qual deve ser feita a quantificação da concentração da substância química presente no ambiente (monitoramento ambiental) e/ou no organismo (monitoramento biológico), cujos resultados contribuem para o diagnóstico da situação associada à contaminação. Dessa maneira, se soubermos as concentrações de mercúrio, podemos buscar reduzi-las, se necessário (12,13)

#### Uso do amálgama de prata no mundo

Alguns países como Noruega, Dinamarca e Suécia aboliram o uso de restaurações em amálgama após o ocorrido na cidade de Minamata, no Japão. Conhecido como “Desastre de Minamata”, mais de 1400 pessoas morreram em consequência direta da intoxicação por mercúrio (14). No entanto, ressalta-se que, naquela época, Minamata era uma região de pesca, sendo essa, a principal atividade de sustento e consumo. Com o passar do tempo, muitas pessoas começaram a apresentar algumas sintomatologias em comum, como descoordenação motora/ muscular e perda da capacidade visual. Logo, descobriu-se que esses efeitos eram causados devido à destruição da massa cinzenta do cérebro pela contaminação por mercúrio. Três anos após o surto, as autoridades japonesas descobriram o motivo da ocorrência; uma indústria local fazia uso de um composto de mercúrio em sua produção e não fazia o descarte apropriado do material que, ao atingir a Baía de Minamata, incorporava-se à cadeia alimentar dos peixes. Os compostos orgânicos presentes na carne dos peixes causavam doenças às pessoas que a consumiam. “Amálgama Dental e Seu Papel na Odontologia Atual” (14).

No ano de 2007 foi formalizado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP - United Nations Environment Programme), uma Parceria Global do Mercúrio com o objetivo de minimizar ou eliminar o uso do mercúrio. O amálgama, então, foi banido em

alguns países sob a argumentação da sua toxicidade. Porém, não há comprovação científica das evidências do grau de toxicidade (14).

*a) No Brasil*

De acordo com a Convenção de Minamata sobre o Mercúrio, estabelecida em janeiro, em Genebra, na Suíça, pelo Pnuma, ou “Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente” o uso do mercúrio deve ser reduzido e eliminado da fabricação de muitos produtos como, por exemplo, termômetros, lâmpadas, pilhas e baterias que possuem mercúrio em sua composição. Mais de 140 países, entre eles o Brasil, são signatários deste acordo, que entrou em vigor em 2013. Entretanto, para o amálgama, o documento prevê a diminuição gradativa no uso do produto, sem determinar um prazo para que isso ocorra (15).

No Brasil, o amálgama ainda é utilizado devido a sua eficácia, eficiência, custo e benefício, principalmente no serviço público. Portanto, para acatar as decisões da convenção de Minamata, promover um melhor gerenciamento do descarte de resíduos de amálgama poderia ser uma saída, pois poderia reduzir a agressão ao meio ambiente e à saúde dos humanos. Não existem estudos científicos suficientes para comprovar que o amálgama de prata possa causar danos à saúde se houver um manejo adequado desse material. Portanto, havendo o gerenciamento e descarte adequado desses materiais, o amálgama não gera prejuízo significativo à saúde (14).

Em 2014 foi disposto o Projeto de Lei Nº 7.627, sobre a proibição do uso de amálgama dentária, composta por mercúrio, para restauração dentária. A justificativa seria que a OMS e várias agências federais de pesquisas e saúde dos EUA confirmam que o uso de amálgama é a maior fonte de exposição humana ao mercúrio elementar (16). Após análise de nota técnica por profissionais da Odontologia, que considerou a falta de evidência, resolveu-se retirar esse projeto de Lei. Concluiu-se também que o uso da amálgama é importante no tratamento dentário, principalmente por ser uma alternativa de baixo custo. Ainda, foi concluído que o uso deste material pode se tornar obsoleto, muito em breve, devido aos avanços tecnológicos na área (6).

Em setembro de 2017, A Agência Nacional de Vigilância Sanitária publicou no Diário Oficial da União, a Resolução Nº 173, a qual 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, que entrou em vigor em 1º de janeiro de 2019 (17).

*b) Nos Estados Unidos*

Até a década de 1970, o amálgama representava mais de 75% de todas as restaurações dentárias realizadas nos Estados Unidos, sendo considerado o material mais utilizado. Embora o uso de amálgama

tenha caído nas últimas décadas, continua a ser o material de escolha de muitos cirurgiões dentistas estadunidenses devido ao seu baixo preço e sobrevivência a longo prazo e é especialmente valioso para o tratamento de populações de baixa renda. Por causa do valor do amálgama, a Academia Americana de Odontologia Pediátrica (AAPD) recomenda o uso de amálgama para restaurar lesões cáries oclusais e interproximais em crianças (18).

### **Resina x amálgama**

Por mais de um século as restaurações em amálgama foram consideradas um sucesso, uma vez que ofereceram boa eficácia clínica, boa durabilidade e bom custo-benefício. Todavia, atualmente, com o advento das resinas compostas seu uso tem decaído e estas já não são tão frequentes em planos de tratamento de dentística. Além disso, há muitas controvérsias quanto ao seu uso, e um dos malefícios que tem sido apontado na atualidade são seus efeitos na saúde e meio ambiente (19).

Em relação à possibilidade de fraturas marginais, as restaurações em amálgama possuem cavidades amplas com pouca estrutura dentária remanescente, havendo, portanto, um risco elevado de ocorrer uma fratura posterior. Já com as resinas tal risco pode ser reduzido devido aos sistemas adesivos associados a este tipo de material, que reforçam a estrutura dentária remanescente (20). Ao se comparar as resinas compostas com o amálgama, existem diversos pontos a serem analisados. Na contemporaneidade um dos principais pontos é a questão estética, uma vez que a cor metálica não satisfaz as necessidades estéticas do paciente, diferente das resinas que possuem a característica de conseguir mimetizar adequadamente a coloração natural de um dente. Além disso, outro ponto importante é o custo, sendo bem mais reduzido quando usado o amálgama (21). Quanto à sensibilidade da técnica, nas restaurações com compósitos, esta deve ser mais detalhada e cuidadosa, uma vez que a técnica predispõe a uma maior susceptibilidade de falhas, como por exemplo na concentração de polimerização, em que pode ser gerado estresse de polimerização, consequente da redução do volume do material, sendo gerando tensões na interface entre o compósito e os substratos dentais, em virtude da união adesiva entre eles (22). A sensibilidade pós-operatória é frequentemente mencionada em relação às restaurações de resina composta posterior. Os adesivos atuais se usados cuidadosamente seguindo as instruções do fabricante, produzem pouca ou nenhuma sensibilidade pós-operatória, podendo então ser atribuída a uma técnica defeituosa em vez de uma deficiência no material (23,24).

Na atualidade um dos conceitos mais prezados na dentística restauradora é a maior conservação possível de estrutura dental (25). Como o amálgama exige uma cautelosa sequência de procedimentos para adaptação das cavidades, sendo que a falha em qualquer um dos princípios necessários compromete a integridade da restauração (26), as resinas se enquadram bem no

conceito atual, uma vez que, por apresentarem capacidade adesiva, permitem um preparo menos invasivo, possibilitando maior conservação (25). Tratando-se de longevidade de restaurações, há na literatura uma gama de estudos referentes a este tema, que comparam a duração de amálgama e resina composta. Muitos destes ainda revelam resultados favoráveis ao amálgama, apesar de estudos mais recentes, onde as resinas compostas mais modernas são avaliadas, não conseguem demonstrar essa diferença (1).

Em uma revisão sistemática da literatura foi quantificada a razão de risco para a falha de restauração de amálgama versus resina composta, calculada a partir dos dois estudos em grupo paralelo, que sugeriu que, ao longo de 5-7 anos. A taxa de falha para resina composta é quase o dobro da do amálgama. Percebeu-se que os compósitos falharam devido a cárie duas vezes mais frequentemente do que as restaurações em amálgama. Não houve diferença estatística dos dois materiais quanto à falha devido à fratura, o que indicou que as falhas das resinas estão mais relacionadas com o desenvolvimento de cárie adjacente às restaurações e não por causa de deficiência mecânica. Portanto, as pesquisas deste estudo revelaram que em pacientes com alta experiência de cárie se for realizado restaurações com resinas compostas, pode-se esperar substituí-las duas vezes mais do que se tivesse colocado restaurações de amálgama (24). Resultados semelhantes também foram observados em um estudo que revelou que as restaurações em resina composta em dentes decíduos posteriores tiveram maior taxas de substituição devido à cárie recorrente do que as restaurações de amálgama (27).

Um estudo analisou e comparou a duração média de uma restauração de resina composta e de amálgama, verificando que após 10 anos de acompanhamento, as taxas médias de falhas anuais de restaurações de resina em dentes posteriores foram significativamente maiores do que as restaurações de amálgama, independentemente de arco, do tipo de dente, do número de superfícies restauradas ou do tamanho da restauração. O risco total de falha devido à cárie adjacente às restaurações foi quase 4 vezes maior em restaurações de resina composta do que de amálgama (28).

## Discussão

### Futuro do amálgama

A discussão recente sobre o uso futuro do amálgama demonstra tendências diferentes. Esta dubiedade está relacionada ao contexto em que se insere o uso do amálgama. O Brasil convive com diferentes realidades, em que no serviço público o amálgama ainda é um material bastante utilizado em função de suas excelentes características físicas e mecânicas, associadas ao baixo custo, o que possibilita atender a um grande número de pessoas (14). Porém, no serviço particular, o Brasil depara-se com uma falta de aplicabilidade clínica desse material,

pela melhoria mecânica das resinas e pela possibilidade de satisfazer um fator muito requisitado na atualidade brasileira: a estética.

Uma pesquisa aleatória do MEDLINE/PUBMED, feita em 2008, limitada a revistas dentais nos cinco anos anteriores, lançou alguns resultados bastante interessantes. Palavras-chave como 'amalgam dental' e 'amalgam' renderam 515 e 499 resultados, respectivamente. A mesma pesquisa com a palavra-chave 'composite resin' resultou em 3271 (29). As mesmas palavras-chave foram pesquisadas novamente no PUBMED/MEDLINE em 2018 no presente estudo, com os dados dos últimos cinco anos, que mostram: "amalgam dental" = 588 resultados, "amalgam" = 823 resultados, enquanto "composite resin" = 5423. Limitando a pesquisa aos últimos dez anos, os resultados para ("dental amalgam AND "brazil"), renderam 105 resultados. Enquanto ("composite resin" AND "brazil"), mostraram 1693. Isso revela claramente a tendência de substituição dos amálgamas pelas resinas compostas.

Em um levantamento informal no Hospital Universitário de Brasília, detectamos que o uso do amálgama está em decaimento total, tendo em vista que esse material não é utilizado na Clínica Odontológica por estudantes desde o ano de 2014, embora os conteúdos sobre amálgama dental ainda sejam ministrados.

Como dito anteriormente, o amálgama é um material importante para a saúde bucal da população do Brasil. Contudo, com o desenvolvimento das técnicas minimamente invasivas, já existem outros recursos inseridos na prática do serviço público brasileiro, capazes de atender às populações mais vulneráveis, por exemplo os tratamentos restauradores atraumáticos (ART) (30) que também são acessíveis e de custo reduzido. Observa-se, então, a substituição do amálgama pelos materiais adesivos, sejam eles resinas compostas ou cimentos de ionômero de vidro para ART. Além disso, uma maior atenção no controle da doença cárie e no desenvolvimento de novas estratégias minimamente invasivas são elementos-chave na redução da necessidade de amálgama. Tais estratégias não só reduzirão a necessidade de amálgama especificamente, mas também de qualquer tratamento restaurador, mantendo assim a saúde bucal e o bem-estar das populações.

## Considerações finais

O amálgama é considerado um bom material restaurador e ainda utilizado. Porém, a discussão sobre toxicidade do mercúrio vem fazendo com o que material seja proibido em alguns países. O amálgama ainda apresenta importantes benefícios, como sua boa longevidade e baixo custo. Dessa forma, continua sendo uma opção de escolha para tratamentos restauradores, sendo consideravelmente relevante principalmente em comunidades de alto risco de cárie, de baixo nível socioeconômico e com pouco acesso ao tratamento odontológico. Todavia, observa-se uma tendência da troca do amálgama por materiais mais conservadores, que não necessitam de um extenso preparo cavitário. A tendência

para futuro é que o uso do amálgama seja reduzido gradualmente em decorrência de questões ambientais, associadas ao crescimento e melhora das propriedades das técnicas e materiais adesivos.

## Abstract

SANTOS, Juliana Amorim dos; RODRIGUES, Beatriz; CANDIDO, Monica; RIBEIRO, Daiane; GUIMARÃES, Dariane; FETTER, Juliana; LIMA, Joyce de Paula; PAIVA, Carina; OLIVEIRA, Stéfani de; DAMÉ-TEIXEIRA, Nailê; BIZINOTO-SILVA, Marília. **The future of dental amalgam.** *Oral Sci.*, jan/dez. 2017, vol. 9, nº 1, p. 11-17.

Silver amalgam is a restorative material used in dentistry for years that is currently in obsolescence. Recently, the use of amalgam was included in Brazilian institutions agenda, which have been analyzing its cost-benefit. The manufacture, importation, the use of mercury in health services and amalgam alloy powder in unencapsulated form, which was indicated for use in Dentistry, has been prohibited since January 1, 2019 in Brazil. Similar recommendations were observed in other countries that banned the use of dental amalgam, due to its toxicity. This literature review aims to address topics such as physical and mechanical properties of the material, tooth structure preservation during cavity preparation, longevity and technical sensitivity of restorations, environment contamination and mercury toxicity to health. The analysis of dental amalgam nowadays had considered its use in Brazil and in the world. Another objective of this review was to verify the number of publications on amalgam and also the amalgam use in University of Brasília Hospital context. It was possible to associate that the decrease in the use of amalgam has been mainly provoked by the benefits and improvement of the new adhesive restorative materials, less invasive restorative techniques and greater aesthetic requirement dental procedures.

**KEYWORDS:** Silver amalgam; Restorative dentistry; toxicity, environment.

## Referências

1. Vieira AR, Silva MB, Souza KKA, Filho AVA, Rosenblatt A, Modesto A. A Pragmatic Study Shows Failure of Dental Composite Fillings Is Genetically Determined: A Contribution to the Discussion on Dental Amalgams. *Front Med (Lausanne)* 2017 4:186.
2. Black GV. *Operative dentistry*. Chicago: Medico-Dental Publishing, 1908.
3. Poulin, Jessie, Gibb, Herman, Prüss-Üstüm, Annette. Mercurio: evaluación de la carga de morbilidad ambiental a nivel nacional y local. Organización Mundial de la Salud 2013.
4. Silva RR, Branco JC, Thomaz SMT, Cesar A. Convenção de Minamata: análise dos impactos socioambientais de

- uma solução em longo prazo. *Saúde debate* 2017 June 41(spe2): 50-62.
5. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. *Phillips materiais dentários*. 11. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2005.
6. Jesus LF, Marinha MS, Moreira FR. Amálgama dentário: fonte de contaminação por mercúrio para a Odontologia e para o meio ambiente. *Cad. Saúde Colet.* 2010 18(4):509-515.
7. Pécora JD. Guia prático sobre resíduos de amálgama odontológico. Projeto FAPESP 2003 01/01065-1.
8. Forte G, Petrucci F, Bocca B. Metal Allergens of Growing Significance: Epidemiology, Immunotoxicology, Strategies for Testing and Prevention. *Inflammation & Allergy - Drug Targets* 2008 7(3):145-162, 2008.
9. Organización Mundial de La Salud (OMS). Departamento de la Salud Publica y Medio Ambiente. Agua, saneamiento y salud. El mercurio en el sector de la salud, 2005.
10. McParland H, Warnakulasuriya S. Oral lichenoid contact lesions to mercury and dental amalgam--a review. *J Biomed Biotechnol* 2012;2012:589569.
11. Rathore M, Archana S, Vandana A. Pant. "The Dental Amalgam Toxicity Fear: A Myth or Actuality." *Toxicol Int* 2012 May-Aug 19(2):81-88.
12. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 2009.
13. Ministério do Trabalho e Emprego. PCMSO: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde dos Trabalhadores.
14. Santos DT, Hostilio CD, Dos Santos MPA. Amálgama Dental e seu papel na odontologia atual. *Rev. Bras. Odonto* 2016 Jan-Mar 73(1).
15. Consolaro A, Pinheiro TN. Amálgama dentário e mercúrio: o fim de uma era! *Rev Dental Press Estét.* 2013 abr-jun 10(2):42-7.
16. Projeto de Lei nº 7.627 Proibição do uso de amalgama dentária, composta por mercúrio, para restauração dentária, 2014.
17. Diário oficial da União. Ministério da Saúde. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA/DIRETORIA COLEGIADA. RESOLUÇÃO Nº 173, 2017.
18. Bakhurji E et al. Dentists' perspective about dental amalgam: current use and future Direction. *Article in Journal of Public Health Dentistry* 2016 Nov.
19. Composite Resin Filling Materials: A Review of Safety, Cost-Effectiveness and Guidelines – An Update [Internet]. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2015 Oct 15. SUMMARY OF EVIDENCE.
20. Bernardo M, Luis H, Martin MD, Leroux BG, Rue T, Leitão J, et al. Survival and reasons for failure of amalgam versus composite posterior restorations placed in a randomized clinical trial. *JADA* 2007;138:775-783.
21. Hervás-García, Adela et al. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006 11.:E215-E220.

22. Leinfelder KF. Do restorations made of amalgam outlast those made of resin-based composite?. *The Journal of the American Dental Association* 2000 131(8):1186-1187.
23. Opdam NJM et al. A retrospective clinical study on longevity of posterior composite and amalgam restorations. *Dent Mater* 2007 23(1):2-8.
24. Rasines A et al. Amalgam or composite fillings – which material lasts longer? London; Cochrane Reviews 2014:50-51.
25. Murdoch-kinch CA, McLean M, Minimally invasive dentistry. *J American Dental Association* 2003 jan 134.
26. Nadal, R, Juan S, Rico P. Amalgam restorations: cavity preparation, condensing and finishing. *J Am Dent Assoc* 1962 Jul;65(1):6-7.
27. Soncini JA, Maserejian NN, Trachtenberg F, Tavares M, Hayes C. The longevity of amalgam versus compomer/composite restorations in posterior primary and permanent teeth: findings from the New England Children's Amalgam Trial. *J Am Dent Assoc* 2007 138:763-772.
28. Aliga IJ, Vera V, Paz JF, Garcia AE, Mohamed MS. Modelling the Longevity of Dental Restorations by means of a CBR System. *Biomed Res Int.* 2015;2015:540306.
29. Shenoy A. Is it the end of the road for dental amalgam? A critical review. *J Conserv Dent.* 2008 Jul-Sep 11(3):99–107.
30. Frencken JE, Holmgren CJ. Atraumatic restorative treatment for dental caries. Nijmegen, STI Book b 1999. ISBN 906759024X.