

## A utilização do amálgama em Odontologia na atualidade e as questões ambientais em consonância com as Metas do Milênio

*The use of the amalgam in Dentistry at the present time and the environmental subjects in consonance with the Goals of the Millennium*

IRACEMA MARIA UTSCH BRAGA <sup>1</sup>

ROBERTO MÁRCIO DE ANDRADE <sup>2</sup>

ESTEVAM BARBOSA DE LAS CASAS <sup>3</sup>

### RESUMO

Em reunião da ONU, ocorrida em Nova York em 2000, 191 países propuseram oito objetivos, chamados Metas do Milênio, visando à melhoria na qualidade de vida e o respeito ao meio ambiente. O mercúrio causa prejuízos ao meio ambiente e aos seres vivos. O processo de contaminação ocorre por descuido na utilização e seu descarte no lixo, contaminando terra, água e ar. Esse metal, volátil sob baixas temperaturas (maiores que 12° C) promove a contaminação das nuvens e provoca chuvas tóxicas. As águas contaminadas depositam-se nos solos, rios, lagos e oceanos. Este trabalho objetiva a conscientização dos profissionais para a racionalização do uso de metais pesados, como o mercúrio e a prata em seres vivos, e sobre o impacto ambiental de seu emprego, que promove interferências na biodiversidade. Para melhor elucidação, os dados pesquisados foram tabulados com base na progressão linear do acúmulo do mercúrio ambiental ao longo de décadas, utilizando-se intervalos de cinco anos para interpolação. Após mais de 170 anos de uso, continuam sendo descartados resíduos tóxicos no meio ambiente, com efeitos cumulativos que trazem dados alarmantes. Desde aquela época, cientistas alertavam para o efeito tóxico cumulativo da utilização da “pasta de prata”. Baseado na média de 30 restaurações de

amálgama por mês, cada dentista descarta por ano 108 gramas de mercúrio no meio ambiente. Assim, para o Brasil, que possui mais de 220 mil dentistas clinicando, os cálculos de contaminação do meio ambiente são alarmantes: 47,4 toneladas de resíduos /ano, que corresponderia a 23,7 toneladas de mercúrio/ano, já que o conteúdo de mercúrio nos resíduos descartados é da ordem de 50%. Se a projeção for realizada para 10 anos, a contaminação seria na ordem de 237 toneladas de mercúrio lançados no meio ambiente, já que seu efeito é cumulativo na natureza. A nanotecnologia, de forma inovadora, procura desenvolver biomateriais resistentes que interagem com os tecidos vivos e são menos poluentes. Concluiu-se que o impacto da presença de metais pesados, como o mercúrio e a prata dos amálgamas, e suas interferências na biodiversidade sugerem a racionalização no uso e o processamento de lixo tóxico; e que existe, então, a necessidade evidente de alertar os cirurgiões-dentistas para os riscos ambientais do uso de produtos mercuriais, como o amálgama odontológico.

**UNITERMOS:** Efeito tóxico do mercúrio; amálgamas; biodiversidade; Metas do Milênio.

<sup>1</sup> Doutora em Bioengenharia (2011). Mestre em Bioengenharia – Calor e Fluidos (2005), Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Minas Gerais (Demec UFMG). Cirurgiã-dentista. Cursos no International Stomatopedic Institute, Alemanha. Membro do Comitê Executivo de Bioengenharia, da Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas (ABCM).

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Minas

Gerais (Demec UFMG). Mestre em Ciências Térmicas, Demec UFMG. Doutor em Engenharia Mecânica – Metrologia pela Universidade de Ancona, Itália.

<sup>3</sup> Professor Titular do Departamento de Engenharia de Estruturas da Universidade Federal de Minas Gerais (Demec UFMG). Mestrado pela PUC-Rio (1981). Doutor na Purdue University Calumet, EUA. Pós-doutor na Universidade Politécnica da Catalunha, Espanha. Membro do Comitê Executivo de Bioengenharia, da ABCM.

## INTRODUÇÃO

As práticas de Saúde na Odontologia em nosso país permeiam a questão do adoecer e a opção de prevenção e cura com as relações de degradação e conservação do meio ambiente. As oito metas do milênio foram constituídas pela ONU, conforme mostra o FIGURA 1.



1. Acabar com a fome e a miséria
2. Educação básica de qualidade para todos
3. Igualdade entre sexos e valorização da mulher
4. Reduzir a mortalidade infantil
5. Melhorar a saúde das gestantes
6. Combater a Aids, a malária e outras doenças
7. Qualidade de vida e respeito ao meio ambiente
8. Todo mundo trabalhando pelo desenvolvimento

**FIGURA 1 – As oito metas do milênio**

O papel da Odontologia dentro das práticas atuais de Saúde Pública remete ao uso de materiais tóxicos e à necessidade de sua racionalização.

Este trabalho objetiva a conscientização dos profissionais e a racionalização do uso de metais pesados como o mercúrio e a prata em seres vivos e o impacto ambiental de seu emprego, que promove interferências

na biodiversidade. Em 2000, as oito Metas do Milênio foram aprovadas por 191 países da ONU em Nova York, na maior reunião de dirigentes de países de todos os tempos. Estiveram presentes 124 chefes de Estado e de Governo. Os países presentes, inclusive o Brasil, se comprometeram a cumprir os oito objetivos até 2015, dentre eles a melhoria na qualidade de vida e respeito ao meio ambiente.

Na substituição de tecidos vivos perdidos por biomateriais mais resistentes e menos poluentes que estão em consonância com as propostas estabelecidas como Metas do Milênio é oferecida a oportunidade de reflexão e escolha dos materiais a serem empregados aos profissionais de Odontologia, notadamente com o desenvolvimento da nanotecnologia.

O mercúrio causa prejuízos ao meio ambiente e aos seres vivos. O processo de contaminação ocorre por descuido na utilização e seu descarte no lixo, contaminando terra, água e ar. Conforme afirmam Oréface, Pereira & Mansur (2006), o mercúrio é um metal volátil a baixas temperaturas (maiores que 12° C), com baixa pressão de vapor (0,0002 Pa a 234 K), fator que favorece a contaminação das nuvens, o que é potencializado em um país tropical como o nosso. O Brasil é um dos berços hídricos do planeta e as nuvens contaminadas a longas distâncias resultam em chuvas tóxicas. Assim as águas contaminadas depositam-se nos solos, rios, lagos e oceanos.

Projeções de resíduos de mercúrio descartados no meio ambiente desde o início de sua utilização em 1826 por Taveu, com efeito cumulativo, trazem dados alarmantes. Em 10 anos, foi calculado um descarte aproximado de 1.080 kg de mercúrio para uma cidade que possua 1.000 dentistas clinicando (WINDHOLZ *et al.*, 1983). O impacto da presença de metais pesados como o mercúrio e a prata dos amálgamas e suas interferências na biodiversidade sugere a racionalização no uso e processamento de lixo tóxico gerado pela prática de sua aplicação em Saúde Pública, universidades e outros.

Alguns autores observaram que o mercúrio atravessa a placenta humana, que restaurações de amálgama promovem a contaminação dos fetos e que o leite materno é contaminado com mercúrio logo após a realização de uma restauração com amálgama (VIMY, TAKAHASH & LORSCHIEDER, 1990). Magro, Bastos & Navarro (1994)

salientaram a importância de acondicionar os resíduos de amálgama odontológico nos consultórios em embalagens plásticas hermeticamente fechadas e ao abrigo de luz e calor. Eliazur Benitez *et al.* (1995) recomendaram a utilização de filme de solução fixadora e/ou água gelada para cobrir os resíduos tóxicos e, também, o envio o mais imediato possível para um laboratório de reprocessamento de resíduos de amálgama, já que ambas as medidas não são suficientes para impedir a fuga de vapor tóxico.

A questão ética – agravada pelas declarações recentes de cientistas renomados em todo mundo, que apontam a gravidade da destruição do nosso planeta e a necessidade de todos participarem com atitudes de respeito e preservação da natureza – reforça a necessidade de reflexão sobre o papel do amálgama na atualidade, o qual infelizmente continua sendo utilizado em Odontologia depois de mais de 170 anos.

## REVISÃO DE LITERATURA

Após a afirmação de que muitas doenças têm, como causa, a contaminação por mercúrio e que o efeito do mercúrio na cavidade bucal pode provocar o sangramento gengival, a perda do osso alveolar, a perda dos dentes, o excesso de salivação, o mau hálito, gosto metálico, leucoplasias, estomatites e pigmentação nos tecidos, a reflexão sobre a continuidade de seu uso se faz necessária. Os efeitos sistêmicos causados pela contaminação do mercúrio podem ser: renais, cardíacos, respiratórios, neurológicos, imunológicos, adenopatias linfáticas, anorexia, perda de peso e dores articulares (NILNER, AKERMAN & KLINGE, 1985; VIMY, TAKAHASHI & LORSCHIEDER, 1985; WINDHOLZ *et al.*, 1983).

Em 1826, Taveu defendia o uso da “pasta de prata” para as restaurações dentais. Essa pasta era constituída por uma simples combinação de prata e mercúrio. Para realizar o preparo da “pasta de prata”, Taveu empregava como matéria-prima a moeda de prata. Essas moedas, na verdade, eram cunhadas com uma liga de prata e cobre. Assim, a composição química da limalha de amálgama nasceu das ligas, ou seja, das moedas.

No século XX, vários autores também alertaram para o fato de que a permanência em ambiente contaminado com vapores de mercúrio era prejudicial para o cirurgião-

dentista, para o paciente e para o pessoal auxiliar (RUPP & PAFFENBARGER, 1971; BAUER & FIRST, 1982; NILNER; AKERMAN; KLINGE, 1985; ANDERSON, 1988). Pesquisa realizada em humanos afirmou que ocorre a ingestão de mercúrio após a realização de uma restauração de amálgama (ZIFF, 1984). Vimy & Lorscheider (1985) detectaram que a quantidade de mercúrio liberada de uma restauração de amálgama variava de 2 a 20 mg por dia. Vimy, Takahash & Lorscheider (1990) observaram que as restaurações de amálgama realizadas em mulheres grávidas promoviam a contaminação dos fetos em poucas horas, uma vez que a placenta humana não impede a passagem de mercúrio. Esses autores também observaram que o leite materno era contaminado com mercúrio, logo após a realização de uma restauração com amálgama.

Pesquisadores constataram que o nível de mercúrio emanado imediatamente depois do polimento de uma restauração de amálgama, era muito maior que o nível proveniente de restaurações não polidas (ELIAZUR BENITEZ *et al.*, 1995). De qualquer forma, as restaurações de amálgama emitem vapores de mercúrio.

Saqy & Pécora (1996) ressaltam que alguns cuidados devem ser tomados, tais como:

- a) evitar derrame de mercúrio no piso e nos móveis do consultório;
- b) manipulação com mão enluvada; uso de máscara e de óculos;
- c) consultório dotado de alta exaustão;
- d) reduzir a relação mercúrio/limalha;
- e) não utilizar amalgamadores com fuga de mercúrio;
- f) não utilizar condensadores automáticos;
- g) evitar falha no sistema de alta sucção do consultório;
- h) uso de alta sucção durante a remoção de uma restauração e utilizar brocas novas e água gelada para este procedimento.

Alguns autores salientaram a importância do cuidado com os resíduos de amálgama odontológico nos consultórios e aconselharam a colocação dos resíduos em recipientes inquebráveis e hermeticamente fechados (MAGRO, BASTOS & NAVARRO, 1994; ELIAZUR BENITEZ *et al.*, 1995; PÉCORA *et al.*, 1998; PÉCORA *et al.*, 2002).

Magro, Bastos & Navarro (1994) propuseram a colocação de solução fixadora sobre os resíduos; e Eliazur Benitez *et al.* (1995) recomendavam a utilização de água. Foi constatado que nem a água gelada e nem a solução fixadora impedem a passagem do vapor de mercúrio. Assim, recomenda-se o envio, o mais rápido possível, dos resíduos de amálgama para um laboratório de reciclagem.

## **METODOLOGIA**

No entendimento de que as pesquisas devem trazer benefícios coletivos e buscar melhorias sociais, notadamente para as populações das comunidades mais pobres e vulneráveis, aliada a conscientização com as questões ambientais, foi realizada, pelos autores deste trabalho, uma projeção e cálculo do acúmulo de mercúrio lançado ao meio ambiente no Brasil.

Desde a invenção do amálgama por seu idealizador em 1826, esse material vem sendo utilizado por uma gama de profissionais da Odontologia de forma ininterrupta. De acordo com dados internacionais como os da Organização Mundial da Saúde, o Brasil conta com 19% dos dentistas do mundo. São 219.575 profissionais, dos quais 59% estão no Sudeste. Três estados concentram 57% dos dentistas: 33,08% estão em São Paulo (72.508), 12,19% em Minas Gerais (26.728) e 11,95% no Rio de Janeiro (26.194). Os 197 cursos de Odontologia existentes formam por ano cerca de nove mil profissionais.

As pesquisas nessa área apenas enfocavam o teor de mercúrio presente na urina dos profissionais e/ou pacientes. Já em pesquisa envolvendo estudantes de Odontologia, como os estudos de Oikawa *et al.* (2007), ficou demonstrado um direcionamento para a questão vista de forma individualizada e restrita ao grupo de profissionais, não avaliando o impacto ambiental de seu uso e a interferência do descarte no meio ambiente.

Com o alarmante índice mercurial encontrados em peixes nos grandes rios brasileiros, causados pela presença de garimpos na região – como em estudos relatados por Farias (2006), quantificando o índice de contaminação mercurial de comunidades ribeirinhas localizadas às margens do rio Tapajós – e que consomem peixes contaminados pescados no mesmo –, o enfoque deste

trabalho buscou alertar para o efeito biocumulativo do mercúrio. Outros trabalhos indicam que níveis abaixo de 1 µg/g já podem causar alterações importantes na saúde, dependendo da quantidade de peixe consumido, como no estudo de Kuno (2003).

Na atualidade, não há limalha disponível no mercado que contenha em suas embalagens advertências quanto ao uso ou descarte, tampouco informando sobre a sua toxicidade ou riscos à saúde humana e ao meio ambiente. O amálgama odontológico é uma liga de mercúrio (Hg) com limalha que contém prata (Ag), estanho (Sn) e cobre (Cu). Algumas limalhas apresentam, também, índio (In), zinco (Zn), platina (Pt) e paládio (Pd). As proporções são variáveis de acordo com os fabricantes, conforme mostra a Tabela 1.

### **Características do Hg (mercúrio)**

Forma líquida na natureza

Volátil – libera vapor à  $T_{amb} > 12^{\circ} C$

Pressão de vapor (baixa) – 0,0002 Pa a 234 K

### **Contaminação do meio-ambiente**

- a) descuido no manuseio (pisos, instrumentais, luvas, solas de sapato);
- b) descarte resíduo tóxico (armazenamento nos consultórios);
- c) descarte inadvertido no lixo;
- d) nuvens produzem chuvas tóxicas (contaminação terra, água e ar).

De acordo com Saquy & Pécora (1996), as seguintes medidas são necessárias:

- a) evitar derrame de mercúrio no piso e nos móveis do consultório;
- b) manipulação com mão enluvada, uso de máscara e de óculos;
- c) consultório dotado de alta ventilação;
- d) reduzir a relação mercúrio/limalha;
- e) não utilizar amalgamadores com fuga de mercúrio;
- f) evitar falha no sistema de alta sucção do consultório;
- g) uso de alta sucção durante a remoção de uma restauração e utilizar brocas novas e água gelada para este procedimento.

**TABELA 1 – Marcas comerciais de amálgama odontológico, suas composições e porcentagens fornecidas nas bulas**

Marca	Ag	Sn	Cu	In	Zn	Pt	Pd
Pratic NG2	44,50	30,00	25,00	–	–	–	–
Pratic	68,00	27,00	5,00	–	–	–	–
Dispersalloy	70,00	17,50	12,00	–	–	–	–
Permite C	56,00	27,90	15,40	0,50	0,20	–	–
Velvalloy	70,00	26,00	3,00	–	–	–	–
Tytin	44,50	32,50	23,00	–	–	–	–
Logic +	60,10	28,05	11,80	–	–	0,05	–
Valiant PhD	52,50	29,50	17,50	–	–	–	0,50
Luxalloy	70,00	12,00	18,00	–	–	–	–
Duralloy S	45,00	24,00	21,00	–	–	–	–
Standlloy F	71,00	3,30	25,70	–	–	–	–
Standlloy SF	70,00	3,30	25,70	–	1,00	–	–

Algumas determinações são importantes para evitar os efeitos tóxicos de materiais utilizados na Odontologia, como as observações contidas na Resolução RDC nº 33/2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

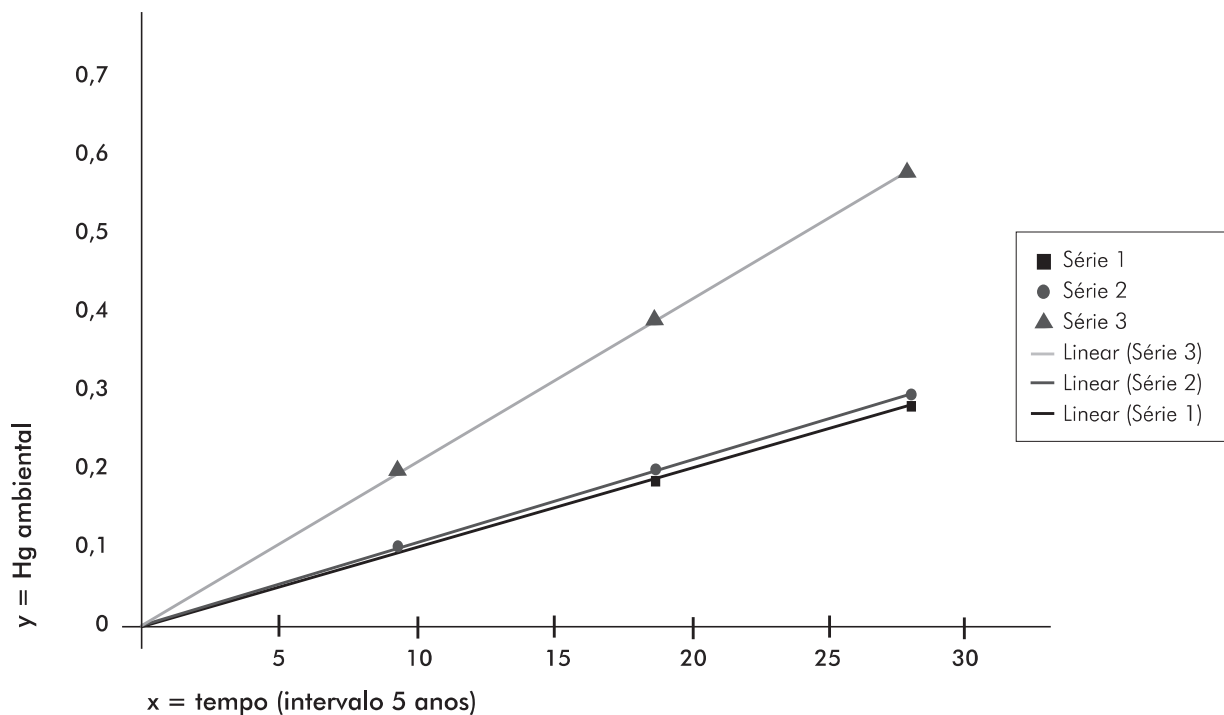
Após análise de dados da progressão linear do acúmulo de Hg ambiental, baseado na média de 30 restaurações amálgama/mês, e de que cada dentista descarta por ano 108 gramas de mercúrio no meio ambiente, foram tabulados valores alarmantes. Assim, para o Brasil, que possui 219.575 dentistas clinicando (de acordo com o “Atlas Global de Odontologia”, publicado em 2009 pela Federação Dentária Internacional), os cálculos de contaminação do meio ambiente são elevados: 216 gramas de resíduos x 219.575 = 47.428.200 gramas de

resíduos /ano, ou seja 47,4 toneladas de resíduos /ano, que corresponderia a 23,7 toneladas de mercúrio/ano, já que o conteúdo de mercúrio nos resíduos descartados é da ordem de 50%. Se a projeção for realizada para 10 anos, a contaminação seria na ordem de 237 toneladas de mercúrio lançadas no meio ambiente, já que seu efeito é cumulativo na natureza. Existe, então, a necessidade evidente de sensibilizar os cirurgiões-dentistas para os aspectos ambientais do uso de produtos mercuriais como o amálgama odontológico.

O Gráfico 1 mostra a obtenção atribuída do acúmulo mercurial com uma progressão linear no intervalo de períodos estipulados em cinco anos.

A avaliação quantitativa do impacto ambiental ao longo de uma década no Brasil permite aos profissionais uma análise crítica que aponte para o uso de biomateriais substitutos ao amálgama. Na Figura 2 vê-se um biomaterial em interação com uma célula viva (mioblasto). Como exemplo desse material substitutivo, encontra-se

**GRÁFICO 1 – Progressão linear de acúmulo de mercúrio ambiental (toneladas/anos)**



o ionômero de vidro, já disponível no mercado, além de outros nanocompósitos.

Em consonância com as Metas do Milênio, os profissionais da Odontologia necessitam refletir sobre a escolha dos materiais a serem empregados como substitutos a tecidos vivos perdidos. A nanotecnologia se desenvolve



**FIGURA 2 – Interação de um mioblasto com superfície de um biomaterial (ORÉFICE *et al.*, 2006)**

trazendo novas perspectivas com a ocorrência de interações entre superfícies de biomateriais e células vivas.

O amálgama pode ter seu uso racionalizado ou mesmo abolido na prática odontológica atual, havendo outros materiais à disposição dos profissionais em seu arsenal terapêutico. A situação é grave. Cada um de nós precisa dar sua parcela de contribuição no sentido de alcançar esses objetivos. Os erros do passado são justificados pelo desconhecimento. O homem tem a opção de reflexão e escolha. O respeito à natureza é nossa responsabilidade.

## **CONCLUSÃO**

Concluiu-se que o impacto da presença de metais pesados, como o mercúrio e a prata dos amálgamas e suas interferências na biodiversidade, sugere a racionalização no uso e processamento de lixo tóxico e que existe, então, a necessidade evidente de sensibilizar os cirurgiões-dentistas para os aspectos ambientais do uso de produtos mercuriais como o amálgama odontológico.

## ABSTRACT

At UN meeting held in New York in 2000, 191 countries have proposed eight goals, called the Millennium Development Goals, aimed at improving the quality of life and respect for the environment. Mercury causes damage to the environment and to living beings. The contamination process occurs through carelessness in the use and disposal in the garbage, contaminating land, water and air. This metal, volatile at low temperatures (greater than 12° C) promotes contamination of clouds with toxic rain events. Contaminated water is laid in soils, rivers, lakes and oceans. This paper aims to raise awareness of dentists to rationalize the use of heavy metals like mercury and silver in living beings and the environmental impact of their employment that jeopardize biodiversity. To make this clear, the research data were tabulated on the linear progression of the accumulation of environmental mercury for decades, using a 5-year intermission for the interpolation. After more than 170 years of use, toxic wastes continue to be discarded into the environment whose cumulative effects bring out some alarming data. Since that time, scientists warned about the toxicity due to cumulative use of "silver paste". Based on the average of 30 amalgam restorations per month, each dentist drops 108 grams of mercury per year into the environment. Thus, for Brazil, which has 219,575 dentist, the calculations of environmental contamination are alarming: 47.4 tons of waste per year, which corresponds to 23.7 tons of mercury per year, as the mercury content in waste is disposed of 50%. If the projection is performed for 10 years, the contamination would be around 237 tons of mercury disposed into the environment, with cumulative effects in nature. Nanotechnology, in an innovative way, seeks to develop resistant biomaterials that interact with living tissues and are less polluting. It was concluded that the impact of heavy metals like mercury and silver from amalgam and their influence on biodiversity suggests the rational use and processing of toxic waste. There is an obvious need to raise awareness among dentists for the environmental aspects of the use of products such as mercury amalgam dental.

## KEYWORDS

Effect poisonous mercury, amalgams, biodiversity, Goals of the Millennium.

## REFERÊNCIAS

1. ANDERSON, M.H. Mercury leakage during amalgam trituration. *Oper. Dent.*, Autumn, v.13, n.4, p.185-190, Oct. 1988.
2. BAUER, J.G.; FIRST, H.A. The toxicity of mercury in dental amalgam. *J. California Dental Assoc.*, California, v.10, n.6, p.47-61, June 1982.
3. ELIZAUR BENITEZ, A.B.C.; FULLER, J.B.; SALGADO, P.E.; GABRIELLI, F.; DINELLI, W.; GABRIELLI, A.P.R. Amalgama dental: estudo *in vitro* da liberação de mercúrio, através de espectrofotometria de absorção atômica, em função do tipo de ligas, polimento e tempo. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo*, v.9, n.1, p.39-43, jan./mar. 1995.
4. FARIAS, L.A. *Avaliação do conteúdo de mercúrio, metilmercúrio e outros elementos de interesse em peixes e em amostras de cabelo e dietas de pré-escolares da região amazônica*. 2006, 226f. Tese (Doutorado em Tecnologia Nuclear - Aplicações) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen), Universidade de São Paulo, São Paulo.
5. KUNO, R. *Avaliação da contaminação por mercúrio em peixes do Alto Pantanal*. 2003. 99f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo.
6. MAGRO, A. C.; BASTOS, P.A.M.; NAVARRO, M.F.L. Segurança no uso do mercúrio em restaurações de amalgama. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo*, v.8, n.1, p.1-6, jan./mar. 1994
7. NILNER, K.; AKERMAN, S.; KLINGE, B. Effect of dental amalgam restoration on the mercury content of nerve tissues. *Acta Odontol. Scand.*, v.43, n.5, p.303-307, Oct. 1985.
8. OIKAWA, T.; PINHEIRO, M.C.; VAZ, L.B.V.; TODA, K.S. Avaliação do teor de mercúrio na urina dos graduandos em Odontologia. *Rev. Paraense de Medicina*, Belém, v.21, n.3, p.36-42, set. 2007.
9. ORÉFICE, R. L.; PEREIRA, M. M.; MANSUR, H. S. *Biomateriais: fundamentos & aplicações*. 3.ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2006. 538p.
10. PÉCORÁ, J.D.; GUIMARÃES, L.F.L.; SPANO, J.C.E.; BARBIN, E.L.; SILVA, R.S. Da análise qualitativa da presença de mercúrio em cápsulas de amálgama utilizadas. *Robrac*, Ribeirão Preto. Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, v.11, n.31, p.27-29, agosto, 2002.
11. PÉCORÁ, J.D.; SILVA, R.G.S.; SOUZA, R.A.; GUIMARÃES, L.F.L.; SHUHAMA, T. Reciclaje de los residuos de amalgama dental mediante la recuperación de mercúrio y plata. *Rev. FOLA/Oral*, República Dominicana, v.4, n.14, p.234-237, Dec. 1998.
12. RUPP, N.W.; PAFFENBARGER, G.C. Significance to health of mercury used in dental practice; a review. *J. Am. Dent. Assoc.*, Chicago, v.82, n.6, p.1401-1407, June 1971.
13. SAQUY, P.C.; PÉCORÁ, J.D. *Orientação profissional em Odontologia*, São Paulo: Santos, 1996. 67p.
14. TAVEU, M. *History of dental and oral science in America, prepared under direction of the American Academy of Dental Science*, Pennsylvania: Ed. Philadelphia, 1826. 176 p.
15. VIMY, M.J.; LORSCHIEDER, F.L. Serial measurements of intra-oral air mercury; estimation of daily dose from dental amalgam. *J. D. Res.*, Alexandria, v.64, n.8, p.1072-1075, Aug. 1985.
16. VIMY, M.J.; TAKAHASHI, Y.; LORSCHIEDER, F.L. Material-fetal distribution of mercury (203Hg) released from dental amalgam filing. *Am. J. Physiol.*, New York, v.258, n.4, p.939-945. Jan. 1990.
17. WINDHOLZ, M.; BUDAVARI, S.; BLUMETTI, R.F.; OTTERBEIN, E.S. *Merck index*. 10.ed. New Jersey: Merck & Co., 1983. 842p.
18. ZIFF, S. *Silver dental fillings; the toxic time bomb; do we really have electricity in our mouths?* New York: Aurora Press, 1984. 74p.