

IMPACTO DOS RESÍDUOS DE MERCÚRIO NO MEIO AMBIENTE E SAÚDE: ETAPAS DO GERENCIAMENTO, UMA REVISÃO INTEGRATIVA

WASTE IMPACT OF MERCURY IN THE ENVIRONMENT AND HEALTH: THE STEPS OF MANAGEMENT, AN INTEGRATIVE REVIEW

Ana Maria de Paula Resende

Enfermeira do Hospital das Clínicas
Universidade Federal de Uberlândia
paularesendea@yahoo.com.br

Carolina saiberth carfersan

Professora da UNIPAC - MG
milguelcarolina30@hotmail.com

RESUMO

Revisão integrativa com objetivo de realizar levantamento dos periódicos em base de dados onde, foram averiguados as lacunas existentes quanto aos vários comprometimentos que o mercúrio causa ao meio ambiente assim como os efeitos da exposição à saúde do ser humano e averiguado se há técnica viável para os profissionais de saúde e outros sobre as etapas de gerenciamento dos resíduos de mercúrio nas instituições. O levantamento bibliográfico abrangeu as publicações nacionais e em língua espanhola da temática saúde e meio ambiente, de 1980 à 2010, identificados nove periódicos e quatro legislações. Os levantamentos apontaram que os autores estão preocupados com o meio ambiente, e com riscos à saúde. Sugerimos que revejam as legislações, e que elaborem uma técnica viável para cumprir todas as etapas quanto ao manejo com o resíduo de mercúrio.

Palavras Chave: resíduo; mercúrio; ambiente; saúde.

ABSTRACT

Integrative review in order to carry out a survey of periodicals in the database where the gaps were checked out the various commitments that the mercury causes the environment and the effects of exposure to human health and examined whether there are viable technique for health professionals and others about the phases of management of mercury waste in the institutions. Bibliographical survey national publications in Spanish and the themes of health and environment, from 1980 to 2010, identified nine and four regular laws. The surveys showed that the authors are concerned with the environment, and health risks. We suggest that you review the laws, and to devise a technique to accomplish all the steps regarding the management mercury residue

Key Words: waste; mercury; environment; health.

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa é de suma importância, uma vez que se aborda a questão da implantação de um procedimento, ou seja, uma forma viável para os profissionais de saúde manipularem os resíduos de mercúrio com as devidas seguranças respeitando as etapas do gerenciamento conforme descrito ao longo do trabalho.

Os resíduos de serviços de saúde (RSS), gerenciados inadequadamente pelos estabelecimentos geradores, oferecem risco potencial ao ambiente e à vida de forma geral, devido às características biológicas, químicas e físicas que lhes são inerentes. [...], gerado em hospitais, ambulatórios, clínicas e consultórios odontológicos, entre outros. Constituem, portanto, objeto de preocupação de órgãos de saúde (VENTURA, REIS e TAKAYANAGUI, 2010).

Recebido em: 25/03/2011

Aceito para publicação em: 29/06/2011

O gerenciamento dos RSS constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, à preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente (RDC 306, 2004).

Para gerenciar os RSS, os gerenciadores contam com leis já estabelecidas que os a gerenciar direcionados pelas as etapas (segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, tratamento, armazenamento externo, coleta e transporte externo, disposição final), como as Resoluções da Diretoria Colegiada (RDC) nº 33 (2003) e 306 (2004), que dispõem sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, estes resíduos são classificados em A, B, C, D e E. Os resíduos do grupo B são compostos de substâncias químicas que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente, independente de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Estes resíduos devem ser identificados por meio de símbolo de risco de acordo com a Norma Brasileira NBR 7500 (2002).

O mercúrio-Hg é um metal líquido e inodoro à temperatura ambiente, mas quando a temperatura aumenta transforma-se em vapores tóxicos e corrosivos mais densos do que o ar. Pertence ao grupo 12 (anteriormente designado de 2B), integrando a classe dos metais de transição. Pode-se ainda ser encontrado em termômetro clínico, aparelhos de verificar a pressão arterial utilizados nos hospitais, amálgama dentária e ou cápsula de amálgama para restauração dentária (CUNHA, 2008). Ao pensar em usar esses aparelhos que parecem viáveis faz-se necessário pensar em limites tolerados pelo o organismo humano, sem colocar em risco a saúde e o meio ambiente.

Na legislação brasileira NR 7 (1978), o limite de referência da normalidade de mercúrio na urina (HgU) é de 5 µg por grama de creatinina para a população, de 35 µg de Hg/g creatinina para o trabalhador e 40 µg de mercúrio/m³ no ar, têm sido freqüentemente ultrapassados. O risco de doença é alto. De acordo com a temperatura, a concentração de mercúrio metálico no ar se altera. A 0°C de temperatura a concentração de Hg no ar é de 2,18 MCG/m³, a 30°C a concentração é de 29,500 MCG/m³ e a 40°C é de 62,600 MCG/m³ (ZAVARIS; GLINA, 1992).

A utilização de mercúrio em produção de ouro no Brasil atinge populações ocupacionais e não-ocupacionais, por exposição ao mercúrio metálico nos ambientes de trabalho e a exposição indireta de populações não-ocupacionais que estejam próximas às áreas garimpeiras (CÂMARA et al., 1996; MOREIRA et al., 1997).

O mercúrio possui algumas propriedades físicas, químicas e físico-químicas muito importantes sob o ponto de vista toxicológico, tais como sua elevada pressão de vapor (0,00112 mmHg a 20oC), sua habilidade de ultrapassar as biomembranas, suas possibilidades reacionais in vitro e in vivo (oxidação com a formação de íons mercuriosos e/ou mercúricos; formação de compostos organomercuriais, etc) e a afinidade de seus íons por grupamentos sulfidrila, comuns em proteínas e enzimas (MOREIRA et al., 1997).

O mercúrio em baixas concentrações pode levar a uma intoxicação crônica do aparelho gastrointestinal com lesões orais (gengivite), do estômago, intestinos e fígado, gosto amargo ou metálico na boca, sialorréia, ulcerações orais e amolecimento dos dentes. O sistema nervoso e as funções psíquicas (leves a graves) e pode manifestar-se por tremores, alterações das sensibilidades dolorosa, térmica e tátil, alteração dos reflexos, da coordenação motora e até parkinsonismo (ZAVARIS; GLINA, 1993).

O mercúrio pode ser exposto aos seres humanos na forma orgânica o metilmercúrio, presente na água e nos peixes, encontra caminho para o organismo humano, através da alimentação e na forma do vapor.

Em ambiente hospitalar, o uso contínuo de equipamentos que tem mercúrio se torna uma rotina cuja importância, tem sido menosprezada.

Existem particularidades quanto a quebra dos termômetros; o primeiro é o seu próprio uso, pois a verificação correta da temperatura exige que todo o mercúrio esteja posicionado abaixo de 35°C. Para baixar a coluna de mercúrio do termômetro, são feitos movimentos rápidos, vigorosos com o instrumento. Este gesto, se não for adequado, facilita a quebra do termômetro, quando é arremessado com o movimento. O verificador deixa o

termômetro de 3 a 5 minutos no cliente; os clientes podem agitar-se durante a mensuração, possibilitando quebra de termômetro de coluna de mercúrio ao manipular o cliente, o termômetro cai quebrando e expondo o mercúrio ao meio ambiente e ao ser humano (JUNG, 2004).

Em ambiente de Consultórios, Clínicas, e Pronto Socorro de Odontologia quanto à exposição ao mercúrio constitui um risco não apenas para os profissionais, como também para os clientes.

Considerando os aspectos mencionados, o presente estudo tem como objetivo realizar levantamento dos periódicos na base de dados <http://scholar.google.com.br/>, Scientific Electronic Library Online-SciELO e <http://www.anvisa.gov.br/legis/index.htm> durante o período 1980 à 2010, averiguar se há implantado um procedimento viável para os profissionais de saúde sobre as etapas do gerenciamento dos resíduos de mercúrio: manejo, segregação, o acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, destino final, armazenamento externo, coleta e transporte externos e tratamento de resíduos de mercúrio.

Para tal, tem-se como pergunta norteadora: Há implantado um procedimento viável para os profissionais de saúde sobre as etapas do gerenciamento dos resíduos de mercúrio?

MÉTODO

Para a elaboração da presente revisão integrativa, as seguintes etapas foram percorridas: objetivos da revisão integrativa; estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão dos periódicos (seleção da amostra); definição das informações a serem extraídas dos periódicos selecionados; análise dos resultados; discussão e apresentação dos resultados e a última etapa consistiu na apresentação da revisão.

Para guiar a revisão integrativa, formulou-se a seguinte questão: Quais os comprometimentos que o mercúrio causa ao meio ambiente, os efeitos da exposição ao mercúrio metálico sobre a saúde do ser humano e se há uma técnica mais viável para os profissionais de saúde a segregação, o acondicionamento, identificação, destino final do resíduo de mercúrio e o tratamento de resíduos de mercúrio, nos periódicos encontrados?

Para a seleção dos artigos foram utilizadas duas bases de dados, a saber: base de dados Base <http://scholar.google.com.br/>, Scientific Electronic Library Online-SciELO e <http://www.anvisa.gov.br/legis/index.htm>. Dessa forma, procurou-se ampliar o âmbito da pesquisa, minimizando possíveis vieses nessa etapa do processo de elaboração da revisão integrativa.

Os critérios de inclusão dos artigos definidos, inicialmente, para a presente revisão integrativa foram: periódicos publicados em português e espanhol, com os resumos disponíveis nas bases de dados selecionadas, no período compreendido entre 1980 à 2010.

Em virtude das características específicas para o acesso das três bases de dados selecionadas, as estratégias utilizadas para localizar os artigos foram adaptadas para cada uma, tendo como eixo norteador a pergunta e os critérios de inclusão da revisão integrativa, previamente estabelecidos para manter a coerência na busca dos artigos e evitar possíveis vieses. As palavras-chave utilizadas foram resíduos; mercúrio; ambiente; saúde. A busca foi realizada pelo acesso on-line e, utilizando os quatro critérios de inclusão, a amostra final desta revisão integrativa foi constituída de 09 periódicos.

Para a coleta de dados dos periódicos que foram incluídos na revisão integrativa, foi realizado cautelosamente com a leitura dinâmica do texto; porém com leitura criteriosa dos resumos, metodologia, resultados e conclusões de cada periódico.

Para a análise e posterior síntese dos periódicos que atenderam aos critérios de inclusão foi utilizado um quadro sinóptico especialmente construído para esse fim, que contemplou os seguintes aspectos, considerados pertinentes: Base de dados: SciELO, <http://scholar.google.com.br/> e <http://www.anvisa.gov.br/legis/index.htm>, periódicos, nome do periódico, autores/graduação, espaço geográfico, metodologia, resultados e conclusões.

A apresentação dos resultados e discussão dos dados obtidos foi feita de forma descritiva, possibilitando ao leitor a avaliação da aplicabilidade da revisão integrativa elaborada, de forma a atingir o objetivo desse método, ou seja, impactar positivamente quanto à minimização dos comprometimentos que o mercúrio causa ao meio ambiente, os efeitos da exposição ao mercúrio metálico sobre a saúde do ser humano e quanto há uma técnica mais viável para os profissionais de saúde, garimpeiros, indústrias e outros sobre as etapas do gerenciamento dos

resíduos de mercúrio: manejo, segregação, o acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, destino final, armazenamento externo, coleta e transporte externos e tratamento de resíduos de mercúrio, nos periódicos encontrados.

A análise das publicações selecionadas permitiu a identificação de duas temáticas: A análise das publicações selecionadas possibilitou a identificação de duas temáticas: saúde, meio ambiente e manejo de substâncias químicas métodos para tratamento, remoção e tipos de tratamento/recuperação do resíduo de mercúrio e orientações técnicas sobre o uso de Hg e a criação de protocolos de armazenamento e/ou descarte com ênfase ao controle dos fatores de risco a exposição ocupacional mercurial profissional/cliente sobre as etapas do gerenciamento dos resíduos de mercúrio: manejo, segregação, o acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, destino final armazenamento externo, coleta e transporte externos e tratamento de resíduos de mercúrio.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na presente revisão integrativa, analisou-se nove (69,23%) periódicos e quatro (30,77%) legislações que atenderam aos critérios de inclusão previamente estabelecidos e, a seguir, apresentar-se-á um panorama geral dos artigos avaliados.

Dentre aos artigos incluídos na revisão integrativa, (33,34%) dos autores da Revista Química Nova (RQN) são farmacêuticos e (66,66%) dos autores são químicos.

Quanto os artigos incluídos na revisão integrativa (66,66%) da Revista de Saúde Pública (RSP) dos autores citados são médicos e (33,34%) são biólogos.

Os autores dos periódicos da Revista Sul Brasileira de Odontologia (RSBO), Revista Ciência & Saúde Coletiva (CSC) e Revista Odontológica de Araçatuba (ROA), (100%) são Cirurgiões Dentistas.

Dos periódicos avaliados, nove (69,23 %) foram desenvolvidos em instituições brasileiras, sendo que os da Revista Química Nova (33,33%) foram realizado no Laboratório de Toxicologia do CESTEHRio e (66,66%) foram no Departamento de Química Analítica - Instituto de Química-UNICAMP; Revista Saúde Pública (33,33%) dos periódicos foram na Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) em Cubatão, (33,33%) dos periódicos foram no Departamento de Biologia de Organismos, División de Ciências Biológicas, Universidad Simón Bolívar. Baruta, Estado Miranda, Venezuela e (33,33%) foram Instituto Adolfo Lutz - São Paulo, SP - Brasil e dos periódicos da Revista Brasileira de Odontologia (33,33%) foi uma revisão na Faculdade de Odontologia de Araçatuba-Unesp e Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá-Unesp; (33,33%) dos periódicos da Revista Ciência & Saúde Coletiva foi na Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, e Laboratório de Resíduos Químicos, USP de São Carlos e (33,33%) dos periódicos da Revista Odontológica de Araçatuba na Universidade da Região de Joinville Brasil.

Quanto ao tipo de delineamento de pesquisa dos periódicos avaliados, evidenciou-se, na amostra: (11,11%) foi relato de um caso; (66,66%) foram revisões; (11,11%) foram levantamento de transformações do metilHg na natureza; (11,11%) fora um estudo de tipo seccional sobre as concentrações de mercúrio; (11,11%) foram metodologia analítica para determinação de mercúrio total em amostras de água, sólidos em suspensão e sedimentos de corpos aquáticos para monitorização ambiental do xenobiótico. E dentre as legislações (25,00%) são orientação Técnica para Profissionais de Saúde com a finalidade de Descarte de Tensiómetro com Coluna de Mercúrio, quando necessário, visando à preservação do meio ambiente; (25,00%) são a Associação Brasileira de Normas Técnicas de Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos; (25,00%) é uma resolução que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde e (25,0%) é uma resolução que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

Nas Tabelas 1 e 2 apresenta-se a síntese dos periódicos e legislações incluídos na presente revisão integrativa.

Em relação aos objetivos desta revisão, ou seja, as intervenções eficazes para a minimização de contaminação do meio ambiente e o comprometimento da saúde é averiguar as lacunas existentes quanto aos vários comprometimentos que o mercúrio causa ao meio ambiente, efeitos da exposição ao mercúrio metálico sobre a saúde do ser humano elaborar uma técnica mais viável para os profissionais de saúde e outros sobre as etapas do gerenciamento dos

resíduos de mercúrio: manejo, segregação, o acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, destino final armazenamento externo, coleta e transporte externos e tratamento de resíduos de mercúrio, nos periódicos encontrados existem lacunas encontradas no manejo dos RSS, para que haja todas as etapas conforme descrito acima elaborar uma forma/norma/Pop para o trabalhador ter condições de realizar um trabalho sem lhe causar riscos e também não causar riscos a outros profissionais e ao meio ambiente, exemplificando ele acondicionou resíduos de amálgama em um frasco adequado, rosqueável, mas ele esqueceu de identificá-lo com frases de risco conforme preconiza ABNT 7500 /2002, sendo assim ele não respeitou todas as etapas e este resíduo poderá ter um destino inadequado, que prejudicará o meio ambiente, colocando em risco a saúde do trabalhador e de outras pessoas, imagine que esse resíduo venha parar nas mãos de crianças brincando à beira de um rio .

Observou-se que nos periódicos estudados não existe a elaboração de uma técnica viável para os profissionais de saúde quanto ao manejo, segregação, o acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, destino final armazenamento externo, coleta e transporte externos e tratamento de resíduos de mercúrio. Existe por parte da maioria dos autores uma preocupação com o acondicionamento, tratamento, armazenamento, esses autores com certeza têm preocupação com riscos oferecidos à saúde e ao meio ambiente, talvez desconheçam as legislações ou parte delas.

A análise das publicações selecionadas permitiu a identificação de duas temáticas: saúde, meio ambiente e manejo de substâncias químicas métodos para tratamento, remoção e tipos de tratamento/recuperação do resíduo de mercúrio e orientações técnicas sobre o uso de Hg e criação de protocolos de armazenamento e/ou descarte com ênfase ao controle dos fatores de risco à exposição ocupacional mercurial profissional/cliente sobre as etapas do gerenciamento dos resíduos de mercúrio: manejo, segregação, o acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, destino final armazenamento externo, coleta e transporte externos e tratamento de resíduos de mercúrio.

Saúde, meio ambiente e manejo de substâncias químicas, métodos para tratamento, remoção e tipos de tratamento/recuperação do resíduo de mercúrio e orientações técnicas sobre o uso de Hg

[...], coloca em evidência a necessidade de uma campanha de esclarecimento junto à população sobre os perigos associados à manutenção e ao manejo, descuidado de substâncias químicas, que podem ter conseqüências altamente danosas à saúde pessoal e de toda uma comunidade (MOREIRA et al., 1996).

O uso indiscriminado do mercúrio normalmente tem mostrado como um dos exemplos mais representativos do que o homem pode causar aos ciclos naturais. O primeiro desastre ambiental de repercussão mundial que expôs o risco eminente do mercúrio ocorreu por volta de 1953 na Baía Minamata-Japão

[...], o metilmercúrio que era despejado no efluente contaminou a biota marinha e águas de sua vizinhança, chegando até à população, através da ingestão de peixes e frutos do mar. A Doença de Minamata foi descoberta em 1956, uma criança foi hospitalizada com mãos e pés paralisados. Vários casos similares foram encontrados, atingindo níveis epidêmicos. Por volta de 1960, no mínimo 111 clientes já haviam sido identificados com esta doença. A mortalidade foi de cerca de 20% e os sobreviventes ficaram permanentemente incapacitados. Falar em desastre ambiental e manejo de substância química vem à idéia de buscar conhecimento das orientações técnicas, sem esquecer de seguir as etapas rigorosamente que é desde a segregação, o acondicionamento, identificação (com frases de risco), destino final e ou tratamento de resíduos de mercúrio (MICARONI; BUENO; JARDIM, 2000).

O encapsulamento por vitrificação parece ser mais recomendado, uma vez que esta técnica de tratamento do resíduo de mercúrio, reduz as emissões de mercúrio para o meio ambiente e o volume a ser disposto. Conforme preconiza a Resolução RDC nº 306/04, Resolução nº 358/05, ABNT 7500/02 e a (NT) nº 11/01, que é relevante para profissionais que manipulam resíduos de mercúrio, porque oferece conhecimentos necessários para

minimizar danos ao meio ambiente, preservando a biodiversidade da biota e preservar a saúde do trabalhador.

Criação de protocolos de armazenamento e/ou descarte com ênfase ao controle dos fatores de risco a exposição ocupacional mercurial a profissional/cliente

Outro fator importante na diminuição da contaminação por mercúrio é a manutenção periódica do amalgamador mecânico, prevenindo o vazamento de mercúrio e a trituração deficiente e de todos os outros dispositivos que contenham mercúrio. No caso de derramamento involuntário do mercúrio deve-se seguir protocolo estabelecido, de acordo com cada órgão e se ainda não o tenha seria viável, procurar a autoridade sanitária para desenvolver um protocolo que visa à melhor segurança do trabalhador, evitando risco a saúde do cliente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente o avanço das tecnologias, as informações tanto em nível de trabalhos científicos e legislações contribui/colabora para que haja por parte dos gestores um trabalho eficaz desde as etapas do gerenciamento dos resíduos de mercúrio: manejo, segregação, o acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, destino final armazenamento externo, coleta e transporte externos e tratamento de resíduos de mercúrio, respeitando desde a qualidade de vida do ser humano, e o meio ambiente.

Reconhece-se que partir do momento que ele/ela é designado para o manejo do mercúrio, cada etapa de manipulação dos resíduos de mercúrio é de responsabilidade de todos os seguimentos da sociedade desde o ser humano que mal sabe ler ao que tem doutorado. Todos devem pensar em uma forma mais eficaz para a minização de contaminação do meio ambiente e o comprometimento da saúde do trabalhador; padronizar uma técnica mais viável sobre as etapas do gerenciamento dos resíduos de mercúrio: manejo, segregação, o acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, destino final, armazenamento externo, coleta e transporte externos e tratamento de resíduos de mercúrio.

Em periódicos estudados aponta-se que, os autores estão preocupados com o meio ambiente, com riscos à saúde do ser humano, e com algumas etapas exceto as etapas da identificação com frases de risco, transporte interno e externo que são tão importantes quanto às outras etapas.

Em uma revisão integrativa, percebe-se o quanto o resíduo de mercúrio manipulado inadequadamente é prejudicial à saúde e ao meio ambiente, sendo assim sabe-se que é necessário que essa temática seja mais explorada e que ela não se esgota aqui.

REFERÊNCIAS

ALVES-REZENDE, M. C. R; ROSSI, A. C; ALVES-CLARO, A. P. R. Amálgama dentário: controle dos fatores de risco à exposição mercurial. **Revista Odontológica de Araçatuba**; v. 29, n. 2, p. 09 -13, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7500: **Símbolos de Risco e Manuseio para o Transporte e Armazenamento de Material**. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NR 7 - **Programa de controle médico de saúde ocupacional**. Portaria GM n.º3.214, de 08 de junho de 1978.

BISINOTI, M. C; JARDIM, W. F. O comportamento do metilmercúrio (metilHg) no ambiente. **Química Nova**, v. 27, n. 4, p. 593 - 600, 2004.

BRASIL. **Tensiômetros/termômetros com Coluna de Mercúrio**. Nota Técnica nº 11/2001. Ministério da Saúde, 2001.

Brasil. Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da União** 2005.

CÂMARA, V. de M. Metodologia para prevenir exposição ao mercúrio em adolescentes de garimpos de ouro em Mariana, Minas Gerais, Brasil. **Cad. Saúde Públ**, v. 12, n. 2, p. 149 - 158. 1996.

- CORREA, L. B; LUNARDI, V. L.; CONTO, S. MA. DE. O processo de formação em saúde: o saber resíduos sólidos de serviços de saúde em vivências práticas. **Rev. bras. Enferm;** v. 60, n. 1, p. 21 - 25, 2007.
- CUNHA, M. E. DA S. Interação entre Mercúrio e Sistemas Biológicos: Tese de candidatura ao grau de Doutor em Ciências Biomédicas. 2008. 55 f. **Tese** (Doutorado em Ciências Biomédicas)-Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto, 2008.
- FARIA, M. de A. M. Mercurialismo metálico crônico ocupacional. **Rev Saúde Pública**, v. 37, n. 1, p. 116 - 27, 2003.
- FUENTES, I. M; GIL, R, R. Mercury and health in the dental practice. **Rev. Saúde Pública**, v. 37, n. 2, p. 263 – 265, 2003.
- GRIGOLETTO, J. C. et al. Exposição ocupacional por uso de mercúrio em odontologia: uma revisão bibliográfica. **Ciênc. Saúde Coletiva**, v. 13, n. 2, p. 533-54, 2008.
- JUNG, A. Avaliação do risco a exposição ao mercúrio elementar em uma Unidade de Terapia Intensiva. **Dissertação (Profissionalizante em Engenharia)** Escola de Engenharia Rio Grande do Sul, 2004. 64 f.
- KAMETANI, C. K et al. Contaminação mercurial: risco ocupacional ao cirurgião-dentista. **RSBO**, v.6, n. 4, p. 430 - 434, 2009.
- MAGALHÃES, M. E. A. Estudo cinético de dissolução/oxidação do mercúrio metálico em solução aquosa de Cloreto de Sódio. Tese de doutorado no Instituto de Química. (**Tese de doutorado**) - Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas - SP, 1995. 100 f.
- MICARONI, R. C. DA C. M; BUENO, M. I. M. S; JARDIM, W. DE F. Compostos de mercúrio: Revisão de métodos de determinação, tratamento e descarte. **Química Nova**, v. 23, n. 4, p. 487 - 495, 2000.
- MOREIRA, J. C. et al. A presença de mercúrio em casa constitui um risco de contaminação humana e / ou ambiental? Relato de um caso. **Quím. Nova**, v. 20, n. 4, p. 420 - 422, 1997.
- RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. **Diário Oficial da União** 10 dez 2004.
- RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA RDC nº 33 de 25 de fevereiro de 2003. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. **Diário Oficial da União** 05 mar. 2003
- SANTOS FILHO, E. et al. Teores de chumbo e mercúrio em cabelo de crianças residentes em Cubatão, na região sudeste do Brasil. **Revista Saúde Pública**, v. 27, n. 2, p. 81 - 86, 1993.
- VIEIRA, J. L. F; PASSARELLI, M. M. Determinação de Mercúrio total em amostras de água, sedimento e sólidos em suspensão de corpos aquáticos por espectrofotometria de absorção atômica com gerador de vapor a frio. **Revista Saúde Pública**, v. 30, n. 3, p. 256 – 160, 1996.
- ZACHEU, F.M. Efeito de Metilmercúrio em Células HeLa Transfectadas com ADAM23. (**Dissertação de mestrado**). Patologia Básica, Setor de Ciências Biológicas) - Patologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2009. 48 f.
- ZAVARIZ, C; GLINA, D, M, R. Avaliação clínico - neuro - psicológica de trabalhadores expostos a mercúrio metálico em indústria de lâmpadas elétricas. **Revista Saúde Pública**, v. 26, n. 5, p. 356 - 365, 1992.
- WINDMÖLLER, C. C. Distribuição e especiação de mercúrio em sedimentos de áreas de garimpo de ouro do quadrilátero ferrífero (MG). **Química Nova**, v.30, n. 5, p. 1088 - 1094, 2007.
- Ventura, K.S.; Reis, L.F.R.; Takayanagui, A.M.M., 2010. **Eng Sanit Ambient** v.15 n.2 (abr/jun) 167-176, 2010.

Tabela 1

Apresentação da síntese de artigos incluídos na revisão integrativa

Ano	Periódicos/ Nome do artigo	Autor/ Formação	Espaço geográfico	Metodologia	Resultados	Conclusões
1997	SciELO/Revista Química Nova /A presença de mercúrio em casa constitui um risco de contaminação humana e/ou ambiental? relato de um caso.	Moreira et al./ Farmacêutico.	Em um prédio residencial/ Cascadura, da Cidade do Rio de Janeiro.	Estudo de caso	70% na época da primeira coleta, apresentaram (<6,9 µg/L) e valores superiores a 10 µg/L foram observados em 10 moradores sendo que em um deles esse valor foi superior a 50 µg/L.	Os valores decaíram com o tempo, pois, a fonte de exposição foi controlada. Esse caso, certamente não é único, mas coloca em evidência a necessidade de uma campanha de esclarecimento à população sobre os perigos associados à manutenção e ao manejo descuidado de substâncias químicas, que podem ter conseqüências altamente danosas à saúde pessoal e de toda comunidade.
2000	SciELO/ Revista Química Nova /Compostos de mercúrio: Revisão de métodos de determinação, tratamento e descarte.	Micaroni, R. C. da C. M.; Bueno, M. I. M. S; Jardim, W. de F. Todos são químicos.	Departamento de Química Analítica- Instituto de Química - UNICAMP.	Revisão	A dessorção térmica e a complexação com diversos complexantes são aplicadas: para a remediação de solos, o tratamento de resíduos de mercúrio. Para os organomercuriais, deve-se proceder uma oxidação ou hidrogenação antes do tratamento para remoção do Hg. Incineração: em casos específicos. Disposição final, em aterros e encapsulamento por cimentação são utilizados. O encapsulamento por vitrificação parece ser recomendado, afinal reduz as emissões de Hg para o meio ambiente e o volume a ser disposto.	A toxicidade do Hg está relacionada com a forma em que este composto se apresenta, sendo que os organomercuriais (leves) são bem mais tóxicos que as formas inorgânicas do Hg. A interconversão entre as diferentes formas nos diversos compartimentos ambientais associada a sua baixa tolerância pelos seres vivos motivaram um grande nº de estudos e seus efeitos biológicos na biota em geral, seu comportamento químico no meio ambiente, sua determinação e especiação, assim com, métodos de tratamento e disposição de seus compostos.
1993	SciELO/Revista Saúde Pública /Teores de mercúrio em cabelo de crianças residentes em Cubatão, na região sudeste do Brasil.	Santos Filho et al./ Médico.	Cubatão, na região sudeste do Brasil.	seccional.	Verificou-se concentrações de mercúrio em cabelo de 217 crianças e em todas foram detectados teores que variaram de 0,2 a 3,0 mg/g.	A concentração média de mercúrio em cabelo foi de 0,82 ±0,48 mg/g. Não se encontrou diferença estatisticamente significativa (p > 0,05) entre os teores médios de mercúrio em cabelo de acordo com a faixa etária e com o local de residência. Não houve diferença estatística (p > 0,05) entre os teores médios de mercúrio em cabelo de crianças, grandes consumidoras de peixes e/ou outros produtos dos rios de Cubatão, e crianças não consumidoras.
2003	SciELO/Revista Saúde Pública /Mercurio y salud en la odontología	Fuentes, I. M; Gil, R. R./ todos são biólogos.	Estado Miranda, Venezuela.	Revisão.	Há muita controvérsia sobre o uso seguro de amálgamas dentárias e de risco ocupacional.	Estudos periódicos devem ser realizados para medir a concentração de mercúrio no ar e verificar se este for inferior a 50 mg / cm ³ , valor máximo. Revisões periódicas devem ser

						realizados para determinar os níveis de mercúrio na urina e no sangue do pessoal odontológico, avaliando os valores são inferiores a 35 mg / g de creatinina em amostras de urina e 15 µg/L de sangue.
2003	Scielo/Revista Saúde Pública /Mercuralismo metálico crônico ocupacional	Faria, M. A.M./ médica.	São Paulo.	Revisão	A legislação brasileira assinala 16 manifestações clínicas pela intoxicação.	O diagnóstico clínico é importante e as novas tecnologias médicas podem detectar alterações do sistema nervoso central, renal e imunológico, proporcionando avanços no conhecimento neuroimuno-toxicológico e nas medidas de prevenção do mercurialismo.
2004	Scielo/Revista Química Nova /O comportamento do metilmercúrio - metilHg no ambiente	Bisinoti. M. C; Jardim, W. F. Todos são químicos.	Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas.	Revisão	No Brasil, há pouca informação sobre a dinâmica do metilHg em regiões tropicais, dado que é de extrema importância para se prever o potencial tóxico deste metal em ecossistemas aquáticos, passando pelo acúmulo em peixes e, seu efeito biomagnificado nas populações humanas ribeirinhas.	É relevante pesquisas voltadas para a geração de um diagnóstico da possível contaminação por metilHg, e o entendimento da dinâmica deste em ambientes tropicais, e para entender o ciclo biogeoquímico do Hg.
2008	http://scholar.google.com.br/Revista Odontológica de Araçatuba, /Amálgama dentário: controle dos fatores de risco à exposição mercurial.	Alves-Rezende, M. C. R; Rossi, A. C; Alves-Claro, A. P. R./Todos são dentistas.	Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese - Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP.	Revisão.	Resíduos de amálgama gerados na prática odontológica constituem fonte de liberação de mercúrio para o ambiente se descartados no lixo comum ou descarregados no sistema de esgoto.	O cirurgião dentista deve manter -se atualizado sobre os efeitos do mercúrio e sua liberação a partir do amálgama. Isto tornará possível aos profissionais informarem seus pacientes com base em evidências.
2008	Scielo/Ciência & Saúde Coletiva, /Exposição ocupacional por uso de mercúrio em odontologia: uma revisão bibliográfica.	Grigoletto, J.C et al./ dentista	Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto SP. e Laboratório de Resíduos Químicos, USP de São Carlos	Revisão	O mercúrio é tóxico, para o ambiente a saúde humana. Tendo em vista que o amálgama ainda é muito utilizado na odontologia. É relevante uma tomada de decisão político-administrativa que vise minimizar os riscos relacionados ao uso de amálgama em procedimentos odontológicos, voltados para a segurança ocupacional, dos indivíduos e do ambiente, baseada em diretrizes e orientações técnicas sobre seu uso, descarte e disposição final.	Apesar dos benefícios que envolvem o uso do amálgama em procedimentos odontológicos, pelas suas propriedades, como a facilidade de manuseio, alta durabilidade e baixo custo, há um fator negativo na saúde ocupacional, para o cliente e o ambiente pelos riscos de contaminação dos recursos naturais.
2009	http://scholar.google.com.br /Revista Brasileira de	Kametani, C. K et al./ dentista	Campo Comprido - Curitiba - PR.	Revisão	à aplicação do mercúrio no ambiente do consultório odontológico, em	O mercúrio produz efeitos tóxicos locais ou sistêmicos ao organismo, pela inalação de

Odontologia
/Contaminação mercurial:
risco ocupacional ao
cirurgião-dentista

restaurações de amálgama quando vapores durante o preparo do amálgama ou
substituído por material estético, pode mesmo quando da sua substituição.
ocorrer inalação do vapor de mercúrio
que causa danos a saúde.

Tabela 2

Apresentação da síntese das leis brasileira, na revisão integrativa

Ano	Base de dados/Nome da legislação	Assunto	Espaço geográfico /ano	Autores	Órgão emissor
2001	http://scholar.google.com.br/NOTA TÉCNICA (NT) nº 11/01	Orientação Técnica para Profissionais de Saúde com a finalidade de Descarte de Tensiômetro com Coluna de Mercúrio, quando necessário, visando a preservação do meio ambiente	Brasil 27/08/01	Silva, P. C. da; Silva, A. C. do N	MINISTÉRIO DA SAÚDE FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. CENTRO NACIONAL DE EPIDEMIOLOGIA.
2004	http://scholar.google.com.br/Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT NBR 7500	Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.	Brasil/02.	Elaboradas por Comissões de Estudo (CE).	ABNT NBR 7500:2003/Emd.1:2004.
2004	http://www.anvisa.gov.br/legis/index.htm /Resolução RDC nº 306.	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.	Brasil 07/12/04		ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
2005	Resolução nº 358.	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.	Brasil 29/04/05.	Marina Silva	Ministério do Meio Ambiente Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.