



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

SIMONE BARNI RODRIGUES

GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE AMÁLGAMA ODONTOLÓGICO NA
ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO ESPÍRITO
SANTO

VITÓRIA
2016

SIMONE BARNI RODRIGUES

**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE AMÁLGAMA ODONTOLÓGICO NA
ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO
ESPÍRITO SANTO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial à obtenção de grau de Mestre em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável.

Orientadora: Prof. MSc. Fátima Maria Silva

**VITÓRIA
2016**

FICHA CATALOGRÁFICA

ATA DE APROVAÇÃO

Aos meus pais, Osni e Zilda (in memoriam)
Ao meu amor, Wesley
Aos presentes que Deus me deu: Anna Luiza e
Bernardo

Era uma vez uma pessoa sonhadora, que veio do “reino de tão, tão distante”...Não tinha o sonho de ir pra Nova York, mas sonhava em ser Mestre... mas nem imaginava que antes dos confetes e da bandeirada na linha de chegada haveria tantos momentos de euforia, realização, tristeza, companheirismo, dúvidas, certezas, reflexão, cansaço, desânimo e desespero, não necessariamente nesta ordem. E que, depois de noites e noites sem dormir, enfim o tão sonhado título seria finalmente alcançado e sempre (SEMPRE) terá alguém que, não fazendo ideia de quanto “custou” ser Mestre, irá dizer: “nossa, você tem sorte!”. E quem me conhece sabe o quanto esta pequena frase, tão ingênua, quase inofensiva, se não fosse proferida com um certo desdém, e carregada de um julgamento na maioria das vezes sem conhecimento algum de causa, simplesmente me incomoda! Ao longo dos meus 43 anos, ouvi esta frase muitas vezes, em situações diversas, o que me levou a aprender a reagir, e, para isso, adotei frases e reflexões cuja autoria desconheço, mas que refletem exatamente o que penso a respeito:

“Tenho constatado que, quanto mais duro eu trabalho, mais sorte eu tenho.”

“O único lugar onde o sucesso vem antes do trabalho é no dicionário.”

“Sorte é quando a preparação encontra a oportunidade.”

“Ninguém vai invejar sua oração, seu jejum, seu sacrifício, sua renúncia, seu sofrimento. Mas certamente terão inveja da sua colheita e do seu sucesso. Todos querem nossas medalhas, mas ninguém quer nossas cicatrizes!”

“Treine enquanto eles dormem, estude enquanto eles se divertem, persista enquanto eles descansam, e, então, viva o que eles sonham.”

Por fim, mas não menos importante quero registrar que seguramente esta não foi uma das melhores experiências em minha vida, mas admito o quanto me modificou e termino citando Marthin Luther King, que sabiamente escreveu:

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas, Graças a Deus, não sou o que era antes”.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e por sua presença constante. Sem seu amor eu nada seria;

A toda minha família, em especial aos meus pais Osni e Zilda (*in memoriam*) e ao meu marido Wesley, o grande amor que Deus me deu;

Ao meu filho Bernardo, o presente mais valioso que Deus me permitiu receber, que mesmo sem compreender, aceitou meu cansaço, minha ausência, minha falta de paciência e tempo nestes longos dias. Mamãe te ama para sempre!

À orientadora, professora Fátima, pela paciência, ensinamentos, cuidado, direcionamento e compreensão, durante toda esta jornada;

À banca de defesa e qualificação, professores Maria Helena e Gilson, pela disponibilidade, pelo profissionalismo e por todas as contribuições. Me sinto honrada por aceitarem o convite. A vocês, minha gratidão.

Aos incentivadores e apoiadores (meus amigos do coração): Wallace, Viviane e Nádia, sempre presentes e prontos a me ajudar. Obrigada por existirem na minha vida;

Aos professores do programa de mestrado, em especial ao prof. Ricardo, que muito contribuiu para minha formação e à prof. Juliana, sempre disponível;

Aos colegas do mestrado, em especial ao grupo VIP (Giulliana, Maria Elisa, Juçara, Daniela, Lygia e Luciano). Definitivamente sem vocês e sem nossas trocas desesperadas de mensagens, eu realmente não teria conseguido;

À equipe SESA/ES, técnicos e gestores, em especial a equipe do Núcleo Especial de Atenção Primária, que de uma forma ou de outra me ajudaram a concluir esta etapa, meu obrigada de coração;

À equipe SEMSA/PMVV por ter me acolhido e entendido meu momento, por me aceitarem sempre cansada, meus sinceros agradecimentos;

Aos colegas CD, coordenadores municipais de saúde bucal que aceitaram responder ao questionário;

Ao COSEMS/ES pelo apoio, ajuda e confiança;

Ao CRO/ES, em especial à presidente Luzimar e à Regina, anjos que Deus colocou na minha vida, não tenho palavras para expressar minha gratidão por tudo que fizeram por mim desde que nos conhecemos;

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação e de mais esta conquista, o meu muito obrigado.

RESUMO

OBJETIVO: Analisar como ocorre o gerenciamento dos resíduos de amálgama odontológico gerados na Atenção Primária à Saúde (APS) nos municípios do Estado do Espírito Santo, uma vez que um adequado gerenciamento destes resíduos tem se mostrado suficiente para o controle do impacto ambiental do mercúrio proveniente da atividade odontológica, além de verificar o cumprimento da legislação vigente. **METODOLOGIA:** Os dados foram coletados através de questionário estruturado, respondido por 30 coordenadores municipais de saúde bucal dos municípios do ES entre os meses de maio e agosto de 2016. A amostra foi composta aleatoriamente por municípios das 4 regiões administrativas de saúde e de diferentes portes populacionais. **RESULTADOS:** O amálgama é utilizado no serviço público em 93% dos municípios participantes, mas seu resíduo é gerado em 100% dos municípios. Em 96% dos municípios se realizam menos do que 30 restaurações/dia de amálgama. O armazenamento temporário deste resíduo é feito em recipiente específico, conforme prevê a legislação em 89,3% dos municípios. O descarte do resíduo proveniente do desgaste e remoção da restauração de amálgama ocorre através da cuspeira/sistema de esgoto em 100% dos municípios. O teor da RDC ANVISA 306/2004 é de desconhecimento de 30% dos coordenadores municipais de saúde bucal e o PGRSS está ausente em pelo menos 54% dos municípios. Somente 4 municípios (18%) informaram que o destino final do resíduo em questão é a recuperação, prevista na norma vigente, porém nenhum deles soube informar o nome da empresa que recupera este resíduo. Todos os municípios que usam o amálgama como material restaurador utilizam cápsulas pré-dosadas para seu preparo, sendo que estas têm sido descartadas incorretamente junto aos resíduos do grupo A em 57% dos municípios. **CONCLUSÕES:** O amálgama continua sendo utilizado na APS e seu resíduo é gerado nos municípios. O PGRSS no serviço odontológico ainda não é uma realidade. O gerenciamento do resíduo de amálgama atende parcialmente ao que está previsto na RDC 306/04, sendo que a destinação final tem se constituído no ponto mais frágil. A quantidade de resíduos de amálgama gerada na APS justifica a proposição de uma política estadual para seu adequado gerenciamento. O simples fato de o resíduo de amálgama ser composto por metais pesados (com destaque para o mercúrio) não configura risco significativo para a saúde humana e nem para o meio ambiente, desde que ocorra um gerenciamento adequado do seu resíduo, com ênfase no descarte.

Palavras-chave: Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde; Resíduos Odontológicos; Amálgama Odontológico; Mercúrio.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To analyze the management of waste from dental amalgam generated in Primary Health Care in the municipalities of the state of the Espírito Santo (ES), Brazil, since a proper management of this waste has proven sufficient to control the environmental impact of mercury from dental activity and to verify the compliance with current legislation. **METHODS:** Data were collected through a structured questionnaire answered by 30 municipalities coordinators of oral health in the municipalities of ES, between the months of may and august 2016. The sample included randomly municipalities of four administrative health regions and different population size. **RESULTS:** The amalgam is used in the public service in 93% of the participating municipalities, but its residue is generated in 100% of the municipalities. In 96% of the municipalities, less than 30 restorations / day of amalgam. Temporary storage of this waste is done in a specific container, as required legislation in 89.3% of the municipalities. Disposal of waste from the wear and amalgam filling removal occurs through the spittoon / sewage system in 100% of the municipalities. The RDC ANVISA 306/2004 content is 30% lack of municipal coordinators of oral health and Plan Health Services Waste Management is absent in at least 54% of the municipalities. Only four municipalities (18%) reported that the final destination of the waste in question is recovery, provided the current regulations, but none of them could tell the name of the company recovers this waste. All counties using amalgam as a restorative material using pre dosed capsules for their preparation, and these have been discarded improperly, with the waste of group A, in 57% of municipalities. **CONCLUSIONS:** The amalgam is still used in Primary Health Care and its waste is generated in cities. The Plan Health Services Waste Management the dental service is not yet a reality. The management of amalgam waste partially meets what is expected in the RDC 306/04, with the final destination has constituted the weakest point. The amount of amalgam waste generated in Primary Health Care justifies the proposition of a state policy for its proper management. The simple fact of the amalgam waste is composed of heavy metals (especially mercury), does not constitute a significant risk to human health nor to the environment, provided that there is an adequate management of its waste, with an emphasis on disposal.

Keywords: Health Services Waste Management; Dental Waste; Amalgam Dental; Mercury.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção Ambulatorial de Restaurações de Amálgama, na APS, no Estado do ES, no período de 1999 a 2007	59
Tabela 2 – Caracterização da distribuição da população no Estado do ES por região administrativa de saúde e porte populacional dos municípios	60
Tabela 3 – Caracterização do serviço de odontologia na APS por região administrativa de saúde	61
Tabela 4 – Composição final da amostra (por conveniência) de acordo com região de saúde e porte populacional	66
Tabela 5 – Composição final da amostra (por conveniência) de acordo com a população por região de saúde	66
Tabela 6 – Composição final da amostra	69
Tabela 7 – Qual a sua função no município?	70
Tabela 8 – Qual a sua formação?	71
Tabela 9 – Conhecimento do teor da RDC ANVISA 306/2004 de acordo com a região administrativa de saúde.....	77
Tabela 10 – Qual o destino final dado para este resíduo de amálgama armazenado no recipiente específico?	84
Tabela 11 – Sabe informar qual empresa faz a recuperação?.....	84
Tabela 12 – Descarte das cápsulas de amálgama utilizadas, em municípios com PGRSS aprovados pela VISA	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação dos resíduos de serviços de saúde 27

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Volume de respostas ao questionário	64
Gráfico 2 – Em qual categoria de porte populacional o município que você representa está inserido?	67
Gráfico 3 – À qual região administrativa de saúde o município que você representa está inserido?	68
Gráfico 4 – Caracterização dos municípios que responderam à pesquisa.....	68
Gráfico 5 – O serviço de odontologia realiza restaurações de amálgama?	71
Gráfico 6 – Consegue quantificar (aproximadamente) a quantidade média diária de restaurações de amálgama realizadas pelo serviço de odontologia de seu município?	73
Gráfico 7 – Consegue quantificar (aproximadamente) a quantidade média diária de restaurações de amálgama realizadas pelo serviço de odontologia de seu município?	73
Gráfico 8 – O serviço de odontologia remove/substitui restaurações de amálgama?.....	74
Gráfico 9 – Consegue quantificar (aproximadamente) a quantidade média diária de restaurações de amálgama substituídas/removidas pelo serviço de odontologia de seu município?	75
Gráfico 10 – Você conhece o teor da RDC ANVISA 306/2004 (que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde)?	76
Gráfico 11 – Conhecimento do teor da RDC ANVISA 306/2004 de acordo com o porte populacional	78
Gráfico 12 – O serviço de odontologia possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS)?	78
Gráfico 13 – PGRSS no serviço de odontologia dos municípios, por porte populacional	79
Gráfico 14 – O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) foi aprovado pela Vigilância Sanitária do município?	80
Gráfico 15 – Local de Descarte das sobras de amálgama	81
Gráfico 16 – Tipo de material de que é feito o recipiente que armazena os resíduos de amálgama	82

Gráfico 17 – Este recipiente específico contém algum líquido em seu interior?.	82
Gráfico 18 – Tipo de líquido contido no recipiente específico que armazena temporariamente o resíduo de amálgama.....	83
Gráfico 19 – Qual o destino final dado para este resíduo de amálgama armazenado no recipiente específico?	84
Gráfico 20 – Sabe informar qual empresa e aterro?	86
Gráfico 21 – Onde são descartadas as cápsulas de amálgama utilizadas?	87

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ADA – *American Dental Association* (Associação Americana de Odontologia)

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APS – Atenção Primária à Saúde

CAPS/MP – Centro de Apoio à Políticas de Saúde do Ministério Público

CD – Cirurgião Dentista

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

ES – Espírito Santo

FDA – *Food and Drug Administration* (Administração de Alimentos e Medicamentos)

FDI - *World Dental Federation*

FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

GEF - *Global Environment Facility (Fundo Mundial para o Ambiente)*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IOUFES – Instituto de Odontologia da Universidade Federal do Espírito Santo

MP/ES – Ministério Público do Estado do Espírito Santo

MS – Ministério da Saúde

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

NEAPRI/SESA/ES – Núcleo Especial de Atenção Primária da Secretária Estadual de Saúde do Espírito Santo

OMS – Organização Mundial da Saúde

PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SIA – Sistema de Informações Ambulatoriais

SISAGUA – Sistema de Vigilância para a Qualidade da Água para Consumo Humano

SESA – Secretaria de Estado da Saúde

SUS – Sistema Único de Saúde

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UBS – Unidade Básica de Saúde

UNEP - *United Nations Environment Programme* (Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas)

USF – Unidade de Saúde da Família

VISA – Vigilância Sanitária

VMP – Valor Máximo Permitido

WHO - *World Health Organization* (Organização Mundial da Saúde)

ZMWG – *Zero Mercury Working Group* (Grupo de Trabalho Zero Mercúrio)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 JUSTIFICATIVA	20
1.2 OBJETIVOS	23
1.2.1 Objetivo Geral	23
1.2.2 Objetivos específicos.....	23
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	24
2.1 SAÚDE, MEIO AMBIENTE E RESÍDUOS SÓLIDOS	24
2.2 RESÍDUOS SERVIÇOS SAÚDE	25
2.3 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	29
2.4 RESÍDUOS DE AMÁLGAMA ODONTOLÓGICO	32
2.4.1 Mercúrio	36
2.4.1.1 <i>A Convenção de Minamata sobre o mercúrio.....</i>	<i>41</i>
2.5 CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL POR MERCURIO PROVENIENTE DO AMÁLGAMA.....	44
2.6 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE AMÁLGAMA ODONTOLÓGICO..	51
3 METODOLOGIA	58
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	58
3.2 ÁREA DE ESTUDO	59
3.3 UNIVERSO E AMOSTRA.....	61
3.4 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	62
3.5 PROCEDIMENTOS ÉTICOS.....	64
3.6 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	64
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	67
4.1 ADESÃO AO QUESTIONÁRIO / CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	67
4.2 IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE	70
4.3 DADOS SOBRE A GERAÇÃO DE RESÍDUO DE AMÁLGAMA.....	71
4.4 DADOS SOBRE A LEGISLAÇÃO	76
4.5 DADOS SOBRE O GERENCIAMENTO DE RESÍDUO DE AMÁLGAMA ...	80
5 CONCLUSÕES	90
6 RECOMENDAÇÕES	92
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICES	104

A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO E INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS (QUESTIONÁRIO)	105
B - MENSAGEM-CONVITE	112
ANEXOS	113
A - CARTA DE ANUÊNCIA COSEMS/ES	113
B - PARECER CONSUBSTANCIADO SUBMISSÃO CEP	115
C - PARECER CONSUBSTANCIADO EMENDA CEP	118

1 INTRODUÇÃO

São diversos os fatores ambientais que podem afetar a saúde humana, sendo estes um indicativo da complexidade das interações existentes e da amplitude de ações que são necessárias para melhorar os determinantes da saúde (RIBEIRO, 2004). Ramos et al. (2011) perceberam como relevante a discussão sobre Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), que é um tema transversal, uma vez que afeta interesses de saúde ambiental, coletiva e ocupacional.

O gerenciamento dos RSU no Brasil se configura como um constante desafio aos municípios e à sociedade. Tal desafio tem gerado políticas públicas e legislações, tendo como eixo de orientação a sustentabilidade do meio ambiente e a preservação da saúde (BRASIL, 2006a).

A Lei Federal 12.305/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), tem como objetivos a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, pela não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como pela disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

Mota et al. (2004) relataram que, embora vários efeitos adversos sejam atribuídos aos resíduos sólidos, estes podem ser eliminados, ou pelo menos minimizados, mediante um adequado gerenciamento.

Ao que parece, o desafio do gerenciamento está no desenvolvimento de modelos de gestão integrados e sustentáveis que considerem desde o momento da geração dos resíduos, a maximização de seu reaproveitamento e reciclagem, até o processo de tratamento e disposição final (SANTIAGO; DIAS, 2012).

Dentre os diversos tipos de resíduos sólidos, de competência da PNRS, temos os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), que são os resíduos considerados nesta pesquisa.

Os RSS, quando gerenciados inadequadamente pelos estabelecimentos geradores, oferecem risco potencial devido às características químicas, biológicas e físicas que lhes são inerentes. O correto gerenciamento destes resíduos tem relacionamento direto com os determinantes da saúde, sendo um processo de grande relevância na preservação da qualidade de vida dos indivíduos e do meio ambiente, a fim de que efeitos negativos possam ser evitados (VENTURA et al., 2010; BRASIL, 2006a).

O gerenciamento dos RSS consiste em um conjunto de procedimentos planejados e implementados, a partir de bases normativas e legais, científicas e técnicas. A segurança e o gerenciamento sustentável dos RSS são imperativos para a saúde pública, uma vez que o gerenciamento impróprio expõe à significativos riscos, tanto os usuários dos serviços de saúde, como os profissionais e trabalhadores, a comunidade e o meio ambiente (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2007).

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), através das resoluções RDC ANVISA 306/2004 e CONAMA 358/2005, são responsáveis por orientar, definir regras e regular a conduta dos diferentes agentes, no que se refere ao gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde, em todas as suas etapas (BRASIL, 2004; 2005).

De acordo com Anceles et al. (2012), dentre os RSS, a quantidade de resíduos produzida pela classe odontológica pode ter um impacto ambiental significativo. Além disso, a temática acerca dos RSS, em especial os de serviços de odontologia, necessita de ampliação e aprofundamento de estudos, devido às diversas implicações, incluindo o saneamento ambiental (BRASIL, 2006b).

Os procedimentos odontológicos, segundo Hiltz (2007), além dos resíduos típicos de serviços de saúde, semelhantes aos resíduos da área médica, envolvem também a produção e manipulação de materiais extremamente tóxicos, constituídos de metais pesados e combinações químicas de grande poder contaminante, porém, passíveis de tratamento, reciclagem e reutilização, se segregados adequadamente (BRASIL, 2004; NABIZADEH et al., 2012). Entre estes, destacam-se os resíduos de amálgama, um material restaurador utilizado pela odontologia há mais de um século, composto basicamente de prata (Ag) e mercúrio (Hg), este último na ordem de 50% (RICHARDSON et al., 2011).

A literatura atual sugere que os resíduos de amálgamas de clínicas odontológicas constituem fonte de poluição de mercúrio no ambiente (SHRAIM et al., 2011). Pereira et al. (2010) consideram que o resíduo de amálgama odontológico é, provavelmente, o resíduo químico gerado mais importante da prática da odontologia.

1.1 JUSTIFICATIVA

Os resíduos do amálgama odontológico gerados durante a confecção ou remoção de restaurações com este material, pelo cirurgião dentista, têm sido apontados como responsáveis por importante contaminação ambiental quando dispostos de forma inapropriada, junto aos resíduos sólidos ou descartados nos sistemas de esgoto (PECORA, 1998; SAQUY, 1996, ANCELES et al., 2012).

Estudos toxicológicos demonstraram que o armazenamento e o descarte inadequados dos resíduos de amálgama odontológico contribuem para a contaminação dos compartimentos ambientais, possibilitando tanto uma exposição ocupacional quanto ambiental pelo mercúrio (OIKAWA et al., 2007).

Os problemas associados à contaminação por metais pesados têm recebido um destaque especial em vários países, independentemente do seu grau de desenvolvimento. O controle do mercúrio, principal componente do amálgama, surge como uma preocupação atual devido à sua alta toxicidade e persistência na atmosfera, estando incluído no rol das Substâncias Tóxicas Persistentes (GEF, 2005).

Um estudo sobre o mercúrio realizado pela *Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic Commission* trouxe relatos de despejo anual em torno de 7,41 mil toneladas de mercúrio no meio ambiente (esgoto, ar e solo) na forma de amálgama odontológico (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2005).

Segundo Ferreira e Appel (2011), estima-se que no Brasil cerca de dezesseis toneladas de mercúrio são empregadas, anualmente, em serviços odontológicos. Considerando uma perda relatada em estudos de cerca de 30 a 55% de amálgama em consultórios odontológicos, pode-se pensar, portanto, que cerca de oito toneladas de mercúrio oriundo dos consultórios odontológicos são descartadas no meio ambiente, por ano.

Apesar da inegável deficiência estética do amálgama, e de toda a controvérsia com relação ao seu componente mercúrio, este material restaurador continua tendo indicação clínica, mantendo sua importância dentro da Odontologia e sendo mundialmente utilizado no tratamento restaurador de dentes posteriores, especialmente por suas excelentes propriedades mecânicas, como resistência, integridade marginal e durabilidade (FDA, 2009; JESUS et al., 2010).

O problema da contaminação por mercúrio ambiental possivelmente não seria resolvido através da proibição do uso do amálgama na odontologia, uma vez que o simples fato de gerenciar adequadamente estes resíduos já seria suficiente para o controle do impacto ambiental do mercúrio proveniente da atividade odontológica. Estes autores são, portanto, favoráveis ao uso do amálgama, desde que o cirurgião dentista se comprometa com a realização de uma correta manipulação do material e gerenciamento de seu resíduo (CHIN et al., 2000).

A Convenção de Minamata sobre o Mercúrio¹ estabeleceu que até o ano de 2020 o mercúrio deverá ser eliminado em vários materiais, porém, no caso específico das restaurações de amálgama, estas não foram atingidas pela proibição, nem mesmo foi definido um prazo para seu banimento. O tratado possui apenas algumas disposições relativas à diminuição gradual deste material (MACKEY et al., 2015), o que evidencia a possibilidade de se continuar realizando restaurações de amálgama, em especial nos serviços públicos odontológicos municipais (na Atenção Primária à Saúde), onde existe uma forte demanda e indicação para seu uso e onde seu banimento poderia trazer impactos negativos significativos para a saúde bucal das pessoas (SANTOS et al., 2016).

Atenção Primária à Saúde (APS) é o principal acesso à rede de saúde pública no Brasil (BRASIL, 2011a). Em um estudo feito por Alves et al. (2014) foram observadas falhas na gestão de todos os tipos de resíduos na APS, o que sugere a necessidade de estudos para analisar a eficiência da gestão e do gerenciamento de resíduos na APS.

Durante os anos de 1999 a 2007, segundo dados disponíveis no Sistema de Informações Ambulatoriais do Sistema Único de Saúde (SIA/SUS) foram realizadas, neste período, pela Atenção Primária à Saúde dos municípios do Estado do Espírito

¹ A Convenção de Minamata é um tratado internacional, oficialmente selado em 14 de outubro de 2013, após quatro anos de discussão. Também conhecida como Tratado de Minamata, foi estabelecida em Minamata City, Japão, local onde indiscutivelmente ocorreu um dos piores desastres de saúde pública ambiental envolvendo contaminação por mercúrio (UNEP, 2013; REKOW et al., 2013). O objetivo desse Tratado é reduzir os impactos ambientais significativos para a saúde devido à poluição atmosférica por mercúrio e inclui disposições que tratam de mineração, importação e exportação, armazenamento e gestão de resíduos de produtos que contém mercúrio em sua composição, como o amálgama (MONDELLI, 2014).

Santo, a quantidade de 2.340.610 milhões de restaurações de amálgama. A partir de 2008, as restaurações de amálgama continuaram a ser executadas, porém houve mudança nos códigos para lançamento no Sistema e estes procedimentos deixaram de ser registrados separadamente, sendo que os municípios passaram a informar apenas o quantitativo total de restaurações executadas em dente permanente posterior (nele compreendido as restaurações de amálgama), totalizando a quantidade de 4.293.981 milhões de restaurações, no período 2008 e 2015, no Estado do ES (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

A prática odontológica abrange, portanto, atividades e interfaces que interagem não somente com o processo saúde-doença bucal, como também com os aspectos e impactos ambientais (ANCELES et al., 2012). Torna-se imperativo que os serviços de odontologia tenham responsabilidades específicas em relação aos resíduos que produzem, tendo um papel a desempenhar para a preservação do meio ambiente e para a saúde pública, buscando garantir que não ocorram consequências adversas para a saúde e para o ambiente causadas pelo inadequado gerenciamento de seus resíduos (MORENIKEJI, 2010).

Os resíduos odontológicos, com destaque nesta pesquisa para o amálgama odontológico, representam desafios consistentes para o meio ambiente, o que leva a uma preocupação cada vez maior com o gerenciamento desses, já que tem existido uma maior preocupação com a preservação da biodiversidade, tornando a odontologia uma seara fértil no enfoque da saúde ambiental (ANCELES et al., 2012).

Desta forma, este estudo pretende analisar como ocorre o gerenciamento dos resíduos de amálgama odontológico gerados na Atenção Primária à Saúde (APS), nos municípios do Estado do Espírito Santo, uma vez que um adequado gerenciamento destes resíduos tem se mostrado suficiente para o controle do impacto ambiental do mercúrio proveniente da atividade odontológica, além de verificar, o cumprimento da legislação vigente.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar o gerenciamento dos resíduos de amálgama odontológico na Atenção Primária à Saúde nos municípios do Estado do Espírito Santo.

1.2.2 Objetivos Específicos

Identificar se o amálgama odontológico é utilizado na Atenção Primária à Saúde nos municípios do Estado do Espírito Santo;

Conhecer como ocorre o gerenciamento dos resíduos de amálgama odontológico produzidos pela Atenção Primária à Saúde nos municípios do Estado do Espírito Santo;

Verificar o cumprimento à legislação vigente quanto ao gerenciamento dos resíduos de amálgama odontológico produzidos pela Atenção Primária à Saúde nos municípios do Estado do Espírito Santo;

Propor ações em nível de políticas públicas que contribuam para o gerenciamento dos resíduos de amálgama odontológico produzidos pela Atenção Primária à Saúde nos municípios do Estado do Espírito Santo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 SAÚDE, MEIO AMBIENTE E OS RESÍDUOS SÓLIDOS

As atividades humanas sempre geraram resíduos. Este não foi um grande problema quando a população humana era relativamente pequena e nômade, mas se tornou um problema sério com a urbanização e o crescimento de grandes aglomerações. O desenvolvimento desenfreado da população e da indústria levou a um aumento na geração de resíduos (BOYD, 2000).

Um gerenciamento inadequado dos resíduos conduziu à contaminação da água, do solo e da atmosfera, além de grandes impactos na saúde pública. As autoridades governamentais e de saúde no mundo estão sob crescente pressão pública para fornecer provas epidemiológicas dos potenciais efeitos adversos para a saúde produzidos por atividades antrópicas (GIUSTI, 2009).

O desenvolvimento científico e tecnológico vem gerando conflitos com os quais se depara o homem pós-moderno diante dos graves problemas sanitários e ambientais advindos de sua própria criatividade. O ambiente natural não é capaz de suportar o aumento da exposição aos produtos químicos causados por este desenvolvimento (GORSUCH; KLAINE, 1998).

São muitos os problemas advindos do descarte inadequado de resíduos, que tem produzido passivos ambientais capazes de colocar em risco e comprometer os recursos naturais e a qualidade de vida das atuais e futuras gerações. Além disso, a disposição inadequada desses resíduos decorrentes da ação de agentes físicos, químicos ou biológicos, cria condições ambientais potencialmente perigosas que modificam esses agentes e propiciam sua disseminação no ambiente, o que afeta, conseqüentemente, a saúde humana (BRASIL, 2006a).

De acordo com Santiago; Dias (2012) e Ramos et al. (2011) a intensa geração de resíduos sólidos é um dos grandes problemas ambientais na atualidade. A gestão desses resíduos tem sido foco da preocupação de pesquisadores das mais diversas áreas de estudo, além de se tornar um dos grandes desafios para as cidades ao longo das próximas décadas.

O reconhecimento de que a intervenção humana tem contribuído para a deterioração do ambiente natural tem levado diversos países a procurarem alternativas para sua reestruturação (HARJULA, 2006).

No Brasil, a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado). Além disso, institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo e pós-consumo (BRASIL, 2010).

2.2 RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

No Brasil, órgãos como a Agência Nacional da Vigilância Sanitária (ANVISA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) assumiram o papel de orientar, definir regras e regular a conduta dos diferentes agentes, no que se refere à geração e ao gerenciamento destes resíduos, com o objetivo de preservar e garantir a sustentabilidade da saúde e do meio ambiente (BRASIL, 2006), resultando na legislação vigente, atualmente representada pelas Resoluções CONAMA 358/05 e Resolução da Diretoria Colegiada RDC ANVISA 306/04, legalmente acordadas entre duas áreas, uma no campo da saúde pública e outra na proteção do meio ambiente, que são inseparáveis quando o objetivo final é o bem-estar da comunidade, padronizando e regulamentando um setor que ainda é pouco discutido no Brasil: o dos resíduos de serviços de saúde (BRASIL, 2007).

Atualmente, os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são definidos pela legislação vigente como todos aqueles que resultam de atividades exercidas nos serviços que

têm relação com o atendimento à saúde, tanto humana quanto animal (BRASIL, 2004; 2005).

Inicialmente, só os resíduos oriundos de hospitais receberam atenção; entretanto, a denominação “resíduos de serviços de saúde” passou a ser considerada mais adequada e abrangente (RISSO, 1993).

Os RSS são parte importante do total dos RSU, não necessariamente pela quantidade gerada, que é cerca de 1 a 3%, mas pelo potencial de risco de afetar à saúde ambiental e coletiva (BRASIL, 2006), principalmente se gerenciados de forma inadequada (SHANMUGASUNDARAM et al., 2012).

A geração total de resíduos sólidos urbanos no Brasil em 2014 foi de aproximadamente 78,6 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 2,9% quando comparada ao total de 2013. Este índice é superior à taxa de crescimento populacional no país no mesmo período, que foi de 0,9%. Quanto aos resíduos dos serviços de saúde, considerando-se que a legislação atribui aos geradores a responsabilidade pelo tratamento e pelo destino final destes, grande parte dos municípios apenas coletam e dão destinação final para os resíduos deste tipo que foram gerados em suas próprias unidades públicas de saúde. Mesmo assim, observou-se um crescimento de 5% nas quantidades de resíduos de serviços de saúde coletados pelos municípios em 2014 relativamente a 2013. Destes, 44,5% tratam os RSS por meio da incineração. Considerando-se que a coleta destes resíduos, na grande maioria dos municípios, se dá de forma parcial, fica comprometido o conhecimento da quantidade total gerada e o real destino dos resíduos dos serviços de saúde no Brasil, sendo possível apenas projetar que, dos 5.570 municípios brasileiros, 4.526 prestaram em 2014, total ou parcialmente, serviços atinentes ao manejo destes, levando a um índice médio de 1,3 kg por habitante/ano (ABRELPE, 2014).

Com base na composição e nas características biológicas, físicas e químicas, os RSS foram classificados, com a finalidade de propiciar seu adequado gerenciamento, no âmbito interno e externo dos estabelecimentos de saúde. A RDC ANVISA 306/04 e Resolução CONAMA 358/05, por serem harmônicas, adotam a mesma classificação para os RSS, divididos em função de suas características e consequentes riscos que

podem acarretar ao meio ambiente e à saúde em cinco grupos: A, B, C, D e E, descritos conforme Quadro 1 (BRASIL, 2004, 2005).

Quadro 1 – Classificação Dos Resíduos De Serviços De Saúde

CLASSIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO
A	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: lâminas de laboratório, peças anatômicas, materiais que tenham entrado em contato com secreções e líquidos orgânicos, entre outros.
B	Resíduos que contêm substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Exemplos: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, recipientes contaminados por estes, efluentes de processadores de imagem entre outros
C	Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.
D	Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Exemplos: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas, dentre outros
E	Materiais perfurocortantes ou escarificantes. Exemplos: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, brocas, entre outros

FONTE: Adaptado de RDC ANVISA 306/2004; RESOLUÇÃO CONAMA 358/2005.

Os geradores de RSS, com base no Regulamento Técnico disposto pela RDC ANVISA 306/04, foram considerados todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal (BRASIL, 2004).

Entre estes geradores de RSS, destacamos neste estudo a Atenção Primária à Saúde (APS). No Brasil, o Ministério da Saúde também denomina a Atenção Primária à Saúde (APS) como Atenção Básica, definindo-a como:

Um conjunto de ações de saúde, no âmbito individual e coletivo, que abrange a promoção e a proteção da saúde, a prevenção de agravos, o diagnóstico, o tratamento, a reabilitação, a redução de danos e a manutenção da saúde com o objetivo de desenvolver uma atenção integral que impacte na situação de saúde e autonomia das pessoas e nos determinantes e condicionantes de saúde das coletividades. É desenvolvida por meio do exercício de práticas de cuidado e gestão, democráticas e participativas, sob forma de trabalho em equipe, dirigidas a populações de territórios definidos, pelas quais assume a responsabilidade sanitária, considerando a dinamicidade existente no território em que vivem essas populações. Utiliza tecnologias de cuidado complexas e variadas que devem auxiliar no manejo das demandas e necessidades de saúde de maior frequência e relevância em seu território, observando critérios de risco, vulnerabilidade, resiliência e o imperativo ético de que toda demanda, necessidade de saúde ou sofrimento devem ser acolhidos (BRASIL, 2011a, p. 19).

Considerando que a APS deve ser o contato preferencial dos usuários, constituindo-se como a principal porta de entrada e acesso para o Sistema Único de Saúde (SUS), esta deve ser operacionalizada o mais próximo possível da vida das pessoas, ou seja, é executada nos municípios, o que confere um alto grau de capilaridade e descentralização dos serviços. A APS compreende, portanto, um conjunto de serviços públicos (assistenciais e/ou preventivos) ofertados pelos municípios em suas Unidades de Saúde. Entre estes serviços ofertados, estão os serviços de saúde bucal (BRASIL, 2011a).

A odontologia produz uma variedade de RSS como resultado do contato com fluidos biológicos como sangue e saliva, gerando resíduos dos grupos A, B, D e E, de acordo com a classificação proposta pela Resolução RDC ANVISA 306/04.

Dentre todos os resíduos gerados, o que mais se destaca e traz preocupação é o amálgama (HYLANDER, 2006), que integra o grupo B, do qual também fazem parte as lâminas de chumbo, as radiografias e os efluentes de processadores de imagem, entre outros. Estes resíduos apresentam em sua composição substâncias químicas (metais pesados) que, por serem tóxicas, podem causar risco à saúde pública ou ao ambiente (OZBEK; SANIN, 2004; KIZLARY et al., 2005; HILTZ, 2007).

Problemas com o recolhimento de resíduos deste grupo são corriqueiros, o que leva muitos profissionais ao descarte incorreto devido aos entraves encontrados

(CAVALCANTE et al., 2012; RAMOS et al., 2011; KOOLIVAND et al., 2015; HILTZ, 2007; HYLANDER, 2006).

2.3 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

O gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde consiste 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, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente (BRASIL, 2004).

Compreende as fases ou etapas de segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento temporário, tratamento, armazenamento externo, coleta e transporte externos e disposição final. O gerenciamento tem por objetivo minimizar a geração de resíduos e proporcionar aos mesmos um manejo seguro e eficiente, tanto intra como extra-estabelecimento, desde a geração até a disposição final (BRASIL, 2004, 2005, 2006a, 2006b, 2010).

Um programa de gerenciamento de resíduos de saúde deve ser capaz de minimizar ou até mesmo impedir os efeitos adversos causados pelos RSS, do ponto de vista sanitário, ambiental e ocupacional (BUSSADORI et al., 2009).

Aduan et al. (2014) trazem que a segregação consiste na separação dos resíduos por grupo e subgrupos de classificação, no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, radiológicas e biológicas, com o estado físico e os riscos envolvidos, demonstrando que essa etapa é uma das mais importantes do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS).

Esses resíduos, quando gerenciados inadequadamente pelos estabelecimentos geradores, oferecem risco potencial devido às características que lhes são inerentes (VENTURA et al., 2010). Dessa forma, as políticas públicas e legislações foram criadas para possibilitar um correto gerenciamento desses resíduos, garantindo a sustentabilidade e a preservação da saúde pública (BRASIL, 2006a).

Segundo Hidalgo et al. (2013), a maioria dos estudos por eles pesquisados apresentaram foco na quantificação dos resíduos de saúde gerados, sendo observado que poucos abordaram o processo de gerenciamento de resíduos nos

estabelecimentos de saúde, principalmente na área odontológica. Estes autores se referem ainda a pesquisas que relataram que a gestão adequada desses resíduos, além de reduzir a quantidade de resíduos classificados como infecciosos, minimizaria os riscos à saúde e à poluição ambiental, bem como a redução de custos para o serviço.

Em um estudo feito por Alves et al. (2014) foram observadas falhas na gestão de todos os tipos de resíduos na APS, sendo que o ponto crítico tem sido a segregação, uma das etapas do gerenciamento. Falhas neste estágio aumentam o volume de resíduos infecciosos, os riscos ambientais e os custos associados, o que sugere a necessidade de estudos para analisar a eficiência da gestão e do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde na APS.

Além da segregação incorreta na fonte de geração, outra falha comum encontrada nos estudos foi o acondicionamento dos resíduos dos Grupos D e A conjuntamente (ADUAN et al., 2014). Conrady et al. (2010) relataram que o padrão recomendado para porcentagem de resíduos infectantes (do tipo A) gerados em hospitais é de 15% do total de resíduos gerados. Porém, de acordo com os mesmos autores, pesquisas têm encontrado muitos estabelecimentos gerando quase 70% de resíduos infectantes, o que os remeteu a pensar que um ineficiente sistema de gerenciamento, especialmente no estágio de segregação, tem sido responsável para promover a contaminação da massa inteira de resíduos. O mesmo foi observado por Vieira et al. (2009), que concluiu que a maioria dos resíduos de serviços odontológicos é erroneamente classificada, sendo comumente considerados como infectantes, fazendo com que a quantidade de resíduos do grupo A pareça muito maior do que realmente é. Nesse estudo, os autores verificaram ainda que a subfração predominante em dois serviços de saúde bucal foi a de papel, item que deve ser reciclado, diminuindo custos e impactos ambientais, o que evidencia o quanto é importante que os profissionais de Odontologia conheçam o gerenciamento correto dos RSS, além do entendimento de qual seja sua participação na manutenção da integridade ambiental do planeta (CAVACANTE et al., 2012).

Silva e Hoppe (2005) já sinalizavam que a observância das normas regulamentadoras por parte dos estabelecimentos de saúde, no tocante à separação eficiente dos RSS na origem, contribuiria não só para a redução do volume de resíduos infectantes e contaminantes, como também sobre a incidência de acidentes ocupacionais, além de

outros benefícios à saúde pública e ao meio ambiente. Importante destacar aqui que uma adequada segregação irá permitir, por exemplo, que alguns resíduos possam ser reutilizados ou reciclados.

Marinkovic et al. (2008) verificaram que os resíduos de saúde contêm volumes consideráveis de materiais reutilizáveis e recicláveis. Segundo Cheng et al. (2009), a reciclagem e a reutilização de resíduos clínicos têm, portanto, grande contribuição para a redução da geração de resíduos, bem como a redução do custo de destinação final.

Mota et al. (2004) já apontavam, em seu estudo, o conhecimento de aspectos relacionados à geração e ao gerenciamento dos resíduos produzidos nos consultórios odontológicos, abordando seus possíveis impactos sobre o homem e o meio ambiente. Os autores perceberam que, embora vários efeitos adversos sejam atribuídos a esses resíduos, podem ser eliminados, ou ao menos, minimizados, mediante um adequado gerenciamento, o que tornou evidente a necessidade de exigências através de normas e legislações.

No Brasil, a RDC ANVISA 306/04 e a Resolução CONAMA 358/05 versam sobre o gerenciamento dos RSS em todas as suas etapas. Apesar de trazerem conceitos homônimos e guardarem relação entre si, o CONAMA aborda o gerenciamento de resíduos priorizando a preservação do meio ambiente, ou seja, o gerenciamento “externo”; já a ANVISA dá ênfase à prevenção e ao gerenciamento “interno”. Ambas atribuem aos geradores dos RSS a responsabilidade pelo manejo ambientalmente adequado dos RSS (NOVI et al., 2013; BRASIL 2004, 2005).

A harmonização atingida por estas duas legislações contribuiu sobremaneira para a melhor condução do processo de gerenciamento por parte dos geradores. As orientações de redução, reutilização e reciclagem, aliadas a uma postura de repensar os processos de trabalho, possibilitam segregação mais eficiente na fonte para os resíduos que irão demandar uma atenção especial, o que permite uma minimização dos impactos ambientais e dos riscos à saúde ocupacional e da população como um todo (BRASIL, 2007). Entretanto, elas acabam não sendo cumpridas na prática, principalmente pela carência de recursos do estabelecimento de saúde, ou mesmo pela falta de controle e fiscalização por parte dos órgãos competentes. E, diante disso,

a maior parte dos estabelecimentos de saúde do Brasil acaba não tratando adequadamente seus RSS (NOVI et al., 2013).

Hidalgo et al. (2013) constataram também que os protocolos adotados pela rede pública de saúde bucal, no que tange ao gerenciamento de resíduos de saúde, apresentavam falhas. As razões para as falhas no gerenciamento dos RSS apontadas por Hakim et al. (2012) foram: falta de preocupação relacionada aos resíduos perigosos dos RSS, inadequado treinamento para o gerenciamento de resíduos apropriados, ausência de gerenciamento de resíduos e disposição, recurso financeiro e humano insuficientes e baixa prioridade dada para o tópico. Silva et al. (2014) apontam ainda o descaso ou desconhecimento da legislação pertinente e a aparente falta de fiscalização pelos órgãos responsáveis, o que compromete o gerenciamento dos RSS.

Cavalcante et al. (2012) relata que no Instituto de Odontologia da Universidade Federal do Espírito Santo (IOUFES) as principais dificuldades encontradas foram a falta de treinamento dos profissionais envolvidos nas etapas do gerenciamento, na ausência de supervisão do manuseio dos RSS e na dificuldade em segregar os resíduos gerados. Informações estas que não diferem de Vieira et al. (2009), que destacaram que, dentre as principais dificuldades encontradas no gerenciamento dos RSS, estavam a ausência de percepção dos geradores de resíduos sobre a importância dos riscos envolvidos na segregação inadequada, inclusive a falta de preparo e informação sobre o manejo correto a ser realizado.

2.4 RESÍDUOS DO AMÁLGAMA ODONTOLÓGICO

O amálgama dental é um material restaurador e está disponível para a odontologia há mais de 150 anos, tendo uma das maiores expectativas de vida entre os materiais restauradores diretos utilizados para a reparação de dentes acometidos pela doença cárie. Embora muitos esforços de pesquisa tenham se despendido no desenvolvimento de alternativas ao amálgama, até então nenhum substituto universal, com os mesmos atributos, está disponível (FDI, 2014).

Este material tem sua indicação para restaurações de dentes posteriores devido às suas características de baixo custo, fácil manipulação, biocompatibilidade, e propriedades mecânicas adequadas. É formado a partir da trituração do mercúrio (42-

52%) com uma liga metálica constituída principalmente por partículas de prata (20-34%) e menores quantidades de outros metais, como cobre, estanho e zinco (PINHEIRO; CONSOLARO, 2005; AL-SALEH; AL-SEDAIRI, 2011; RICHARDSON et al., 2011; FDI, 2014, 2015; MONDELLI, 2014), sendo que esta composição metálica é considerada como um parâmetro primário, capaz de determinar as propriedades da liga (BEN-EFRAIM; AVNIR, 2013). Após sua manipulação, é inserido nas cavidades preparadas para eliminar cáries nos dentes e adquire uma estrutura sólida em 30 minutos (MONDELLI, 2014).

Segundo Pinheiro e Consolaro (2005) existem três tipos de resíduos de amálgama que serão descartados pelos consultórios e serviços de odontologia: o amálgama de contato (aquele que entrou em contato com os fluídos bucais e é proveniente da etapa de brunimento e escultura), o amálgama sem contato (o resto de material restaurador que não foi utilizado) e uma mistura homogênea da combinação de amálgama com matéria dentária (advinda da remoção de restaurações).

Estima-se que cerca de 30 a 55% do amálgama preparado nos consultórios odontológicos são perdidos durante a preparação, ou seja, se transformam em resíduo, sendo descartados muitas vezes como lixo comum e/ou diretamente no meio ambiente (CHIN et al., 2000; FERREIRA; APPEL, 1991)

Pécora (2003) fez cálculos estimando a quantidade de mercúrio que poderia estar sendo descartado no meio ambiente na forma de amálgama dentário. O autor baseou-se na suposição de que para cada restauração são preparadas, em média, 2 g de amálgama, havendo uma sobra de 30% (0,6 g) do que é amalgamado. Esse resíduo é resultante do excesso manipulado, bem como das raspas produzidas pela escultura do amálgama. Como cerca de 50% do amálgama é composto de mercúrio metálico, para cada restauração efetuada há a geração de 0,3 g de mercúrio de resíduo. Usando esse valor como referência e supondo que um dentista clínico confeccione 30 restaurações de amálgama por mês, chegou-se a valores impactantes. Esse dentista produziria 18 g de resíduos de amálgama por mês e 216 g por ano, o que significa 9 g de mercúrio mensais e 108 g de mercúrio descartados no meio ambiente em um ano. Extrapolando esse valor para 1.000 dentistas clínicos, o resultado é alarmante: são 216.000 g de resíduos de amálgama por ano, ou seja, 108.000 g ou 108 kg de mercúrio descartados. Projetando esse valor para 10 anos, seriam 1.080 kg (1,08

toneladas) de mercúrio despejados no meio ambiente como resíduos de restaurações de amálgama confeccionadas por apenas 1.000 dentistas.

Das prováveis 32 toneladas de amálgama utilizadas/ano, estima-se que 26,9 toneladas métricas de mercúrio na forma de amálgama são descarregadas anualmente nos sistemas de águas residuais domésticas, durante a colocação e remoção de amálgamas (MENDEZ-VISAG, 2014).

Há relatos de que o primeiro amálgama de prata odontológico provavelmente foi introduzido na Inglaterra por Joseph Bell, em 1819. Sabe-se também que os precursores da utilização da mistura do amálgama em temperatura ambiente foram o dentista francês Onessiphore Taveau, em 1876, que defendia o uso da “pasta prata” para as restaurações permanentes, e o químico inglês Charles Bell, que utilizava moedas de prata trituradas com o mercúrio (DUNNE et al., 1997).

É certo que o amálgama dentário é cada vez menos usado por razões estéticas, porém, ainda é muito utilizado, especialmente pelo serviço público. Também é correto afirmar que ele já foi um dos materiais mais utilizados em odontologia restauradora (SOUZA et al., 2012).

Em um estudo realizado em Manaus (AM), das clínicas públicas visitadas, 100% usavam amálgama e o número médio de restaurações realizadas por dia nestas clínicas públicas variava de 26 a 30. Somente 10% das clínicas privadas avaliadas realizavam mais de 25 restaurações por dia (SOUZA et al., 2012).

Para a Odontologia, o amálgama se apresenta como um material durável, relativamente seguro e de uso variado, o que mantém sua utilização em várias situações clínicas. Durante todos estes anos que tem servido a Odontologia, algumas vezes foram criadas polêmicas sobre a seguridade do seu uso para a saúde ocupacional, dos pacientes, e também sobre impactos ao meio ambiente, principalmente por causa de um dos seus principais componentes, o mercúrio (CHIN et al., 2000).

Em 1840, a Sociedade Americana de Cirurgião-Dentista reconheceu o amálgama e todas as substâncias com mercúrio como nocivas aos dentes e todas as partes da boca (SAQUY, 1996). Em 1926, o amálgama foi identificado como fonte de vapor de mercúrio e emitido um alerta de que este material deveria ser abolido da odontologia (GRIGOLETTO et al., 2008).

O amálgama odontológico já foi até assumido como sendo inerte, o que significava que nenhum mercúrio era liberado após a inserção da restauração. Porém, os EUA, através da *Food and Drug Administration* (FDA) e outras agências, como a *American Dental Association* (ADA), reconhecem que as restaurações de amálgama liberam sim o vapor de mercúrio elementar, só que em baixos níveis, e por isso apoiam o amálgama como um material seguro e eficaz para restaurações (HOMME et al., 2014).

Entre os países que adotaram medidas de saúde pública proibindo o uso do amálgama dental, temos Noruega, Dinamarca e Suécia, desde 2008. Alguns países optaram por restrições, como é o caso de França, Finlândia, Áustria, Canadá e Alemanha, que recomendaram evitar a colocação e remoção de amálgamas durante a gravidez e em pacientes com problemas renais (ADA, 1998; TRZCINKA-OCHOCKA et al., 2007; EDLICH et al., 2008; AL-SALEH; AL-SEDAIRI, 2011; HOMME et al., 2014). Na Alemanha, também não são permitidos amálgamas em crianças, adotando o princípio da precaução desde 1997 (BOSE-O'REILLY et al., 2010).

Embora proibido ou com restrições de uso nos países supracitados, o amálgama ainda é um material restaurador de escolha para a maioria dos dentistas norte-americanos. Foi estimado que mais de 180 milhões de americanos transportam um total de mais de um bilhão de dentes restaurados (com base em estatísticas populacionais entre 2001 e 2004), e que a maioria dessas restaurações são de amálgama (RICHARDSON et al., 2011).

A FDI reitera a principal conclusão da OMS desde 1997, que, com base em evidências, considera o amálgama como um material seguro e efetivo. Esta é a posição oficial que consta da política de Declaração e Orientação de higiene do mercúrio, adotada pela Assembleia Geral desde 2007 (FDI, 2014).

Seu uso tem visto uma tendência decrescente nos EUA, Austrália, Escandinávia, e em menor medida no Reino Unido (BURKE, 2004). O mesmo ocorre no Brasil, onde, segundo Pinheiro e Consolaro (2005), a preocupação passou a ser maior com o mercúrio do amálgama que se tira dos pacientes do que com o que se coloca, justamente por que se observa uma utilização cada vez menor deste material restaurador. Na Arábia, devido à investigação limitada sobre os impactos deste material no ambiente, os dentistas discordam abertamente sobre os benefícios do amálgama (AL-SALEH; AL-SEDAIRI, 2011).

Muitos foram os estudos sobre o amálgama odontológico buscando uma melhor forma de manipular o mercúrio a fim de evitar a contaminação do consultório e do meio ambiente em geral (FORTES et al., 2000; GRIGOLETTO et al., 2008; MOTA et al., 2004; PÉCORA, 2003), tanto que as ligas modernas de amálgama passaram a ser apresentadas em cápsulas pré-dosadas, trituradas em aparelhos denominados amalgamadores, o que confere melhor precisão de proporção mercúrio/liga e maior segurança na manipulação, diminuindo consideravelmente os riscos ocupacionais (CONSOLARO; PINHEIRO, 2005).

2.4.1 Mercúrio

O mercúrio é um elemento natural usado em inúmeros produtos e em processos industriais. Estima-se que as atividades humanas lançam 1.960 toneladas de mercúrio na atmosfera e, pelo menos, 1000 toneladas métricas foram lançadas na água em 2010, de acordo com um relatório do Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (UNEP, 2013c).

O mercúrio é altamente tóxico à saúde humana. O seu grau de volatilização ocorre a partir de 12°C de temperatura ambiente. Na volatilização, os vapores de mercúrio formados são inodoros e incolores, portanto não alertáveis através dos sentidos (CAMPOS et al., 2012).

De acordo com a NBR 10004/04, os resíduos gerados em diferentes fontes produtoras podem ser classificados de acordo com o grau de risco ou periculosidade para a saúde e ambiente, ou seja: resíduos Classe I – perigosos e Classe II – não perigosos, podendo os resíduos Classe II serem não inertes (Classe II A) ou inertes (Classe II B). Os resíduos Classe I são considerados perigosos por apresentarem uma das cinco características: toxicidade, reatividade, inflamabilidade, corrosividade e patogenicidade. O mercúrio inclui-se como Classe I pelo risco, principalmente, ligado à toxicidade e à patogenicidade humana, além da contaminação ambiental (ABNT, 2004).

O mercúrio (Hg) é um metal em estado líquido na temperatura ambiente, prateado, brilhante e que volatiliza facilmente para a atmosfera com o aumento da temperatura. Está presente naturalmente sob várias formas: elementar (metálica); inorgânica

(cloreto de mercúrio); orgânica (metil e etilmercúrio). É encontrado naturalmente na crosta terrestre, no ar, no solo e na água (MONDELLI, 2014; BEZERRA et al., 2013).

Na forma inorgânica pode ser encontrado sob três diferentes estados de oxidação: o Hg elementar, o qual se encontra principalmente na forma de gás e vapor de mercúrio, o íon mercuroso, forma pouco estável em sistemas naturais, e o íon mercúrico (BEZERRA et al., 2013)

Na forma orgânica, o íon mercúrico apresenta-se ligado covalentemente a um radical orgânico, sendo o metilmercúrio (CH_3Hg^+) e o dimetilmercúrio ($(\text{CH}_3)_2\text{Hg}$) os mais comuns, ou ainda com ligantes orgânicos naturais (HORVATM, 1996).

O mercúrio existente no amálgama é o inorgânico ou metálico, portanto, mal absorvido pelo intestino e, quando eventualmente absorvido, a maior parte tende a permanecer neste estado até sua excreção pela urina, podendo ser considerado até inócuo. O organismo não é capaz de transformar grandes quantidades de mercúrio inorgânico do amálgama em orgânico, que é tóxico, ou seja, a biotransformação do mercúrio inorgânico em orgânico não ocorre *in vivo* (ADA, 1998).

Os riscos e benefícios do uso de mercúrio (Hg) em restaurações de amálgamas na odontologia têm sido muito debatido e a substância segue cercada de controvérsias sobre a sua segurança (FACTOR-LITVAK et al., 2003; HOMME et al., 2014; AL-SALEH; AL-SEDAIRI, 2011). Todas as formas de mercúrio têm efeitos nocivos para a saúde em doses elevadas. No entanto, a evidência de que a exposição a doses muito baixas de mercúrio tenha efeitos adversos é que está aberta à ampla interpretação (HÖRSTED-BINDSLEV, 2004).

A exposição ao mercúrio deve-se à liberação de pequenas partículas do amálgama por processos vulgares como a corrosão, a mastigação e a fragmentação. Esse mercúrio pode ser então inalado como vapor de mercúrio ou deglutido depois de dissolvido na saliva. Contudo, não foi provado qualquer efeito adverso para a saúde que provenha dos amálgamas, encontrando-se apenas casos raros de alergia (SHERMAN et al., 2013).

A produção mundial de mercúrio é estimada em 10.000 toneladas por ano para uso nas mais diversas áreas, como indústrias, mineração e odontologia, sendo o Canadá, a Rússia e a Espanha os principais produtores. A emissão natural de mercúrio é devida à gaseificação da crosta terrestre, emissões vulcânicas e à evaporação natural

de corpos d'água. A mineração de ouro e prata, a extração de mercúrio, a queima de combustíveis fósseis e a fabricação de cimento são exemplos de fontes antropogênicas de mercúrio (GRIGOLETTO, 2008).

A preocupação com a contaminação do meio ambiente já vem de longa data aqui no Brasil por ocasião do uso deste metal em larga escala em garimpo de ouro (KESSLER, 2013). O uso do mercúrio na exploração do ouro se intensificou na década de 70. Na década de 80 a emissão de mercúrio anual para o meio ambiente, na bacia Amazônica, pode ter alcançado 200 toneladas (YORIFUJI T, et a, 2013).

Desde 1997 ocorrem atividades de medição de amostras ambientais com resultados através de um método de escolha semiquantitativo de análise por ser de baixo custo e fácil aplicação. O objetivo era determinar o grau de absorção do mercúrio no meio ambiente, bem como aplicar o método na monitoração do peixe contaminado. Dentre as espécies de peixes há também diferenças no grau de absorção. As espécies carnívoras apresentaram um grau de concentração de mercúrio muito maior do que as espécies não carnívoras (KESSLER, 2013).

Estima-se que a metade da poluição por mercúrio que existe na camada de superfície do mar tenha vindo de emissões antes de 1950, quando as contribuições norte-americanas e europeias excediam as da Ásia. Também foi feita uma projeção que, se as emissões de mercúrio tivessem cessado completamente em 2015, níveis de deposição atmosférica cairiam imediatamente em 30%. Depois disso, no entanto, o declínio seguiria lento e levaria cerca de 85 anos para a deposição atmosférica cair pela metade e para o nível na superfície do mar cair em um terço; ou seja, até mesmo cortes agressivos de emissões vão apenas manter os atuais níveis de mercúrio no oceano. Além disso, esta projeção não leva em conta as alterações climáticas, que poderiam ser consideradas um fator complicador para o cenário (AMOS, 2013).

As emissões atmosféricas são as principais fontes de contaminação ambiental, seguidas da contaminação da água e do solo, quando ocorre disposição inadequada de efluentes e resíduos. Os vapores de mercúrio são incolores e inodoros, formando-se em maior quantidade conforme aumenta a temperatura. Uma vez liberado, o vapor de mercúrio permanece no meio ambiente, circulando entre o ar, a água, o sedimento, o solo e a biota, onde assume diversas formas químicas. A maioria das emissões para o ar ocorre na forma de mercúrio elementar, que é muito estável, podendo permanecer

na atmosfera por meses ou até anos, o que possibilita seu transporte por longas distâncias ao redor do globo. O vapor de mercúrio também é um aspecto amplamente apontado na literatura científica como importante fonte de contaminação ocupacional e ambiental (FORTES et al., 2000; OMS, 2005; PÉCORA, 2003; MONDELLI, 2014).

O vapor de mercúrio presente na atmosfera se deposita ou pode ser convertido na forma solúvel, retornando à superfície terrestre nas águas da chuva. A partir daí duas importantes alterações químicas podem ocorrer: o metal pode ser convertido novamente em vapor de mercúrio e retornar à atmosfera, ou pode ser “metilado” pelos microrganismos presentes nos sedimentos da água, transformando-se em metilmercúrio, um mercúrio orgânico altamente tóxico (MONDELLI, 2014).

Os sintomas neuropsíquicos decorrentes da intoxicação pela contaminação por vapor de mercúrio abrangem ansiedade, desânimo, perda da autoestima, depressão, perda de memória, insônia, distúrbios do sono, cefaleia, dores musculares e tremores. Também ocorrem hipertensão arterial, arritmias cardíacas, alterações renais, alergias, gengivites crônicas (FARIA, 2003).

Em contato com o ar o mercúrio sofre oxidação, transformando-se em óxido de mercúrio. Esta forma é extremamente volátil e apresenta alto potencial em atravessar a membrana alveolar. Os sais e a forma primária de apresentação do mercúrio são os principais contaminantes ocupacionais enquanto que os compostos orgânicos, especialmente o metilmercúrio, é o predominante na contaminação do meio ambiente (RODRIGUES et al., 2011).

Na inalação da forma vapor, o metal atinge o sangue e terá meia vida de 2 a 4 dias. Após este período é eliminado em aproximadamente 90% pela urina e fezes. Segue-se uma segunda fase de eliminação com meia vida de 15 a 30 dias. Durante a permanência no sangue ocorre o acúmulo no sistema nervoso central por ser lipossolúvel, causando danos irreversíveis neste órgão (MAHAFFEY, 2005). Já no cérebro o mercúrio sofre oxidação, transformando-se em um cátion divalente, perdendo assim a lipossolubilidade. Com esta reação a meia vida do metal no sistema nervoso central aumenta para um ano (JESUS et al., 2010).

Outro fator que contribui para o impacto do mercúrio sobre o meio ambiente é a sua capacidade de se acumular em vários organismos através da cadeia alimentar, aumentando o número de espécies contaminadas. Apesar das muitas formas em que

o mercúrio pode se acumular, o metilmercúrio predomina sobre as outras formas químicas do metal (SOUZA et al., 2012).

O mercúrio inorgânico torna-se solúvel mediante alquilação e pode, por conseguinte, ser transportado através das membranas celulares e ser depositado nos tecidos, um processo conhecido como bioacumulação (SOUZA et al., 2012). As trocas de espécies inorgânicas para as formas metiladas são o primeiro passo nos processos aquáticos de bioacumulação. Considera-se que estes processos ocorram tanto na coluna de água quanto no sedimento. O mecanismo de síntese do metilmercúrio ainda não foi completamente elucidado e, apesar de esse composto ser a forma predominante do mercúrio em organismos superiores, representa apenas uma pequena fração do mercúrio total em ecossistemas aquáticos e atmosféricos. Assume-se que as reações de metilação e desmetilação ocorram em todos os compartimentos ambientais, sendo que cada ecossistema atinge seu próprio estado de equilíbrio com respeito às espécies individuais de mercúrio. No entanto, devido à bioacumulação de metilmercúrio, a metilação prevalece sobre a desmetilação em ambientes aquáticos (HORVAT, 1996).

Uma vez formado, o metilmercúrio entra na cadeia alimentar através da rápida difusão e forte ligação com as proteínas da biota aquática, atingindo sua concentração máxima em tecidos de peixes do topo da cadeia alimentar aquática devido à biomagnificação (HORVAT, 1996).

A principal forma de exposição da população humana ao metilmercúrio é através da dieta, em particular pelo consumo de pescados contaminados por metilmercúrio. Também podem ser observados níveis elevados de mercúrio orgânico em atividades industriais, como fábricas de cloro-soda, mineração de ouro, minas de mercúrio, fábricas e recicladoras de lâmpadas fluorescentes, fábricas de termômetros, refinarias e fábricas de pilhas, sendo estas as principais vias de exposição ocupacional. Podem-se incluir também nessa lista os ambientes clínicos, ambulatórios e consultórios que não observam o mínimo cuidado com a manipulação do amálgama dentário incluindo imperfeição no seu preparo e execução, assim como no descarte dos seus resíduos (MONDELLI, 2014).

2.4.1.1 Convenção de Minamata sobre o mercúrio

Um exemplo claro e trágico na história que despertou grande interesse e preocupação, principalmente na academia, foi o envenenamento que ocorreu em Minamata, no Japão, em 1960, onde uma indústria de aldeídos, que utilizava o metilmercúrio como agente catalisador, despejava seus resíduos na Baía de Minamata, contaminando a água e os peixes, que eram consumidos pela população local. Isso causou grandes agravos à saúde da população, desencadeando a morte de 65 pessoas por intoxicação e o nascimento de crianças com grandes distúrbios genéticos, principalmente neurológicos (WEISS, 1996; HARADA et al., 1998).

O contaminante responsável foi identificado como metilmercúrio que tinha sido descarregado em águas residuais a partir de uma fábrica de produtos químicos locais de propriedade da Chisso Corporation. O desastre de Minamata foi o primeiro incidente em grande escala de envenenamento por metilmercúrio. Mas não foi o único. Minamata chamou a atenção do mundo para os efeitos devastadores do mercúrio, um potente neurotóxico que passou a ser conhecido por ser particularmente perigoso para fetos, bebês, e crianças jovens (CAMPOS et al., 2012).

Em janeiro de 2013, o Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP) concluiu as discussões sobre um acordo que levou quatro anos de negociação para ser assinado por 87 países, o qual foi selado oficialmente em 14 de outubro de 2013, numa reunião especial pelos países membros (UNEP, 2013a; 2013b).

Esse novo tratado internacional denominado Convenção de Minamata sobre Mercúrio foi estabelecido na cidade de Minamata no Japão, local onde indiscutivelmente ocorreu um dos piores desastres de saúde pública ambiental envolvendo contaminação por mercúrio. A Convenção de Minamata em Mercúrio é uma característica importante do novo cenário político. O seu objetivo é limitar as emissões de mercúrio para ar, água ou terra, e, uma vez ratificada por 50 países, torna-se direito internacional. Assim, procura reduzir os impactos ambientais significativos para a saúde devidos à poluição atmosférica por mercúrio e inclui disposições que tratam de mineração, importação e exportação, armazenamento e gestão de resíduos de produtos que contenham mercúrio (REKOV, 2013; UNEP, 2013b; UNEP 2013a; WONG; EISELE, 2015).

A realização da Convenção de Minamata sobre o Mercúrio foi uma resposta para a organização de um problema global que nenhum país pode resolver sozinho (CAMPOS et al., 2012).

Atualmente, 128 países são signatários e 32 países já ratificaram o tratado, de acordo com o site da UNEP (2016). A adoção, assinatura e ratificação da Convenção de Minamata representam importante reconhecimento internacional ao duplo risco potencial do ponto de vista da saúde e do meio ambiente humano pelo mercúrio (UNEP, 2013a; 2013b).

Determinados produtos que contenham mercúrio (lâmpadas fluorescentes, pilhas, pesticidas, dispositivos de medição e cosméticos, entre outros) deverão ser banidos a partir de 2020, de acordo com o novo tratado internacional de Minamata (MACKEY, 2014; UNEP, 2013b; REKOV, 2013).

Um produto que provocou extenso debate foi o amálgama dental. O grupo de trabalho Zero Mercúrio, formado por uma coligação de organizações ambientais e de saúde, liderou o ataque para incluir a proibição do amálgama na Convenção, defendendo que há uma significativa fonte de emissões de mercúrio proveniente de restos humanos cremados e de resíduos de amálgama (ZMWG, 2010).

Porém, as restaurações de amálgama não foram atingidas pela proibição, embora o tratado possua disposições relativas à diminuição gradual desse material dentário, sem exigir medidas proibitivas ou prazo de banimento; ou seja, foi recomendada uma voluntária redução gradual do uso de restaurações dentárias de amálgama, todavia sem exigir metas obrigatórias para atingir esse objetivo (UNEP, 2013a, 2013b; MONDELLI, 2014).

O Anexo A, Parte II do Tratado, trata especificamente deste material restaurador. De acordo com Mondelli (2014, p. 519), a Convenção determinou que quanto ao amálgama fosse adotada uma abordagem de redução (*"fase-down"*), nomeadamente através de uma maior ênfase na prevenção, investigação de novos materiais dentários e melhores práticas de gestão. Apresenta medidas a serem tomadas, para uma diminuição gradual do uso do amálgama, sempre considerando as circunstâncias nacionais e a orientação internacional. A recomendação é a de incluir duas ou mais medidas, das que se encontram listadas abaixo:

I – Definição de objetivos nacionais com a finalidade de prevenção e promoção da saúde da carie dental, diminuindo a necessidade de procedimentos restaurador;

II – Definição de objetivos nacionais visando diminuir seu uso;

III – Promoção do uso de alternativas restauradoras, viáveis financeiramente e com comprovação clínica, além de relação custo/benefício favorável;

IV – Promoção de pesquisas para desenvolvimento de materiais restauradores livres de mercúrio e de qualidade;

V – Estímulo às organizações profissionais representativas e instituições de ensino de odontologia para educar e treinar profissionais e estudantes sobre alternativas de material restaurador livre de mercúrio e, também, na promoção das melhores práticas de gestão;

VI – Desestimular políticas de seguros e programas que favoreçam o uso do amálgama em detrimento de material restaurador livre de mercúrio;

VII – Estimular políticas de seguros e programas que favoreçam o uso de alternativas de qualidade em substituição ao amálgama;

VIII – Permitir a utilização do amálgama somente em sua forma encapsulada;

IX – Promoção do uso de melhores práticas ambientais nos serviços de odontologia, com vistas à redução da liberação de mercúrio e seus compostos para os compartimentos ambientais, como solo e água.

Embora o uso de amálgama dentário seja generalizado e tenha muitos benefícios, importante destacar que foram levantadas dúvidas durante a Convenção de Minamata sobre o potencial de risco para a saúde humana e os possíveis danos por emissões ambientais devido à gestão inadequada dos seus resíduos, as quais permanecem. A convenção atraiu elogios, até mesmo de alguns críticos, como um importante primeiro passo e a primeira ação global unificada para reduzir as emissões de mercúrio. Para que o acordo possa entrar em vigor, pelo menos 50 nações devem ratificá-lo, um número que não é esperado de ser alcançado, antes de 2017 (KESSLER, 2013).

As associações dentárias reagiram positivamente à decisão do tratado quanto à permissão do uso do amálgama como material restaurador dentário ainda para os próximos 20 anos. Dr. Stuart Johnston, da *British Dental Association*, que participou nas negociações em nome da FDI (*World Dental Federation*) comentou: “Estamos

muito satisfeitos que a Convenção de Minamata permita à profissão odontológica continuar com acesso a um material restaurador chave. O amálgama dentário é seguro e eficaz: tem sido usado por mais de 150 anos e os estudos existentes não demonstraram nenhum prejuízo para a saúde humana”. Apesar de o amálgama não ser proibido pelo tratado, a profissão odontológica deve se comprometer com a diminuição progressiva de uso desse material, por meio da prevenção de doenças dentárias, o desenvolvimento de materiais alternativos e o gerenciamento eficaz do amálgama e de seus resíduos. Os passos iniciais já foram tomados com um projeto-piloto lançado pela FDI em parceria com o Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas no leste da África, que visa formar profissionais do país na gestão e reciclagem de resíduos de amálgama de forma mais eficaz (MACKEY et al., 2014).

É importante destacar que a disposição negociada no tratado que aborda o uso de restaurações de amálgama com mercúrio é uma questão que tem sido alvo de controvérsia global por muitas décadas (UNEP, 2013b; MACKEY et al., 2014; REKOV, 2013).

2.5 CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL POR MERCÚRIO PROVENIENTE DO AMÁLGAMA

O amálgama permanece como um excelente material restaurador (ARDEVOL, 2011; SOARES, 2010), mas a crescente preocupação com a contaminação por mercúrio tem levado à redução de seu uso em alguns países já desde o início de 1980 (VANDEVEN, 2005). Apesar de gerar individualmente pequenas quantidades de resíduos prejudiciais ao meio ambiente, o lixo acumulado produzido pelo cirurgião dentista pode ter um impacto ambiental significativo (HILTZ, 2007).

Anualmente, cerca de 3800 toneladas de mercúrio são de uso antropogênico no mundo e estima-se que de 6-8% deste total são da odontologia (PACYNA, 2010).

Em relação ao risco para a saúde humana devido ao mercúrio ambiental no solo e no ar proveniente do uso amálgama dental, representa uma pequena contribuição para a exposição humana. No que diz respeito à contribuição do amálgama para as concentrações de metilmercúrio em peixes, qualquer cálculo carrega um alto grau de incerteza e é baseado em uma série de suposições. Para o meio ambiente, estes autores consideram provavelmente baixo o nível de emissões e toxicidade

relativamente baixa também dos produtos químicos envolvidos; portanto, acreditam ser razoável supor que o risco ecológico é baixo. Contudo, admitem que não há evidência científica suficiente para apoiar e endossar essas declarações, devido à insuficiência de dados de exposição relevantes (WONG; EISELE, 2015).

Chin et al. (2000) apontam que a principal preocupação para o impacto ambiental do amálgama encontra-se relacionada com o seu descarte no meio ambiente aquático.

Segundo Pinheiro et al. (2012), apesar de seguro por liberar quantidades muito pequenas de mercúrio para a boca, o mercúrio descartado inadequadamente pela prática odontológica é biodisponível para os peixes e pode acumular-se nos tecidos desses animais, apresentando efeitos diretos no equilíbrio da vida dos mananciais e indiretos no consumo de alimentos contaminados devido à incorporação do mercúrio, podendo afetar o homem. O peixe é um dos maiores contribuintes para a taxa de mercúrio no corpo humano, ou seja: a cadeia alimentar parece ser a via predominante de exposição humana ao metilmercúrio, que é a forma mais tóxica do mercúrio (TSCHOUNWOU, 2003; SOUZA et al., 2012).

Com o aumento do conhecimento sobre o risco de efeitos tóxicos da poluição por mercúrio em ecossistemas, há uma pressão crescente para a redução da descarga de resíduos de mercúrio. Nos seres humanos, a contaminação pelo mercúrio pode ocasionar distúrbios cardíacos, respiratórios, neurológicos, imunológicos e articulares, além de adenopatias linfáticas, anorexia e perda de peso (CHIN et al., 2000).

Bezerra et al. (2013) observaram que o fato de o mercúrio ser um dos metais com um forte poder cumulativo nos seres vivos leva-o a ser um potente agente para contaminação ocupacional e ambiental. O seu uso em consultórios odontológicos deve ser de extremo cuidado, principalmente no momento do descarte deste material, uma vez que a falta de controle dos seus resíduos pode originar agravos para o meio ambiente. Citam ainda que deva ser evitada a remoção desnecessária das restaurações em amálgamas.

Não é novidade na literatura consultada que, para evitar casos de toxicidade por resíduos de mercúrio liberados pela atividade odontológica, devemos controlar esses resíduos adotando medidas apropriadas de rotina de cuidados relativos ao mercúrio, seus resíduos, sua manipulação e seu destino final (ARENHOLT-BINDSLEV, 1998).

O problema de contaminação mercurial deve ser focado como um risco para os profissionais odontológicos somente por meio da contaminação do ambiente de trabalho e pela manipulação inadequada do material. Os cuidados com a manipulação e gestão dos resíduos eliminam os riscos de contaminação do dentista e do ambiente (BRASIL, 2013; ADA, 1998).

Devido aos avanços conseguidos na qualidade das resinas fotopolimerizáveis, tem aumentado a demanda por substituição de restaurações de amálgama por esse material de melhor estética. Embora essa troca tenha promovido uma redução da utilização do mercúrio na Odontologia, também tem contribuído para aumentar a contaminação ambiental por mercúrio, uma vez que a remoção das antigas restaurações gera resíduos que, depois de serem captados por sugadores e bombas a vácuo ou de simplesmente escorrerem pelo ralo da cuspideira dos consultórios, são despejados na rede de esgoto (SOUZA et al., 2012). Dessa forma, chegam às estações de tratamento ou diretamente aos rios e oceanos, contaminando o meio ambiente, pois, apesar de misturado à liga, o mercúrio contido no amálgama pode ser liberado através de reações químicas naturais, calor, agitação e mudanças de pH que ocorrem no ambiente (MOTA et al., 2004).

Os descartes de amálgama seriam facilmente separados do sistema de esgoto por separadores de amálgama, que são equipamentos de coleta e segregação, acoplados à saída de água dos consultórios odontológicos, através de sistemas de filtragem, sedimentação ou troca iônica, tornando todo esse material passível de reciclagem (CHIN et al., 2000; ZOLFAGHARY, 2007; GRIGOLETTO, 2008; FERREIRA; APPEL, 2011). Porém não existem dados relativos de quantos cirurgiões-dentistas possuam separadores de amálgama, nem mesmo da quantidade de amálgama que é reciclado (DRUMMOND et al., 2003; STONE, 2008).

O uso de separadores de amálgama tem sido recomendado para remover fisicamente o amálgama dental das águas residuais em clínicas dentárias, reduzindo assim a emissão de mercúrio (STONE, 2008). Segundo Hörsted-Bindslev (2004), a instalação de separadores se mostrou eficaz para eliminar de 91 a 99% do mercúrio na água residual a partir de consultórios odontológicos, o mesmo observado por Vandeven e Mc Ginnis (2005), que relataram que os separadores de amálgama certificados pela ISO 11143 são capazes de reduzir as partículas de amálgama dental em águas residuais em 95%.

Chin et al. (2000) relatam ainda que em vários países os valores-limite para metais pesados descartados no esgoto vêm sendo reduzidos. Conseqüentemente, separadores de amálgama já são obrigatórios em vários países europeus.

McGroddy e Chapman (1997) relataram que alguns países europeus como a Suécia e Alemanha já se utilizavam, à época, do chamado "princípio da precaução" (adotado no Brasil para os resíduos sólidos urbanos, pela Lei 12305/2010). Nesses países, por consideração a este princípio, passou-se a exigir que 90 a 95% do mercúrio proveniente da atividade odontológica devesse ser removido antes da sua liberação para o sistema de esgoto; ou seja, instituíram-se normas que passaram a reger o pré-tratamento de descarga de águas residuais a partir de consultórios odontológicos.

Fato é que os impactos à saúde causados pela contaminação química são de difícil avaliação, uma vez que muitos elementos interferentes podem inviabilizar a identificação dos fatores determinantes das enfermidades associadas à toxicidade dessas substâncias. Muitos dos efeitos são crônicos, o que representa outro obstáculo para que se defina a relação causa-efeito, isto é, se a origem da doença é o consumo de água. É de suma importância aprofundar o conhecimento sobre essa classe de contaminantes na água destinada ao consumo, de modo que se compreenda a real ameaça que representam à saúde da população (BERGAMASCO, 2011).

Destaca-se que historicamente sempre foi dada mais atenção aos parâmetros microbiológicos da água, tendo em vista a grande incidência de doenças infecciosas de veiculação hídrica no Brasil. Porém, a contaminação química tornou-se um problema crescente em todas as localidades, e o conhecimento sobre ocorrência de poluentes nas águas para consumo é baixo frente à realidade de degradação do ambiente. As informações existentes são frequentemente negligenciadas, dando-se prioridade aos indicadores de presença dos organismos patogênicos. Usualmente, a comunidade científica se restringe a pesquisar casos pontuais de poluição em situações específicas, como desastres de grande abrangência, com base em métodos e premissas distintos entre si, não possibilitando avaliação integrada dos resultados (BERGAMASCO et al., 2011).

A contaminação química da água destinada ao consumo humano foi, até recentemente, negligenciada no Brasil. No entanto, grande quantidade e diversidade de substâncias nocivas são continuamente lançadas no ambiente, sem que se

conheça de forma satisfatória o perigo que representam à saúde. Ao contrário do que ocorreu com outros compostos inorgânicos e com a maioria dos orgânicos, detectou-se mercúrio em níveis acima do permitido em Serviços de Abastecimento de Água (SAA) de diversos estados (BERGAMASCO, 2011).

Em 2010, as análises de contaminantes químicos eram incipientes. Os dados de qualidade da água fornecidos pelos responsáveis pelos Serviços de Abastecimento de Água (SAA) revelam que há ampla discrepância entre a quantidade de amostras obrigatórias e as que são efetivamente avaliadas. No período de janeiro a dezembro de 2010, 13.555 SAAs estavam cadastrados no Sistema de Vigilância da Água para Consumo Humano, do Ministério da Saúde (SISAGUA), porém somente 17,4% do total de amostras registradas foram analisadas para pelo menos um contaminante químico. Do total, 45,6% não apresentavam informações sobre as concentrações de Hg, único poluente medido pelas autoridades responsáveis por realizar a vigilância da qualidade da água para consumo humano. O mercúrio foi selecionado pela vigilância devido à presença recorrente em águas superficiais brasileiras, principalmente em regiões de garimpo nos Estados do Norte e em mananciais que recebem efluentes industriais no Sudeste (ROCHA et al., 1985; VIEIRA & PASSARELLI, 1986).

A Portaria 2914/2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água, para consumo humano e padrão de potabilidade, tem como VMP (Valor Máximo Permitido) para o Mercúrio (substância inorgânica, considerado substância química que apresenta riscos à saúde) o valor de 0,001 mg/L (BRASIL, 2011).

A contaminação por poluentes, incluindo metais pesados, tem merecido especial atenção pelas comunidades científicas em todo o mundo em função das consequências graves à saúde humana e aos ecossistemas. Este fato justifica cada vez mais o crescente número de pesquisas nesta área (GRANDJEAN et al., 2010).

Pesquisa publicada por Stone (2008) relata pela primeira vez metilmercúrio em águas residuais provenientes de unidades dentárias, ou seja, foi estabelecida a existência de mercúrio biodisponível no efluente proveniente de instalações de tratamento odontológico. Em 2009, este mesmo autor afirmou que o amálgama tem um grande impacto sobre os resíduos sólidos urbanos, não só em termos da quantidade gerada,

mas também devido ao risco potencial que ele representa para a saúde pública e para o ambiente (STONE et al., 2009).

Outros autores, relatórios e organizações defendem que o amálgama dentário não é um dos principais contribuintes para as emissões atmosféricas de mercúrio e que inclusive, no caso de reduzirmos significativamente o desperdício do amálgama com melhores práticas de gestão de seus resíduos, isso na verdade não contribuiria para a demanda mundial e/ou estimativa de poluição atribuída aos três tipos de mercúrio. De qualquer modo, a classe odontológica, com seus representantes em todos os níveis de atuação, tem um papel importante a desempenhar, com bom senso e critérios abrangentes, ao analisar com profundidade as recomendações para a concretização dos objetivos da Convenção de Minamata e de outros tratados (UNEP, 2013a; TIBAU, 2013; ADA, 1998).

De acordo com o relatório do UNEP (2013a), a quantidade de vapor liberado pela cremação para a atmosfera por ano em escala mundial não chega a atingir 1% do total emitido pelos demais setores de poluição. Com relação a possíveis vapores provocados por resíduos de amálgama, não existe nenhum dado registrado até 2013. Ainda segundo o UNEP (2013a), aproximadamente 340 toneladas de mercúrio por ano são usados em Odontologia, dos quais cerca de 70-100 toneladas (ou seja, 20 a 30%) provavelmente entram na corrente de resíduos sólidos, sem registro de mudanças para vapores de mercúrio. Isto ocorre devido à inexistência de monitoramento das incinerações dos lodos de esgoto, conteúdo de contêineres coletados com resíduos perigosos e possíveis resíduos de sobras ou de restaurações de amálgama removidas, como ocorre apenas na Alemanha. Sem esse monitoramento pelos demais países, é difícil para o UNEP, ou qualquer entidade, estimar a quantidade de vapor de mercúrio que os resíduos de amálgama proporcionam em nível mundial.

As medições de mercúrio liberado para a atmosfera durante a cremação no Japão, país com a maior porcentagem de cremações no mundo, com 99,9% do total de cadáveres incinerados em 2007, apresentou estimativas num total de emissões de mercúrio de 35,1 kg/ano e com uma projeção de 2,6 vezes este valor para 2037 (TAKAOKA et al., 2010). Porém, outros autores entendem que o impacto ambiental proveniente da cremação do amálgama em corpos não pode ser estimado até que

seja realizado um estudo global sobre esta fonte de mercúrio (PACYNA et al., 2010; CHIN, 2010).

VALENZUELA (1985), LEITE et al. (1996) e SOUZA et al. (1998) já apresentaram propostas viáveis ao meio odontológico para a reciclagem de resíduos de amálgama de prata, visando a um maior controle da contaminação ambiental pelo mercúrio utilizado na odontologia.

Curiosamente, toda a literatura que lida com a poluição por metais pesados a partir de clínicas e consultórios odontológicos, em especial de águas residuais, tem-se concentrado apenas no mercúrio, comumente sem nenhuma menção a qualquer um dos outros metais pesados que compõem o amálgama dental. Considerando-se as linhas guias ambientais locais e internacionais, as águas residuais descarregadas a partir das clínicas investigadas contêm níveis inaceitáveis de outros metais, não só de mercúrio, o que reforça que tais águas residuais não devem ser descarregadas para o sistema de esgoto sem tratamento prévio adequado (SHRAIM et al., 2011).

Dessa forma, após a recuperação do mercúrio, restam outros metais perigosos que ainda precisam ser gerenciados, entre os quais a prata. Esse metal representa perigo tanto para organismos aquáticos como terrestres (GORSUCH, 1998). Nos seres humanos, a prata é metabolizada e depositada em gordura subcutânea, e a sua ingestão excessiva gera argiria, um distúrbio cosmético (PEREIRA et al., 2010). Além disso, é interessante considerar que a prata é comumente usada na indústria e sua recuperação poderia permitir algum retorno financeiro (HILTZ, 2007).

Uma proposta viável, de fácil aplicação e rápida de recuperação de prata usando a técnica com redução por ácido ascórbico mostrou-se eficiente para reduzir o impacto ambiental causado pela descarga desse metal no ecossistema (PEREIRA et al., 2010)

Alguns dos principais obstáculos para a prevenção e controle de problemas ambientais causado pela falta de gestão de resíduos são o desinteresse político, a legislação inadequada e a falta de recursos humanos, financeiros e informações (SOUZA et al., 2012).

Uma reflexão deve ocorrer nas equipes de saúde bucal, instituições odontológicas e prestadores de serviços em saúde bucal, além das instituições de monitoramento e controle e instituições acadêmicas, sejam públicas ou privadas, a fim de implementar ações integradas e metodologias seguras que possam gerar melhor qualidade de

serviço e minimizar riscos do uso do amálgama. Infelizmente, não há sensibilização sobre as medições ambientais de mercúrio na grande maioria dos países em desenvolvimento (RUIZ et al., 2009)

2.6 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE AMÁLGAMA ODONTOLÓGICO

Bazrafshan et al. (2014) relataram que a gestão de resíduos produzidos pela odontologia continua a ser um grande desafio. No Irã, há poucos estudos disponíveis sobre a gestão desses resíduos e sua composição. Concluiu-se que houve má gestão grave de resíduos odontológicos e propôs-se, para o melhor gerenciamento, a redução na geração desses resíduos, a segregação adequada e a implementação de programas de reciclagem.

Outros autores também relatam a ausência de programa de gestão (minimização de resíduos, separação, reutilização e reciclagem) nos consultórios odontológicos, uma vez que a gestão dos resíduos de saúde não se traduz como algo simples e exige formação, sensibilização e até mesmo recursos financeiros (KOOLIVAND et al., 2015). Estes autores fazem referência ainda à existência de resíduos na odontologia passíveis de serem reciclados, sendo que o dentista desconhece esta possibilidade, que é totalmente dependente de uma correta segregação do resíduo no momento de sua geração.

A identificação da quantidade e também da composição dos resíduos odontológicos se fazem necessárias para alcançar um adequado gerenciamento destes resíduos. Por esta razão, a maioria dos estudos têm se concentrado na composição dos resíduos (NABIZADEH, 2012; KIZLARY et al., 2005; OZBEK E SANIN, 2004). Por outro lado, o aspecto da gestão de resíduos, quando abordado, quase sempre concluiu que as atividades de gestão de resíduos eram pobres e inadequadas. (NAZAR et al., 2005; KONTOGIANNI, 2008; KOOLIVAND et al., 2015).

KOOLIVAND et al. (2015) relataram que uma das principais razões para a recolha e disposição de resíduos de forma inadequada é a falta de regulamentação específica e diretrizes para separação e classificação dos resíduos.

O amálgama está classificado como resíduo B por possuir metais pesados em sua composição, com destaque para o mercúrio (Hg). A partir desta característica, seu

gerenciamento deve seguir as legislações específicas para esse resíduo de serviço de saúde (BRASIL, 2004).

A densidade do mercúrio é elevada (13,6 Kg/dm³), podendo enganar quem o armazena na forma de amálgama. Com base nesta densidade, um recipiente com capacidade para 500 ml pesará aproximadamente 7kg se estiver cheio de mercúrio (PÉCORA, 1998).

As características dos riscos das substâncias que são classificadas como do Grupo B são contidas na FISPQ (Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico). A FISPQ contém informações diversas sobre o produto químico em questão, quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente, de acordo com a NBR 14725/ABNT (SOUZA et al., 2012).

A RDC ANVISA 306/2004, considerando a FISPQ do mercúrio, mais especificamente o seu capítulo que aborda o tratamento e a disposição deste produto e de seus resíduos, determina (em seu item 11.17 do regulamento técnico) que os resíduos contendo mercúrio (Hg) devam ser acondicionados em recipientes, sob selo d'água e encaminhados para recuperação² (BRASIL, 2004). Ou seja, a recuperação é o único destino final permitido pela RDC ANVISA 306/2004 para os resíduos que contenham Mercúrio. Para os demais metais pesados, quando a recuperação não for possível, admite-se o envio para Aterro Sanitário Classe I – Resíduos Perigosos (BRASIL, 2004).

Usualmente, alguns autores recomendam o armazenamento dos resíduos de amálgama em recipientes bem tampados contendo água, solução fixadora de radiografias ou glicerina em seu interior, sendo essa última substância a mais eficiente na contenção dos vapores de mercúrio provenientes dos resíduos (CRAIG et al., 2006).

² O termo recuperação, utilizado na RDC ANVISA 306/04, pode ser considerado como sinônimo de reciclagem, sendo esta definida como um “processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes” (art.3º. XIV, da Lei 12305/11).

Um estudo comparativo sobre a eficácia de diversas substâncias na retenção da emissão de vapores de mercúrio originários de resíduos de amálgama concluiu que a solução fixadora de radiografias era a mais eficaz, sendo capaz de reter os vapores por dezessete dias; em segundo lugar, apareceu a água, que reteve o metal durante catorze dias (SAQUY, 1996)

Em outro estudo, que também teve como objetivo avaliar a eficácia de meios para o armazenamento de resíduos de amálgama, foram comparados diferentes meios como: glicerina, água destilada, solução fixadora de radiografias e meio seco, visando à diminuição da liberação de vapores de mercúrio para o ar do ambiente de trabalho. Os autores encontraram que a glicerina foi o meio mais adequado para a armazenagem de resíduos de amálgama de prata (FORTES E SAMUEL, 1999). A recomendação da ADA (Associação Dental Americana) era colocar os resíduos de amálgama em recipientes inquebráveis, hermeticamente fechados e imersos em solução fixadora de radiografias (ADA, 2005). Ou seja, parece mesmo não haver um consenso sobre o melhor meio para armazenar o resíduo do amálgama, sendo que no Brasil o meio escolhido e determinado pela RDC ANVISA 306/04 para armazenar o resíduo de amálgama é a água (BRASIL, 2004)

Estudos toxicológicos demonstram que o armazenamento e o descarte inadequados dos resíduos de amálgama dentário contribuem para a contaminação dos compartimentos ambientais, possibilitando tanto uma exposição ocupacional quanto ambiental pelo mercúrio (FORTES et al., 2000; OIKAWA et al., 2007; PÉCORA, 2003).

Em um estudo realizado em Manaus (AM), entre as clínicas odontológicas privadas analisadas, 45% relataram que eliminavam os resíduos de forma inadequada. Todas as clínicas públicas afirmaram dispor os resíduos de amálgama corretamente, e, em média, descartaram um total de 3,83 g de Hg / dia. Este estudo destaca ainda que a condição assinalada como "clínica com disposição apropriada" não significa necessariamente que o resíduo é descartado devidamente, uma vez que a coleta e a destinação final não foram comprovadas (SOUZA et al., 2012).

Souza et al. (2012) concluíram neste mesmo estudo que existem clínicas odontológicas na cidade que descartam resíduos de mercúrio no sistema de eliminação de resíduos comum, o que contraria as normas de segurança de saúde, sendo que a maioria das clínicas públicas foram consideradas como fontes potenciais

de contaminação ambiental por mercúrio. Este potencial para a contaminação é, segundo os autores, devido à falta de um local apropriado para a recolha e tratamento de resíduos de mercúrio em Manaus (AM).

Compete à vigilância sanitária local (de cada município) a principal responsabilidade em relação à orientação, divulgação e fiscalização para o cumprimento do gerenciamento do RSS, por meio das exigências legais, nas diversas etapas que compõem o gerenciamento deste resíduo, com base na RDC ANVISA 304/2006 e Resolução CONAMA 358/005 (BRASIL, 2004, 2005).

É importante destacar que o art. 3º. da Resolução CONAMA 358/2005 expressa em sua redação que cabe ao gerador a responsabilidade pelo gerenciamento do resíduo em todas as suas etapas, ou seja, desde a sua geração até a sua disposição final (BRASIL, 2005).

Inicialmente, todo gerador de resíduo de serviço de saúde deve elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) baseado nas características dos resíduos que gera e na classificação proposta pela RDC ANVISA 306/04, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental e devendo ser compatível com normas locais.

O PGRSS é o documento que aponta e descreve as ações relativas a todas as etapas de manejo do resíduo, bem como as ações de proteção à saúde pública e ao meio ambiente. Ou seja, é um documento de referência, único, individualizado e adequado à realidade de cada estabelecimento, composto por um conjunto de registro de intenções acerca do gerenciamento de seus resíduos, devendo ir além destas, pois deve abordar condições de implementação e acompanhamento, o que demanda diversas providências para se adequar aos critérios e exigências estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2004, 2005, 2006a, 2006b).

No Brasil, tanto a RDC ANVISA 306/2004 quanto a Resolução CONAMA 358/2005 determinam que todos os estabelecimentos prestadores de serviços de saúde no país, sejam públicos ou privados, são obrigados a elaborar, implantar e monitorar o seu PGRSS, sendo este parte integrante do licenciamento sanitário e ambiental (BRASIL, 2004, 2005).

Cavalcante et al. (2012) enfatizam que os resíduos de serviços odontológicos, da mesma forma que os demais resíduos dos serviços de saúde, devem ser submetidos a um plano de gerenciamento de resíduos.

Pesquisa realizada em postos de saúde de Belo Horizonte (MG) (NAZAR et al., 2005), e no Instituto Odontológico da Universidade Federal do Espírito Santo (IOUFES), em Vitória (ES) (CAVALCANTE et al., 2012), relataram a ausência de um PGRSS nas unidades em questão, ficando evidente que o PGRSS ainda não é uma realidade nas unidades odontológicas públicas, caracterizando uma conjuntura de vulnerabilidade, que, segundo Hidalgo et al. (2013), demanda atenção, providências e responsabilização dos órgãos públicos, principalmente se considerarmos os impactos negativos causados pelo gerenciamento incorreto dos RSS.

Ventura et al. (2010) perceberam ainda a ausência de instrumentos para a avaliação contínua do PGRSS no nível dos estabelecimentos, apesar da exigência legal de monitoramento e avaliação dos mesmos de competência do gerador.

As legislações vigentes que versam sobre este tema no Brasil não deixam dúvidas quanto à obrigatoriedade da segregação dos resíduos na fonte e no momento que são gerados, com vistas à redução do volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo dessa forma um maior controle para a proteção da saúde e também do meio ambiente (BRASIL, 2005, 2005, 2011). Este cuidado inclui o uso do amalgamador com cápsulas pré-dosadas de amálgama, forma segura e adequada sob o ponto de vista ocupacional para trituração do material para formar a liga restauradora, pois não é necessário que a equipe de saúde bucal manipule o mercúrio (MACKERT, 1991).

As cápsulas pré-dosadas de amálgama (que contêm em seu interior limalha de amálgama e mercúrio, em compartimentos distintos, que oportunamente se misturam, formando a liga de amálgama), após serem utilizadas, deverão ser consideradas contaminadas pelo mercúrio e, nesse caso, deverão receber o mesmo tratamento previsto para o resíduo de amálgama, conforme item 11.8 do Regulamento Técnico da RDC ANVISA 306/2004. Essa mesma recomendação está prevista na FISPQ do mercúrio.

Zolfaghari (2007) lembra que cápsulas usadas que continham amálgama não podem ser descartadas no meio ambiente como resíduo comum, porque elas estão

contaminadas com mercúrio, devendo, portanto, serem armazenadas com resíduos de amálgama e enviadas também para recuperação. O mesmo vale, segundo Chin et al. (2000), para dentes extraídos com restaurações de amálgama e outros resíduos contaminados com amálgama, que de maneira incorreta acabam por serem descartados como resíduos infectantes e, na maioria dos casos, são incinerados. Se o gerenciamento fosse corretamente realizado, a liberação de vapor de mercúrio durante a combustão, nesse caso, não ocorreria. Ou seja, segundo este autor, o impacto ambiental de mercúrio dental é devido, principalmente, à má gestão dos resíduos de amálgama odontológico.

Já foi constatado que a maior parte do mercúrio encontrado em águas residuais provenientes dos consultórios dentário tem como origem o amálgama dentário (normalmente capturado pelos sistemas públicos de tratamento de esgoto). Por conta disso, em vários países foram estabelecidas restrições ao manuseio e à descarga desses resíduos. A instalação de um aparelho de separação de amálgama certificado em clínicas odontológicas é obrigatória há mais de 20 anos em vários países, como Suíça, Alemanha, Suécia e Dinamarca. A aprovação desses separadores de amálgama inclui exames clínicos ou laboratoriais que exigem eficiência 95-99% na separação (ADEGBEMBO, 2002; ARENHOLT-BINDSLEY, 1992).

Uma pesquisa Saudita encontrou descargas de mercúrio para o esgoto de 330 unidades dentárias e 155 dentistas, o quantitativo de 437,7 mg de mercúrio no período de dois meses, o que, de acordo com cálculos, excede os valores máximo permitidos locais, que é de 50 ug / L (SHRAIN, 2012).

Em uma investigação em Manaus (AM), análises de sedimentos que contêm resíduo hospitalar detectaram uma concentração de mercúrio na ordem de 2683 ug de Hg / g, que é 5,5 vezes mais elevadas do que o limite que pode causar danos adversos a biota, sendo inclusive esse valor muito semelhante às concentrações encontradas em muitas minas de minerais. Essa mesma pesquisa encontrou também a existência de clínicas odontológicas na cidade que descartam resíduos de mercúrio junto aos resíduos comuns, o que contraria a legislação vigente, tornando desta forma o aterro sanitário o destino final, podendo contaminar solo, rios e águas subterrâneas (SOUZA et al., 2012).

A fim de reduzir a dispensa do mercúrio diretamente no sistema de esgoto, é indicada instalação de armadilhas nas cadeiras odontológicas ou filtros na bomba a vácuo, ou ainda a instalação de separadores de amálgama capazes de capturar aproximadamente 70% do mercúrio gerado durante o processo restaurador (CHIN, 2000).

Os separadores de amálgama têm indicação para promover a captura de partículas de amálgama restante que escaparam da armadilha e do filtro. A Certificação da Organização Internacional para Normalização (ISSO) 11143 exige que os separadores de amálgama sejam capazes de separar no mínimo 95%. Os órgãos reguladores americanos de qualidade de água já afirmavam desde 2004 que os separadores de amálgama são a melhor tecnologia disponível para controle de descarga do mercúrio pelos consultórios odontológicos (CONDRIN, 2004)

No Brasil, a RDC ANVISA 306/2004 não prevê nenhuma obrigatoriedade de instalar filtros separadores, ainda que a Resolução CONAMA 430/2011, disponha sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, fixando valores máximos para metais pesados, como o mercúrio e a prata, principais componentes do amálgama odontológico (BRASIL, 2011b).

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa tem como objetivo geral analisar o gerenciamento dos resíduos de amálgama odontológico na Atenção Primária à Saúde nos municípios do Estado do Espírito Santo.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Quanto à natureza, esta pesquisa se caracteriza como aplicada, uma vez que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos, a partir de conhecimentos que já foram sistematizados (GIL, 2010).

Quanto aos objetivos, este estudo é caracterizado como um estudo descritivo. De acordo com Gil (2010), as pesquisas descritivas têm como objetivo principal a descrição das características de um determinado grupo ou fenômeno, buscando obter uma maior familiaridade com o tema, uma melhor compreensão de como ele ocorre. Uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário, que é uma ferramenta que possibilita um contato mais direto com o objeto estudado, bem como a coleta de dados primários para a pesquisa. Na pesquisa descritiva realiza-se o estudo, a análise, o registro e a interpretação dos fatos sem a interferência do pesquisador, que deverá apenas descobrir a frequência com que o fenômeno acontece ou como se estrutura. A finalidade é observar, registrar e analisar os fenômenos, sem, contudo, entrar no mérito dos conteúdos.

Quanto à abordagem do problema, trata-se de um estudo quantitativo, que se traduz por tudo aquilo que pode ser quantificável, ou seja, uma pesquisa com esta abordagem traduz em números as informações para então obter a análise dos dados e posteriormente, chegar a uma conclusão. Busca-se mensurar o objeto através da estatística (FONSECA, 2002).

Quanto aos procedimentos, este estudo pode ser classificado como do tipo levantamento (GIL, 2010; FONSECA, 2002).

3.2 ÁREA DE ESTUDO

Os resíduos de amálgama são gerados durante o tratamento odontológico, quando restaurações que utilizam este material são realizadas ou substituídas. A odontologia é parte integrante e indissociável da Atenção Primária à Saúde, operacionalizada nos municípios.

A escolha da Atenção Primária à Saúde (APS) de todos os municípios do Estado do Espírito Santo como área de estudo se deu por ser o setor público o local onde o amálgama tem maior indicação como material restaurador e, conseqüentemente, pelo maior potencial de gerar este resíduo.

Ao longo do tempo, o amálgama tem sido utilizado na APS, nos municípios do ES, conforme Tabela 1. Até o ano de 2007, o amálgama possuía dois códigos específicos no Sistema de Informações Ambulatoriais, o SIA/SUS, o que nos permite afirmar que eram realizadas, em média, 260 mil restaurações/ano de amálgama no ES. A quantidade de restaurações executadas guardava relação com o porte populacional do município.

Tabela 1 – Produção Ambulatorial de Restaurações de Amálgama, na APS, no Estado do ES, no período de 1999 a 2007

PROCEDIMENTOS REALIZADOS (1999 – 2007)	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	TOTAL
COD 0303104 (REST AMÁLGAMA 2 OU MAIS FACES)	16939	96066	90203	94839	95651	80586	91901	89593	85580	741.358
COD 0303105 (REST AMÁLGAMA 1 FACE)	34900	214468	204888	217330	211191	175538	193169	178102	169666	1.599.252
TOTAL	51839	310534	295091	312169	306842	256124	285070	267695	255246	2.340.610

Fonte: elaborada pela autora, com base nos dados do MS - SIA/SUS (2016)

O Estado do Espírito Santo tem população estimada em 2016 (IBGE) de 3.929.872 milhões de habitantes. É constituído por 78 municípios, divididos administrativamente em 4 regiões de saúde: Central, Metropolitana, Norte e Sul (Figura 1 e Tabela 2).

com carga horária obrigatória de 40h semanais, outros CD atuam na atenção primária à saúde tradicional (APS tradicional) com carga horária de 20h semanais, constituindo o serviço de odontologia da atenção básica no Estado do ES. Esses cirurgiões dentistas atendem à população em 744 unidades básicas de saúde (UBS) ou unidades de saúde da família (USF), distribuídas nos 78 municípios do Estado (Tabela 3).

Tabela 3 – Caracterização do serviço de odontologia na APS por região administrativa de saúde

REGIÃO ADMINISTRATIVA DE SAÚDE	UBS/USF	CD APS TRADICIONAL (20h)	CD ESB (40h)
METROPOLITANA	288	209	166
CENTRAL	108	69	101
NORTE	152	32	65
SUL	196	109	111
TOTAL	744	419	443

Fonte: elaborada pela autora com base em dados do NEAPRI/SESA/ES (março, 2016) e CNES.

3.3 UNIVERSO E AMOSTRA

Em cada Secretaria Municipal de Saúde existe um Coordenador Municipal de Saúde Bucal (ou equivalente), subordinado à Coordenação de Atenção Primária à Saúde, sendo este o universo da pesquisa: 78 coordenadores municipais de saúde bucal, representando os 78 municípios do Estado do Espírito Santo.

A técnica de amostragem indicava um número muito próximo a 78 para compor a amostra, uma vez que o universo de pesquisa é pequeno. Desta forma, definiu-se que a amostra seria do tipo censitária.

O critério de inclusão para compor a amostra seriam todos os coordenadores municipais de saúde bucal que acessassem o questionário e o respondessem por completo.

A autorização para o acesso (envio do e-mail com o convite e link para acesso ao questionário), a todos os 78 participantes que compõem a amostra desejada foi obtida previamente junto ao Conselho dos Secretários Municipais de Saúde – COSEMS/ES (ANEXO A).

A relação com nome, endereço eletrônico e telefone para contato, de cada coordenador municipal de saúde bucal foi fornecida a esta pesquisadora pela área técnica de saúde bucal da Secretaria Estadual de Saúde (SESA/ES).

3.4 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Os dados que permitiram analisar o gerenciamento dos resíduos de amálgama odontológico nos municípios do Estado do Espírito Santo foram obtidos através da aplicação de um instrumento de coleta de dados primários do tipo questionário, estruturado, elaborado em plataforma online, composto de 21 perguntas, sendo que a primeira delas vinha logo após a apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para aceitação ou não do participante. As demais perguntas contemplavam desde a caracterização da amostra até aspectos relevantes para o objetivo deste estudo, tendo como referência, a legislação vigente (Apêndice A).

Como havia número limitado de caracteres para o TCLE no formato eletrônico, optou-se por enviar aos participantes, uma mensagem convite com esclarecimentos adicionais (Apêndice B).

O questionário foi criado através do software e ferramenta de pesquisa online *SurveyMonkey*® em 15/05/2016, revisado em 18/05/2016, validado e encaminhado aos 78 participantes em 22/05/2016 e fechado em 07/09/2016, data estabelecida pela pesquisadora como limite para o encerramento da coleta de dados.

Em sua estrutura, foi atribuída às perguntas uma ferramenta de lógica, que, conforme a opção escolhida pelo participante, este seria direcionado à próxima pergunta pertinente, fazendo com que o respondente não tivesse acesso a todas as perguntas.

Os questionários foram encaminhados via e-mail para todos os 78 coordenadores municipais de saúde bucal do Estado do ES, através do *SurveyMonkey*®, acompanhados de uma breve explicação sobre a pesquisa e seus objetivos (Apêndice B), bem como do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C). O formulário eletrônico foi escolhido pois, além de viabilizar o processo de coleta em todo o Estado, contribuiu para o sigilo e confidencialidade das informações, evitando qualquer constrangimento.

A plataforma de questionários online escolhida possui política de privacidade³ e declaração de segurança⁴ compatíveis com os objetivos desta pesquisa, sendo que as respostas dos questionários foram enviadas por uma conexão SSL⁵. Na versão paga, foi possível ainda fazer *upgrade* para recursos avançados, como a habilitação de resposta anônima, para garantir o sigilo dos municípios participantes.

O link de acesso ao questionário foi enviado preferencialmente para endereços de e-mail não institucionais, pois na maioria dos casos a política de privacidade das prefeituras municipais não permite abrir este tipo de e-mail. Além disso, antes do envio foi realizado contato telefônico para uma apresentação inicial da pesquisadora e da pesquisa, incluindo a comunicação do envio do questionário. Nesta etapa não foi possível o contato com todos os participantes, que nem sempre estavam disponíveis para atender à ligação telefônica.

Assim que o participante acessava o questionário, ele era direcionado para o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Caso o participante não aceitasse o TCLE, o que não ocorreu, ele seria automaticamente direcionado para a página de desclassificação e não participaria da pesquisa. Todos que acessaram a pesquisa responderam o questionário por completo.

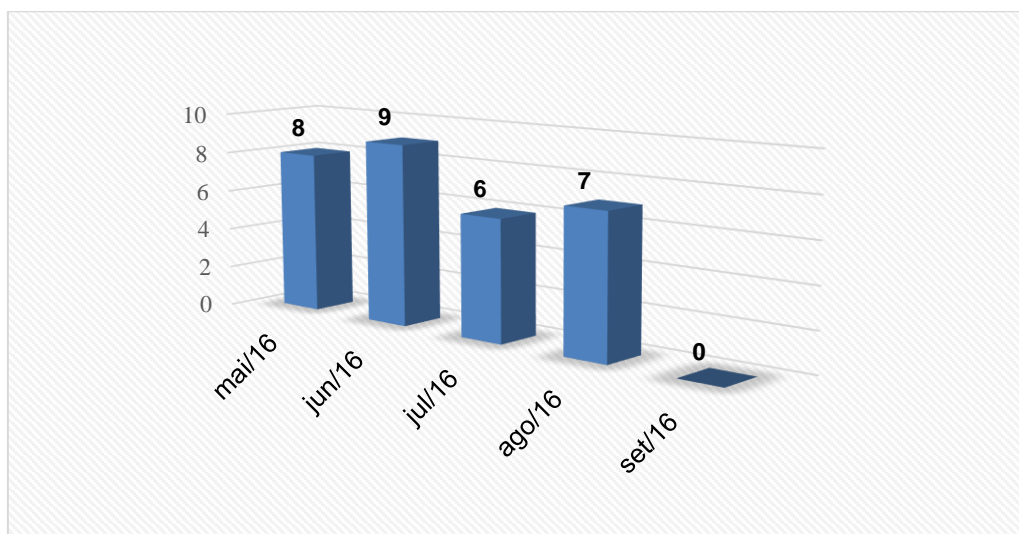
Os dados obtidos foram tabulados pelo software escolhido e receberam tratamento quantitativo, utilizando-se ferramenta estatística (frequência relativa simples), para análise e interpretação dos dados, com base nos objetivos da pesquisa.

As respostas foram obtidas ao longo dos meses de maio, junho, julho e agosto de 2016. Nenhuma resposta foi registrada no mês de setembro de 2016, conforme o Gráfico 1.

³ A política de privacidade da plataforma escolhida, detalha como a *SurveyMonkey*® lida com os dados e informações pessoais. Está disponível na íntegra, em português, no endereço eletrônico: <https://pt.surveymonkey.com/mp/policy/privacy-policy/>.

⁴ A exemplo da política de privacidade, a *SurveyMonkey*® disponibiliza sua declaração de segurança no endereço: <https://pt.surveymonkey.com/mp/policy/security/>. Também está disponível na íntegra e em português.

⁵ O SSL (*Secure Sockets Layer*) é um protocolo de criptografia projetado para internet. Permite a comunicação segura entre os lados cliente e servidor, de uma aplicação web.

Gráfico 1 – Volume de Respostas ao Questionário

Fonte: Plataforma SurveyMonkey®, 2016.

A ferramenta online utilizada registrou ainda uma taxa de 12,5% de e-mails devolvidos, sendo que alguns foram por erro de digitação da pesquisadora ao inserir o endereço eletrônico, mas a maioria por registro equivocado no banco de dados da SESA/ES. Dessa forma, foi necessário atualizar os endereços de e-mail para novo envio, sendo necessário o envio de 104 convites durante o período de coleta para acessar os 78 coordenadores municipais de saúde bucal.

3.5 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

O projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), via Plataforma Brasil, pois envolve pesquisa com seres humanos, tendo sido aprovado em 20/04/2016, por parecer consubstanciado número 1.509.479 (Anexo B). Foi necessária a apresentação de uma emenda, devidamente justificada, com pequenas adaptações no instrumento de coleta de dados para versão online, sem qualquer alteração de implicação ética, a qual foi igualmente submetida e aprovada no CEP, por parecer consubstanciado número 1.629.346 (Anexo C).

3.6 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Na realização do estudo, a pesquisadora enfrentou algumas dificuldades durante a coleta de dados: a lista com telefones e e-mails cedida pela SESA/ES não se

encontrava devidamente atualizada, o que dificultou o contato e o envio dos questionários. Outra dificuldade foi a indisponibilidade do coordenador em atender à chamada telefônica efetuada por esta pesquisadora para contato inicial. Houve, portanto, uma dificuldade significativa de fazer contato com os coordenadores e mesmo após diversas tentativas, incluindo ligações telefônicas, mensagens via *WhatsApp* e reenvio de e-mails, incluindo e-mail padrão do tipo “lembrete”, ofertado pela ferramenta utilizada, a maioria dos participantes selecionados sequer se interessou em acessar o link que direcionava para o questionário.

Por conta destas dificuldades acima descritas, a devolutiva dos questionários não correspondeu ao esperado e, ao invés de manter a amostra do tipo censitária ($n=78$), inicialmente definida, este panorama apresentado gerou a necessidade de se trabalhar com técnica de amostragem não probabilística (por conveniência), considerando o prazo desta pesquisadora para conclusão do estudo. A amostra final foi então composta de 30 respondentes aleatórios, correspondendo aos 30 municípios do Estado do ES que responderam ao questionário.

Importante destacar que apesar dos problemas descritos, não houve comprometimento da qualidade do estudo, pois a amostra obtida se mostrou representativa, uma vez que os 30 municípios que participaram aleatoriamente da pesquisa estão distribuídos nas 4 regiões administrativas de saúde e pertencem aos 4 estratos de porte populacional existentes no Estado, inclusive guardam relação proporcional com a realidade do Estado, que é formado, em sua grande maioria, por municípios com menos de 50 mil habitantes.

A Tabela 4 e a Tabela 5 apresentam a composição final da amostra (por conveniência) em comparação ao universo estudado. Destaca-se aqui também que, apesar da taxa de resposta corresponder a 38,46% dos municípios desejados inicialmente, em termos populacionais estes 30 municípios representam 71,4% da população do Estado do ES.

Tabela 4 – Composição final da amostra (por conveniência) de acordo com região de saúde e porte populacional

REGIAO	PORTE POPULACIONAL								TOTAL MUNICIPIOS	
	ABAIXO DE 20 MIL HAB		ENTRE 20 E 50 MIL HAB		ENTRE 51 E 150 MIL HAB		ACIMA DE 150 MIL HAB		UNIV	n
	UNIV	n	UNIV	n	UNIV	n	UNIV	N		
NORTE	6	0	7	2	1	1	0	0	14	3
CENTRAL	11	2	4	1	2	2	1	0	18	5
METROPOLITANA	8	3	6	3	2	1	4	4	20	11
SUL	15	7	10	3	0	0	1	1	26	11
TOTAL	40	12	27	9	5	4	6	5	78	30
	100%	30%	100%	33,3%	100%	80%	100%	83,3%	100%	38,46%

Fonte: elaborado pela autora com base nos dados NEAPRI/SESA/ES (2016).

Tabela 5 – Composição final da amostra (por conveniência) de acordo com a população por região de saúde

REGIÃO DE SAÚDE	TOTAL POPULACAO ESTIMADA 2016 (IBGE)	
	Universo	n
NORTE	425.796	179.808
CENTRAL	642.572	265.762
METROPOLITANA	2.180.633	1.954.405
SUL	680.871	399.659
TOTAL	3.929.873	2.799.634
%	100%	71,24%

Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do NEAPRI/SESA/ES (2016).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram analisados com base nos objetivos geral e específicos deste estudo, buscando analisar o gerenciamento dos resíduos de amálgama odontológico na Atenção Primária à Saúde nos municípios do Estado do Espírito Santo, identificando se o amálgama odontológico é utilizado na APS, conhecendo como ocorre o gerenciamento do seu resíduo e verificando o cumprimento à legislação vigente.

Os resultados apresentados contêm informações que permitiram que os objetivos fossem atingidos.

Os dados coletados foram tabulados, agrupados em cinco categorias, para melhor apresentação dos resultados encontrados: 1) adesão ao questionário/caracterização da amostra; 2) identificação do participante; 3) dados sobre a geração do resíduo de amálgama; 4) dados sobre a legislação; e 5) dados sobre o gerenciamento do resíduo de amálgama. Estes dados receberam tratamento descritivo.

4.1 ADESÃO AO QUESTIONÁRIO/ CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

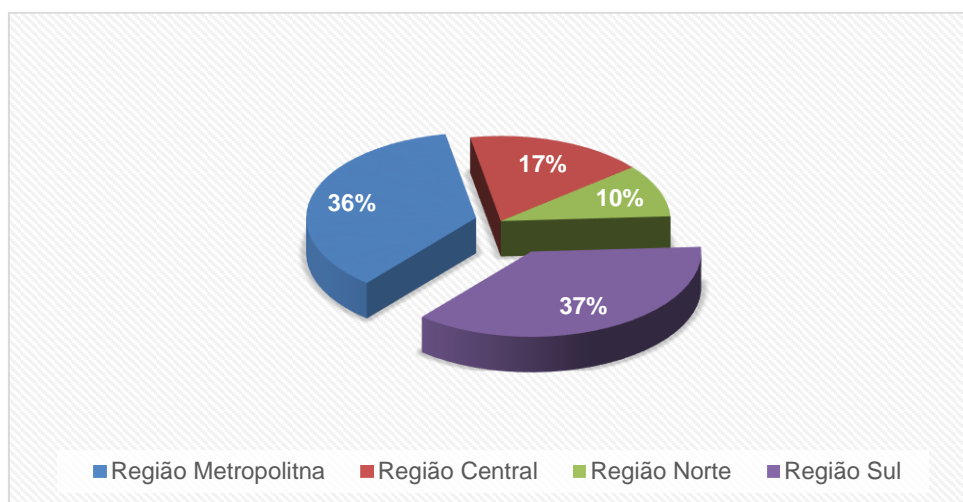
De um total de 78 coordenadores municipais de saúde bucal, a pesquisa foi respondida por 30 participantes, os quais representam 30 municípios do Estado do ES, sendo que a maioria pertence a municípios com população inferior a 50 mil habitantes (70%), de acordo com a Gráfico 1.

Gráfico 2 – Em qual categoria de porte populacional o município que você representa está inserido?



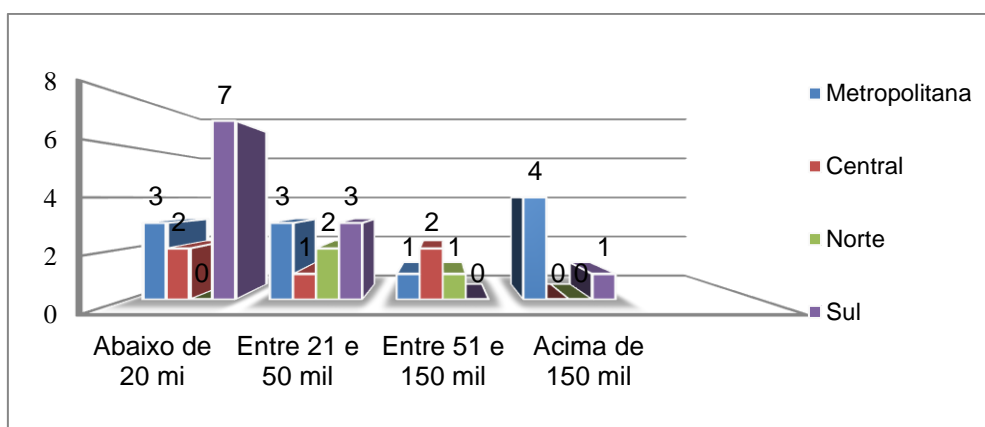
Os 30 municípios que responderam ao questionário pertencem às 4 regiões administrativas de saúde do Estado do ES (Gráfico 3). A região norte foi a que apresentou o menor número de participantes.

Gráfico 3 – À qual região administrativa de saúde o município que você representa está inserido?



O Gráfico 4 mostra a relação entre o porte populacional e a região administrativa de saúde a que pertencem os participantes da pesquisa, caracterizando a amostra.

Gráfico 4 – Caracterização dos municípios que responderam à pesquisa



É importante ressaltar que, apesar dos problemas descritos (limitações da pesquisa), não houve comprometimento da qualidade do estudo, pois a amostra obtida se mostrou representativa, uma vez que os 30 municípios que participaram da pesquisa

estão distribuídos nas 4 regiões administrativas de saúde e pertencem aos 4 estratos de porte populacional existentes no Estado (Gráfico 4). Inclusive é possível observar que a amostra obtida é formada em sua grande maioria (70%) por municípios com menos de 50 mil habitantes, sendo esta uma característica do Estado do Espírito Santo, que tem 85% dos seus municípios com população inferior a 50 mil habitantes (IBGE, 2016).

A Tabela 6 apresenta a composição final da amostra em comparação ao universo estudado. Destaca-se aqui também que, apesar da taxa de resposta obtida corresponder a 38,46% dos municípios desejados inicialmente, em termos populacionais, estes 30 municípios concentram 71% da população do Estado do ES.

É possível observar também na Tabela 6 que as regiões Sul e Metropolitana demonstraram maior interesse em participar da pesquisa, sendo que respectivamente obteve-se 42,3% e 55% de adesão dos municípios.

Somente 1 município do Estado do ES dos 6 de maior porte populacional (acima de 150 mil habitantes), não participou da pesquisa.

Na região Norte, nenhum município abaixo de 20 mil habitantes ou acima de 150 mil habitantes participou da pesquisa.

É possível observar ainda que a região metropolitana, apesar de ser composta por apenas 20 municípios, concentra 55% da população do Estado. Já a região Norte, é a que possui o menor número de municípios e também a menor população do Estado.

Os municípios da região metropolitana que contribuíram para a pesquisa somam 89,6% da população da região.

Tabela 6 – Composição final da amostra

REGIAO	PORTE POPULACIONAL								TOTAL MUNICIPIOS		TOTAL POPULACAO	
	ABAIXO DE 20 MIL HAB		ENTRE 20 E 50 MIL HAB		ENTRE 51 E 150 MIL HAB		ACIMA DE 150 MIL HAB		UNIV	N	UNIV	n
	UNIV	n	UNIV	n	UNIV	n	UNIV	n				
NORTE	6	0	7	2	1	1	0	0	14	3	425.796	179.808
CENTRAL	11	2	4	1	2	2	1	0	18	5	642.572	265.762
METROPOLITANA	8	3	6	3	2	1	4	4	20	11	2.180.633	1.954.405
SUL	15	7	10	3	0	0	1	1	26	11	680.871	399.659
TOTAL	40	12	27	9	5	4	6	5	78	30	3.929.873	2.799.634
	100%	30%	100%	33,3%	100%	80%	100%	83,3%	100%	38,46%	100%	71,24%

Fonte: elaborado pela autora, com base nos dados do NEAPRI/SESA/ES (2016).

4.2 IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE

Dos 30 respondentes, 3 ignoraram a pergunta, sendo que os demais (n=27) se identificaram como coordenadores municipais de odontologia, conforme demonstrado na Tabela 7.

Tabela 7 – Qual sua função no município?

OPÇÕES DE RESPOSTA	%	n
COORDENADOR MUNICIPAL DE SAÚDE BUCAL	100	27
COORDENADOR MUNICIPAL DE APS	0	0

O cargo de coordenador municipal de saúde bucal nem sempre existe formalmente nos organogramas dos municípios, o que pode explicar os 3 municípios que ignoraram a resposta. O próprio Governo Estadual não tem este cargo previsto em seu organograma (no caso, coordenador estadual de saúde bucal ou similar). Destaca-se aqui que infelizmente a falta do cargo de coordenador estadual de saúde bucal não é exclusiva do Estado do ES, sendo que alguns outros Estados (como Amapá e Bahia, por exemplo) encontram-se na mesma situação.

Lembrando que, quando existe formalmente, o cargo de coordenador municipal trata-se de um cargo comissionado, que é de livre nomeação e exoneração pelo gestor maior do Executivo (no caso, o prefeito), não sendo garantido (apesar de ser desejado e atualmente recomendado pela Coordenação Nacional de Saúde Bucal) que este cargo seja ocupado por cirurgião dentista. Atualmente, não há nem mesmo garantia de que este cargo seja ocupado por servidor de nível superior, pois há registros de casos no Estado, segundo a área técnica de Saúde Bucal da SESA/ES, em que este cargo é ocupado por Auxiliares de Saúde Bucal.

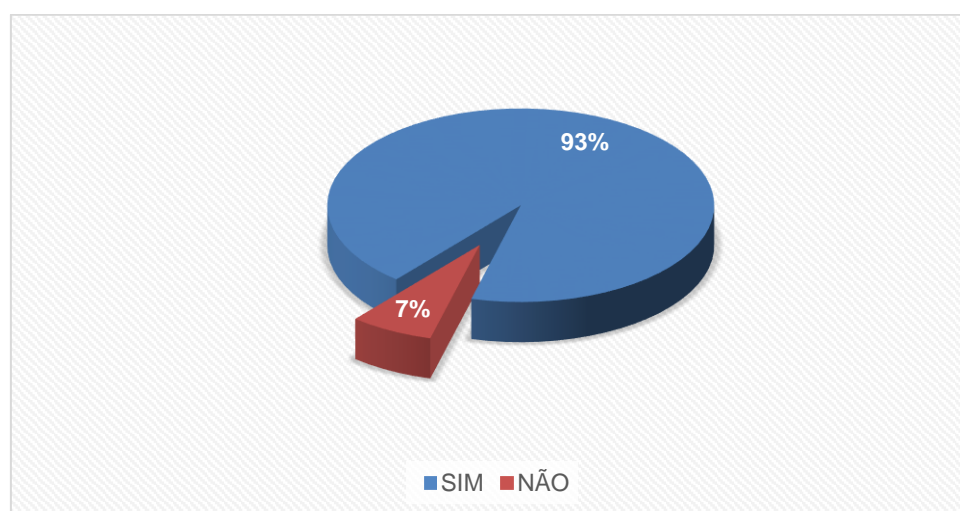
A pergunta subsequente, questionava sobre a formação acadêmica do ocupante do cargo de coordenador municipal (Tabela 2). Dos 30 participantes, 1 deles ignorou a pergunta, os demais (n=29) informaram ser cirurgiões dentistas, formação esta que entendemos ser muito importante para esta pesquisa, uma vez que os resíduos gerados pela odontologia guardam especificidades.

Tabela 8 – Qual sua formação?

OPÇÕES DE RESPOSTA	%	n
ODONTOLOGIA	100.0%	29
ENFERMAGEM	0.0%	0
MEDICINA	0.0%	0
OUTRO (ESPECIFIQUE)	0.0%	0

4.3 DADOS SOBRE A GERAÇÃO DO RESÍDUO DE AMÁLGAMA

Quase a totalidade dos municípios participantes (93%) realizam restaurações de amálgama na APS, conforme pode se observar no Gráfico 5.

Gráfico 5 – O serviço de odontologia realiza restaurações de amálgama?

Apenas 2 municípios (ambos com mais de 150 mil habitantes e da região metropolitana) informaram não realizar restaurações de amálgama.

Apesar de o amálgama ser um material pouco utilizado nos consultórios particulares principalmente por razões estéticas (SOUZA et al., 2012), esta pesquisa demonstra que este material continua tendo utilização e indicação no setor público conforme já evidenciado em outras pesquisas (MONDELLI, 2014; NETTO; NAVARRO, 2014; SOUZA et al., 2012).

Quando questionados sobre quais eram os motivos para não mais utilizarem o material restaurador em questão, as respostas obtidas foram: o município **A** alegou

dificuldades relacionadas ao gerenciamento dos resíduos de amálgama, riscos ocupacionais e também riscos para o paciente; e o município **B** apresentou como motivo a formação acadêmica do CD, que cada vez mais prefere utilizar a resina composta, sendo incentivado para isso desde a faculdade.

A questão da formação acadêmica tem sido discutida em diversos espaços, pois algumas instituições de ensino superior têm negligenciado o ensino de manuseio, técnicas e gerenciamento dos resíduos deste material. As resinas, em especial por suas características estéticas, têm sido mais utilizadas (MONDELLI, 2014). Este mesmo autor defende que com bom senso e com base e conteúdos pertinentes é possível prosseguir no ensino e utilização do amálgama, onde houver sua indicação.

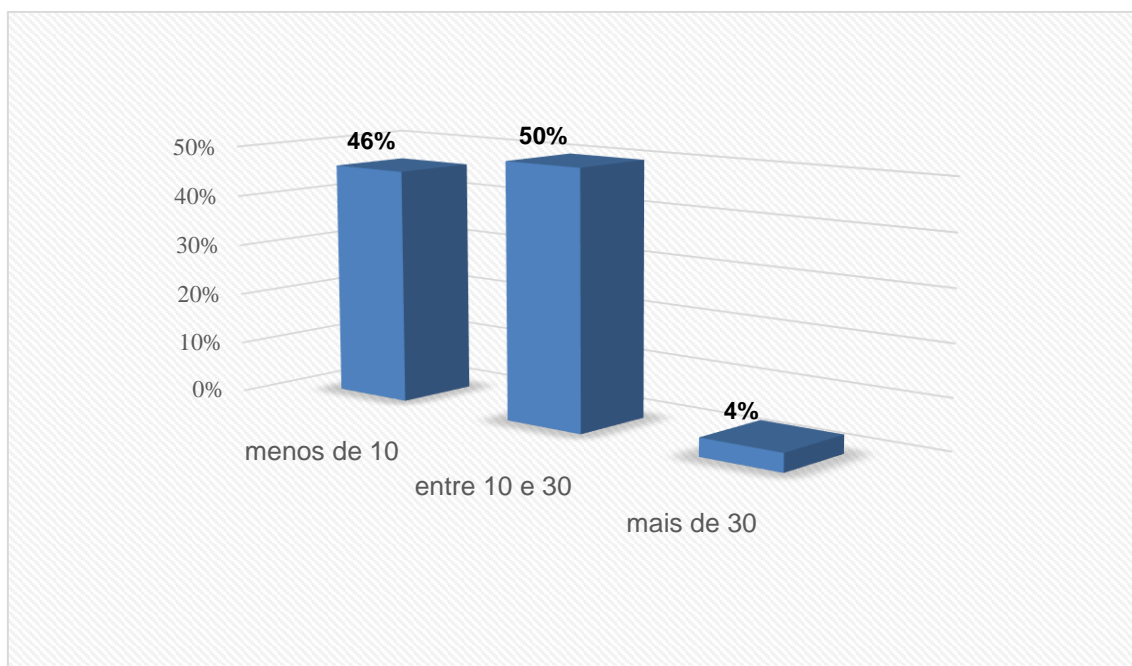
Já as dificuldades relatadas, relacionadas ao gerenciamento do resíduo, têm fundamento no desconhecimento de suas etapas pelo cirurgião dentista para implementação de programas de gestão (KOLLIVAND et al., 2015). Diversos autores concluíram em seus estudos que as atividades de gestão de resíduos de serviços de saúde eram pobres e inadequadas (NAZAR et al., 2005; KONTOGIANNI, 2008; KOLLIVAND et al., 2015).

Problemas e entraves com o recolhimento e destinação final de resíduos deste grupo também são comuns, levando ao descarte incorreto (CAVALCANTE et al., 2012; RAMOS et al., 2011; KOOLIVAND et al., 2015; HILTZ, 2007; HYLANDER, 2006; FORTES et al., 2000; OIKAWA et al., 2007; PECORA, 2003).

Lembra-se ainda que o gerenciamento inadequado destes resíduos oferece riscos potenciais à saúde e ao meio ambiente devido às suas características (VENTURA et al., 2010; PECORA, 1998; SAQUY, 1996; ANCELES et al., 2012).

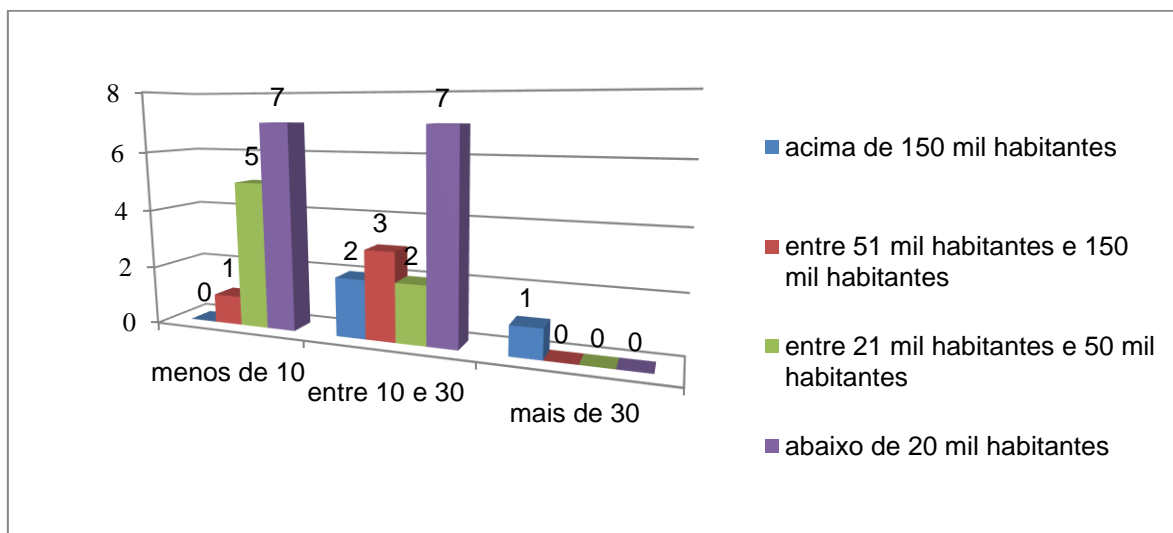
Quanto à quantidade média de restaurações de amálgama realizadas pelo serviço de odontologia, na APS, esta é (aproximadamente) menor do que 30 restaurações/dia em 96% dos municípios, conforme o Gráfico 6.

Gráfico 6 – Consegue quantificar (aproximadamente) a quantidade média diária de restaurações de amálgama realizadas pelo serviço de odontologia de seu município?



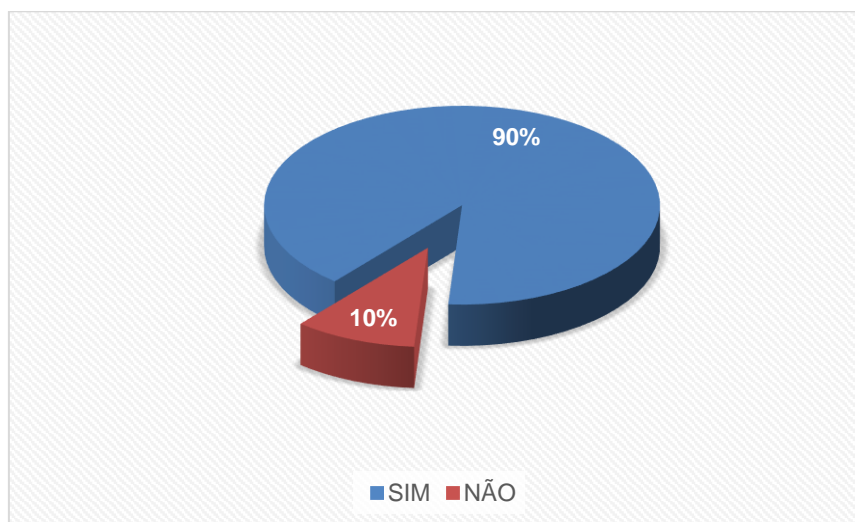
No Gráfico 7 é possível observar que a quantidade de restaurações diárias guarda relação direta com o porte populacional do município quando esses dois dados são analisados. Este fato se relaciona ainda com a quantidade de UBS e de cirurgiões dentistas que compõem o serviço de cada município.

Gráfico 7 – Consegue quantificar (aproximadamente) a quantidade média diária de restaurações de amálgama realizadas pelo serviço de odontologia de seu município?



Os municípios foram ainda questionados se removem ou substituem restaurações de amálgama. O Gráfico 8 mostra que dos 30 respondentes apenas 10%(n=3) informaram não remover ou substituir restaurações de amálgama no serviço de odontologia da APS em seu município.

Gráfico 8 – O serviço de odontologia remove/substitui restaurações de amálgama?



Importante destacar que os municípios que responderam “não” para esta pergunta não são os mesmos municípios que responderam “não” para o questionamento sobre a utilização do amálgama, permitindo então afirmar que em todos os municípios participantes da pesquisa há a geração de resíduos de amálgama.

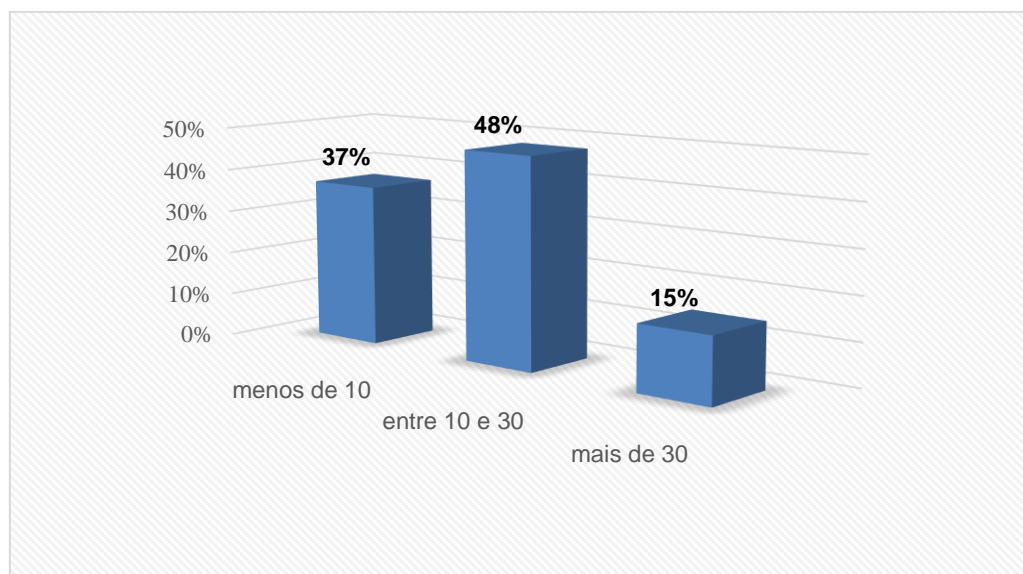
A geração dos resíduos de amálgama se dá de duas maneiras: através da realização de restaurações ou através da substituição de restaurações deste material (PINHEIRO; CONSOLARO, 2005). Nesta pesquisa, 100% dos municípios participantes referiram realizar uma ou outra técnica, responsável por gerar resíduo de amálgama.

O fato é que, quanto maior o número de restaurações realizadas e/ou substituídas, maior será a quantidade de resíduos gerados, sendo que a cada restauração preparada no consultório estima-se que de 30 a 55% do amálgama preparado se transformam em resíduo (PECORA, 2003; FERREIRA; PPEL, 1991).

A quantidade média diária (aproximadamente) de substituição/remoção de restaurações de amálgama nos municípios (n=27) é menor do que 30, em 85%, conforme demonstra o Gráfico 9. Em 15% (n=4) dos municípios, a quantidade de restaurações de amálgama removidas diariamente é superior a 30, sendo, portanto, maior do que a quantidade de amálgama realizada (apenas 1 município [4%] afirmou realizar mais do que 30 restaurações/dia – já demonstrado anteriormente no Gráfico 6).

Portanto, podemos afirmar que a quantidade de restaurações de amálgama que são removidas para substituição por outro material restaurador, sem entrar aqui no mérito da motivação, é maior quando comparada à quantidade de novas restaurações de amálgama. Essa forma de gerar resíduo de amálgama tem sido motivo de preocupação, justamente porque os metais pesados que constituem o amálgama são comumente lançados no sistema de águas residuais domésticas (MENDEZ-VISAG, 2014).

Gráfico 9 – Conseguir quantificar (aproximadamente) a quantidade média diária de restaurações de amálgama substituídas/removidas pelo serviço de odontologia de seu município?



Quando questionados sobre o descarte do resíduo proveniente de desgaste e remoção da restauração de amálgama, 100% dos municípios (n= 27) informaram que o descarte ocorre através da cuspeira/sistema de esgoto, o que já era esperado, considerando a técnica com uso de alta rotação, brocas e sugador preconizada para remoção destas restaurações.

Grigoletto (2008) descreveu que os resíduos captados pelos sugadores são despejados na rede de esgoto, chegando até às estações de tratamento ou diretamente nos rios.

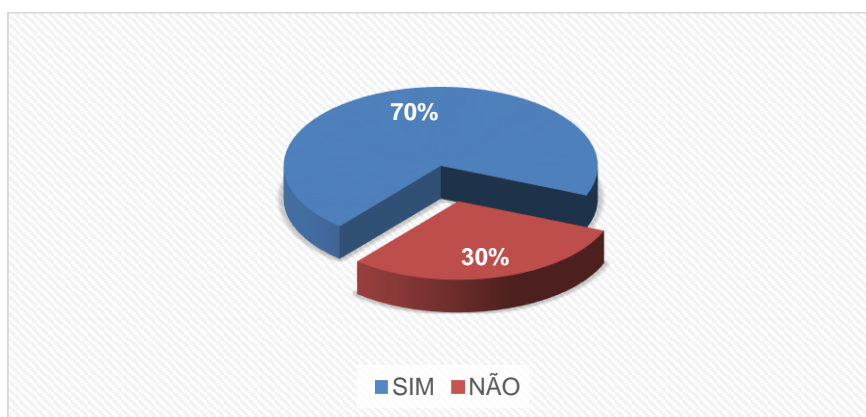
Muitos países, a fim de reduzir a dispensa do mercúrio diretamente no sistema de esgoto, recomendam ou exigem a instalação de separadores de amálgama nos equipamentos odontológicos, capazes de separar de 91 a 99% do mercúrio (CHIN, 2000; CONDRIN, 2004; ZOLFAGHARY, 2007; GRIGOLETTO, 2008, FERREIRA&APPEL, 2011; STONE, 2008; HORSTED-BINDSLEV, 2004; VANDEVEN; McGINNIS, 2005; McGRODDY; CHAPMAM, 1997), sendo que no Brasil, não há legislação específica que trata deste tema.

Nesta questão, o respondente poderia optar por mais de uma opção, e alguns municípios informaram adicionalmente que também descartam em recipiente específico (2 municípios), que é o local previsto pela legislação, e junto ao resíduo do grupo A (3 municípios). Isto ocorre porque alguns cirurgiões dentistas utilizam uma técnica de remoção do amálgama, que não consiste em desgastá-lo por completo com a turbina de alta rotação sendo captado pelo sugador. Nesse caso, ao fim do procedimento resta um bloco de amálgama que, por sua dimensão, não será recolhido pelo sugador, precisando então ser descartado em algum local.

4.4 DADOS SOBRE A LEGISLAÇÃO

Quando questionados sobre a RDC ANVISA 306/2004, 70% dos municípios afirmaram conhecer seu teor, conforme o Gráfico 10.

Gráfico 10 – Você conhece o teor da RDC ANVISA 306/2004 (que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde)?



A Tabela 9 complementa a informação apresentada acima, demonstrando que 52,4% (n=11) dos respondentes que afirmaram conhecer o teor da legislação vigente, que versa sobre o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, são da região metropolitana.

Tabela 9 – Conhecimento do teor da RDC ANVISA 306/2004 de acordo com a região administrativa de saúde

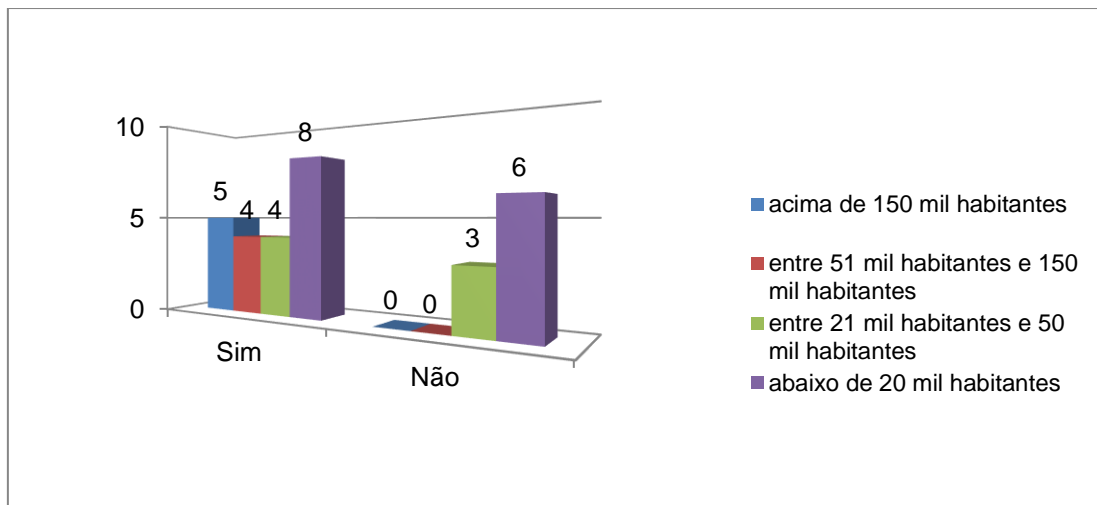
REGIÃO DE SAÚDE	SIM	NÃO	TOTAL
METROPOLITANA	11	0	11
CENTRAL	3	2	5
NORTE	1	2	3
SUL	6	5	11
TOTAL	21(70%)	9(30%)	30(100%)

A RDC ANVISA 306/2004, responsável por normatizar o gerenciamento dos resíduos de saúde no Brasil, está muito próxima de completar 12 anos de vigência e, mesmo assim, foi possível observar que 30% dos participantes ainda desconhecem seu teor, o que por si só aumenta a vulnerabilidade do serviço no que tange ao gerenciamento de resíduos, uma vez que as exigências quanto a classificação, manuseio e destinação final do resíduo gerado pode não ser do conhecimento da equipe de profissionais.

Somente na região metropolitana, 100% dos coordenadores dos municípios afirmaram ter conhecimento da RDC em questão.

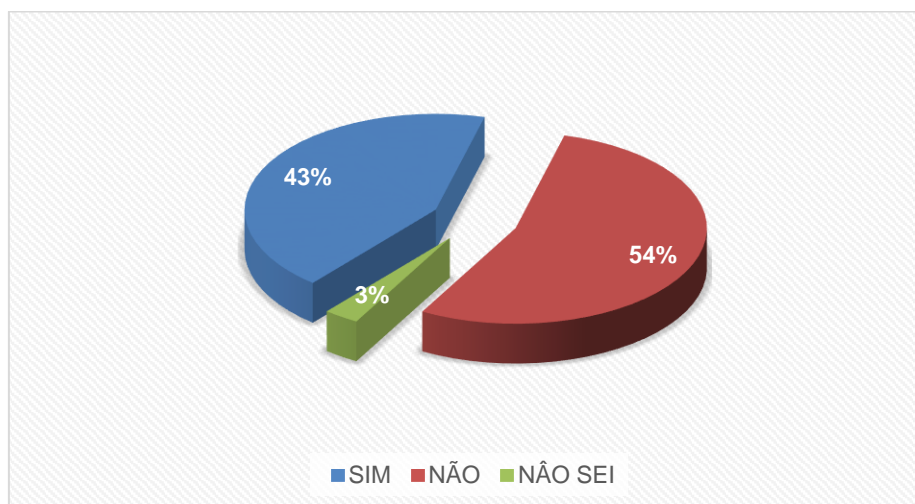
Também foi possível observar, de acordo com o porte populacional dos municípios, sobre o mesmo questionamento (Gráfico 11), que os coordenadores que afirmaram não conhecer o teor da RDC são de municípios com menos de 50 mil habitantes, sendo que a maioria (66,6%) é de municípios com menos de 20 mil habitantes.

Gráfico 11 – Conhecimento do teor da RDC ANVISA 306/2004 de acordo com o porte populacional



Quando questionados sobre o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), cuja obrigatoriedade está prevista na RDC ANVISA 306/2004, este está ausente em pelo menos 54% dos municípios que responderam à pesquisa, conforme Gráfico 12.

Gráfico 12 – O serviço de odontologia possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS)?

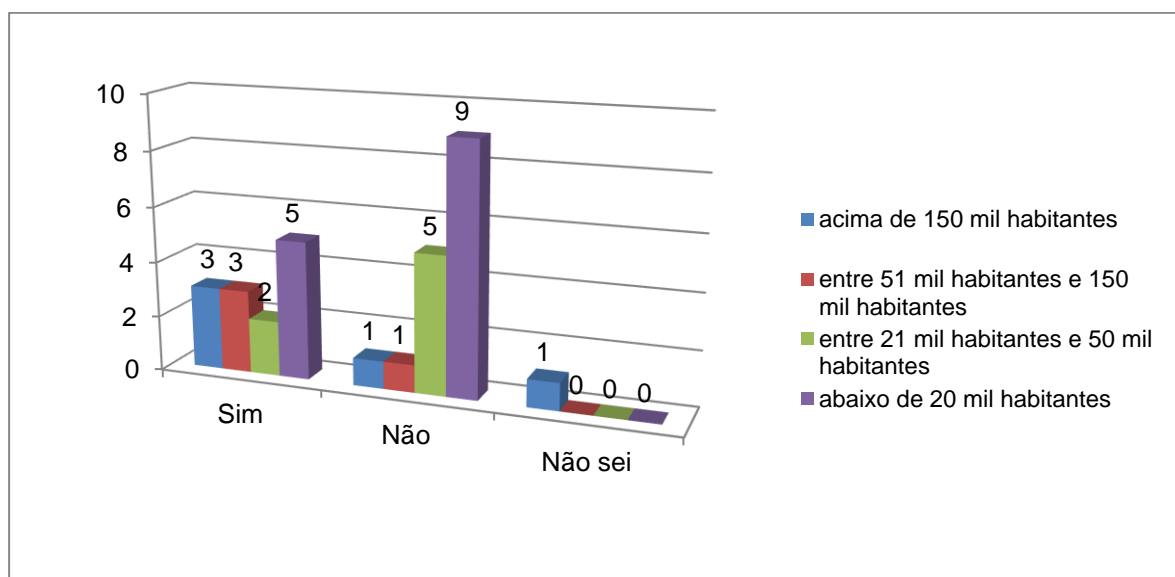


A ausência do PGRSS foi mais prevalente nos municípios de menor porte populacional, conforme Gráfico 13, sendo que 87,5% (n=14) dos municípios que responderam não ter PGRSS (n=16) têm menos de 50 mil habitantes. Assim podemos

observar que o PGRSS parece ainda não ser uma realidade no serviço de odontologia. HIDALGO et al. (2013), NAZAR et al. (2005) e CAVALCANTE et al. (2012) já haviam relatado ausência do PGRSS em suas pesquisas.

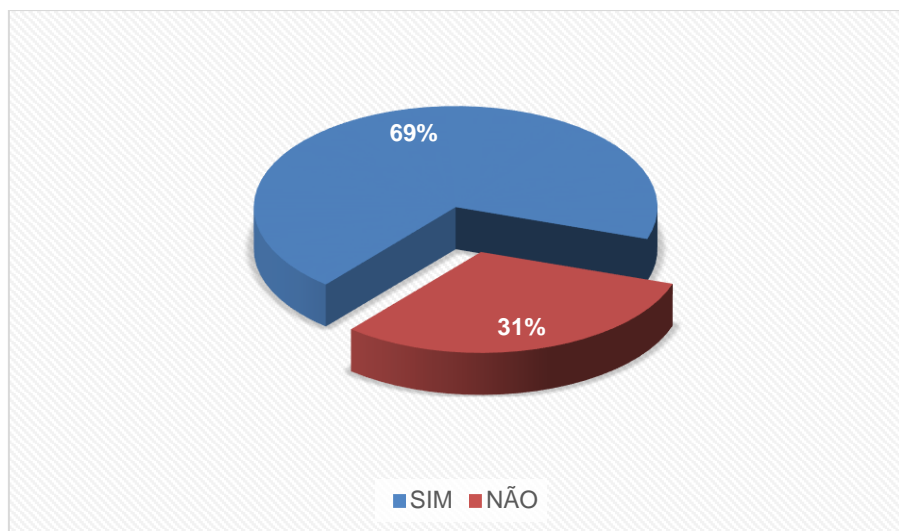
Apesar de 70% dos municípios relatarem conhecer o teor da RDC 306/04 e, portanto, terem ciência, entre outras exigências, da obrigatoriedade de elaborar um PGRSS, somente 43% declararam ter elaborado o Plano. Este resultado também expõe de certa forma a fragilidade dos órgãos de controle, neste caso específico das VISAs municipais. SILVA et al. (2014) e RAMOS et al. (2011) também evidenciaram o descaso ou desconhecimento da legislação e a aparente falta de fiscalização pelos órgãos competentes, comprometendo o gerenciamento dos RSS, que, ao invés de minimizar, contribuem para o aumento dos riscos inerentes ao incorreto gerenciamento.

Gráfico 13 – PGRSS no serviço de odontologia dos municípios, por porte populacional



A maioria dos municípios (69%) que informaram ter PGRSS teve seu plano aprovado pela vigilância sanitária local, conforme Gráfico 14.

Gráfico 14 – O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) foi aprovado pela Vigilância Sanitária do município?



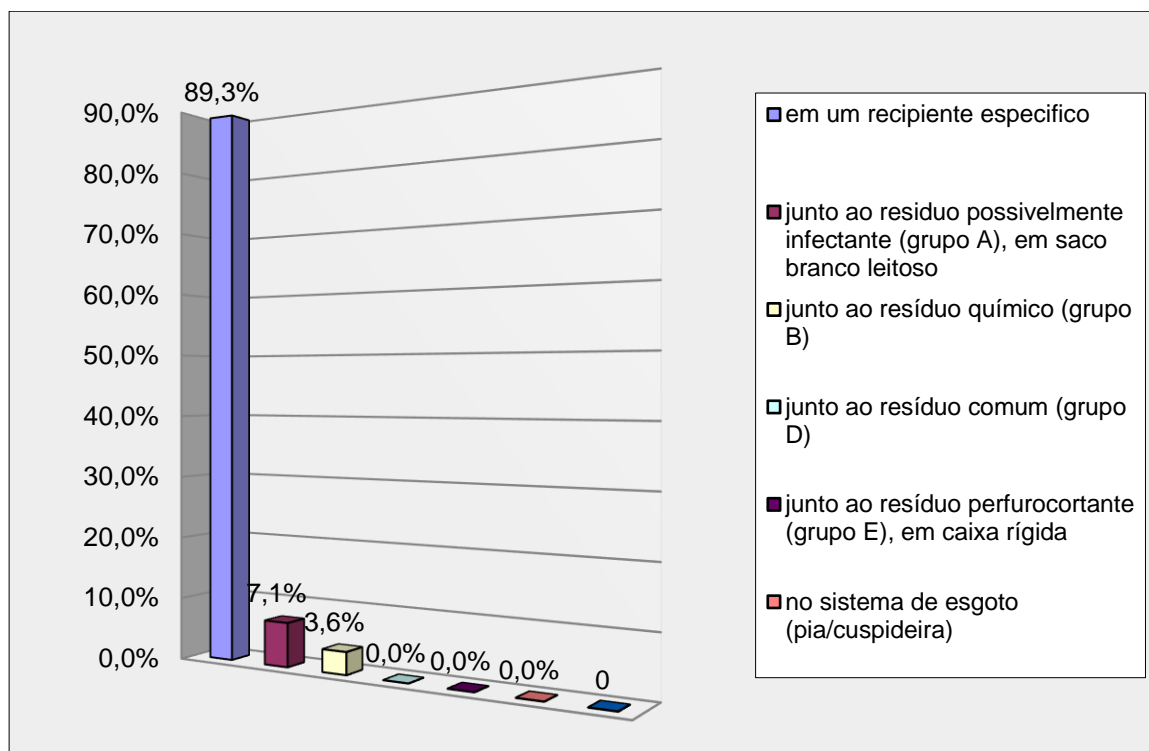
A legislação não prevê expressamente que o PGRSS deva ser aprovado pela Vigilância Sanitária.

Sendo a VISA o órgão responsável por exigir o cumprimento da RDC 306/04, o simples fato de um documento ser entregue pelo gerador não irá garantir o adequado gerenciamento do resíduo, por isso a importância de que este Plano seja submetido à análise e aprovação da VISA local. A partir da leitura e análise do órgão fiscalizador, haveria minimamente a possibilidade de se confirmar se o PGRSS foi elaborado de acordo com as exigências legais, o que aumentaria as chances (mas ainda assim não garantiria) da eficácia do mesmo quando implantado. A aparente falta de fiscalização pelo órgão responsável já foi apontada por SILVA et al. (2014) como um fator negativo frente a problemática do gerenciamento.

4.5 DADOS SOBRE O GERENCIAMENTO DO RESÍDUO DE AMÁLGAMA

O resíduo do amálgama é descartado em recipiente específico, conforme previsto na legislação, em 89,3% dos municípios que participaram da pesquisa, conforme Gráfico 15.

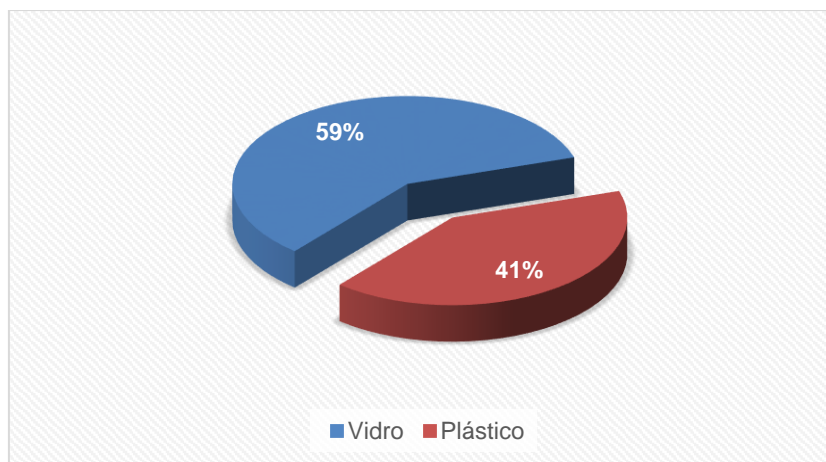
Gráfico 15 – Local de Descarte das sobras de amálgama



Quando questionados sobre características deste recipiente específico, obtivemos as seguintes respostas:

Quanto ao material deste recipiente, 6 municípios ignoraram a pergunta, mesmo tendo a opção de resposta “não sei”. Os demais municípios (n=22) relataram que este recipiente para o descarte é de vidro (59%) e de plástico (41%), conforme Gráfico 16. Todos (100%) informaram que o recipiente utilizado possui tampa, exigência esta também prevista na RDC 306/04, que tem por objetivo impedir a contaminação do ambiente de trabalho por vapor de mercúrio.

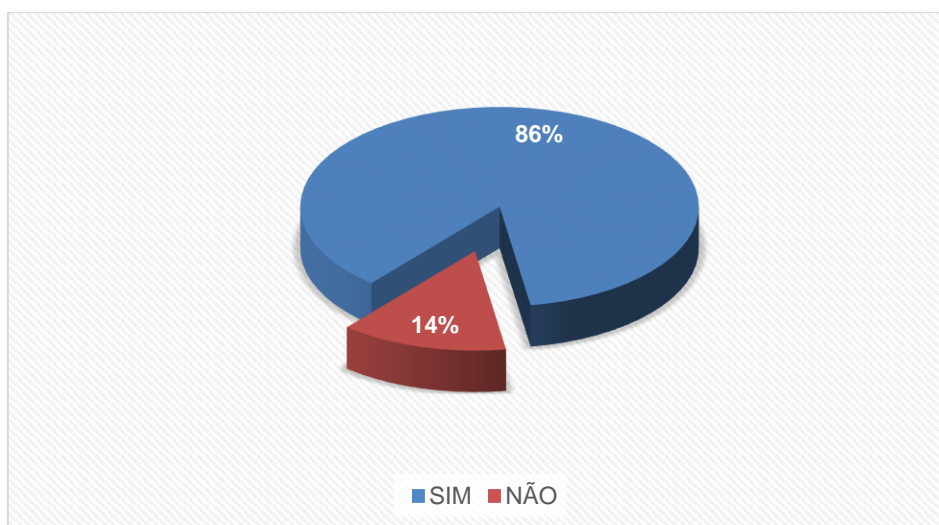
Gráfico 16 – Tipo de material de que é feito o recipiente que armazena os resíduos de amálgama



A RDC 306/04 não especifica de qual material este recipiente deve ser, explicando dessa forma que a escolha do recipiente é opcional em cada município. Porém, considerando a segurança ocupacional, entendemos que este recipiente deveria ser inquebrável e que esta exigência deveria estar prevista na legislação. A ADA, desde 2005 já orienta que o recipiente deva ser inquebrável e o próprio fabricante do amálgama, em sua bula, traz a mesma orientação (ADA, 2005).

Questionou-se ainda (Gráfico 17), sobre a existência ou não de líquido no interior deste recipiente, sendo que a resposta foi afirmativa em 86% dos municípios.

Gráfico 17 – Este recipiente específico contém algum líquido em seu interior?

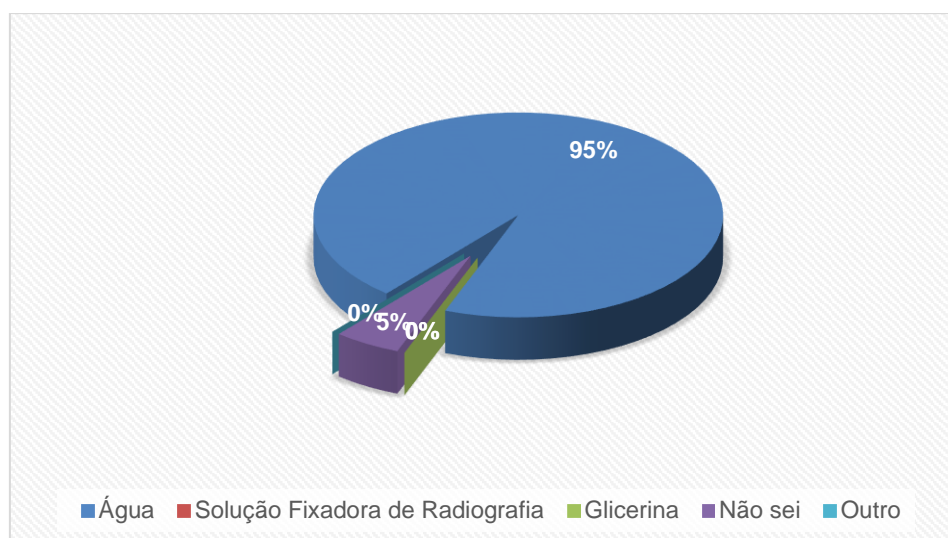


Quando questionados sobre qual seria este líquido, novamente 3 respondentes ignoraram a pergunta, sendo que nos demais (n=19) a água teve predomínio absoluto, sendo utilizada em 95% dos municípios, conforme previsto na RDC 306/04 (Gráfico 17).

As opções de resposta fornecidas aos participantes foram extraídas da literatura, sendo que alguns autores consideram o meio mais adequado para o armazenamento temporário, de modo a evitar a emissão de vapores de mercúrio, a glicerina (CRAIG et al., 2006), e outros, a solução fixadora (SAQUY, 1996; ADA, 2005).

Dessa forma, foi possível constatar que o armazenamento temporário do resíduo de amálgama tem sido realizado, na maioria dos municípios, conforme prevê a RDC.

Gráfico 18 – Tipo de líquido contido no recipiente específico que armazena temporariamente o resíduo de amálgama



Quanto ao questionamento feito sobre a destinação final dada aos resíduos de amálgama armazenados temporariamente nos recipientes específicos, este foi respondido por 22 municípios (Gráfico 19 e Tabela 10).

Gráfico 19 – Qual o destino final dado para este resíduo de amálgama armazenado no recipiente específico?

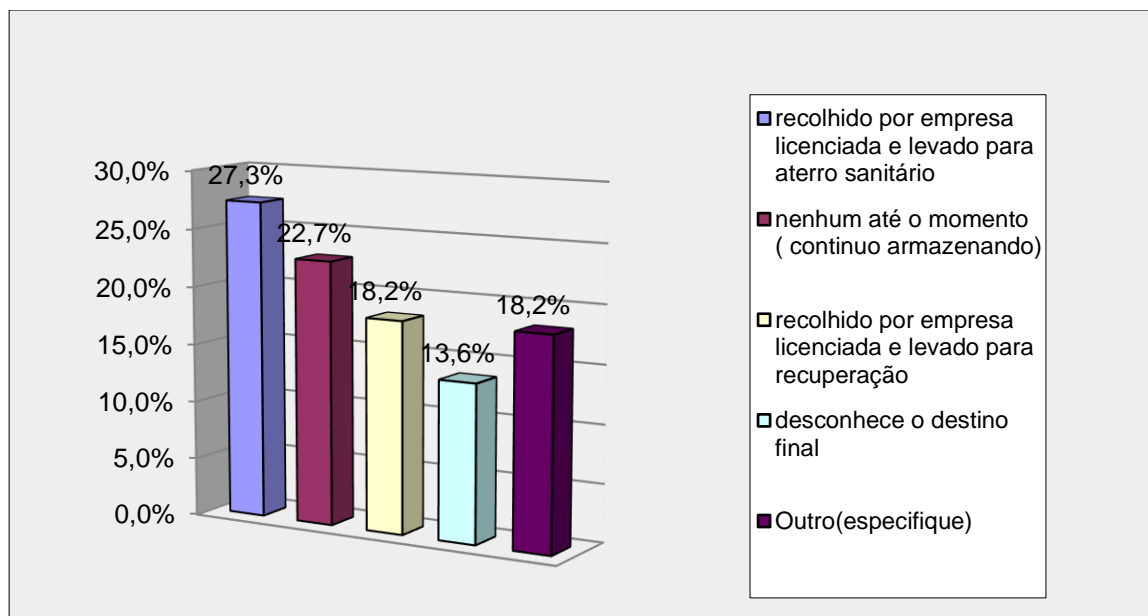


Tabela 10 – Qual o destino final dado para este resíduo de amálgama armazenado no recipiente específico?

Opções de resposta	%	n
Recolhido por empresa licenciada e levado para aterro sanitário	27,3	6
Nenhum até o momento (continuo armazenando)	22,7	5
Recolhido por empresa licenciada e levado para recuperação	18,2	4
Desconhece o destino final	13,6	3
Outro (especifique)	18,2	4
TOTAL	100	22

Somente 4 municípios (18%) informaram que este recipiente específico é recolhido por empresa licenciada e encaminhado para recuperação (Gráfico 19 e a Tabela 10). Destes, nenhum deles soube informar o nome da empresa que recupera este resíduo (Tabela 11).

Tabela 11 – Sabe informar qual empresa faz a recuperação?

Opções de Resposta	%	n
Não	100	4
Sim	0	0

A RDC 306/04 (item 11.17) prevê a recuperação como única opção de destinação final possível para resíduos químicos contendo mercúrio, neste caso os resíduos de amálgama e suas cápsulas pré-dosadas utilizadas. Apesar de ser pouco comentado, os resíduos de serviços de saúde possuem uma quantidade considerável de material passível de ser reciclado (MARINKOVIC et al., 2008), contribuindo principalmente para a redução da geração de resíduos (CHENG et al., 2009).

O fato de nenhum destes 4 municípios conseguir informar qual empresa faz esta recuperação pode até sugerir que isto não esteja ocorrendo, ainda mais se considerarmos que não foi localizada nenhuma empresa instalada ou com filial no Estado do Espírito Santo que seja licenciada para esta atividade (esta informação foi obtida junto ao Instituto Estadual do Meio Ambiente e também através de ligações telefônicas para as principais empresas no Estado licenciadas como aterro sanitário Classe I).

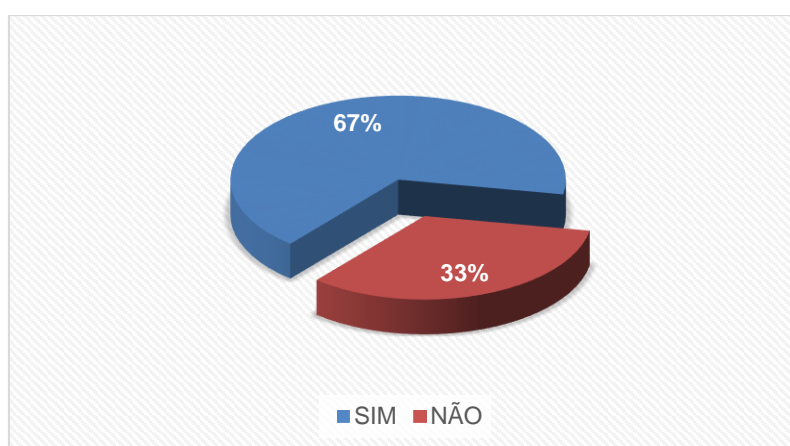
É importante destacar também que todos os municípios de grande porte (população superior a 150 mil habitantes) que participaram da pesquisa informaram que até o momento continuam armazenando o resíduo sem destinação final prevista. A RDC 306/04 não prevê período máximo para este armazenamento temporário, o que de certa forma resguarda os municípios que o têm feito por período prolongado, possivelmente por não localizarem um local adequado para o envio deste resíduo.

Ainda sobre o Gráfico 19 e a Tabela 10, chamou atenção a opção de resposta “outros”, onde foram especificados mais 3 destinos não previstos nas opções de resposta e que foram respondidos por 4 municípios, a saber: 2 respondentes informaram que o resíduo é recolhido por empresa licenciada, mas não pôde afirmar se são levados para aterro ou recuperação, 1 respondente informou que “um senhor passa recolhendo anualmente”, e um terceiro respondente informou que entrega para a vigilância sanitária municipal.

Foi possível observar que, com o intuito de se fazer o correto gerenciamento deste resíduo, outras opções não previstas na legislação foram citadas, incluindo a entrega para VISA (sendo que esta não é uma das competências deste órgão). Importante destacar aqui a responsabilidade do serviço de odontologia, desde a geração até a destinação final (ambientalmente adequada) do resíduo produzido (BRASIL, 2004, 2005).

Dos 6 municípios que responderam que o resíduo de amálgama é recolhido por empresa licenciada e levado para o aterro sanitário (Gráfico 20), 2 (33%) desconhecem qual é a empresa e o aterro que têm contrato com o município. Os demais (n=4) citaram 4 empresas diferentes, licenciadas para coleta e disposição final. Apenas um dos municípios identificou empresas distintas, sendo uma para a coleta e outra responsável pelo aterro sanitário.

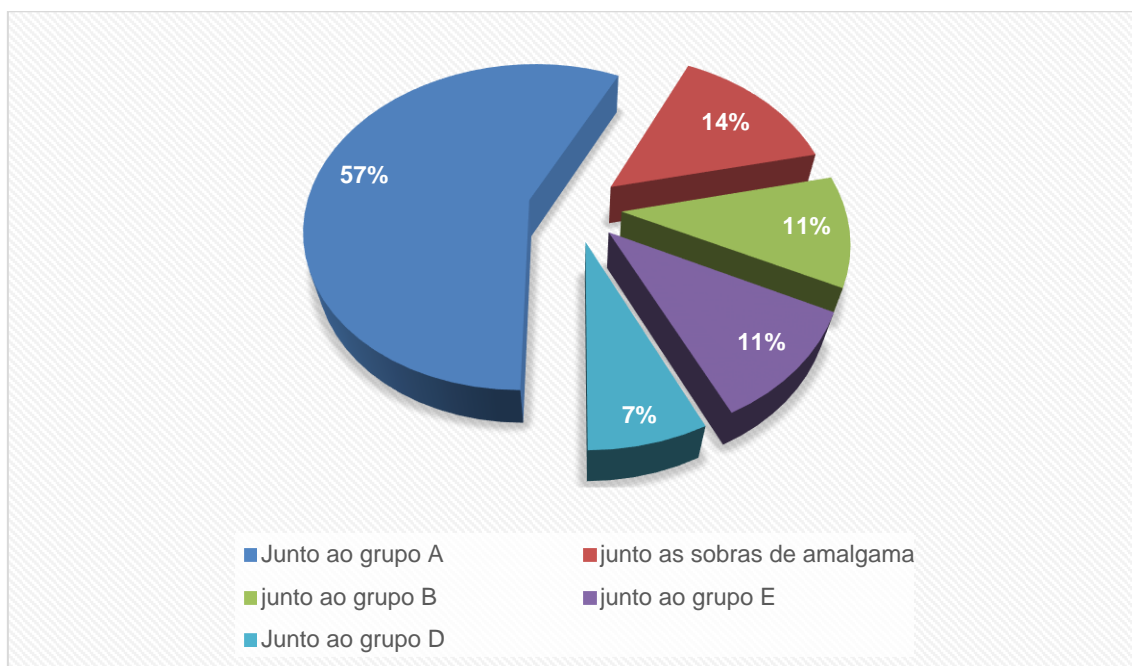
Gráfico 20 – Sabe informar qual empresa e aterro?



Analisando as respostas obtidas, observamos a dificuldade dos respondentes em relatar o que ocorre com o resíduo gerado depois que este extrapola “os muros” da UBS.

Todos os municípios que usam o amálgama (n=28) como material restaurador utilizam cápsulas pré-dosadas que contêm em seu interior liga e mercúrio (este dado foi observado pois nenhum dos municípios marcou a opção “não dispomos de amalgamador com cápsula”, quando questionados sobre o descarte destas), o que confere melhor precisão de proporção liga/mercúrio e maior segurança na manipulação, diminuindo consideravelmente os riscos ocupacionais (MACKERT, 1991; CONSOLARO; PINHEIRO, 2005).

O descarte conforme previsto na legislação, ou seja, junto às sobras de amálgama, foi informado por apenas 4 municípios. Um número muito expressivo (57%) dos municípios descarta este resíduo como resíduo do grupo A conforme o Gráfico 21.

Gráfico 21 – Onde são descartadas as cápsulas de amálgama utilizadas?

Foi possível observar também que nos municípios com PGRSS aprovado pela VISA foi significativo o descarte incorreto das cápsulas de amálgama, sendo que 77,7% dos municípios com PGRSS aprovados pela VISA, descartam junto ao grupo A (Tabela 12).

Tabela 12 – Descarte das cápsulas de amálgama utilizadas, em municípios com PGRSS aprovados pela VISA

Opções de Resposta	%	n
Junto aos resíduos potencialmente infectantes (Grupo A), em saco branco leitoso	77,7	7
Junto ao resíduo químico (grupo B)	22,3	2
Junto ao resíduo comum (grupo D)	0,0	0
Junto ao resíduo perfurocortante (grupo E), em caixa rígida	0,0	0
Junto às sobras de amálgama	0,0	0
TOTAL	100	9

Observa-se que as cápsulas contaminadas pelo mercúrio e demais metais pesados que compõem o amálgama não são segregados adequadamente, ou seja, não têm o descarte conforme previsto na RDC 306/04.

As cápsulas usadas que continham o amálgama não podem ser descartadas no meio ambiente como resíduo comum (BRASIL, 2004; ZOLFAGHARI, 2007, DFALLOY, 2016).

A problemática da segregação inadequada é muito evidente na área da saúde. A maioria dos resíduos gerados nos serviços de saúde em geral são erroneamente classificados, sendo que, na dúvida, acabam por ser classificados como do Grupo A. Cada vez mais os estudos observam que o grupo A é composto de materiais adversos a sua classificação (ADUAN et al., 2014; CONRADY et al., 2010).

A segregação incorreta tem sido observada nas pesquisas por vários autores. Esta etapa tem sido apontada como o ponto crítico no gerenciamento dos resíduos. Falhas neste estágio irão aumentar o volume dos resíduos infecciosos, riscos ambientais e custos associados (ALVES et al., 2014; ADUAN et al., 2014; CONRADY et al., 2010; VIEIRA et al., 2009).

Nesse caso, além de aumentar consideravelmente os resíduos do grupo A, perde-se a possibilidade de recuperação e reciclagem do resíduo e ainda se corre o risco de contaminar o meio ambiente, pois os resíduos potencialmente infectados são normalmente submetidos a tratamento térmico (autoclave ou incineração) e, no caso específico do amálgama e suas cápsulas, irão liberar vapor de mercúrio (GRIGOLETTO et al., 2008; FORTES et al., 2000; OMS, 2005; PECORA, 2003; MONDELLI, 2014).

Em síntese, os principais resultados encontrados por esta pesquisa reforçam que o amálgama é utilizado no serviço público em 93% dos municípios participantes, sendo que em 100% dos municípios ocorre a geração de resíduos de amálgama, pois admite-se também como fonte geradora a remoção/substituição de restaurações deste material.

A quantidade média de restaurações de amálgama realizadas pelo serviço de odontologia, na APS, é menor do que 30 restaurações/dia em 96% dos municípios, sendo que, quanto mais populoso o município, maior o número de restaurações realizadas. O armazenamento temporário desse resíduo é feito em recipiente

específico, conforme prevê a legislação, em 89,3% dos municípios. A quantidade de resíduos gerada é diretamente proporcional à quantidade de restaurações realizadas e/ou substituídas.

O descarte do resíduo proveniente do desgaste e a remoção da restauração de amálgama ocorre através da cuspeira/sistema de esgoto em 100% dos municípios.

O teor da RDC ANVISA 306/2004 é de desconhecimento de 30% dos coordenadores municipais de saúde bucal. O PGRSS está ausente em pelo menos 54% dos municípios que responderam à pesquisa e somente 4 municípios (18%) informaram que o destino final do resíduo em questão está de acordo com a legislação vigente (ou seja, a recuperação), porém nenhum deles soube informar o nome da empresa que recupera este resíduo.

Todos os municípios que usam o amálgama como material restaurador utilizam cápsulas pré-dosadas para seu preparo, sendo que estas têm sido descartadas incorretamente, junto aos resíduos do grupo A, em 57% dos municípios.

5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados apresentados e na revisão de literatura, podemos concluir que o amálgama é utilizado em 93% dos municípios participantes desta pesquisa, sendo que seu resíduo é gerado em 100% dos municípios, pois admite-se também como fonte geradora a remoção/substituição de restaurações deste material.

A quantidade de resíduos de amálgama odontológico gerados na Atenção Primária à Saúde nos municípios do Estado do Espírito Santo justifica a proposição de uma política estadual para o gerenciamento desse resíduo, tornando viável sua recuperação.

A recuperação dos resíduos de amálgama odontológico é a única opção de destinação final prevista na RDC ANVISA 306/2004, sendo considerada insignificante na Atenção Primária à Saúde nos municípios do Estado do Espírito Santo. A falta de opção de empresa (ou de parcerias com órgãos ou instituições de ensino superior) que promova a recuperação/reciclagem desse resíduo no Estado pode ser apontada como o principal entrave encontrado para a correta destinação dos resíduos de amálgama.

O PGRSS no serviço odontológico ainda não é uma realidade, apesar de ser uma exigência da vigilância sanitária para todos os geradores há praticamente 12 anos, deixando também evidente a fragilidade dos órgãos de controle frente a este tema.

O simples fato do resíduo de amálgama ser composto por metais pesados (com destaque para o mercúrio) não configura risco significativo para a saúde humana e nem para o meio ambiente, desde que ocorra um gerenciamento adequado do seu resíduo, com ênfase no descarte.

O gerenciamento dos resíduos de amálgama odontológico na Atenção Primária à Saúde nos municípios do Estado do Espírito Santo atende parcialmente à legislação vigente, sendo que a destinação final tem a maior contribuição para o não cumprimento às exigências previstas.

O adequado gerenciamento dos resíduos de amálgama odontológico na Atenção Primária à Saúde nos municípios do Estado do Espírito Santo viabiliza a continuidade da utilização desse material restaurador, quando indicado, no serviço público.

Dessa forma podemos concluir que o maior problema do uso do amálgama está, portanto, relacionado a necessidades de implementar melhorias no sistema de descarte dos seus resíduos.

Através deste estudo também foi possível verificar a necessidade de se manter o ensino do amálgama nas instituições de ensino, incluindo o gerenciamento de seu resíduo, visto que ele continua sendo utilizado no serviço público.

Foi possível concluir ainda que há necessidade de esclarecer para profissionais e instituições que têm legislado sobre o banimento do amálgama que devem ponderar melhor sobre o assunto para evitar que seja prestado um desserviço à profissão odontológica, à sociedade e à saúde pública. O amálgama é um importante material restaurador que deve perdurar ainda por muito tempo, sendo apenas necessário seu responsável gerenciamento, aqui incluídos sua utilização e descarte.

Além disso, a temática acerca dos RSS, em especial os de serviços de odontologia, necessita de ampliação e aprofundamento de estudos, devido às diversas implicações, incluindo o saneamento ambiental, ficando evidente que os cirurgiões dentistas precisam se apropriar do conceito de sustentabilidade, pois outros resíduos gerados em consultório odontológico são passíveis de reciclagem, além do amálgama.

6 RECOMENDAÇÕES

Este estudo permitiu a elaboração de recomendações, visando a um correto gerenciamento dos resíduos de amálgama:

1. Instituir uma política estadual de gerenciamento de resíduos de amálgama odontológico;
2. Reforçar a importância de as Instituições de Ensino Superior (IES) continuarem ensinando amálgama, manuseio e gerenciamento do seu resíduo, pois este continuará a ser utilizado na saúde pública;
3. Ampliar ações que tratem do tema sustentabilidade na odontologia;
4. Sugerir revisão e atualização da RDC 306/2004, para inclusão, entre outros, da obrigatoriedade de instalação de filtros ou separadores de amálgama, da exigência de se especificar o tipo de material (inquebrável) do recipiente específico para armazenamento provisório do resíduo do amálgama, exigência de aprovação obrigatória do PGRSS pela VISA municipal, obrigatoriedade do uso de cápsulas pré-dosadas de amálgama e fixação de prazo máximo para armazenamento temporário do resíduo;
5. Tornar mais efetiva a atuação da VISA municipal, em especial no serviço público, fazendo seu papel de orientar e fiscalizar, além de adotar estratégias de divulgação sobre o descarte, dos seus resíduos de amálgama, com foco no possível impacto para a saúde e o meio ambiente;
6. Cumprimento na íntegra, pelos serviços de odontologia da APS, as legislações vigentes que versam sobre o tema: RDC ANVISA 306/2004 e Resolução CONAMA 358/2005;
7. Levar ao conhecimento do MP/ES, através do CAPS, a relevância desta temática para a saúde pública;
8. Implantar no serviço público uma cartilha de boas práticas de gerenciamento do resíduo de amálgama;
9. Garantir uma coordenação ou gerência de saúde bucal (estado e municípios), de preferência exercida por um cirurgião dentista, para desempenhar papel estratégico nas ações e serviços de interesse da saúde bucal;
10. Fomentar o desenvolvimento de políticas e das medidas já propostas pela Convenção de Minamata, para diminuir os resíduos de mercúrio, incluindo mudanças na legislação vigente.

REFERÊNCIAS

Nº	Título	Class. Qualis	Idioma
1.	ADEGBEMBO, A. O.; WATSON, P. A.; LUGOWSKI, S. J. The weight of wastes generated by removal of dental amalgam restorations and the concentration of mercury in dental wastewater. Journal Canadian Dental Association , vol. 68, n. 9, p. 553-8, 2002.	B2	Inglês
2.	ADUAN, S. A. et al. Avaliação dos resíduos de serviços de saúde do Grupo A em hospitais de Vitória(ES),Brasil. Engenharia Sanitária Ambiental , vol. 19, n. 2, p.133-141, 2014.	B1	Português
3.	AL-SALEH, A.; AL-SEDAIRI. Mercury (Hg) burden in children: The impact of dental amalgam. Science of the Total Environmental , n. 409, p. 3003-3015, 2011.	A1	Inglês
4.	ALVES, S. B. et al. The reality of waste management in primary health care units in Brazil. Waste Management & Research , vol. 32, n. 9, p. 40-47, 2014.	A2	Inglês
5.	AMERICAN Dental Association. Council on scientific affairs. Dental amalgam: update on safety concerns. Journal of the American Dental Association , vol. 129, n. 4, p. 494-503, 1998. Disponível em: <www.ada.org/sections/newsandevents/pdfs/safety.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2016.	A1	Inglês
6.	AMOS, H. M. et al. Legacy impacts of all-time anthropogenic emissions on the global mercury cycle. Global Biogeochem Cycles , vol. 27, n. 2, p. 410-421, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/gbc.20040>. Acesso em: 15 nov. 2016.	A1	Inglês
7.	ANCELES, J. F. S. F. et al. Importância da Odontologia Sustentável na Interface Saúde/Ambiente. Revista Pesquisa em Saúde , vol. 13, n. 2, p. 60-66, 2012.	B4	Português
8.	ARDEVOL M. P. Liberación de mercurio por parte de las obturaciones de amalgama dental: tipo, cantidad, método de determinación y posibles efectos adversos. RCOE , vol. 16, n. 1, p. 43-47, 2011.	B3	Espanhol
9.	ARENHOLT-BINDSLEY, D. Dental amalgam environmental aspects. Advanced Dental Research , vol. 6, p. 125-130, 1992.	B1	Inglês
10.	ARENHOLT-BINDSLEY, D. Environmental aspects of dental filling materials. European Journal of Pharmaceutical Science , vol.106, n. 2, p. 713-720, 1998.	A2	Inglês
11.	BAZRAFSHAN, E. et al. Dental Solid Waste Characterization and Management In Iran: A Case Study Of Sistan And Baluchestan Province. Waste Management & Research , vol. 32, n. 2, p. 157-164, 2014.	A2	Inglês

12.	BEN-EFRAIM, Y.; AVNIR, D. Organic Ag-Hg Amalgam Composite Materials. Acta Materialia , n. 61, p. 7384–7391, 2013.	A1	Inglês
13.	BOSE-O'REILLY, S.; McCarty, K. M.; STECKLING, N.; LETTMEIER, B. Mercury exposure and children's health. Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care , vol. 40, n. 8, p. 186-215, 2010.	A1	Inglês
14.	BOYD, A. S. et al. Mercury exposure and cutaneous disease. Journal of the American Academy of Dermatology , vol. 43, n. 1, p. 81-90, 2000.	A1	Inglês
15.	BRASIL. Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 2488, de 21 de outubro de 2011. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica, para a Estratégia Saúde da Família (ESF) e o Programa Agentes Comunitários de Saúde (PACS). Brasília (DF): MS , 2011a.	NA	Português
16.	_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 430/2011. Brasília: Diário Oficial da União , 13 maio. 2011b	NA	Português
17.	_____. Presidência da República. Casa Civil. Sub Chefia para Assuntos Jurídicos. Lei 12.305/2010. Brasília: Diário Oficial da União , 2010.	NA	Português
18.	_____. Ministério da Saúde. Agência nacional de vigilância sanitária. RDC Anvisa 306/04: aspectos jurídicos da resolução da diretoria colegiada da Anvisa sobre resíduos de serviços de saúde. Brasília: ANVISA , 2007.	NA	Português
19.	_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Série A – Normas e Manuais Técnicos. Brasília: ANVISA , 182p, 2006a.	NA	Português
20.	_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Serviços odontológicos: prevenção e controle de riscos. Série A – Normas e Manuais Técnicos. Brasília: ANVISA , 156p, 2006b.	NA	Português
21.	_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 358/2005. Brasília: Diário Oficial da União , 4 mai 2005, Seção 1, p. 63-65, 2005.	NA	Português
22.	_____. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 306/2004. Brasília: Diário Oficial da União , 10 dez 2004, 35p, 2004.	NA	Português
23.	_____. Ministério do Meio Ambiente. Mercúrio/Diagnóstico preliminar do mercúrio no Brasil, 2013. Disponível em: < www.mma.gov.br/images/arquivo/80037 >. Acesso em: 15 nov. 2016.	NA	Português
24.	BERGAMASCO, A. M. D. Contaminantes químicos em águas destinadas ao consumo humano no Brasil.	B3	Português

	Caderno de Saúde Coletiva , vol. 19, n. 4, p. 479-486, 2011.		
25.	BEZERRA, J.J. et al. Contaminação do meio ambiente através do mercúrio, decorrente dos consultórios odontológicos - revisão de literatura. 2013.	B3	Português
26.	BURKE, F. J. Amalgam to tooth- coloured materials - implications for clinical practice and dental education: governmental restrictions and amalgam-usage survey results. Journal of Dentistry , n. 32, p. 343-350, 2004.	A2	Inglês
27.	BUSSADORI, S. K. et al. Lixo odontológico: o que você está fazendo pelo planeta? APCD Jornal , p. 39, 2009.	B4	Português
28.	CAMPOS, R. M. Contaminação por mercúrio na Odontologia: a utilidade da análise quantitativa em ambiente de prática restauradora com amálgama. Journal of the Health Sciences Institute , vol. 30, n. 3, p. 217-221, 2012.	B4	Português
29.	CAVALCANTE, W. S. et al. Resíduos de serviços de saúde: o que o cirurgião-dentista precisa saber? Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde , vol.14, n.3, p. 26-33, 2012.	B3	Português
30.	CHENG, Y. W. et al. Medical waste production at hospitals and associated factors. Waste Management & Research , vol. 29, n. 1, p. 440-444, 2009.	A1	Inglês
31.	CHIN, G. et al. The environmental effects of dental amalgam. Australian Dental Journal , vol. 45, n. 4, p. 246-249, 2000.	B2	Inglês
32.	CONDRIN, A. K. The use of CDA Best management practices and amalgam separators to improve the management of dental wastewater. Journal of the California Dental Association , vol. 32, n. 7, p. 583-592, 2004.	B1	Inglês
33.	CONRADY, J. et al. Reducing medical waste. AORN Journal. , vol. 91, n. 6, p. 711-721, 2010.	A1	Inglês
34.	CRAIG, R. G.; POWERS, J. M. Materiais dentários restauradores . 11. ed. São Paulo: Santos, 2006.	NA	Português
35.	DRUMMOND, J. L. et al. Mercury Generation Potencial From Dental Waste Amalgam. Journal of Dentistry , Oxford, vol. 31, p. 493-501, 2003.	A2	Inglês
36.	DUNNE, S. M.; GAINSFORD, I. D.; WILSON, N. H. F. Current materials and techniques for direct restorations in posterior teeth. Part1: Silver amalgam. International Dental Journal , vol. 47, n. 3, p. 123-136, 1997.	B1	Inglês
37.	EDLICH, R. F.; COCHRAN, A. A.; CROSS, C. L.; WACK, C. A., LONG, W. B.; NEWKIRK, A. T. Legislation and informed consent brochures for dental patients receiving amalgam restorations. International Journal Toxicology , vol. 27, n. 4, p. 313-316, 2008.	B2	Inglês

38.	FACTOR-LITVAK, P. et al. Mercury derived from dental amalgams and neuropsychologic function. Environmental Health Perspectives , vol. 111, n. 5, p. 719-723, 2003.	A1	Inglês
39.	FARIA MAM. Mercuralismo metálico crônico ocupacional. Revista de Saúde Pública , vol. 37, n. 1, P. 116-127, 2003.	A2	Português
40.	FDI World Dental Federation. FDI policy statement on dental amalgam and the Minamata Convention on Mercury. International Dental Journal , vol. 64, p. 295-296, 2014.	B1	Inglês
41.	FERREIRA RCH, APPEL LE. Recuperação de mercúrio em sobras de amálgama odontológico. 1991. Disponível em: http://www.unilivre.org.br/banco_de_dados/experiencias/experiencias/185.htm . Acesso em: 15 nov. 2016.	NA	Português
42.	FORTES, C. B. B.; SAMUEL, S. M. W. Avaliação de meios para armazenagem de resíduos de amálgama de prata. Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre , v. 40, n. 2, p. 36-40, 2000.	B4	Português
43.	GIUSTI, L. A review of waste management practices and their impact on human health. Waste Management , vol. 29, p. 2227-2239, 2009.	A1	Inglês
44.	GLOBAL ENVIRONMENTAL FACILITY. 2005. Disponível em: http://www.unites.uqam.ca/gmf/intranet/gmp/organization/gef_gmp.htm . Acesso em: 15 nov. 2016.	NA	Inglês
45.	GORSUCH, J. W. et al. Toxicity and fate of silver in the environment. Environmental Toxicology Chemistry , vol. 17, n. 4, p. 537-8, 1998.	A1	Inglês
46.	GRANDJEAN, P. et al. Adverse effects of methylmercury: environmental health research implications. Environmental Health Perspectives , vol. 118, n. 8, p. 1137-145, 2010.	A1	Inglês
47.	GRIGOLETTO, J. C. et al. Exposição ocupacional por uso de mercúrio em odontologia: uma revisão bibliográfica. Ciência & Saúde Coletiva , vol. 13, n. 2, p. 533-542, 2008.	B1	Português
48.	HAKIM, S.T. et al. Reuses of syringes: a social crime related to health care waste management. African Journal of Microbiology Research , vol. 6, n. 10, p. 2272-2276, 2012.	B2	Inglês
49.	HARADA, M. et al. The present mercury contents of scalp hair and clinical symptoms in inhabitants of the Minamata area. Environmental Research , vol. 77, n. 2, p. 160-164, 1998.	A1	Inglês
50.	HIDALGO, L. G. C. et al. Gerenciamento de resíduos odontológicos no serviço público. Revista Odontológica UNESP , vol. 42, n. 4, p. 243-250, jul-ago, 2013.	B3	Português
51.	HARJULA, H. Hazardous waste: recognition of the problem and response. Annals of the New York Academy of Sciences , vol. 9, p. 462-477, 2006.	A1	Inglês

52.	HILTZ, M. The environmental impact of dentistry. Journal of the Canadian Dental Association , vol. 73, n. 1, p. 59-62, 2007.	B2	Inglês
53.	HOMME, K. G. New science challenges old notion that mercury dental amalgam is safe. Biometals , vol. 27, p. 19-24, 2014.	B1	Inglês
54.	HÖRSTED-BINDSLEV, P. Amalgam Toxicity - Environmental and Occupational Hazards. Journal of Dentistry , vol. 32, p. 359-365, 2004.	A2	Inglês
55.	HORVAT, M.; JARDIM, W. F. In Global and Regional Mercury Cycles: Sources. Ciência Hoje , vol. 41, n. 78, 1988.	B2	Inglês
56.	HYLANDER, L. D.; LINDVALL, A.; UHRBERG, R.; GAHNBERG, L.; LINDH, U. Mercury recovery in situ of four different dental amalgam separators. Science Total Environmental , vol. 366, n. 1, p. 320-336, 2006.	A1	Inglês
57.	JESUS, L. F. et al. Amálgama dentário: fonte de contaminação por mercúrio para a Odontologia e para o meio ambiente. Caderno de Saúde Coletiva , vol. 18, n. 4, p. 509-515, 2010.	B3	Português
58.	KESSLER, R. The Minamata Convention on Mercury A First Step toward Protecting Future Generations. Environmental Health Perspectives , vol. 121, n.10, 304-309, 2013.	A1	Inglês
59.	KIZLARY, E. et al. Composition and production rate of dental solid waste in Xanthi, Greece: variability among dentist groups. Waste Management , vol. 25, n. 6, p. 582-591, 2005.	A1	Inglês
60.	KONTOGIANNI, S.; XIROGIANNOPOULOU, A.; KARAGIANNIDIS, A. Investigating solid waste production and associated management practices in private dental units. Waste Management , vol. 28, n.8, p. 1441-1444, 2008.	A1	Inglês
61.	KOOLIVAND, A. et al. Investigation on the characteristics and management of dental waste in Urmia, Iran. Journal of Material and Cycles Waste Management , vol. 17, p. 553-559, 2015.	A2	Inglês
62.	LEE, C. C. et al. Medical waste management - The state of the art. Environmental Science Technology , vol. 25, n. 3, 1991.	A1	Inglês
63.	LEITE, J. Y. P.; SOUZA, C. P.; ARAUJO, A. D. Uma rota tecnológica para a recuperação e reciclagem do amálgama oriundo de gabinetes odontológicos. Anais do Congresso Anual da ABM-Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais , p. 225-234, 1996, São Paulo.	NA	Português
64.	MACKERT, J. R. Dental amalgam and Mercury. The Journal American Dental Association , vol.8, 54-61, 1991.	A2	Inglês

65.	MACKEY, TK; JOHN, T.; CONTRERAS, J. T.; LIANG. B.A. The Minamata Convention on Mercury: attempting to address the global controversy of dental amalgam use and mercury waste disposal. Science of the Total Environmental , vol. 472, p. 125-129, 2014.	A1	Inglês
66.	MAHAFFEY, K. R. Mercury exposure: medical and public health issues. Transactions of the American Clinical and Climatological Association , vol. 116, 127-154, 2005.	B2	Inglês
67.	MARINCOVIC, N. et al. Management of hazardous medical waste in Croatia. Waste Management , vol. 28, n. 6, p. 1049-1056, 2008.	A1	Inglês
68.	MCGRODDY, S.; CHAPMAN, P. Is mercury from dental amalgam an environmental problem? Environmental Toxicology and Chemistry , vol. 16, n. 11, p. 2213–2214, 1997(Lettertothe Editor).	A1	Inglês
69.	MÉNDEZ-VISAG, C. Manejo responsable del mercurio de la amálgama dental: una revisión sobre sus repercusiones en la salud. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica , vol. 31, n. 4, p. 725-732, 2014.	B1	Espanhol
70.	MONDELLI, J. O que o cirurgião-dentista que prática a Odontologia deve saber a respeito do amálgama dentário. Full Dentistry in Science , vol. 5, n. 19, p. 511-526, 2014.	B4	Português
71.	MORENIKEJI, O. A. An Investigation of the Disposal of Dental Clinical Waste in Ibadan City, South-West Nigeria. Waste Management and Research , vol. 29, n. 3, p. 318–322, 2011.	A1	Inglês
72.	MOTA, S. M. et al. Impacto dos resíduos de serviços de saúde sobre o homem e o meio ambiente. Arquivos em Odontologia , vol. 40, n. 2, p. 159-173, 2004.	B4	Português
73.	NABIZADEH, R. et al. Composition and production rate of dental solid waste and associated management practices in Hamadan, Iran. Waste Management & Research , vol. 30, n. 6, p. 619-624, 2012.	A2	Inglês
74.	NAZAR, M. W.; PORDEUS, I. A.; WERNECK, M. A. F. Gerenciamento e resíduos sólidos de odontologia em postos de saúde da rede municipal de Belo Horizonte, Brasil. Revista Panamericana de Salud Publica , vol. 17, n. 4, p. 237-242, 2005.	A2	Português
75.	NOVI, J. C. et al. Sustentabilidade na gestão dos resíduos de serviços de saúde (RSS): abordagem normativa e a política nacional de resíduos sólidos. Desarrollo Local Sostenible , vol. 6, n. 18, 2013.	B3	Português
76.	OIKAWA, T. et al. Avaliação dos teores de mercúrio na urina dos graduandos de Odontologia. Revista Paraense de Medicina , vol. 21, n. 3, p. 25-29, 2007.	B3	Português
77.	ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Departamento de la Salud Publica y Medio Ambiente. Agua, saneamiento y salud. El mercurio em el sector de	NA	Espanhol

	lasalud. 2005. Disponível em < http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs361/es/ >. Acesso em: 04 abr. 2015.		
78.	OZBEK, M.; SANIN, F. D. A study of the dental solid waste produced in a school of dentistry in Turkey. Waste Management & Research , vol. 24, n. 4, p. 339-345, 2004.	A1	Inglês
79.	PACYNA, E. G.; PACYNA, J. M.; SUNDSETH, K.; MUNTHE, J.; KINDBOM, K.; WILSON, S. et al. Global emission of mercury to the atmosphere from anthropogenic sources in 2005 and projections to 2020. Atmospheric Environment , vol. 44, p. 2487-2499, 2010.	A1	Inglês
80.	PÉCORA, J. D. Guia prático sobre resíduos de amálgama odontológico. Projeto FAPESP 01/01065-1 . 2003.	NA	Português
81.	PEREIRA, H. A. B. S et al. Recovery of silver residues from dental amalgam. Journal of Applied Oral Science , vol. 18, n. 2, p.121-126, 2010.	B1	Inglês
82.	PINHEIRO, T. N. et al. Mercury accumulation in fish: the potential effects of dental amalgam waste water. International Journal of Experimental Dental Science , vol. 1, n. 2, p. 75-80, jul-dez 2012.	B5	Inglês
83.	PINHEIRO, T.N.; CONSOLARO, A. Os riscos do mercúrio do amálgama dentário. Revista ABO , vol. 13, n. 5, p. 309-312, 2005.	B3	Português
84.	QIU, G. et al. Mercury and methylmercury in riparian soil, sediments, mine-waste calcines, and moss from abandoned Hg mines in east Guizhou province, southwestern China. Applied Geochemistry , vol. 20, n. 3, p. 627-638, 2005.	B1	Inglês
85.	RAMOS, Y. S. et al. Vulnerabilidade no manejo dos resíduos de serviços de saúde de João Pessoa (PB, Brasil). Ciência & Saúde Coletiva , vol. 16, n. 8, p. 3553-3560, 2011.	B1	Português
86.	REKOW, E. D.; FOX, C. H.; PETERSEN, E.; WATSON, T. Innovations in materials for direct restorations: why do we need innovations? Why is it so hard to capitalize on them? J dent res , vol. 92, n. 11, p. 945-947, 2013.	A1	Inglês
87.	RIBEIRO, H. Saúde Pública e Meio Ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. Saúde e Sociedade , vol. 13, n. 1, p.70-80, 2004.	B1	Português
88.	RICHARDSON, G. M. Mercury exposure and risks from dental amalgam in the US population, post-2000. Science of the Total Environment , n. 409, p. 4257-4268, 2011.	A1	Inglês
89.	RISSO, W. M. Gerenciamento de resíduos sólidos de saúde : a caracterização como instrumento básico para abordagem do problema. Dissertação de Mestrado. São Paulo (SP): Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, 1993.	NA	Português
90.	ROCHA, A. A.; PEREIRA, D. N.; PÁDUA, H. B. Produtos de pesca e contaminantes químicos na água da Represa	A2	Português

	Billings, São Paulo (Brasil). Revista de Saúde Pública , vol. 18, n. 5, p. 401-410, 1985.		
91.	RODRIGUES FILHO, L. E.; TURBINO, M. L. Amálgama Dental – qual o futuro do ensino. Editorial. Brazilian Dental Science , vol. 18, n. 1, 2014.	B4	Português
92.	RODRIGUES, E.; LAVORATO, L. M. O.; NOVAIS, R. C. D.; BUSSMANN, L. Z.; MENDES, M. E.; SUMITA, N. M. O laboratório clínico livre de mercúrio. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial , vol. 47, n. 3, p. 211-216, 2011.	B4	Português
93.	RUIZ, J. A.; PÉREZ, J. I.; GÓMEZ, G. J.; CARMONA, M. E.; ZAPATA, L. A.; CARMONA, R. Riesgo en el manejo de la amálgama dental em las entidades odontológicas medianas y pequenas em el departamento de Antioquia, Colombia. Revista de la Facultad Nacional de Salud Pública , vol. 27, n. 2, p. 187-197, 2009.	B1	Espanhol
94.	SANTIAGO, L. S.; DIAS, S. M. F. Matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. Engenharia Sanitária Ambiental , vol. 17, n. 2, p. 203-212, 2012.	B1	Português
95.	SANTOS, D. T. et al. Amálgama dental e seu papel na odontologia atual. Revista Brasileira de Odontologia , vol. 73, n. 1, p. 64-68, 2016.		Português
96.	SAQUY, P.C. Identificação qualitativa de vapor de mercúrio captado de resíduo de amálgama de prata em diferentes meios de armazenagem . Tese de livre docência. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia/ Universidade de São Paulo; 1996.	NA	Português
97.	SCIENTIFIC COMMITTEE SCHER et al. Opinion on environmental risks and indirect health effects of mercury from dental amalgam. Regulatory Toxicology and Pharmacology , vol. 72, p. 85-86, 2015.	A2	Inglês
98.	SHANMUGASUNDARAM, J. et al. Geographic information system-based healthcare waste management planning for treatment site location and optimal transportation routeing. Waste Management & Research , vol. 30, n. 6, p. 587-595, 2012.	A2	Inglês
99.	SHERMAN et al. New insight into biomarkers of human mercury exposure using naturally occurring mercury stable isotopes. Environmental Science & Technology , vol. 47, n. 7, 2013.	A1	Inglês
100.	SHRAIM, A. et al. Dental clinics: A point pollution source, not only of mercury but also of other amalgam constituents. Chemosphere , vol. 84, p. 1133-1139, 2011.	A1	Inglês
101.	SHRAIM, A.; ALSUHAIMI, A.; AL-THAKAFY, J.T. Dental clinics: a point pollution source, not only of mercury but also of other amalgam constituents. Chemosphere , vol. 84, n. 8, 2011.	A1	Inglês

102.	SILVA, C. E.; HOPPE, A. E. Diagnóstico dos resíduos de serviços de saúde no interior do rio Grande do Sul. Engenharia Sanitária Ambiental , vol. 10, n. 2, p. 146-151, 2005.	B1	Português
103.	SILVA, F. D. et al. Avaliação do gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde em municípios da região metropolitana de Belo Horizonte (Brasil). Engenharia Sanitária Ambiental , vol. 19, n. 3, p. 251-262, 2014.	B1	Português
104.	SOARES, A. C.; CAVALHEIRO, A. A review of amalgam and composite longevity of posterior restorations. Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial , vol. 51, p. 155-164, 2010.	B1	Inglês
105.	SOUZA, J. P. B. L. et al. Improper Waste Disposal of Silver-Mercury Amalgam. Bulletin of Environmental Contamination on Toxicology , vol. 88, p. 797-801, 2012.	A2	Inglês
106.	SOUZA, R. A.; MARCHESAN, M. A.; SPANÓ, J. C. E.; SILVA R. S.; PECORA, J.D. Método de remoção de mercúrio dos resíduos de amálgama odontológico. 15ª Reunião Anual da SBPqO - Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica , 1998, Águas de São Pedro, p. 11.	NA	Português
107.	STONE, M. E. et al. Comparison of chlorine and chloramines in the release of mercury from dental amalgam. Science of the Total Environmental , vol. 407, n. 2, p. 770-775, 2009.	A1	Inglês
108.	STONE, M. E. et al. Design and evaluation of a filter-based chair side amalgam separation system. Science of the Total Environmental , vol. 396, n. 1, p. 28-33, 2008.	A1	Inglês
109.	TAKAOKA, M.; OSHITA, K.; TAKEDA, N; MORISAWA, S. Mercury emission from crematories in Japan. Atmospheric Chemistry and Physics , vol. 10, p. 3665-3671, 2010.	A1	Inglês
110.	TIBAU, AV. The future of Dentistry in a world without mercury: an NGO's perspective. Dental tribune: the worlds dental newspaper , p. 10-14, 2013.	NA	Inglês
111.	TRZCINKA-OCHOCKA M, GAZEWSKI A, BRODZKA A. Exposure to mercury vapors in dental workers in Poland. International Journal Occupational Medicine and Environmental Health , vol. 20, n. 2, p. 147-153, 2007.	B2	Inglês
112.	TSCHOUNWOU, P. B. et al. Environmental Exposure to Mercury and its Toxic pathologic Implications For Public Health. Environmental Toxicology , vol. 18, p. 149-175, 2003.	A1	Inglês
113.	UNEP. Global Mercury Assessment: Sources, Emissions, Releases and Environmental Transport. Geneva, Switzerland: Chemicals Branch, United Nations Environment Programme, 2013. Disponível em: http://goo.gl/QD6aHJ . Acesso em: 15 nov. 2016	NA	Inglês

114.	UNEP. Minamata Convention on Mercury: text and annexes - United Nations Environment Programme. Box 30552 – 00100; October 2013b, Nairobi, Kenya. Disponível em: www.mercuryconvention.org . Acesso em: 15 nov. 2016.	NA	Inglês
115.	UNEP. United Nations Environment Programme: global mercury assessment 2013: sources, emissions, releases, and environmental transport. 2013a UNEP chemicals branch , Geneva, Switzerland. Disponível em: www.unep.org/publications/contents/pub_details_search.asp?id=6282 . Acesso em: 15 nov. 2016.	NA	Inglês
116.	VALENZUELA, N. P. Tratamiento de los desechos de amalgama: una forma de disminuir la contaminación ambiental por el mercurio. Odontologia Chilena , vol. 33, n. 1, p. 17-20, 1985.	B3	Inglês
117.	VANDEVEN, J. A.; MCGINNIS, S. L. An assessment of mercury in the form of amalgam in dental waste water in the United States. Water Air and Soil Pollution , vol. 164, p. 349-366, 2005.	B1	Inglês
118.	VENTURA, K. S. et al. Avaliação do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde por meio de indicadores de desempenho. Engenharia Sanitária Ambiental , vol.15, n. 2, p. 167-176, 2010.	B1	Português
119.	VIEIRA, C. D. et al. Composition analysis of dental solid waste in Brazil. Waste Management , vol. 29, n. 4, p. 1388-1391, 2009.	A1	Inglês
120.	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 de Saúde Pública , vol. 30, n. 3, p. 256-260, 1996.	A2	Português
121.	WEISS, B. Long ago and far away: retrospective on the implications of Minamata. Neuro Toxicology , vol. 17, n. 1, p. 257-264, 1996.	B1	Inglês
122.	WONG, T. C.; EISELÉ, J. L. FDI World Dental Federation: Responding to New Realities of Oral Health. Journal of Dental Research , vol. 94, n. 4, p. 519-521, 2015.	A1	Inglês
123.	WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Safe health-care waste management. WHO core principles for achieving safe and sustainable management of health-care waste. Geneva: WHO, 2007. Disponível em: http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/hcwprinciples/en/ . Acesso em: 20 nov. 2014.	NA	Inglês
124.	WORLD HEALTH ORGANIZATION. Future use of materials for dental restoration: report of the meeting convened at WHO HQ. Geneva, Switzerland: WHO, 2009. Disponível em: http://www.who.int/dental/restoration/ .	NA	Inglês

	who.int/oral_health/publications/dental_material_2011.pdf >. Acesso em: 20 nov. 2014.		
125.	YORIFUJI, T. et al. Minamata disease: a challenge for democracy and justice. In: Late Lessons from Early Warnings: Science, Precaution, Innovation . Copenhagen, Denmark: European Environment Agency, 2013. Disponível em: < http://www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2 >. Acesso em: 20 nov 2014.	NA	Inglês
126.	ZMWG. Framework for the Mercury Treaty. Brussels, Belgium: Zero Mercury Working Group (June 2010). Disponível em: < http://goo.gl/Cuh3vl >. Acesso em: 27 ago. 2013.	NA	Inglês
127.	ZOLFAGHARI, G. et al. Evaluation of environmental and occupational exposure to mercury among Iranian dentists. Science of the Total Environment , vol. 381, n. 1-3, p. 59-67, 2007.	A1	Inglês

APÊNDICES

A – TCLE E INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS (FORMATO ELETRÔNICO)

B – MENSAGEM CONVITE

ANEXOS

A – CARTA DE ANUÊNCIA DO COSEMS/ES

B – PARECER CONSUBSTANCIADO / APROVAÇÃO NO CEP

C - PARECER CONSUBSTANCIADO / APROVAÇÃO EMENDA NO CEP