

# IMPORTÂNCIA DA ODONTOLOGIA SUSTENTÁVEL NA INTERFACE SAÚDE/AMBIENTE

## IMPORTANCE OF SUSTAINABLE DENTISTRY IN HEALTH/ENVIRONMENT INTERFACE

Janaína de Fátima dos Santos de Freitas Anceles<sup>1</sup>, Vanessa Camila da Silva<sup>2</sup>, Frederico Silva de Freitas Fernandes<sup>3</sup> e Andréa Lúcia Almeida de Carvalho<sup>4</sup>

### Resumo

**Introdução:** A dicotomia entre o ser humano e a natureza está, cada vez mais, sendo abordada pela comunidade científica em meio aos riscos ecológicos globais. Para a sustentabilidade de seus trabalhos, as organizações necessitam incluir atenção à qualidade do meio ambiente e para uma gestão em saúde com enfoque ambiental para conhecer os aspectos e impactos ambientais que as atividades do setor podem ocasionar ao meio ambiente. A prática odontológica abrange uma gama de atividades e de interfaces que interagem não somente com o processo saúde-doença bucal, como também com os aspectos e impactos ambientais. **Objetivo:** Verificar o andamento científico em torno da dicotomia saúde/ambiente caracterizando a odontologia sustentável com seus modos de manejo de resíduos de forma a minimizar os impactos causados ao meio. **Conclusão:** Apesar dos resíduos produzidos pela classe odontológica terem potencial para causar grandes impactos ambientais, há pouca preocupação por parte do governo, das Instituições de Ensino Superior e dos profissionais com o manejo desses resíduos. É importante que haja mais estudos e conscientização dos profissionais sobre as formas de minimizar tais impactos, o que possibilitará a inclusão da classe odontológica no constante interesse com a sustentabilidade, em vista à formação de uma consciência coletiva sobre a preservação do ambiente.

**Palavras-chave:** Meio Ambiente e Saúde Pública. Desenvolvimento Sustentável. Resíduos de Serviços de Saúde.

### Abstract

**Introduction:** The dichotomy between humans and nature has been increasingly focused by the scientific community in the midst of global ecological risks. For the sustainability of their work, the Organizations need to include attention to the quality of the environment and health management using an environmental approach. It is also important to know the environmental aspects and impacts that the sector activities may cause to the environment. The dental practice includes a range of activities and interfaces that interact not only with the health-disease process, but also with the environmental aspects and impacts. **Objective:** Thus, the purpose of this review was to assess the scientific progress around the dichotomy health/environment, characterizing the sustainable dentistry with its types of waste management in order to minimize the impacts to the environment. **Conclusion:** Although the waste produced by the dental profession has the potential to cause major environmental impacts, there is little concern of the Government, Institutions of Higher Education and dentistry professionals about the management of these wastes. More researches and professional awareness about ways to minimize such impacts are important. All these actions will make possible to include the dental profession in the constant of world interest to sustainability in order to form a collective awareness about the preservation of the environment.

**Keywords:** Environment and Public Health. Sustainable Development. Medical Waste.

## Introdução

Nos últimos anos, a abordagem de questões da interface saúde e ecologia tem-se tornado uma temática importante para pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, ao possibilitar a análise e a intervenção para preservar a vida no planeta. Percebe-se cada vez mais a necessidade de consolidar um corpo de conhecimentos científicos que permita evidenciar as implicações inerentes a este contexto<sup>1</sup>, incluindo a análise dos determinantes do processo com ênfase na sustentabilidade socioambiental<sup>2</sup>.

Segundo a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) da Organização das Nações Unidas, desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades atuais sem comprometer a possibilidade de que as gerações futuras satisfaçam as

suas próprias necessidades. Nos últimos anos, tem havido um crescente interesse da sociedade em questionar o desempenho ecológico das organizações, o que é oportuno, principalmente, pelo dever imposto ao poder público e à coletividade de defender e preservar o meio ambiente para as gerações atuais e futuras, como bem acentua o artigo 225 da Constituição Federal (1988)<sup>3</sup>. Isso é reiterado por Corrêa *et al.*,<sup>4</sup> que afirmam que para a sustentabilidade de seus trabalhos, as organizações necessitam incluir atenção à qualidade do meio ambiente.

Segundo Rossato *et al.*,<sup>5</sup> gestão ambiental é a administração das atividades a fim de utilizar da melhor maneira os recursos naturais, preservando a biodiversidade e amenizando os impactos ambientais. Por outro lado, para implantação de uma gestão com enfoque ambiental, baseada na educação e sensibiliza-

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão – UFMA.

<sup>2</sup> Professora Adjunta do Departamento de Odontologia II da Universidade Federal do Maranhão – UFMA.

<sup>3</sup> Professor Substituto do Departamento de Odontologia I da Universidade Federal do Maranhão – UFMA.

<sup>4</sup> Professora Associada do Departamento de Odontologia I da Universidade Federal do Maranhão – UFMA.

Contato: Andréa Lúcia Almeida de Carvalho. E-mail: andrea\_alac@hotmail.com

ção ambiental, é necessário ter conhecimento do impacto ambiental que as atividades do setor podem ocasionar ao meio ambiente<sup>6</sup>.

A prática odontológica abrange uma gama de atividades e de interfaces que interagem não somente com o processo saúde-doença bucal, como também com os aspectos e impactos ambientais. Infelizmente, os Resíduos Sólidos de Saúde (RSS) odontológicos - incluindo metais pesados e lixo biomédico, representam potenciais desafios para o meio ambiente, o que leva a uma preocupação cada vez maior com o gerenciamento desses resíduos, já que, atualmente, há uma maior preocupação com a preservação da biodiversidade. Todos esses fatores tornam a odontologia uma seara fértil no enfoque da saúde ambiental, dando origem à Odontologia Sustentável. O surgimento desse ramo da odontologia possibilitou a inserção da classe na perspectiva de preservação ambiental, o que é de suma importância, visto que, as atividades desenvolvidas pelos cirurgiões dentistas geram grande quantidade de resíduos, os quais, em sua maioria, podem ser reaproveitados ou tratados antes de sua eliminação para o meio ambiente.

Diante do exposto, essa revisão da literatura teve como objetivo verificar a produção científica em torno da dicotomia saúde/ambiente caracterizando a odontologia sustentável com seus modos de manejo de resíduos de forma a minimizar os impactos causados ao meio.

### Interação saúde/ambiente

Os problemas ambientais e de saúde estão intimamente relacionados, já que afetam sociedades e o ser humano em várias dimensões<sup>7</sup>. Porto<sup>8</sup> menciona que é necessária a busca de um diálogo entre profissionais das áreas ambientais e da saúde e outros atores sociais, por meio de práticas interdisciplinares e inter-setoriais, como forma para a construção de um novo modelo de desenvolvimento.

O fortalecimento desta relação saúde-ambiente traz uma nova perspectiva, que busca englobar o modelo industrial e associar a ideia de que o progresso deve estar alinhado com a questão ambiental<sup>9</sup>. Porém, há pouco engajamento no campo técnico e prático da saúde para reverter ou evitar o processo de degradação ambiental<sup>1</sup>. Para Morel<sup>10</sup>, tão importante quanto estabelecer prioridades de pesquisa em saúde é a garantia de que este conhecimento gerado resulte em intervenções efetivas ao nível de políticas públicas e privadas.

O processo de gestão do meio ambiente compreende diretrizes e atividades, tanto administrativas quanto operacionais, que envolvem fatores como planejamento, direção e controle, sempre procurando produzir efeitos positivos no meio ambiente, protegendo-o das ações humanas. É preciso criar Sistemas de Gestão Ambiental, que são estruturas que seguem padrões para gerenciar as atividades referentes ao meio ambiente, de forma sistematizada e possibilitando gerar informações<sup>11</sup>.

A produção científica relacionada à saúde-ambiente tem grande relevância no Brasil. O país ocupa o terceiro lugar do *ranking*, ficando atrás, apenas, dos Estados Unidos e da Rússia. Dentre estes estu-

dos, 26% se referem à abordagem epidemiológica e de ecologia de vetores. Estudos sobre políticas públicas de desenvolvimento sustentável, globalização e qualidade de vida totalizam 25%. Porém, a exposição a poluentes ambientais representa, somente, 5% dos estudos, enfatizando a exposição ao mercúrio, amianto, resíduos sólidos e praguicidas<sup>1</sup>. Estes últimos, devem se tornar cada vez mais específicos, visando a colaboração de classes profissionais, setores industriais e governos em favor do meio ambiente.

### Educação, conscientização e sensibilização ambiental

Conforme a Lei 9.795, de 27 de abril de 1999<sup>12</sup>, a Educação Ambiental é entendida como o conjunto de processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade" (Artigo 1º), sendo um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (Artigo 2º).

Atualmente a sociedade vive uma crise de fundo espiritual, de valores. Não se muda as tendências apenas reciclando latinhas e assustando as pessoas com ecoterrorismo. Elas precisam ser sensibilizadas e não aterrorizadas. O processo de Educação Ambiental deve identificar problemas e soluções, mas deve solidificar os aspectos positivos do ambiente preservado para que a valorização e o envolvimento ocorram. A Educação Ambiental deve chegar ao indivíduo e ao seu coração. Não há outra linguagem mais eficaz. Com isso, englobam-se os conceitos de conscientização e sensibilização. A conscientização é o processo de percepção individual da realidade ambiental que impele a um julgamento de valor sobre os atos de cada um; e sensibilização, o processo associado ao de conscientização que leva a experimentar sentimentos com relação à necessidade da proteção ambiental<sup>13</sup>.

Uma das grandes questões em relação à educação ambiental, conscientização e sensibilização é a obtenção de algo que a própria educação não conseguiu: estabelecer uma linguagem única, um entendimento consensual da realidade e, em última análise, uma conduta social mais favorável para a sobrevivência do planeta e a promoção da saúde coletiva<sup>14</sup>. Não se acredita que o simples fornecimento de informações acerca do meio ambiente e da saúde seja suficiente. A informação, sem o apoio e a crença de que o esforço vem sendo desenvolvido de forma conjunta pelo governo e pela sociedade, torna-se pouco influente no sentido de favorecer a ação. É necessário o favorecimento da dimensão social transformadora e questionadora, visando o desenvolvimento individual e coletivo, na solidariedade e ajuda mútua, destacando a participação e o controle social como fundamentais para implementar e consolidar as ações.

Corroborando tais argumentos, Tauchen e Brandli<sup>15</sup> afirmam que a gestão ambiental e o desenvolvimento de uma consciência ecológica em diferentes camadas e setores da sociedade mundial acabam por

envolver o setor da educação, a exemplo das Instituições de Ensino Superior (IES), seja na qualificação de seus egressos, futuros tomadores de decisão, formação de profissionais preocupados com as questões ambientais, seja como exemplo e formação de uma sociedade mais justa econômica, social e ambientalmente<sup>5</sup>. No entanto, ainda são poucas as práticas observadas nas IES, as quais têm o papel de qualificar e conscientizar os futuros formadores de opinião. Rosato *et al.*,<sup>5</sup> perceberam que ainda é muito incipiente a preocupação com as questões ambientais por parte das Instituições Federais de Ensino, uma vez que apenas 19,4% (18 Instituições) das 93 Instituições pesquisadas no Brasil apresentaram órgãos, coordenadorias, secretarias ou departamentos destinados à problemática ambiental. O papel de destaque assumido pelas IES no processo de desenvolvimento tecnológico, na preparação de estudantes e fornecimento de informações e conhecimento, pode e deve ser utilizado também para construir o desenvolvimento de uma sociedade sustentável e justa. Para que isso aconteça, entretanto, torna-se indispensável que essas organizações comecem a incorporar os princípios e práticas da sustentabilidade, seja para iniciar um processo de conscientização em todos os seus níveis, atingindo professores, funcionários e alunos, seja para tomar decisões fundamentais sobre planejamento, treinamento, operações ou atividades comuns em suas áreas físicas. A educação é a chave do desenvolvimento sustentável e autossuficiente<sup>15</sup>.

Com isso, torna-se necessário expressar sucintamente o comprometimento com o meio ambiente, através da educação, como sendo a contínua intencionalidade e prática em considerar a proteção ambiental nas decisões gerenciais e operacionais cotidianas<sup>13</sup>.

A preservação/recuperação do ambiente é algo que atinge a todos e por isso, a busca pelo comprometimento deve ser iminente. Verificando-se tal comportamento inserido na abordagem dos Resíduos Sólidos de Saúde (RSS), observa-se uma falha no processo de formação de futuros profissionais. Este é um aspecto importante para justificar o que tem acontecido em relação a esses resíduos, tanto nos estabelecimentos de saúde, como no meio ambiente. Daí a relevância da educação ambiental<sup>16</sup>. É necessário considerar que um projeto educativo seja mais do que treinamento e conhecimento de fatos. Deve-se buscar a conscientização e sensibilização num esforço conjunto de desenvolvimento de condutas que visem favorecer a saúde e o ambiente<sup>14</sup>.

#### **Aspectos legais acerca de Resíduos Sólidos de Saúde (RSS)**

Aprovou-se em 02/08/2010 a Lei 12.305/10 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual regula a Política de RSS.

i) a resolução RDC nº 306/2004<sup>17</sup> que determina que os RSS sejam separados, acondicionados e coletados de acordo com sua classificação (A- Potencialmente infectantes, B- Químicos, C- Radioativos, D- Comuns, E- Perfurocortantes).

ii) a resolução nº 358/2005 do Conselho Nacional

do Meio Ambiente (CONAMA)<sup>18</sup> que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos RSS e, portanto, aplica-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal.

iii) a norma brasileira NBR ISO 14001/2004 (ABNT)<sup>6</sup> atribui a responsabilidade do gerenciamento de RSS ao estabelecimento de saúde, desde a geração até a disposição final, bem como a necessidade de se elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS (Art. 4º).

Os resíduos de saúde são classificados como: tipo A, resíduos com a possível presença de agentes biológicos, que por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção; tipo B, resíduos contendo substâncias químicas, que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade; resíduos do tipo C, constituídos por produtos resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos (elementos radioativos) 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; resíduos tipo D, resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radioativo à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares; e, tipo E, formado por materiais perfurocortantes ou escarificantes<sup>17</sup>.

#### **Odontologia sustentável**

De acordo com a ANVISA<sup>17</sup>, das 154 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos gerados por dia no Brasil, 2% representam os resíduos gerados nos serviços de saúde, incluindo a odontologia. Destes, 20% são resíduos tóxicos e contaminantes que necessitam de tratamento prévio à disposição final, tendo em vista o risco que representam à saúde pública, ocupacional e ambiental.

Para a realização de uma Odontologia Sustentável deve-se começar por procedimentos que devem se integrar à preocupação ambiental, tendo em vista que resíduos como amálgama, chumbo, revelador, fixador, lixo contaminado e comum e outras atividades com reciclagem, consumo de água e energia, se não gerenciados adequadamente, representam riscos eminentes ao meio ambiente.

Um Programa de Gerenciamento de Resíduos de Saúde pode ser capaz de minimizar ou até mesmo impedir os efeitos adversos causados pelos RSS, do ponto de vista sanitário, ambiental e ocupacional. A grande maioria dos RSS da prática odontológica podem ser reciclados ou tratados antes de sua eliminação<sup>19-21</sup>.

A Lei 12.305/10 que instituiu a Política Nacional de RSS salienta a importância da adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias ambientalmente saudáveis como forma de minimizar impactos ambientais. Tal contexto, na realidade do serviço odontológico, pode ser pela implementação de uma Eco-Odontologia através de uma maior divulgação das normas de descarte e formas de manejo visando a

minimização dos impactos ambientais.

Segundo um estudo da Associação Americana Eco Dentistry, o impacto ambiental anual da odontologia, nos Estados Unidos, revela-se em 680 milhões de barreiras de plástico descartáveis; 1,7 bilhão de pacotes de esterilização; 28 milhões de litros de fixador; 4.800.000 folhas de chumbo; 3,7 toneladas de resíduos de amálgama; 9 bilhões de galões de água (sistemas de vácuo de água) ou 360 litros de água / dia / consultório<sup>22</sup>.

Ramalho *et al.*,<sup>11</sup> avaliaram a sustentabilidade de serviços odontológicos em uma clínica odontológica em Florianópolis (SC), e observaram uma avaliação global de sustentabilidade de 59,6%, que é considerada regular. Com relação ao índice de sustentabilidade avaliado nesse estudo, observou-se uma situação de desempenho ecológico médio, o que atende à legislação com relação à valorização ambiental e prevenção da poluição. Entretanto, essa não é uma realidade das clínicas odontológicas brasileiras, como observaram Freitas *et al.*,<sup>22</sup> em um estudo realizado em São Luís (MA). De acordo com esse estudo 79,7% dos dentistas na cidade de São Luís não realizam atividade sustentável em seu consultório, o que representa um índice bastante elevado.

### Resíduos odontológicos

Segundo Hiltz (2007)<sup>23</sup>, atividades sustentáveis em um consultório odontológico podem gerar 90% menos resíduos atuando-se em quatro frentes: redução, reciclagem, tratamento de resíduos, além de mobilização para uma mudança de paradigmas da comunidade odontológica, consolidando o binômio odontologia/meio ambiente nessa classe.

Dentre os resíduos odontológicos, permissíveis de controle ambiental, estão incluídos - amálgama, chumbo, revelador, fixador, embalagens em geral e materiais não-contaminados.

### Amálgama

O amálgama odontológico contém 50% de seu peso em mercúrio, o qual é bioacumulativo e conhecido por seus efeitos tóxicos em plantas, animais e humanos<sup>21</sup>. Um dos efeitos do mercúrio no meio ambiente, por exemplo, é a chuva ácida, que pode contaminar mananciais de água e alimentos<sup>11</sup>. 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<sup>24</sup>.

Apesar dos riscos do mercúrio à saúde e ao meio ambiente, cerca de 30% do amálgama preparado nos consultórios odontológicos é descartado diretamente no meio ambiente, sem tratamento prévio. A fim de reduzir a dispensa desse material tóxico no meio, pode-se fazer de uso de armadilhas instaladas na cadeira ou realizar a instalação de filtros na bomba à vácuo, os quais possibilitam a recuperação do material granulado, além da opção do equipamento separador de amálgama. A Agência de Proteção Ambiental da Califórnia (EPA), estima que a utilização das armadilhas nas cadeiras e filtros na bomba à vácuo capturam aproximadamente 70% do mercúrio gerado durante um procedimento de restauração de amálgama<sup>24,25</sup>.

Os separadores de amálgama direcionam-se à captura de partículas de amálgama restantes que escapam das armadilhas e filtros. A Certificação da Organização Internacional para Normalização (ISO) 11143 exige que os separadores de amálgama sejam capazes de reduzir a concentração de amálgama em 95%. A maioria dos certificados ISO de separadores no mercado reduzem os níveis em até 99%. Os órgãos reguladores de qualidade de água afirmam que os separadores de amálgama são a melhor tecnologia disponível, atualmente, para controle das descargas de mercúrio de um consultório odontológico<sup>26</sup>.

Além das formas mecânicas de recuperação do amálgama, Condriin (2004)<sup>26</sup> ainda explicita que, em Los Angeles - EUA, existe um programa de licença de Melhores Práticas de Gerenciamento - BMP, o qual exige relatórios periódicos e planejamento por escrito, além de orientar formas de manejo com este resíduo, como:

• Não enxaguar armadilhas, filtros ou recipientes contendo amálgama, na pia;

• Reciclar ou administrar como resíduos perigosos, amálgama, mercúrio elementar, cápsulas de amálgama quebradas ou inutilizadas, dentes extraídos contendo amálgama, ou resíduos de armadilhas e filtros contendo amálgama;

• Manter resíduos de amálgama em um recipiente hermético e contendo água;

• Separar excesso de amálgama dental que sobra durante uma restauração e colocar em um recipiente apropriado;

• Usar armadilhas para capturar amálgama dental no consultório;

• Trocar ou limpar armadilhas, no consultório com frequência. Lavar o sistema de vácuo antes de trocar a armadilha no consultório;

• Trocar filtros de bomba à vácuo e telas mensalmente ou conforme indicado pelo fabricante;

• Verificar a armadilha em sua pia para a presença de qualquer resíduo contendo amálgama;

• Eliminar todo o uso de mercúrio elementar à granel e usar apenas amálgama pré encapsulado para restaurações;

• Limitar a quantidade de amálgama preparado para uma restauração e manter uma variedade de tamanhos de cápsulas de amálgama para garantir que a quase totalidade do amálgama preparado seja usado;

• Treinar funcionários que manuseiam ou podem lidar com material contendo mercúrio sobre seu uso e descarte;

• Considerar o uso de tecnologias de remoção de amálgama, tais como sistemas de sedimentação ou separadores de amálgama.

Para Condriin<sup>26</sup>, um consultório odontológico bem administrado aderindo a estas Melhores Práticas de Gerenciamento, recomendadas pela Califórnia Dental Association (CDA), é possível reduzir o descarte de amálgama no sistema de esgoto municipal em até 78%.

### Chumbo

Com o advento dos aparelhos de raio-x digitais, o chumbo utilizado nas películas radiográficas tende a ser extinto dos consultórios odontológicos, entretanto a substituição dos aparelhos tradicionais de raio-x pelos digitais ainda vai levar alguns anos, tendo em vista o alto custo desses aparelhos. Nos Estados Unidos, 66 a 75% dos consultórios ainda usam aparelhos de raios-x tradicionais. Essas práticas requerem disposição de 4,8 milhões de folhas de chumbo por ano<sup>22</sup>.

As folhas de chumbo presentes nas embalagens de filmes radiográficos, também, podem ser recicladas, pois o chumbo é um metal pesado. Tal material pode ser reciclado em sucatas<sup>22</sup>.

### Revelador e Fixador

Radiografias são exames de extrema importância para a Odontologia, por auxiliar na obtenção do diagnóstico e na realização de diversos tratamentos. O filme radiográfico é formado por folhas de acetato e celulose revestidas por duas camadas de emulsão de gelatina contendo haletos de prata. A obtenção da imagem se dá através da excitação dos cloretos de prata pela radiação ionizante. O processamento do filme ocorre através de etapas de revelação, onde o íon Ag<sup>+</sup> é reduzido, formando uma imagem latente; fixação, onde os cloretos de prata que não foram afetados pela exposição são removidos, além de etapas de lavagem e secagem<sup>27</sup>.

As substâncias utilizadas para revelação e fixação de imagens são bastante tóxicas, o que exige tratamento antes do descarte desses produtos. O revelador por ser uma solução muito básica e o fixador por conter prata, que é um metal pesado. A prata, por sua vez, pode ser recuperada, uma vez que este metal é um elemento com risco de escassez e que possui elevado valor de mercado<sup>28</sup>. Esses efluentes apresentam elevado valor de Demanda Química de Oxigênio (DQO), sendo que a do fixador é sempre mais alta que a do revelador<sup>29, 30</sup> e pH fora do intervalo permissível pela legislação. Esses valores, estando fora da neutralidade, podem afetar a vida aquática de mares e rios no qual forem lançados, causando a morte da fauna e flora local<sup>27</sup>.

Para o tratamento do revelador, há que se neutralizar a sua basicidade, a qual pode ser feita com uma mistura de água e ácido acético (vinagre) na proporção: 1 L de revelador x 10 L de água x 100 mL de vinagre; e confirmação com fita de pH que deve ficar entre 7 e 9; ou por processo eletrolítico, assim como o fixador para a recuperação da prata<sup>29,30</sup>.

Bortoletto *et al.*,<sup>28</sup> observaram que no laboratório de raio-x da Clínica Odontológica do Hospital Universitário de Maringá (HUM) são processadas 36 radiografias por dia, sendo a vazão média de água de enxágue de radiografias de 324,0 L por dia. De acordo com esse autor, em um período de 15 dias, a Demanda Química de Oxigênio (DQO) do revelador e fixador utilizado nesse intervalo de tempo é de, respectivamente, 68250 e 97900 mg O<sub>2</sub>/L. No revelador, o pH foi de 10,9, ou seja, não se apresentando de acordo com a Resolução n° 357/05 do CONAMA<sup>18</sup> (pH de 5 a 9). No fixador a prata apresentou um valor altíssimo, em

torno de 1024 mg/L, ultrapassando exageradamente o limite estabelecido pelo CONAMA<sup>18</sup> (0,1 mg/L). Segundo a American Dental Association, a concentração de prata em solução de fixador usado pode alcançar de 8 a 12 g/L de fixador<sup>31</sup>.

Bussadori *et al.*,<sup>21</sup> encontraram que 61,1% de seus entrevistados jogam revelador e fixador na pia e rede de esgoto e somente 27,5% utilizam reservatórios e os destinam a outro fim que não, a rede de esgoto. Um estudo realizado em São Luís (MA)<sup>22</sup> observou que tanto o revelador, quanto o fixador e o chumbo são descartados de forma incorreta, seja por negligência, por falta de conhecimento sobre o destino adequado dos mesmos, ou ainda pela falta de diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes. Nesse estudo, 82,4% dos entrevistados, afirmaram lançar revelador e fixador diretamente na rede de esgoto desprezando o seu potencial tóxico e cumulativo de metal pesado no meio ambiente. O recurso ideal para evitar danos ambientais é a substituição dos aparelhos radiográficos comuns por aparelhos digitais, os quais eliminam todo o processo químico da revelação<sup>23</sup>. Porém, como esses aparelhos ainda apresentam valor elevado, torna-se difícil a substituição dos equipamentos antigos<sup>22</sup>.

Com isso, deve-se buscar a recuperação da prata do fixador usado e da água de enxágue, reduzindo custos do processo e permitindo a reutilização desta água no processo. Deve-se ainda, tratar a solução reveladora e a solução fixadora e dar-lhes uma adequada destinação final, minimizando o impacto gerado por estes efluentes<sup>28</sup>.

### Resíduos sólidos não contaminados e outras práticas sustentáveis

Em um consultório odontológico há diversos itens que merecem atenção de controle ambiental como água e energia, resíduos sólidos não-contaminados que incluem embalagens de materiais, copos descartáveis usados pela equipe odontológica, itens de esterilização, dentre outros.

Em relação aos resíduos sólidos não contaminados, Bussadori *et al.*,<sup>21</sup> encontraram que 23,6% dos profissionais tinham a preocupação de encaminhar para reciclagem algum tipo de resíduo gerado na clínica. Dentre os dentistas em São Luís (MA), apenas 13,3% relataram enviar embalagens de material odontológico para reciclagem<sup>22</sup>.

A EcoDentistry, sugere algumas atitudes sustentáveis como, economizar energia e água, garantir reciclagem de material não contaminado; usar itens de esterilização reutilizáveis e barreiras protetoras para paciente livres de plástico; atuar com fornecedores que apresentem alternativas para o tratamento dos resíduos e realizar compras da clínica que incluam produtos recicláveis; usar desinfetantes e produtos de limpeza atóxicos e biodegradáveis; eliminar o uso de soluções tóxicas para esterilização a frio, como as que contêm glutaraldeído.

### Considerações finais

A dicotomia entre o ser humano e a natureza está, cada vez mais, sendo abordada pela comunidade

científica em meio aos riscos ecológicos globais, porém estudos relacionados a poluentes ambientais advindos da área da saúde, ainda são poucos, necessitando-se, portanto, de mais interesse nessa área.

Pela característica das ações em saúde ambiental, as parcerias com diversos segmentos sociais que atuam com as áreas de odontologia, com universidades, associações, conselhos e empresas privadas devem ser objeto de busca constante por parte do poder público, juntamente com a comunidade científica, para a obtenção de melhores resultados.

Em vista disso e considerando que a quantidade de resíduos produzida pela classe odontológica pode ter um impacto ambiental significativo e visando uma eco-eficiência da atividade odontológica, deve-se investigar mais formas de minimizar tais impactos para incluir a classe odontológica na constante de interesse mundial para com a sustentabilidade, em vista à formação de uma consciência coletiva sobre a preservação do ambiente.

## Referências

1. Camponogara S, Kirchhof AL, Ramos FR. A systematic review about the scientific production with focus on the relation between health and environment. *Cien Saude Colet*, 2008; 13(2): 427-439.
2. Jacobi P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cad Pesqui*, 2003; 1(118): 189-205.
3. Brasil, Senado Federal. (1988) *Constituição da República Federativa do Brasil: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988*. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas.
4. Correa LB, Lunardi VL, De Conto SM. The process of education in health: practical knowledge on solid wastes from healthcare services. *Rev Bras Enferm*, 2007; 60(1): 21-25.
5. Rossato J. *Gestão ambiental como fator de sustentabilidade para Instituições Federais de Ensino Superior*. In: Anais do XI Encontro Nacional e I Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente; 2009; Fortaleza, CE, Brasil.
6. Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR ISO 14001. Sistemas de Gestão Ambiental – Especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro. ABNT, 2004.
7. Freitas CM. Problemas ambientais, saúde coletiva e ciências sociais. *Cien Saude Colet*, 2003; 8(1): 137-50.
8. Porto MFS. Saúde, ambiente e desenvolvimento: reflexões sobre a experiência da COPASAD - Conferência Pan-Americana de Saúde e Ambiente no Contexto do Desenvolvimento Sustentável. *Cien Saude Colet*, 1998; 3(2): 33-46.
9. Barreto ML. Ambiente e saúde. *Cien Saude Colet*, 1998; 3(2): 21-2.
10. Morel CM. A pesquisa em saúde e os objetivos do milênio: desafios e oportunidades globais, soluções e políticas nacionais. *Cien Saude Colet*, 2004; 9(2): 261-70.
11. Ramalho LS, Uhlmann VO, Pfitscher ED, Rabelo EC. Avaliação da sustentabilidade dos aspectos e impactos ambientais de serviços odontológicos: um estudo de caso. *EnfRefCont*, 2010; 29(1): 62-78.
12. Brasil. Lei Federal nº 9.795/99, de 27 de abril de 1999, capítulo I. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para assuntos jurídicos.
13. Epelbaum M. *Sistemas de Gestão Ambiental ISO 14000: Mudando a postura reativa*. In: Anais do IV Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente; 1997; São Paulo, SP, Brasil.
14. Andrade Júnior H, Souza MA, Brochier JI. Representação Social da Educação Ambiental e da Educação em Saúde em Universitários. *Psicol Reflex Crit*, 2004; 17(1): 43-50.
15. Tauchen J, Brandli LL. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. *Gest & Prod*, 2006; 13(3): 503-15.
16. Corrêa LB, Lunardi VL, De Conto SM, Galiazzi MC. O saber resíduos sólidos de serviços de saúde na formação acadêmica: uma contribuição da educação ambiental. *Interface - Comunic Saude Educ*, 2005; 19(18): 571-84.
17. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº. 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial [da União da República Federativa do Brasil]; 2004; Brasília, DF, Brasil.
18. CONAMA. Resolução n.º 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35805.pdf>>. Acessado em: 03/05/2012.
19. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Serviços Odontológicos: Prevenção e Controle de Riscos. Brasília: Ed. Anvisa, 2006. 156 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).
20. Pinheiro TN, Consolaro A. Os riscos do mercúrio do amálgama dentário. *Rev ABO*, 2005; 13(5): 309-12.
21. Bussadori SK, Guedes CC, Motta LJ, de Godoy CHL, Guedes-Pinto AC. *Lixo odontológico: o que você está fazendo pelo planeta?* APCD Jornal. 2009 Nov; p. 39.
22. Freitas JFS. *Odontologia Sustentável: O papel da classe odontológica na problemática ambiental com ênfase na cidade de São Luís - MA*. [Monografia]. São Luís - MA: Universidade Federal do Maranhão; 2010.
23. Hiltz M. The environmental impact of dentistry. *J Can Dent Assoc*, 2007; 73(1): 59-62.
24. Chin G, Chong J, Kluczevska A, Lau A, Gorjy S, Tennant M. The environmental effects of dental amalgam. *Aust Dent J*, 2000; 45(4): 246-9.
25. Jones DW. Putting dental mercury pollution into perspective. *Br Dent J*, 2004; 197(4): 175-7.
26. Condrin AK. The use of CDA best management prac-

- tices and amalgam separators to improve the management of dental wastewater. *J Calif Dent Assoc*, 2004; 32(7): 583-92.
27. Bohner LOL, Bohner TOL, Mafaldo IAC, Peres PEC, Da Rosa MB. Difusão de material informativo sobre o descarte de resíduos radiológicos entre acadêmicos de odontologia e cirurgiões-dentistas da região sul do Brasil. *Rev Eletr Curso Espec Educ Amb UFSM*, 2011; 3(3): 476-81.
28. Bortoletto EC, Tavares CRG, Barros MASD, Carli CM. *Caracterização da geração e da qualidade do efluente líquido gerado no laboratório de raio-X da clínica odontológica do hospital universitário de Maringá (HUM)*. In: Anais do VI Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica; 2005; Campinas, SP, Brasil.
29. Grigoletto JC, Santos CB, Albertini LB, Takayanagui AMM. Situação do gerenciamento de efluentes de processamento radiográfico em serviços de saúde. *Radiol Bras*, 2011; 44(5): 301-7.
30. Kaster FPB, Baldissera EFZ, Lund RG. Aspectos radiológicos relacionados com a sustentabilidade no serviço odontológico. *Rev Bras Pesq Saúde*, 2011; 13(4): 54-9.
31. Affairs ACOS. Managing silver and lead waste in dental offices. *J Am Dent Assoc*, 2003; 134(8): 1095-6.