

**CHUMBO DAS PELÍCULAS DE CHUMBO DO FILME RADIOGRÁFICO
ODONTOLÓGICO: SAÚDE E MEIO AMBIENTE*****LEAD FROM LEAD FILM ON DENTAL RADIOGRAPHIC FILM: HEALTH AND
ENVIRONMENT***

Cláudio Manoel Cabral MACHADO¹
Fernanda Cunha de Sena MACHADO²
Marcia GRISOTTI³
João Pedro Moniz Galvão de ALBUQUERQUE⁴
Deyvid Oliveira BRITO⁵
Ariadine Sobrinho CALATRONE⁶

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo revisar na literatura a temática acerca do descarte de películas de chumbo dos filmes radiográficos odontológicos e sua implicação na saúde e meio ambiente. A utilidade do chumbo na Odontologia, além de participar da composição de cimentos endodônticos e alginatos, dentre outros materiais, é destacada pela sua presença nas películas de chumbo para a realização de exames radiográficos, no intuito de reduzir a exposição dos pacientes à radiação. A relevância de conhecer a maneira correta de descartar estes materiais, reside no fato de que, bem como outros resíduos de serviço de saúde, o chumbo apresenta um potencial tóxico bioacumulativo, sendo capaz de intoxicar o solo, microorganismos, plantas, lençóis freáticos e até mesmo seres humanos, de modo que o descarte inadequado constitui sincronicamente um problema ambiental e de saúde humana. Por meio de revisão na literatura, foi possível observar que provavelmente grande parte dos profissionais e estudantes de odontologia desconhece a forma correta de descartar o chumbo e os resíduos de uma forma geral, sendo insipiente até mesmo dos efeitos tóxicos deste metal. Concluiu-se, portanto, que é necessário que os profissionais tenham conhecimento acerca da instituição do Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde, preferencialmente ainda na graduação, de modo a entrarem no mercado de trabalho aptos a colaborem para a preservação ambiental e saúde coletiva.

PALAVRAS-CHAVE: resíduos odontológicos; chumbo; meio ambiente; saúde.

ABSTRACT

The present work aimed to review in the literature the theme about the disposal of lead films from dental radiographic films and its implication on health and the environment. The usefulness of lead in dentistry, in addition to participating in the composition of endodontic cements and alginates, among other materials, is highlighted by its presence in lead films for performing radiographic

¹Doutorado em Ciências Humanas, coordenador e professor no curso de Odontologia da Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE), e-mail: claudio.machado@univale.br.

²Especialização em Endodontia e graduada em Odontologia pela Universidade Federal Fluminense (UFF), e-mail: nandac_sena@hotmail.com.

³Doutorado em Sociologia e professora associada da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e-mail: marcia.grisotti@ufsc.br.

⁴Mestrado em Odontologia pelo Centro de Pesquisas Odontológicas São Leopoldo Mandic. Professor do curso de Odontologia da UNIVALE, e-mail: joao.albuquerque@univale.br.

⁵Graduando em odontologia na UNIVALE, e-mail: deyvid.brito@univale.br.

⁶Graduando em odontologia na UNIVALE, e-mail: ariadine.calatrone@univale.br.

examinations, in order to reduce patient exposure to radiation. The relevance of knowing the correct way to dispose of these materials lies in the fact that, as well as other health service waste, lead has a bioaccumulative toxic potential, being able to intoxicate the soil, microorganisms, plants, groundwater and even even human beings, so that improper disposal is simultaneously an environmental and human health problem. Through a review of the literature, it was possible to observe that probably most professionals are unaware of the correct way to dispose of lead and waste in general, being incipient even of the toxic effects of this metal. It was concluded, therefore, that it is necessary for professionals to have knowledge about the institution of the Health Service Waste Management Program, preferably still in graduation, in order to enter the job market able to collaborate for environmental preservation and health. collective.

KEYWORDS: dental waste; lead; environment; health.

INTRODUÇÃO

A escolha da temática foi baseada em uma vivência com o projeto de extensão ECOCHUMBO, que iniciou suas atividades em 2019 com uma observação em relação ao manejo e descarte das películas radiográficas nas clínicas da Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE). O projeto interdisciplinar conta com a participação de docentes dos cursos de Odontologia, Farmácia e Biomedicina, e discentes dos respectivos cursos

O chumbo é um metal que em função de suas características físico-químicas, como baixo ponto de fusão (327°C), maleabilidade, densidade elevada, resistência a radiações, formação de ligas com outros metais, tem uma larga utilização industrial (CAPITANI; PAOLIELLO; ALMEIDA, 2009).

Na Odontologia, ele é utilizado principalmente durante os procedimentos que exigem tomadas radiográficas. São encontrados em filmes radiográficos, como uma película de proteção contra as radiações, mas também pode ser encontrado em cimentos endodônticos e em alginatos e mercaptanas, que são utilizados como material de moldagem para confecção de próteses e aparelhos ortodônticos (BRAGA, 2007).

Após sua utilização, a película de chumbo do filme radiográfico é descartada durante o processo de revelação, descarte este muitas vezes incorreto e inconsequente, sendo a película simplesmente jogada em lixos comuns e aterros.

Na Odontologia, é dever do cirurgião-dentista garantir que os resíduos sejam

descartados de maneira correta, por motivos de segurança aos próprios profissionais da saúde, em relação à equipe que faz o manuseio de tais resíduos, e em proteção do meio ambiente e da saúde da população como um todo (KEMPARAJ, PANCHMAL, 2018).

Embora haja um consenso sobre a responsabilidade do cirurgião-dentista e dos futuros profissionais quanto aos resíduos gerados por esses profissionais em seu processo de trabalho (MORAES, 2014), nas instituições de ensino superior de Odontologia e nos ambientes de trabalho odontológico, a forma correta do manejo dos resíduos do serviço de saúde parece não ser abordado de maneira eficiente (HIDALGO *et al.* 2012). Segundo Garbin *et al.* (2015), grande parte dos acadêmicos de Odontologia e profissionais desconhecem a forma correta do descarte e acondicionamento dos resíduos decorrentes dos materiais utilizados para diagnóstico e tratamento de saúde.

Nesse contexto, o tema da revisão bibliográfica tratou da investigação sobre as implicações ambientais e de saúde do chumbo das películas do filme radiográfico.

REVISÃO DA LITERATURA

A O chumbo é um metal que, em função de suas características físico-químicas, como baixo ponto de fusão (327°C), maleabilidade, densidade elevada, resistência a radiações, formação de ligas com outros metais, tem uma larga utilização industrial (CAPITANI; PAOLIELLO; ALMEIDA 2009).

Segundo Gomes (2013), o chumbo é um dos primeiros metais que o ser humano aprendeu

a manusear, havendo relatos de sua utilização originado da Ásia Menor, datados de 4000 a.C.

A produção primária, em 2007, foi de 16 mil toneladas, representando 0,4% da produção mundial, enquanto a produção secundária atingiu 142 mil toneladas, ou seja, 3,2% da produção global. A produção secundária de chumbo origina-se principalmente da reciclagem de baterias automotivas.

CHUMBO NA ODONTOLOGIA

Na odontologia, o chumbo é utilizado principalmente durante os procedimentos que exigem tomadas radiográficas, presente em filmes radiográficos como uma película de proteção contra as radiações (BRAGA, 2007).

A aplicação de raios X na prática clínica diária da odontologia, tornou-se possível quando a empresa Eastman Kodak produziu um novo filme para radiografias intraorais. A película radiográfica é composta pelos seguintes materiais: filme radiográfico, lâmina de chumbo, papel preto e envelope plástico branco. (FREITAS; ROSA; SOUZA, 2004).

Com a importância do raio X para a prática odontológica e com o alto valor dos equipamentos que utilizam a técnica digital, os filmes radiográficos convencionais são ainda os mais utilizados em clínicas e consultórios particulares e em ambientes acadêmicos de ensino. As lâminas de chumbo no filme radiográfico têm aproximadamente 0,1 mm de espessura. Se não existisse essa lâmina, haveria dispersão da radiação emitida, embaçando o filme e expondo o paciente a uma maior quantidade de radiação (ALVARES; TAVANO, 2002).

Após a sua utilização, a lâmina de chumbo do filme radiográfico é descartada durante o processo de revelação, descarte este muitas vezes realizado de forma incorreta e inconsequente, sendo a película simplesmente jogada em lixos comuns e aterros.

A película de chumbo do filme radiográfico apresenta em seu manuseio alguns outros aspectos que devem ser observados. Em um estudo realizado por Carvalho *et al* (2006), mais de 72% dos dentistas reutilizam as folhas de chumbo para registro de mordidas, o que coloca

em risco a saúde dos pacientes, pois o chumbo entra diretamente em contato com a saliva humana. Além disso, alguns dos dentistas ou membros da equipe de apoio não lavam as mãos ou trocam suas luvas após o processamento de filmes intraorais. O óxido de chumbo pode aderir às luvas ou mãos e pode ser introduzido em instrumentos de uso odontológico, utilizados nas bocas dos pacientes (KONERU; MAHAJAN; MAHALAKSHMI, 2014).

Guedes *et al.* (2009), detectaram também chumbo presente nos papéis pretos das películas radiográficas utilizados por cirurgiões-dentistas. O papel, um dos componentes do filme radiográfico intraoral, costuma ser descartado em lixo comum, sem cuidados de proteção, oferecendo riscos tanto a quem o manuseia quanto ao meio ambiente. A concentração de chumbo chegou a 991 ppm, dez vezes maior do que a medida permitida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente para materiais descartados em lixo comum (BRASIL, 2005).

Esses pesquisadores descobriram que, quando o raio atravessa o filme radiográfico intraoral, há uma contaminação do papel pelo metal. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) exige que a camada de chumbo seja descartada corretamente. Entretanto, permite que o papel seja lançado em lixo comum. Segundo o estudo, não há estimativas da quantidade de papel utilizada pelos 369.864 dentistas cadastrados no Conselho Federal de Odontologia (CFO, 2022). Os autores orientam, ainda, que o papel do filme radiográfico intraoral seja encaminhado para laboratórios especializados, a fim de que o chumbo seja, então, recuperado.

Na odontologia, é dever do cirurgião-dentista garantir que os resíduos sejam descartados de maneira correta, por motivos de segurança aos próprios profissionais da saúde, a equipe que faz o manuseio de tais resíduos e em proteção ao meio ambiente e saúde da população (KEMPARAJ; PANCHMAL, 2018).

CHUMBO RESIDUAL DAS PELÍCULAS DOS FILMES RADIOGRÁFICOS

O chumbo da película filme RX é classificado como um RSS do tipo B, que

compreende substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT.

Embora os resíduos sólidos odontológicos sejam uma pequena parte dos resíduos produzidos pela sociedade, o seu gerenciamento é de extrema importância, uma vez que eles são potencialmente tóxicos e infectantes (NABIZADEH *et al.* 2014).

O seu manejo inadequado e impróprio pode ter graves consequências para a saúde pública e um impacto significativo sobre o meio ambiente, considerando o aumento do número de dentistas em áreas urbanas e o aumento da conscientização sobre o tratamento odontológico para a população em geral (BAGHELE *et al.* 2013).

Uma clínica odontológica que tem uma gestão adequada dos RSS proporciona benefícios à comunidade local e ao seu entorno, e em estabelecimentos com gestão ineficiente de RSS podem surgir diversos problemas de ordem social, econômica e ambiental (VIRIATO; MOURA, 2011).

A partir do início do século XX, quando ocorreu a inclusão do chumbo nas películas radiográficas, segundo Freitas, Rosa e Souza (2004), nenhuma ação ou reflexão mais consistente foi realizada no Brasil com relação ao descarte desse material, apesar de pertencer ao grupo de resíduos perigosos. Entende-se que o passivo gerado vem se acumulando há quase um século, o que pode ser reflexo de desinteresse em gerenciar esse tipo de resíduo, muito diferente do que ocorre com outros metais, a exemplo do alumínio, do ferro e do cobre, que possuem maior valor econômico e políticas de gerenciamento para reciclagem e reutilização mais bem definidas.

No cotidiano de uma clínica odontológica, o descarte da lâmina de chumbo é feito, em maior parte, no lixo comum, desprezando-se seu potencial tóxico e cumulativo no meio ambiente. Essas práticas requerem disposição de 4,8 milhões de folhas de chumbo por ano (KHANNA; DHAIMADE, 2019).

Na literatura, é possível apontar que o momento crucial de fragilidade do gerenciamento praticado dos resíduos de chumbo, nos serviços odontológicos, é na separação do material para os diversos destinos, acarretando no descarte indevido proporcionado pelo desconhecimento dos profissionais em realizar esse gerenciamento, com a fiscalização precária por parte do órgão de vigilância sanitária sendo também um fator importante.

É muito comum este gerenciamento inadequado do chumbo da película radiográfica. As lâminas são descartadas em aterros ou lixões (criados para acomodação de lixo doméstico) pelo fato de estarem co-dispostos com outros materiais (Pedrosa *et al.* 2007). Além dos lixos normais, os resíduos também são descartados em locais como matas e nascentes, causando a contaminação do solo, da água e do ar.

O descarte incorreto pode não só ser prejudicial ao meio ambiente como também à saúde da população. Esses resíduos de película de chumbo do filme radiográfico podem ser altamente tóxicos e agressivos (MOLINA *et al.* 20014). A lâmina de chumbo, de acordo com Carvalho *et al.* (2006), se não for tratada e reciclada, deverá ser encaminhada a um aterro sanitário industrial para resíduos perigosos.

Se forem tratadas as lâminas de chumbo de filmes radiográficos, devem ser descartadas como resíduo químico, identificadas e pesadas para que a empresa que realiza a coleta possa dar a destinação final, com uma opção sendo a venda dessas lâminas para empresas de reciclagem ou ainda o reaproveitamento pelas empresas que produzem os filmes radiográficos (MOLINA *et al.* 2014).

Durante a revisão de literatura, foi encontrada quantidade relevante de artigos discorrendo sobre os efeitos do chumbo na natureza, porém foi notada a deficiência de artigos específicos a respeito do chumbo dos filmes radiográficos e, de modo geral, nota-se também uma escassez de informações sobre como realizar a segregação e descarte adequado deste metal.

Uma alternativa para o fato de o Brasil não ter reservas suficientes de chumbo para suprir a demanda de suas indústrias, pode ser a utilização do chumbo conseguido através do

processo de reciclagem e refino, retornando à sua forma “pura” (chumbo secundário), o que daria vazão ao metal usado que poderia vir a contaminar o meio ambiente.

CHUMBO E SAÚDE

Não existe, registrada no Brasil, uma estimativa confiável sobre o número de indivíduos expostos, seja ocupacional e ambientalmente, ao metal chumbo. Existem apenas estudos regionais e específicos de determinados indivíduos, principalmente avaliando os trabalhadores intoxicados em virtude de seu envolvimento na produção, reforma e reciclagem de baterias automotivas.

Segundo Molina (2014), a intoxicação por via oral ainda é a mais comum para o chumbo. Cerca de 80% do chumbo ingerido são oriundos de alimentos, sujeiras e poeiras contendo o metal. Aproximadamente 60% do chumbo é absorvido pelo corpo, provocando inúmeras alterações bioquímicas. O chumbo afeta o sistema neuromuscular, neurológico, gastrointestinal, hematológico e renal. As pessoas acometidas pela intoxicação crônica de chumbo podem apresentar os seguintes sintomas: fraqueza, irritabilidade, falta de coordenação, náusea, dor abdominal, anemia etc., sendo as crianças as mais suscetíveis aos efeitos do chumbo

Mesmo em baixas concentrações, o chumbo é considerado inadequado ao metabolismo humano, podendo causar intoxicações. A intoxicação do chumbo a longo prazo é denominada saturnismo ou plumbismo. O chumbo entra no corpo principalmente por inalação ou ingestão, sendo diretamente absorvido, distribuído e excretado e segundo Duarte e Pasqual (2000), pode ser agente promotor de câncer.

Os tratos gastrointestinal e respiratório são os principais sítios de absorção do chumbo que, uma vez absorvido, podemos encontrar tecidos moles e mineralizados no sangue humano. Cerca de 90% do chumbo corpóreo se armazena nos ossos, sendo, portanto, o principal depósito do metal no corpo. Aproximadamente 5% da concentração do chumbo no sangue se situa no plasma, representando a fração lábil e

biologicamente ativa do chumbo, capaz de cruzar as membranas celulares e desencadear seus efeitos tóxicos.

O chumbo interfere nas funções celulares. Por afetar o sistema nervoso, rins e medula óssea, prejudica as funções psicomotoras e neuromusculares e promove a degeneração de axônios, levando a: irritabilidade, cefaleia, interferência em várias fases da biossíntese da heme, contribuindo para o aparecimento de anemia sideroblástica, alteração dos processos genéticos ou cromossômicos, inibindo o reparo do DNA e agindo como promotor e iniciador na formação do câncer (MOLINA, 2014).

O chumbo é virtualmente onipresente no meio ambiente como resultado de sua ocorrência natural e sua utilização industrial. A ingestão diária média de um adulto é de 0.1 a 2 mg. Os casos de toxicidade resultam tanto da exposição ambiental quanto da industrial. É considerada uma doença crônica, às vezes com episódios sintomáticos agudos que levam ao efeito crônico irreversível. Como é uma substância tóxica persistente e acumulativa que põe em risco a saúde, é necessário existir um rigoroso programa de controle das fontes geradoras de chumbo (GOMES, 2013).

CHUMBO E O MEIO AMBIENTE

As sociedades contemporâneas enfrentam sérios desafios quanto aos resíduos produzidos pelo ser humano, os quais aumentam a complexidade e a diversidade existente na problemática ambiental (OLIVEIRA *et al.* 2013).

Ambientalistas apontam que a questão do lixo já é um dos mais graves problemas ambientais e urbanos da atualidade (GARCIA *et al.* 2015). A preocupação em desenvolver um modelo mais sustentável de produção e consumo tem feito a gestão ambiental uma questão de interesse geral. Este interesse tem focado os esforços das organizações internacionais e nacionais que tem investido uma proporção significativa dos seus recursos na proteção do ambiente através de legislações específicas (OMS, 2012).

Para viabilizar esta proteção ao ambiente, há a necessidade de uma gestão associada a estas questões ambientais. Desta

forma, o gerenciamento dos resíduos se torna cada vez mais imprescindível. De uma maneira mais ampla, o gerenciamento sustentável dos resíduos envolve muitos processos, pessoas, legislações e que nem sempre podem estar sendo desenvolvidos com eficácia.

Um dos malefícios do chumbo é quando é dispensado aleatoriamente, encaminhado para aterros sanitários que proporcionam o contato do metal com águas subterrâneas. Esse contato é possível devido à saturação do solo local pelo metal, e o envio do chumbo para camadas mais profundas, alcançando os lençóis freáticos. Isso, então, acarreta na sensibilização de plantas e animais, incluindo o ser humano, podendo facilmente alterar suas funções fisiológicas (FIALHO *et al.* 2016).

Esse processo de contaminação dos solos pelo chumbo é cumulativo e praticamente irreversível, fazendo com que sua concentração na superfície seja cada vez maior. A concentração no solo, em valor preventivo, não deve exceder 72mg/kg. O solo consegue reter grande quantidade de metais pesados, porém, quando esta capacidade é esgotada, os metais presentes no meio penetram na cadeia alimentar dos organismos vivos ou são lixiviados, pondo em risco a qualidade do sistema de água subterrânea (FIALHO *et al.* 2016).

A contaminação da água pelo chumbo tem sido estudada em várias pesquisas. O valor de tolerância para chumbo em água potável atualmente é de 0,01mg/L. Já nos alimentos, a tolerância de ingestão semanal para adultos, segundo as organizações internacionais, é de 3 mg (400 a 450 µg/dia). O chumbo possui um efeito bioacumulativo em toda a cadeia alimentar (trófica), sendo mais sensível a microrganismos presentes no solo. Apesar de não ser um elemento essencial para as plantas, é facilmente absorvido e acumulado em diferentes partes delas (FIALHO *et al.* 2016).

A absorção de chumbo é regulada pelo pH, tamanho de partículas e pela capacidade de troca de cátions dos solos, assim como pela exsudação e outros parâmetros físico-químicos. O excesso de chumbo causa vários sintomas de toxicidade em plantas, por exemplo: a redução de crescimento, clorose e escurecimento do sistema radicular. O chumbo também inibe a

fotossíntese, altera a nutrição mineral e o balanço hídrico, modifica o estado hormonal e afeta a estrutura e permeabilidade da membrana.

No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece concentrações máximas de 0,03 mg/l de chumbo para águas doces e de 0,01 mg/l para salinas e salobras (GOMES, 2013).

Os alimentos e as bebidas também sempre foram motivo de preocupação quanto à possível contaminação por chumbo. Produtos agrícolas produzidos em solos contaminados, ou mesmo irrigados com águas contaminadas, tendem a incorporar chumbo em maior ou menor proporção dependendo de variáveis como pH do solo e da água, da forma química do chumbo (óxidos mais solúveis, sulfetos menos solúveis, por exemplo) e da espécie vegetal, visto que cada espécie tem potencial de fixação de chumbo diferente (CAPITANI; PAOLIELLO; ALMEIDA, 2009).

A avaliação das concentrações de chumbo em alimentos nos EUA, pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (United States Environmental Protection Agency – USEPA), mostra que os produtos com maiores teores desse metal são os vegetais, as frutas e os sucos de frutas, seguidos por carnes (de peixes, frangos etc.), grãos e cereais. Esses dados, longe de serem preocupantes com relação ao risco de intoxicação clínica, demonstram a quão difusa é a contaminação por chumbo em todo o meio ambiente, dependendo, é claro, de condições regionais e nacionais específicas (CAPITANI; PAOLIELLO; ALMEIDA, 2009).

Atualmente, esse elemento é classificado como o segundo mais perigoso na lista de prioridade da USEPA, atrás somente do Arsênio (As) (ATSDR, 2005).

DISCUSSÃO

Alguns estudos encontrados na literatura são importantes para entender o contexto da situação dos descartes dos resíduos sólidos em saúde, em especial o chumbo odontológico.

No município de Salvador (BA), no ano de 2014, foi realizado um estudo em que foi possível se estimar que aproximadamente 208 quilos mensais, ou 2,5 toneladas anuais, de

películas de chumbo são geradas nos atendimentos odontológicos. Dentre esse montante, cerca de 82 quilos mensais são descartados de forma inadequada. O que ainda agrava o quadro é que boa parte desses resíduos são incinerados, o que torna um aspecto prejudicial em face das emissões gasosas geradas (SAMPAIO; AGRA FILHO, 2014).

Em São Luiz - MA, 55,4% dos cirurgiões-dentistas entrevistados descartam as películas de chumbo das embalagens de filme radiográfico em lixo contaminado que será incinerado, com apenas 4,05% responderam que enviam o chumbo para a reciclagem. Em outro estudo no mesmo município, em 2012, observou-se que 51% dos dentistas descartam os resíduos sólidos do filme RX diretamente no lixo (SILVA *et al.* 2012)

Kaster, Lund e Baldissera (2012), em pesquisa realizada em Pelotas – RS, verificaram que 62,5% dos cirurgiões-dentistas afirmaram separar os componentes do filme radiográfico. Com relação ao descarte do filme radiográfico insatisfatório (película), 15,0% dos participantes disseram desprezá-lo em lixo comum; 42,5% em lixo hospitalar; e 40,0% afirmaram enviá-lo para uma empresa especializada. Quanto à lâmina de chumbo, 10,0% dos participantes afirmaram descartá-la em lixo comum; 37,5% em lixo hospitalar; 45% afirmaram enviá-la para empresa especializada, verificou-se também, que 15,0% dos participantes afirmaram descartar o papel preto em lixo comum; 42,5% em lixo hospitalar; 40,0% afirmaram enviá-lo para empresa especializada; e 2,5% não responderam à pergunta.

Em Belém (PA), no ano de 2012, os resíduos do grupo B não eram acondicionados conforme a compatibilidade química em nenhum estabelecimento.

Pedrosa *et al.* (2007) realizou um estudo em Campina Grande, na Paraíba. No referido estudo foi tomada uma amostra de 85 consultórios e, em resumo, constatou-se que somente 18,82% desses atendiam ao preconizado na legislação da Anvisa no que se refere ao correto acondicionamento, em saco plástico branco leitoso identificado, do lixo contaminado. Outro dado relevante da pesquisa é que, apesar do alto índice de descarte inapropriado de

resíduos (80% dos participantes promoviam o descarte diretamente na rede de esgoto), 53% dos entrevistados informaram já ter realizado algum tipo de treinamento sobre manuseio e descarte destes.

Mais recentemente, Oliveira (2020) realizou um estudo com 34 militares no Rio de Janeiro e observou que 75,8% sabem da existência do PGRSS nas suas comissões militares e 60,6% que o descarte é realizado por empresas especializadas em aterro sanitário Classe I. Porém, quase 30% afirmaram que o descarte em suas unidades é depositado em lixo comum e lixo infectante, ou ainda não sabem o destino dos resíduos.

No mundo, assim como no Brasil, são poucos os estudos relacionando a película de chumbo do filme radiográfico a questões ambientais e seu correto descarte, Sudhakar e Chandrasekhar (2008), realizaram um estudo com dentistas no município de Bangalore (Índia), e observaram que uma grande parte dos profissionais não estavam praticando métodos adequados de descarte de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS). Foi observado ainda que cerca de 42,1% dos entrevistados relataram uma falta de serviços de empresas que fazem a gestão de resíduos, e 16,9% dos participantes acharam que a falta de conhecimento sobre a gestão de resíduos eram os principais obstáculos

Em um estudo realizado por Sanjeev em Kothamangalam (Índia) no ano de 2014, foi observado que 18,2% dos profissionais da área odontológica descartam os resíduos odontológicos contaminados no lixo comum e 19,3% dos cirurgiões-dentistas não tinham nenhum envolvimento com qualquer empresa de gestão de resíduos.

Charania (2011), realizou um estudo na cidade de Chennai (Índia), e verificou que 89,6% dos profissionais da área odontológica descartaram os resíduos odontológicos contaminados em recipientes comuns e apenas 10,4% descartaram seus resíduos em recipientes apropriados para o correto descarte.

Shahab *et al.* (2012) conduziu um estudo com 700 dentistas participantes do 48º Congresso Anual da Associação de Dentistas Iranianos. Os participantes foram questionados sobre alguns dados demográficos,

conhecimentos básicos de proteção radiológica, critérios de seleção radiográfica, equipamentos e técnicas radiográficas, métodos de proteção de pacientes e como era realizado o gerenciamento de resíduos radiográficos. Obteve-se como resposta ao questionário aplicado que as soluções de processamento utilizadas foram descartadas adequadamente por apenas 1% dos entrevistados.

É primordial então que acadêmicos e profissionais cirurgiões-dentistas tenham conhecimento e consciência quanto ao impacto ambiental e a saúde da população causados pelos resíduos odontológicos, e sejam orientados em relação à forma de descarte destes.

No Brasil, a classe odontológica conhece pouco o impacto ambiental e a saúde causado por suas atividades (VIEIRA *et al.* 2009). Produtos como amálgama, chumbo, revelador, fixador e outros resíduos não contaminados são dispensados diretamente no meio ambiente por grande parte dos cirurgiões-dentistas, que desconhecem ou negligenciam a possibilidade de tratamento prévio ou reciclagem do resíduo.

Em alguns estudos como o de São Luiz (MA), os autores afirmam que apesar de os profissionais realizarem a separação do lixo comum do contaminado, ainda não possuem uma consciência ambiental sustentável. São necessários maiores esclarecimentos sobre a preservação ambiental em seu ambiente de trabalho, que incluam formas adequadas de descarte de resíduos recicláveis e tóxicos (VASCONCELOS *et al.* 2013).

Em outro estudo, conduzido em Salvador (BA), os relatos dos profissionais entrevistados revelam um expressivo desconhecimento quanto aos riscos que as películas de chumbo representam, sobretudo quanto à obrigatoriedade de gerenciamento previsto. A falta do PGRSS foi identificada em aproximadamente 29% dos serviços, sendo que 18% nem sabiam se o serviço dispunha de PGRSS e 10% declararam possuir, mas não estava disponível (SAMPAIO; AGRA FILHO, 2014).

Nessa perspectiva, o cirurgião-dentista tem responsabilidade quanto aos resíduos por ele gerados em seu processo de trabalho, e deve desenvolver ações que visem atender aos objetivos prescritos na lei (MORAES, 2014). Pois a correta segregação em consultórios

odontológicos, com seu pessoal devidamente treinado, promoverá menores danos à saúde e ao meio ambiente

Nas instituições de ensino superior, a forma correta do manejo dos resíduos do serviço de saúde não tem sido abordada de maneira eficiente (HIDALGO *et al.* 2012. Segundo Garbin *et al.* (2015), grande parte dos acadêmicos de odontologia desconhecem a forma correta do descarte e acondicionamento dos resíduos de saúde.

Aqui cabe outro questionamento: esse futuro profissional está sendo incentivado a refletir sobre suas futuras práticas, pautado numa consciência ética, de responsabilidade e comprometimento com a qualidade de vida do ambiente?

Se nos direcionarmos para o projeto político-pedagógico e as diretrizes curriculares nacionais dos cursos de graduação em estudo – CNE – Resolução nº 3, de 21 de junho de 2021 (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2021) estes preveem a formação de um profissional generalista, com sólida formação técnico-científica, humanista e ética, com conhecimentos, habilidades e comportamentos que possibilitem decidir e atuar com segurança e propriedade na promoção da saúde e na prevenção, de modo a atender às necessidades sociais, de forma sustentada, promovendo a qualidade de vida. O aparente descomprometimento com o ambiente e sua segurança não implica, comumente para as pessoas envolvidas, uma penalização pelas suas ações. No entanto, a questão dos Resíduos Sólidos em Saúde (RSS) é algo maior, extrapola o fazer individual, implica uma consciência ética, de responsabilidade com o meio ao qual pertencemos, de exercício de cidadania, de respeito aos outros. Daí a relevância da educação ambiental, por ser uma educação que tem por propósito formar cidadãos com consciência de direitos e deveres e com consciência local e planetária, com base no espírito crítico e inovador, promovendo a transformação e a construção da sociedade em uma perspectiva holística.

Desse modo, percebe-se a relevância da educação ambiental no sentido basicamente de uma discussão, tematização e reapropriação de

certos valores, como éticos, de cidadania, de respeito e de responsabilidade e compromisso social que, muitas vezes, não estão no nível mais imediato de consciência, mas encontram-se reprimidos ou recalçados no decurso de um longo processo histórico (GRÜN, 1996).

Os futuros cirurgiões-dentistas devem ter na graduação este treinamento educacional para que se tornem profissionais mais conscientes e responsáveis. A tomada de medidas, neste contexto, associada à economia de recursos, preservação do meio ambiente, ética e responsabilidade poderá garantir um futuro mais saudável para as próximas gerações, verificando a importância que os profissionais de odontologia têm em conhecer o manejo dos RSS e sua participação na manutenção da integridade ambiental do planeta, indispensável para a vida humana (PINTO; MOTTA; RAPTOPOULOS, 2014).

A falta de informações sobre o assunto, conforme relatado em Naime, Sartor e Garcia (2004), é um dos principais motivos para a ausência de projetos bem sustentados que determinem melhorias no setor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O De acordo com a literatura consultada, conclui-se que:

- O chumbo é um metal amplamente utilizado em nossa sociedade nas mais diversas áreas, possui um potencial bioacumulativo que, quando incorretamente descartado, polui o solo e lençóis freáticos podendo comprometer o meio ambiente e a saúde da população.
- Assim como todo e qualquer resíduo de serviço de saúde, o chumbo demanda um descarte correto, sob o qual se imputa a responsabilidade ao próprio serviço gerador do resíduo, que deve apresentar um programa de gestão dos resíduos de serviço de saúde (PGRSS);
- Grande parte dos profissionais graduados em Odontologia parecem desconhecer o PGRSS, não

maneja corretamente os resíduos sólidos (Chumbo).

- O ensino acerca do descarte de resíduos deve ser uma preocupação desde a graduação, para que os profissionais sejam capazes de manejá-los corretamente em suas unidades de serviço.

REFERÊNCIAS

ABREU, E.D.A.N. **Gerenciamento de resíduos radiológicos do serviço odontológico**. 2021.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Aperfeiçoamento Militar) – Escola de Saúde do Exército, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/9624/1/Cap_Elane%20de%20Azevedo%20Nobre%20Abreu%20.pdf. Acesso em: 02 jan. 2022.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). **CERCLA priority list of hazardous substances**. Atlanta, GA: U.S Department of Public Health and Human Services, Public Health Service, 2005. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/>. Acesso em: 02 jan. 2023.

ÁLVARES, L.C.; TAVANO, O. **Curso de Radiologia em Odontologia**. 4. ed. São Paulo: Santos, 2002.

BAGHELE, O.N. *et al.* Simplified model for biomedical waste management in dental practices: a pilot project at Thane, India. **European Journal of General Dentistry**, v. 2, set./dez. 2013. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.4103/2278-9626.115992>. Acesso em: 02 jan. 2023.

BRAGA, A.S. *et al.* Potencial tóxico dos alginatos para uso odontológico. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 28, n.2, p.153-158, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/70136?locale-attribute=es>. Acesso em: 02 jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF, 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 02 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC ANVISA n.306/2004.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2004. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0306_07_12_2004.html. Acesso em: 02 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC ANVISA Nº 222/2018.** Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/rdc0222_28_03_2018.pdf. Acesso em: 02 jan. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: https://www.anvisa.gov.br/servicos/saude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf. Acesso em: 02 jan. 2023.

BRASIL. Ministério do meio ambiente. **Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Disponível

em:

<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5046>. Acesso em: 02 jan. 2023.

CAPITANI, E.M.D; PAOLIELLO, M.M.B; ALMEIDA, G.R.C.D. Fontes de e fontes de exposição humana à exposição humana ao chumbo no Brasil. **Medicina**, v. 42, n. 3, p. 247-254. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/226/227>. Acesso em: 02 jan. 2023.

CARVALHO, P.L. *et al.* Situações dos resíduos gerados em radiologia odontológica. **Revista Biociências**, v. 12, n. 3-4, p.131-136, jul./ dez. 2006. Disponível em: <http://periodicos.unitau.br/ojs/index.php/biociencias/article/view/244/199>. Acesso em: 02 jan. 2023.

CHARANIA, Z.K; INGLE, N.A. Awareness and practices of dental care waste management among dental practitioners in Chennai City Questionnaire Study. **Journal of Contemporary Dentistry**, v.1, p. 15-21, jun./set. 2011. Disponível em: <https://www.jcontempdent.com/doi/JCD/pdf/10.5005/jcd-1-1-15>. Acesso em: 02 jan. 2023.

CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA (CFO). Disponível em: <https://website.cfo.org.br/>. Acesso em: 28 mar. 2022.

DUARTE, R.P.S.; PASQUAL, A. Avaliação do cádmio (cd), chumbo (pb), níquel (ni) e zinco (zn) em solos, plantas e cabelos humanos. **Energia na Agricultura**, v.15, n. 1, p. 46-58, 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242196709_Avaliacao_do_Cadmio_Cd_Chumbo_Pb_Niquel_Ni_e_Zinco_Zn_em_solos_plantas_e_cabelos_humanos. Acesso em: 02 jan. 2023.

FIALHO, L.M. *et al.* Influência ambiental do chumbo usado em radiografias odontológicas. **Archives of Health Investigation**, v. 5, n. 3, p.

172-175, set. 2016. Disponível em: <https://www.archhealthinvestigation.com.br/ArcHI/article/download/1327/pdf/4362>. Acesso em: 02 jan. 2023.

FREITAS, A.; ROSA, J.E.; SOUZA, I.F. **Radiologia odontológica**. 6. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2004.

GARBIN, C.A.S. *et al.* Conduas de proteção radiológica em odontologia: o que sabem os futuros profissionais? **Revista UNINGÁ**, v. 46, p. 16-21, out./dez. 2015. Disponível em: <https://revista.uninga.br/uninga/article/view/1248/870>. Acesso em: 02 jan. 2023.

GARCIA, M. B. S. *et al.* Resíduos Sólidos: Responsabilidade Compartilhada. **Semioses**, v. 9, n. 2, p. 77-91, jul./dez. 2015. Disponível em: <http://apl.unisuam.edu.br/revistas/index.php/Semioses/article/view/1981996X.2015v9n2p77/683>. Acesso em: 02 jan. 2023.

GOMES, S.F. A importância e aplicabilidade da Odontologia do Trabalho na exposição ambiental ao chumbo. **Revista Brasileira de Odontologia**, v. 70, n. 1, p. 85-88, jan./jun. 2013. Disponível em: <http://revodonto.bvsalud.org/pdf/rbo/v70n1/a18v70n1.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2023.

GRÜN, M. **Ética e educação ambiental no Brasil**. Campinas: Papirus, 1996.

GUEDES D.F.C. *et al.* First detection of lead in black paper from intraoral film: an environmental concern. **Journal of Hazardous Materials**, v. 170, n. 2-3, p. 855-860, out. 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19525063>. Acesso em: 02 jan. 2023.

HIDALGO, L.R.C. **Gerenciamento de resíduos odontológicos no serviço público e seu impacto no meio ambiente**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual

Paulista, Faculdade de Odontologia, Araçatuba; 2012. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/9542>. Acesso em: 02 jan. 2023.

KASTER, F.P.B.; LUND, R.G.; BALDISSERA, E.F.Z. Gerenciamento dos resíduos radiológicos na cidade de Pelotas (RS, Brasil). **Arquivos em Odontologia**, v. 48, n. 4, p. 242-250, out./dez., 2012. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1516-09392012000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=p. Acesso em: 02 jan. 2023.

KEMPARAJ, V.M.; PANCHMAL, G.S. The top 10 ethical challenges in dental practice in Indian Perspective. **Contemporary Clinical Dentistry**, v. 9, n. 1, p. 97-104, jan./mar. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5863419/pdf/CCD-9-97.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2023.

KHANNA, S.S, DHAIMADE, P.A. Green dentistry: a systematic review of ecological dental practices. **Environment, Development and Sustainability**, v. 21, p. 2599-2618, 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-018-0156-5>. Acesso em: 02 jan. 2023.

KONERU, J.; MAHAJAN, N.; MAHALAKSHMI, M. Management of dental radiographic waste: a review. **International Journal of Medical Dentistry**, v. 4, p. 206-209, jul. 2014. Disponível em: <https://isindexing.com/papers/1415958070.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2023.

MNISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **CNE – Resolução nº 3, de 21 de junho de 2021**. Disponível em: <https://anup.org.br/legislacao/cne-resolucao-no-3-de-21-de-junho-de-2021/> Acesso em: 02 de jan.2023.

MOLINA, A.B. *et al.* The dental radiology and The environment. **Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo**, v. 26, n. 1, p. 61-70, jan./abr. 2014. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/li1-737388>. Acesso em: 02 jan. 2023.

MORAES, L.B. **Resíduos odontológicos em unidades de PSF: uma reflexão sobre o gerenciamento na atividade clínica e na assistência domiciliar.** 2014. Dissertação (Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/36182>. Acessado em: 20 abr. 2019.

NABIZADEH, R.; FARA, J.I.H; MOHAMMADI, A.A. Solid waste production and its management in dental clinics in Gorgan, northern Iran. **The International Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v. 5, p. 2016-221, out. 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25270012/>. Acesso em: 02 jan. 2023.

NAIME, R.; SARTOR, I.; GARCIA, A.C. Uma abordagem sobre a gestão de resíduos de serviços de saúde. **Revista Espaço para a Saúde**, v. 5, n. 2, p. 17-27, jun. 2004. Disponível em: <http://www.resol.com.br/textos/artigo2.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2023.

OLIVEIRA, C.R.D.A.R. *et al.* Proposta para um plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos estabelecimentos assistenciais de saúde de Guaporé/RS. **Revista CIATEC – UPF**, v. 5, n. 1 p. 01-11, 2013. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/ciatec/article/view/3116>. Acesso em: 03 jan. 2023.

OLIVEIRA, T.R.M. **O gerenciamento de resíduos em serviços odontológicos em uma organização militar: uma análise do descarte da lâmina de chumbo das películas radiográficas**

periapicais utilizadas nas formações sanitárias das organizações militares e seu impacto ambiental. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Aperfeiçoamento Militar/ Aperfeiçoamento de Oficiais Médicos) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/7556>. Acesso em: 03 jan. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Safe management of wastes from healthcare activities**, 2012.

PEDROSA, H.L.O. *et al.* Avaliação dos cirurgiões-dentistas sobre o gerenciamento dos resíduos odontológicos produzidos na prática diária. **Arquivos em odontologia**, v. 43, n. 4, p. 125-130, out./dez. 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/arquivosemodontologia/article/view/3449/2225>. Acesso em: 03 jan. 2023.

PINTO, M. L.; MOTTA, L.J.; RAPTOPOULOS, G.S. Ações sustentáveis e Gestão de Resíduos em Odontologia. *In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, 3.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 2., 2014. Anais [...]. São Paulo, 2014. p. 01-14.* Disponível em: <http://repositorio.uninove.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/758/163.pdf?sequence=1>. Acesso em: 03 jan. 2023.

SAMPAIO, L.L.; AGRA FILHO, S.S.A. Gerenciamento de resíduos de películas de chumbo de serviços odontológicos em Salvador, Bahia. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v.2, n. 1, p.163-171, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/gesta/article/view/9942>. Acesso em: 03 jan. 2023.

SANJEEV, R. Knowledge, attitude, and practices about biomedical waste management among dental healthcare personnel in dental

colleges in Kothamangalam: a cross-sectional study. **Health Sci.** 2014.

Imagem do Hospital Infantil Cândido Fontoura. [S. l.: s. n.], 2011.

SHAHAB, S. *et al.* Compliance of Iranian dentist with safety standards of oral radiology. **Dentomaxillofac Radiol**, v. 41, n. 2, p. 159-164 fev. 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22301640/>. Acesso em: 03 jan. 2023.

SILVA, M.A.S. *et al.* Avaliação do gerenciamento de resíduos radiográficos em consultórios odontológicos e clínicas de radiologia de São Luís (MA). **Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, v. 9, n. 3, p. 260-265, jul. set. 2012. Disponível em: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-56852012000300007. Acesso em: 03 jan. 2023.

SUDHAKAR, V.; CHANDRASHEKAR, J. Dental health care waste disposal among private dental practices in Bangalore city, India. **International Dental Journal**, v. 58, p. 51-54, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020653920347924>. Acesso em: 03 jan. 2023.

VASCONCELOS A.J.C. *et al.* As políticas ambientais e comportamento ambiental da classe odontológica em São Luís (MA). JORNADA INTERNACIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS, 4., 2013. **Anais [...]**. São Luís: UFMA, 2013. Disponível em: <http://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/revistahuufma/article/viewFile/5499/3364>. Acesso em: 03 jan. 2023.

VIEIRA, C.D. *et al.* Composition analysis of dental solid waste in Brazil. **Waste Manag**, v.29, n.4, 1388-1391, apr. 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19167203/>. Acesso em: 03 jan. 2023.

VIRIATO A. **Gerenciamento de resíduos e efluentes do Serviço de Diagnóstico por**