

GERENCIAMENTO DO DESCARTE DE RESÍDUOS PRODUZIDOS DURANTE OS EXAMES RADIOGRÁFICOS EM ODONTOLOGIA

*MANAGEMENT OF WASTE DISPOSAL CHEMICAL PRODUCED DURING THE EXAMINATION
RADIOGRAPHIC IN DENTISTRY*

Gabrielly Terra Freire ¹

Ademir Tadeu Ribeiro Grossi²

¹Graduando em Odontologia – Instituto Nacional de Ensino Superior e Pós-graduação Padre Gervásio (Inapós), Faculdade de Pouso Alegre. gabriellyTF123@hotmail.com

²Professor de Imaginologia – Instituto Nacional de Ensino Superior e Pós-graduação Padre Gervásio (Inapós), Faculdade de Pouso Alegre. prof.ademir@inapos.edu.br

RESUMO

Apesar do advento da radiologia digital, muitos cirurgiões-dentistas ainda empregam os métodos tradicionais para a realização de suas radiografias clínicas. Desta forma, são gerados nos consultórios tanto resíduos sólidos quanto resíduos químicos que apresentam danos ambientais. Estes resíduos devem ser adequadamente armazenados na unidade geradora para posterior coleta seletiva e destino apropriado cada tipo de resíduo.

Descritores: Radiologia Digital. Resíduos Sólidos. Resíduos Químicos. Danos Ambientais.

ABSTRACT

Despite the advent of digital radiology, many dentists still use traditional methods to carry out their clinical radiographs. In this way, they are generated in the offices both solid waste as chemical waste which present environmental damage. This waste should be properly stored in the generating unit for further selective collection and appropriate target each type of waste.

Key words: Digital Radiology. Solid Waste. Chemical Waste. Environmental Damage.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais a preservação do meio ambiente está cada vez mais discutida, destacando-se à separação e reciclagem do lixo. Dentro da odontologia é preocupante o descarte incorreto e os resíduos podem ser altamente tóxicos e infecciosos, prejudicando tanto o meio ambiente quanto a saúde humana. Dentro da radiologia odontológica os materiais essenciais para formação da imagem radiográfica geram grandes quantidades de resíduos poluidores, sendo que em certos casos os resíduos radiográficos podem ser reciclados, reutilizados ou armazenados¹.

Os impactos ambientais podem ser ocasionados pelo gerenciamento de emissões e efluentes (soluções de fixador, revelador e água de lavagem dos filmes radiográficos) e constituição de resíduos sólidos (filmes radiográficos formados de material plástico impregnado com a prata. Sendo que altos níveis deste metal podem simbolizar riscos tanto à saúde de organismos aquáticos quanto de organismos terrestres devido a contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas².

Este trabalho tem por objetivo, observar a normas técnicas de processamento, armazenamento e destino final destes resíduos e estabelecer uma rotina que favoreça a elaboração de um adequado plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde para ser aplicado ao nível de um consultório odontológico.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo e analítico de revisão bibliográfica, realizado por meio de pesquisa em livros e artigos indexados nas bases científicas: SciELO, PubMed, MEDLINE e Teses USP entre os anos 1966 a 2014.

DESENVOLVIMENTO

Processamento radiográfico convencional

Para obter-se a imagem radiográfica convencional, é preciso

utilizar o filme radiográfico, que é constituído por uma película radiográfica, lâmina de chumbo, papel preto e envelope plástico. Desta forma, o filme radiográfico é composto por uma base de poliéster, revestida em um ou ambos os lados com uma gelatina saturada de sais halogenados de prata, formando a porção sensível do filme³.

Ao expor o filme à radiação ocorre a ionização dos cristais de brometo de prata geram uma imagem latente e originam um processo que será finalizado através do tratamento químico do filme, onde as soluções reveladoras convertem todos os íons de prata existentes nos cristais halogenados de prata, em grãos de prata metálica, e as soluções fixadoras têm como principal função diluir e transferir da emulsão os cristais halogenados de prata não expostos⁴.

Problemas ambientais consequentes do processamento radiográfico.

Películas radiográficas

A película é composta por uma base de poliéster, muito utilizado para fabricação de garrafas de refrigerantes. Devido à presença de prata nos filmes radiográficos, são considerados resíduos tóxicos do grupo B, podendo agir nos organismos vivos, prejudicando suas estruturas biomoleculares, como os aspectos carcinogênicos, mutagênicos e outros. O filme radiográfico deve ser reciclado havendo obtenção da prata e plásticos gerando lucro ao serem comercializadas e assim evitando danos ao meio ambiente e à saúde da população⁵.

Involucro dos filmes radiográficos

Durante as radiografias intrabucais ocorre o risco de se transmitir a infecção cruzada entre o paciente e o profissional, principalmente através da saliva, onde o involucro do filme apresenta-se como veículo para a contaminação cruzada. A maior incidência para esta contaminação sucede quando o filme intrabucal é retirado da cavidade bucal do paciente

sendo colocado em locais inapropriados, ocorrendo à contaminação nos equipamentos e nas soluções aplicadas no processamento químico, pois ao se abrir a invólucro pode ocorrer a propagação do microrganismo no filme⁶.

Para se evitar o contágio é indicado a utilização de embalagens plásticas de polipropileno selados em seladores, ou mergulhar a película em solução de álcool a 70% ou hipoclorito de sódio a 5%. Os invólucros são classificados como resíduos de riscos biológicos do grupo A, que devem seguir o Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), o qual estabelece o tratamento correto com relação a esses resíduos³.

Papel preto

Antes que os primeiros feixes de raios X sejam emitidos, o chumbo não se apresenta na composição do papel preto, contudo, passam a fazer parte da sua composição há medida que os raios X atravessam e colidem nos filmes radiográficos, devido ao deslocamento do chumbo presente nas lâminas. Pesquisas denotaram que o acúmulo de chumbo encontrado no papel preto, após exposição radiográfica, apresentou-se dez vezes maior que o valor permitido pela Resolução n 377/05 do Conama⁷.

De acordo com os fabricantes é indicado que o papel preto seja eliminado em lixos comuns, porém, quando descartados e eliminados em indústrias ou aterros sanitários, o chumbo pode vir a contaminar o solo e as águas subterrâneas⁸.

Lâmina de chumbo

De acordo com a Resolução 358/05 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 306/04 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) as lâminas de chumbo são classificadas, como resíduos sólidos do grupo B6⁷.

O chumbo se jogado de forma incorreta em aterros ou lixões, pode acometer tanto o solo como em lençóis

freáticos. A via oral também pode ser mais um método de intoxicação por chumbo, oriundos de alimentos, sujeiras e poeiras contendo o metal, levando a absorção pelo corpo, provocando inúmeras alterações bioquímicas, acometendo o sistema neuromuscular, neurológico, gastrointestinal, hematológico e renal⁹.

As pessoas afetadas apresentam sintomas como: fraqueza, irritabilidade, falta de coordenação, náusea, dor abdominal, anemia etc., sendo as crianças os mais afetados pelos efeitos do chumbo¹⁰. O tratamento da lâmina de chumbo, consiste no descarte em instalações licenciadas para esse fim, seguindo as orientações do órgão local do meio ambiente ou também pode ser encaminhado a um Aterro Sanitário Industrial para Resíduos perigosos³.

Soluções processadoras

Os resíduos formados a partir de processamentos radiográficos convencional fundamentam-se em líquido revelador, fixador e água de lavagem dos filmes radiográficos. Onde estão presentes diferentes substâncias químicas extremamente tóxicas¹¹. Além dos compostos orgânicos, os resíduos de processamento radiográfico também são constituídos por compostos inorgânicos, sendo o principal e mais danoso a prata, que necessita ser tratada e/ou resgatada dos efluentes antes de serem descartadas na rede de esgoto¹².

A solução reveladora é composta por agentes redutores (metol/hidroquinona), alcalinizante ou acelerador (carbonato de sódio/ hidróxido de sódio/carbonato de potássio/hidróxido de potássio) e um preservativo ou antioxidante (sulfito de sódio)¹³.

Durante o processo radiográfico são gerados efluentes, os quais podem provocar efeitos tóxicos, a hidroquinona gera efeitos tóxicos para os seres aquáticos, podendo levar os humanos a processos cancerígenos e mutagênicos¹⁴. O Dietilenoglicol causa problemas renais e no sistema nervoso central após ingestão; o 4-hidroximetil-4-metil-1-fenil-3-

pirazolidinoma que podem causar infertilidade em animais^{4,15}.

O ecol (p-Metil Amino Fenol Sulfato) danoso aos animais de vida aquática; o sulfito de sódio um produto inorgânico que pode reagir com ácidos liberando gases muito tóxicos e ao ser ingerido gera irritação na pele e aos olhos e ele em excessivas quantidades pode promover reações asmáticas, depressão no sistema nervoso central, bronconstrição e anafilaxia¹⁴.

As substâncias presentes no fixador como o tiosulfato de amônio são prejudiciais quanto há inalação, ingestão e contato com a pele, apresentando toxicidade nos peixes e também em algumas bactérias¹⁶. O bissulfito de sódio tem ação em indivíduos mais sensíveis, especialmente em asmáticos, o ácido bórico deve-se evitar o contato com pele, olhos e vias respiratórias em testes com ratos apresentou alterações na mobilidade dos espermatozoides e também necrose das células germinativas¹⁷.

O ácido acético apresentou queimaduras na pele e olhos em experimentos realizados em coelhos, irritação nas vias respiratórias, pneumonia, bronquite, choque, falência cardiovascular e acidose, e apresenta sérios riscos em animais aquáticos devido a mudança de pH¹⁴.

As soluções processadoras são classificadas como resíduos químicos do grupo B, porém poucos profissionais fazem o descarte corretamente, pois o revelador e o fixador radiográfico não são biodegradáveis, desta forma, à natureza não consegue degradar e modificar esses materiais, necessitando passar por um tratamento antes de serem lançados ao meio ambiente¹⁸.

As substâncias líquidas são nomeadas e descartadas em recipientes de vidro ou plástico, sendo usualmente o seu destino final a neutralização ou incineração. Em relação a estas soluções são necessários o acondicionamento, armazenamento e posterior tratamento em equipamento instalado e licenciado por

órgãos ambientais e sanitários, recuperando a prata¹⁹.

Formas de descarte

Os resíduos que carecem de manejos diferenciados, requerem ou não tratamento antes de seu descarte, são divididos em cinco grupos: GRUPO A: compreendem os resíduos com provável presença de agentes biológicos, apresentando risco à saúde pública e ao meio ambiente. GRUPO B: resíduos que comportam substâncias químicas que podem expor risco à saúde pública ou ao meio ambiente, devido a suas características físicas, químicas e físico-químicas. GRUPO C: abrangem resíduos radioativos ou infectado com radionuclídeos. GRUPO D: inclui resíduos domiciliares, que não expõe riscos biológicos, químicos ou radiológicos. GRUPO E: compreendem os materiais perfurocortantes ou escarificantes²⁰.

Foram implantados e organizadas gestões a partir de bases científicas e técnicas normativas, com o objetivo de diminuir os resíduos e envia-los de uma forma mais segura, protegendo a saúde dos trabalhadores e recursos naturais. A administração dos resíduos expõe peculiaridades tais como as quantidades e características dos resíduos gerados, especificação, condição de segregação, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte, tecnologias de tratamento, formas de disposição final²¹.

Na segregação o propósito não é buscar reduzir o número de resíduos infectantes provenientes dos atendimentos odontológicos, mas criar uma organização na segurança e sendo praticável proceder a uma melhor identificação destes resíduos para que não haja desperdícios nessa segregação^{22,23}.

Os resíduos devem ser acondicionados devido ao seu grau de especialização, os restos de fixadores e reveladores são classificados como resíduos insumos devendo ser acondicionados em embalagens rosqueadas e com vedantes evitando a contaminação²⁴.

As identificações são medidas que facilitam o reconhecimento dos resíduos através de símbolos colocados nos sacos de acondicionamento ou recipiente resistentes devendo estar colocados em locais de fácil visualização²⁵.

O armazenamento temporário caracteriza-se pelo processo onde sucede a guarda temporária dos recipientes em lugares próximos aos locais de produção, objetivando agilizar o recolhimento dentro das instalações e aprimorar o transporte entre os sítios produtores e o sítio destinado para a coleta externa²⁶.

Já o armazenamento interno é a transferência dos resíduos dos sítios de produção até ao ponto designado para a retenção temporário ou coleta externa, garantindo a fluxo planetário aos locais de curso da instituição de saúde, não oferecendo ameaças²⁷.

E o armazenamento final ou externo são os locais onde os recipientes são guardados até a coleta externa, em ressito específico e com fácil acesso para os veículos coletores²⁸.

A coleta e o transporte externo tratam-se do processo de retirada e transporte dos resíduos de modo programado do armazenamento externo até o estágio de tratamento e o destino final²⁹.

O tratamento consiste de processos que alterem as propriedades biológicas dos resíduos de saúde, objetivando reduzir ou eliminar os riscos que possam acarretar em doenças ou danos ao ambiente. E o destino final é o destino final dos resíduos, tendo construções e operações do órgão ambiental que visam a redução dos riscos ambientais para o ar, solo e recursos hídricos visam tratá-los para que possamos descartá-los diretamente nos esgotos sem que possam causar sérios riscos ao meio ambiente³⁰.

DISCUSSÃO

As empresas responsáveis pelo prestamento de serviços radiológicos, bem como todos as instituições e estabelecimentos prestadores de serviços

de saúde, possuem por dever gerenciar e descartar corretamente todos os seus resíduos por meio da implantação do Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde. Visto que esse documento compreende as etapas de segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final²⁰⁻²².

De acordo com a classificação realizada pela RDC ANVISA nº 306/04 e pela Resolução CONAMA nº 358/05 somente o invólucro de filme radiográfico pode ser descartado no grupo dos resíduos com risco biológico (Grupo A) e descartados sem que ocorra a necessidade de se realizar um tratamento prévio ao seu descarte^{3,6}.

Já os produtos químicos gerados durante o processo de revelação que representam riscos ao meio ambiente ou à saúde devem ser descartados em locais específicos ou ainda podem passar por tratamento e serem reutilizados, recuperados ou reciclados²⁴⁻³⁰.

Mesmo com a existência de normas e diretrizes técnicas e legais que estão inseridas na RDC ANVISA nº 306/04 muitos profissionais negligenciam o cumprimento de Resolução, o que conseqüentemente promove danos ao meio ambiente e a saúde da população em geral. Dessa maneira se faz importante orientar e conscientizar profissionais cirurgiões-dentistas e acadêmicos a realizarem de maneira correta o descarte dos resíduos odontológicos¹.

CONCLUSÕES

Um das grandes preocupações com o meio ambiente são os descartes de resíduos, os quais quando descartados incorretamente são prejudiciais ao ambiente e aos humanos. Sendo que os resíduos gerados pela saúde, são altamente tóxicos e infecciosos, quando não descartados corretamente, devido a estes fatos considera-se fundamental a conscientização dos cirurgiões-dentistas para uma minimização deste problema, através do reaproveitamento e da reciclagem.

Mesmo com utilização de radiografias digitais, que por sua vez não necessitam de filmes e processamento radiográfico, os cirurgiões-dentista opinam mais para radiografias convencionais, devido ao seu custo baixo. Sendo assim essencial a parceria entre a iniciativa pública e privada que podem contribuir com a economia de recursos e potencializar os resultados, minimizando os impactos causados por estes resíduos.

REFERÊNCIAS

1. 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 Mon Amb.** 2011; 3(3): 476-481.
2. Carvalho BD, Picka MCM. Coleta de filme radiográfico em Itatinga e Botucatu-SP. **Tekhne e Logos.** 2013; 4(2): 145-153.
3. Molina AB, Bueno CS, Aida CA, Castanheira GM, Hada RA, Ishikiriyama YT, Ono E, et al. A radiologia odontológica e o meio ambiente. **Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo.** 2014 Jan- Abr; 26(1): 61-70,
4. Kaster FPB, Lund RG, Baldissera EFZ. Gerenciamento dos resíduos radiológicos em consultórios odontológicos da cidade de Pelotas (RS, Brasil). **Arq Odont.** 2012; 48(4): 242-250.
5. Antunes RDS. Resíduos de radiografias: recolha e tratamento. 2011.
6. Salvador J, Vidotti B, Capelozza A. Biossegurança em técnicas radiográficas intrabucais: uso de barreiras de superfície em filmes periapicais. **Rev ABRO,** 2006.
7. Kaster FPB, Baldissera EFZ, Lund RG. Aspectos radiológicos relacionados com a sustentabilidade no serviço odontológico. **Rev Bras Pesq Saúde.** 2011; 4: 54-9.
8. Guedes DFC, Silva RSD, Veiga MAMSD, Sousa Neto MDD, Pécora JD. O papel preto da película radiográfica é um alto risco para o meio ambiente. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.** 2009; 63(3): 191-194.
9. Schifer TDS, Junior SB, Montano MAE. Aspectos toxicológicos do chumbo. **Infarma, Esp Santo Pin.** 2005; (17): 5-6.
10. Sampaio LL, Agra Filho SS. Gerenciamento de resíduos de películas de chumbo de serviços odontológicos em Salvador, Bahia. **Rev Elet Gest e Tecn Amb.** 2014; 2(1): 163-171.
11. Manzi FR, Guedes FR, Ambrosano GMB, Almeida SMD. Estudo do destino dado aos resíduos dos materiais radiográficos pelo Cirurgião-Dentista. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.** 2005; 59(3): 213-216.
12. Podavini AA, Carvalho AAF, Coclete GA, Gaetti-Jardim Jr E, Okamoto AC, Salzedas LMP. Contaminação ambiental e radiografia convencional: preocupação com descarte das soluções processadoras. **Arc Health Inv.** 2014; 3(2):114-117.
13. Carvalho ABMD. Integração de sistemas-foco na qualidade, meio ambiente, saúde e segurança. **Rev Banas Amb.** 2000; 1: 46-52.
14. Kneipp JM, Beuron TA, De Moura Carpes A, Perlin AP, Gomes CM. Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Serviço de Saúde. **RAHIS.** 2011; (6): 22-34.
15. Topanotti F. Avaliação da toxicidade de revelador e fixador de radiografias provenientes de clínicas odontológicas, utilizando *Daphnia magna* e *Allium cepa* L; 2010. **[Trabalho de conclusão de curso]**. Criciúma: Engenharia Ambiental da Universidade do Extremo sul Catarinense.
16. Rosenman KD, Seixas N, Jacobs I. Potential nephrotoxic effects of exposure to silver. **British J Ind Med.** 1987; 44(4): 267-272.
17. Bader KF. Organ deposition of silver following silver nitrate therapy of burns. **Plastic Reconst Surg.** 1966; 37(6): 550-551.
18. Alves C, Flores LC, Cerqueira TS, Toralles MBP. Exposição ambiental a

- interferentes endócrinos com atividade estrogênica e sua associação com distúrbios puberais em crianças. **Cad Saúde Pública**. 2007; 23(5): 1005-14
19. Fernandes GS, Azevedo ACPD, Carvalho ACP, Pinto MLC. Análise e gerenciamento de efluentes de serviços de radiologia. **Radiol Bras**. 2005; 38(5): 355-358.
 20. Carvalho PL, Antoniazzi MCC, Medeiros JMF, Zöllner NA. Situações dos resíduos gerados em radiologia odontológica. **Rev Biociências**. 2006; 1: 3-7.
 21. Scheneider VE, Rêgo RDCE, Caldart V, Orlandin S. M. Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde. In: Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde. **CLR Balieiro**. 2001.
 22. Stefanini M, Moi PCP, Da Costa PX. Responsabilidade sócio-ambiental do cirurgião dentista no gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde. **Connection Line**. 2014; 1(10): 7-12.
 23. Grigoletto JC. A realidade do gerenciamento de efluentes gerados em serviços de diagnóstico por imagem: em busca de uma gestão integrada e sustentável de resíduos; 2010. **[Tese de Doutorado]**. Universidade de São Paulo.
 24. Associação brasileira de normas técnicas (ABNT). NBR 10004. **Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro. 2004.
 25. Brasil. Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 306. **Diário Oficial da União**. 07 de Dezembro de 2004.
 26. Associação brasileira de normas técnicas (ABNT). NBR 12809. **Manuseio de Resíduos de Serviço de Saúde: procedimento**. Rio de Janeiro. 1993.
 27. Guassú DN. Diagnóstico da gestão de resíduos de serviços de saúde gerados no município de Inhapim-MG; 2007. Tese de Doutorado. **Dissertação (Mestrado)**–Centro Universitário de Caratinga, PR.
 28. Coelho H. Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde. In: Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde. **Fiocruz**. 2000.
 29. Gonçalves RT, Mendes V. Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde: qualidade para a saúde, saúde para o meio ambiente. Sana Domus. [SI]. **Empresa e Tecnologia em Saúde e Meio Ambiente** 2004.
 30. Nazar MW, Pordeus IA, Werneck MAF. Gerenciamento de resíduos sólidos de odontologia em postos de saúde da rede municipal de Belo Horizonte, Brasil. **Rev Panam Salud Publica**. 2005; 17(4): 237-42.