

Gerenciamento do descarte de resíduos produzidos durante os exames radiográficos em odontologia

Gabrielly Terra FREIRE¹, Ademir Tadeu Ribeiro GROSSI²

Resumo

Apesar do advento da radiologia digital, muitos cirurgiões-dentistas ainda empregam os métodos tradicionais para a realização de suas radiografias clínicas. Diante disso, são gerados nos consultórios tanto resíduos sólidos quanto resíduos químicos que podem causar danos ambientais. Esses detritos devem ser adequadamente armazenados na unidade geradora para posterior coleta seletiva e destino apropriado. O objetivo deste trabalho foi revisar a literatura sobre as normas e técnicas de processamento, armazenamento e destino final dos rejeitos gerados durante o processamento radiográfico. Tratou-se de uma revisão bibliográfica da literatura, realizada por meio da busca por livros e artigos indexados nas seguintes bases científicas: SciELO, PubMed, MEDLINE e Teses USP. Mesmo com a disponibilidade da utilização de radiografias digitais, que não necessitam de filmes e processamento radiográfico, os cirurgiões-dentistas optam mais pelas radiografias convencionais, devido ao seu custo baixo. 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 destes produtos.

Palavras-chave: Radiografia Dentária. Resíduos Sólidos. Resíduos Químicos. Perigos ao Meio Ambiente.

¹Graduanda em Odontologia – Instituto Nacional de Ensino Superior e Pós-graduação Padre Gervásio (Inapós), Faculdade de Pouso Alegre.

²Mestre em Odontologia – Área de Concentração Ortodontia – Faculdade de Odontologia Universidade Metodista de São Paulo, UMESP; Professor de Imagiologia – Instituto Nacional de Ensino Superior e Pós-graduação Padre Gervásio (Inapós), Faculdade de Pouso Alegre.

Submetido: 12/06/2018 - **Aceito:** 30/06/2018

Como citar este artigo: Freire GT, Grossi ATR. Gerenciamento do descarte de resíduos produzidos durante os exames radiográficos em Odontologia. R Odontol Planal Cent. 2018 Jan-Jun;8(1):24-30.

- O autor declara não ter interesses associativos, comerciais, de propriedade ou financeiros, que representem conflito de interesse, nos produtos e companhias citados nesse artigo.

Autor para Correspondência: Gabrielly Terra Freire
Endereço: Rua Professora Maria Antonieta Vieira Costa, n.209, Machado – MG, Brasil
CEP: 04208-050
Telefones: + 55 (35) 99195-5240
email: gabriellytf123@hotmail.com

Categoria: Revisão de Literatura
Área: Ciências da Saúde, Radiologia.

Introdução

Nos dias atuais a preservação do meio ambiente está cada vez mais discutida, destacando-se separação (coleta seletiva) 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. Na 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. Sabe-se que altos níveis desse metal podem simbolizar riscos tanto à saúde de organismos aquáticos quanto de organismos terrestres devido à contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas².

Este trabalho teve por objetivo observar as normas e técnicas de processamento, armazenamento e destino final destes resíduos e estabelecer uma rotina que favoreça a elaboração de um adequado plano de gerenciamento desses detritos de serviços de saúde para ser aplicado ao nível de um consultório odontológico, conforme a Resolução da Diretoria Colegiada, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária/ANVISA – RDC

Nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Tratou-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.

Revisão da Literatura

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 halogenados de prata (brometo ou iodeto de prata) que geram uma imagem latente e originam um processo que será finalizado através do tratamento químico do filme. Como resultado, as soluções reveladoras convertem todos os íons de prata existentes nos cristais halogenados desse metal 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 utilizada 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, e prejudicar 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 comercializados e assim evitando danos ao meio ambiente e à saúde da população⁵.

Invólucro dos filmes radiográficos

Durante as radiografias intrabucais ocorre o risco de se transmitir a infecção cruzada entre o paciente e o profissional, sobretudo por meio da saliva, onde o invólucro 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 dos equipamentos e das soluções do processamento químico, pois ao se abrir a invólucro pode ocorrer a propagação do microrganismo no filme⁶.

Para se evitar o contágio é indicada a utilização de embalagens plásticas de polipropileno seladas 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 os lençóis freáticos. A via oral também pode ser mais um meio de intoxicação por chumbo, oriundos de alimentos, sujeiras e poeiras contendo o metal, levando a absorção pelo corpo. Como resultado, provoca-se 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 e outros, sendo as crianças as mais afetadas 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 convencionais fundamentam-se em líquido revelador, fixador e água de lavagem dos filmes radiográficos. Nesses, 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^{14,15}.

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

As substâncias presentes no fixador como o tiosulfato de amônio são prejudiciais quando 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. Deve ser evitado o contato do ácido bórico com a 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 à 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, a 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 implantadas e organizadas gestões a partir de bases científicas e técnicas normativas, com o objetivo de diminuir os resíduos e enviá-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 por meio de símbolos colocados nos sacos de acondicionamento ou recipiente resistentes, devendo ser colocadas 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 transporte interno é a transferência dos resíduos dos sítios de produção até ao ponto designado para a retenção temporária 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 recinto específico e com fácil acesso para os veículos coletores. 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 final³⁰.

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. 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, com o objetivo de tratá-los para que possamos descartá-los diretamente nos esgotos sem que possam causar sérios riscos ao meio ambiente²⁸.

Discussão

As empresas responsáveis pela prestação 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 Saúde²⁰⁻²².

Conforme Schneider²¹ o acondicionamento dos resíduos radiográficos deve ser realizado no seu local de origem ou próximo, em recipientes apropriados para cada tipo de detrito. Pois isto, facilitará a identificação dos resíduos e o manuseio para o profissional responsável pela coleta e remoção. Além disso, evita o perigo de exposição e diminui o risco de contaminação.

De acordo com o estudo de Grigoletto

*et al.*²⁹, o volume de efluentes utilizados e gerados durante o processo radiográfico, como o revelador e o fixador, variam de 10 a 240 l/mês de substâncias reveladoras e de 7 a 200 l/mês de substâncias fixadoras. Dessa maneira se faz muito importante o descarte correto destas soluções, para diminuir os riscos ambientais e de contaminação.

Segundo as análises realizadas por Bortolletto *et al.*³⁰ com relação a caracterização físico-química dos líquidos revelador e fixador, os autores constataram que ambos apresentam grandes níveis de toxicidade. Além disso, o fixador possui uma concentração de prata com valores próximos a 1024 mg/l, os quais excedem o valor limite estipulado pela resolução do CONAMA. Dessa maneira, os autores relatam, que devido à alta concentração de prata do fixador, pode-se realizar a recuperação e comercialização da mesma.

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 à saúde da população em geral^{3,6}. Pois de acordo com a literatura, muitos serviços de saúde lançam as soluções radiográficas em corpo receptor ou na rede de esgoto pública³¹.

Esse fato pode ser verificado no estudo de Manzi *et al.*³², onde os autores constataram que dos 800 profissionais entrevistados, 94,0% deles (n=753) afirmaram que descartavam os líquidos radiográficos em esgoto comum. Além disso, de acordo com a pesquisa de Guedes *et al.*³³, 10,0% dos dentistas entrevistados, reafirmaram jogar a lâmina de chumbo em lixo comum. Esse fato é preocupante, pois a exposição ao chumbo pode causar grandes males à saúde e ao meio ambiente. Dessa maneira, dos Santos e Gomes²⁰ ressaltam em seu trabalho, que é necessária a implementação de programas que possam orientar os cirurgiões-dentistas sobre o descarte correto de resíduos radiológicos.

Considerações Finais

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 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. Dessa maneira, se faz importante orientar e conscientizar os cirurgiões-dentistas e acadêmicos a realizarem o descarte dos resíduos radiográficos de modo correto.

Management of chemical waste disposal produced during the radiographic examination in dentistry

Abstract

Despite the advent of digital radiology, many dental surgeons still employ traditional methods for performing their clinical radiographs. In this way, both solid waste and chemical residues that can cause environmental damage are generated in the offices. This debris must be properly stored in the generating unit for subsequent selective collection and appropriate disposal. The objective of this work was to review the literature on the norms and techniques of processing, storage and final destination of the wastes generated during radiographic processing. It was a bibliographical review of the literature, conducted through the search for books and articles indexed in the following scientific bases: SciELO, PubMed, MEDLINE and USP Theses. Even with the availability of digital radiographs, which do not require film and radiographic processing, dental surgeons prefer conventional radiographs because of their low cost. Health-generated wastes are highly toxic and infectious when not disposed of properly. Due to these facts it is considered fundamental the awareness of dental surgeons to minimize this problem through the reuse and recycling of these products.

Descriptors: Dental Radiography. Solid Waste. Chemical Waste. Dangers on the Environment.

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 Monog Ambient.* 2011;3(3):476-81.
2. Carvalho BD, Picka MCM. Coleta de filme radiográfico em Itatinga e Botucatu-SP. *Tekhne e Logos.* 2013;4(2):145-53.
3. Molina AB, Bueno CS, Aida CA, Castanheira GM, Hada RA, Ishikiriya YT, Ono E, et al. A radiologia odontológica e o meio ambiente. *Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo.* 2014;26(1):61-70.
4. Kaster FPB, Lund RG, Baldissera EFZ. Gerenciamento dos resíduos radiológicos em consultórios odontológicos da cidade de Pelotas (RS, Brasil). *Arquiv Odontol.* 2012;48(4):242-50.
5. Antunes RDS. Resíduos de radiografias: recolha e tratamento. [Dissertação]. Universidade Nova de Lisboa, 2011.
6. Salvador JF, Vidotti BA, Capelozza ALA. Biossegurança em técnicas radiográficas intrabucais: uso de barreiras de superfície em filmes periapicais. *Rev ABRO.* 2006;7(1):36-44.
7. Kaster FPB, Baldissera EFZ, Lund RG. Aspectos radiológicos relacionados com a sustentabilidade no serviço odontológico. *Rev Bras Pesq Saúde.* 2011;13(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):191-4.
9. Schifer TDS, Junior SB, Montano MAE. Aspectos toxicológicos do chumbo. *Infarma, Espírito Santo do Pinhal.* 2005;17(5/6):2005.
10. Sampaio LL, Agra Filho SS. Gerenciamento de resíduos de películas de chumbo de serviços odontológicos em Salvador, Bahia. *Rev Eletr Gest Tecnol Ambient.* 2014;2(1):163-71.
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):213-6.
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. *Archiv Health Investig.* 2014;3(2):114-7.
13. Carvalho ABMD. Integração de sistemas-foco na qualidade, meio ambiente, saúde e segurança. *Rev Banas Ambient.* 2000;9(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 Industr Med.* 1987;44(4):267-72.
17. Bader KF. Organ deposition of silver following silver nitrate therapy of burns. *Plastic Reconstr Surg.* 1966;37(6):550-1.
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 Púb.* 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):355-8.
20. dos Santos JMR, Gomes AT. Gerenciamento de efluentes de serviço de radiologia: Inquérito realizado em três centros de saúde da região dos lagos estado do rio de janeiro. *Acta Biomed Bras.* 2017;8(1):130-43.
21. Schneider VE, Emmerich RC, Duarte VC, Orlandin SM. Manual de gerenciamento de resíduos sólidos em serviços de saúde. 2. ed. rev. e ampl. Caxias do Sul: EDUCS, 2004.
22. Gomes AMP, Garbin Í, José A, Moreira Arcieri R, Rovida S, Adas T, Saliba Garbin CA. Sostenibilidad ambiental: gestión de residuos odontológicos en el Servicio Público. *Rev Cub Estomatol.* 2017;54(2):1-11.
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. [Dissertação]. Centro Universitário de Caratinga, PR. 2007.
28. 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 Pub.* 2005;17(4):237-42.
 29. Grigoletto JC, Dos 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. Bortoletto EC, Tavares CRG, Barros MASD, et al. Caracterização da geração e da qualidade do efluente líquido gerado no laboratório de raio-x da clínica odontológica do Hospital Universitário de Maringá (HUM). *Anais do VI Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica.* 2005:1-6; Campinas, SP, Brasil; 2005.
 31. Fernandes GS, Azevedo ACP, Carvalho ACP, Pinto MLC. Análise e gerenciamento de efluentes de serviços de radiologia. *Radiol Bras.* 2005;38(5):355-8.
 32. Manzi FR, Guedes FR, Ambrosano GMB, Almeida SM. Estudo do destino dado aos resíduos dos materiais radiográficos pelo cirurgião-dentista. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2005;59:213-6.
 33. Guedes DFC, Silva RS, Veiga MAMS, Pécora JD. First detection of lead in black paper from intraoral film: an environmental concern. *J Hazard Mater.* 2009;170(1):855-60.