

Gerenciamento do descarte de resíduos químicos radiológicos

Management of the disposal of radiological chemical waste

Vitória Teixeira Alberigi*, Irineu Vieira Da Silva Júnior, Irenilda Reinalda Barreto de Rangel Moreira Cavalcanti

Como citar esse artigo. Alberigi, VT; Júnior, IVDS; Cavalcanti, IRBRM. Gerenciamento do descarte de Resíduos químicos radiológicos. Revista Teccen. 2020 Jul./Dez.; 13 (2): 41-46.

Resumo

O gerenciamento de resíduos e sua destinação final correta vêm crescendo como uma forma eficaz de minimizar os impactos ambientais negativos que determinadas atividades industriais e de saúde provocam ao meio ambiente e a saúde humana. Diversas áreas da saúde utilizam exames radiológicos para melhor visualização de imagens de pacientes, onde este exame utiliza determinadas substâncias em seu processo que são consideradas tóxicas. Desta forma, há a necessidade de um gerenciamento do processo radiológico, desde a entrada dos produtos utilizados até o descarte dos resíduos gerados, sendo eles resíduos químicos e radiológicos. Foi realizada uma revisão bibliográfica nas revistas acadêmicas e foram consultadas as legislações pertinentes ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Tendo em vista que poucos profissionais da área radiológica têm conhecimento das legislações pertinentes ao correto descarte de resíduos provenientes do processo de radiografia e é imprescindível que haja a conscientização dos mesmos para colaborarem com soluções sustentáveis para o meio ambiente. Uma solução seria o uso da radiografia digital que não utiliza soluções químicas no processamento radiográfico e, portanto, não geram efluentes.

Palavras-Chave: Resíduos, Raios-x, Sustentabilidade.

Abstract

Waste management and its correct final destination have been growing as an effective way to minimize the negative environmental impacts that certain industrial and health activities cause to the environment and human health. Several areas of health use radiological exams to better visualize images of patients, where this exam uses certain substances in their process that are considered toxic. Thus, there is a need for management of the radiological process, from the entry of the products used to the disposal of the generated waste, which is chemical and radiological waste. A bibliographic review was carried out in academic journals and the relevant legislation was consulted by the National Environment Council (CONAMA) and the National Health Surveillance Agency (ANVISA). Bearing in mind that few professionals in the radiological area are aware of the legislation pertinent to the correct disposal of residues from the radiography process and it is essential that there is awareness of them to collaborate with sustainable solutions for the environment. One solution would be to use digital radiography that does not use chemical solutions in radiographic processing and, therefore, does not generate effluents.

Keywords: Waste, Rays-x, Sustainability.

Introdução

Um assunto muito discutido atualmente vem sendo a preservação ao meio ambiente e formas de minimizar os impactos ambientais que determinadas atividades industriais provocam de forma prejudicial ao mesmo. O gerenciamento de resíduos vem crescendo com o objetivo de destinar corretamente os efluentes sólidos e líquidos gerados, visto que grande parte da poluição de rios, lagos e zonas costeiras é decorrente de

despejos incorretos de resíduos de produtos industriais, químicos e embalagens (MORAIS, 2011).

Desde o final do século XX, observa-se uma ascensão de protocolos e marcos legais regulatórios orientados para a gestão de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), no Brasil. Nascida do debate entre diferentes instâncias governamentais, em 2010 foi instaurada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). De modo panorâmico, a partir desse plano de ação, toda e qualquer instituição de saúde brasileira é responsável pela gestão de seus resíduos e tem por dever

Afiliação dos autores:

¹Universidade de Vassouras, Vassouras, RJ, Brasil.

* Email para correspondência: vitoria-alberigi@hotmail.com

Recebido em: 29/09/20. Aceito em: 16/12/20.

elaborar seu Plano de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). A intenção é prevenir acidentes, evitar impactos ambientais e proteger a saúde pública (ALVES *et al.*, 2014).

Os resíduos produzidos em clínicas odontológicas podem se classificar em não perigosos, como por exemplo, copo descartável, papéis de escritório, que podem ser reciclados e, em resíduos perigosos, que constituem os resíduos químicos, biológicos e perfurocortantes, como resíduos de cirurgia, agulhas e bisturi. Há ainda uma variedade de resíduos químicos, entre eles podem-se destacar os provenientes de liga de amálgama e mercúrio, hipoclorito de sódio, revelador e fixador de radiografias e as películas radiográficas (FERNANDES, 2009).

O segmento odontológico também oferece risco de exposição à radiação ao utilizar equipamentos de radiografia, portanto é preciso que seja feita a blindagem das salas de raios-x com paredes de chumbo para proteger as pessoas que circulam por este ambiente, como também se faz necessário o uso de equipamentos de proteção para o profissional e para o paciente. O cálculo de blindagem das paredes é previsto pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 330/2019 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sendo exigido para o licenciamento de instalações de radiodiagnóstico (ANVISA, 2019).

Um processo muito utilizado em procedimentos odontológicos são as radiografias para uma melhor visualização dentária. Este exame radiológico, em sua forma convencional, necessita de algumas etapas para sua realização e determinadas substâncias utilizadas neste processo são consideradas tóxicas, produzindo risco ambiental e à saúde humana. Desta forma, há a necessidade de um gerenciamento do processo radiológico, desde a entrada dos insumos utilizados até o descarte dos resíduos gerados, sendo eles resíduos químicos e radiológicos (MORAIS, 2011).

A ANVISA dispõe de uma RDC n° 222/18 em que orienta sobre as soluções reveladoras e fixadoras utilizadas nos tratamentos radiológicos, como também suas formas de acondicionamento, armazenamento, identificação e tratamento dos resíduos gerados. Para o processamento radiológico também se utilizam chapas metálicas contendo prata (Ag), sendo necessário realizar seu correto descarte e até a possível recuperação da prata, como forma de minimizar o impacto ambiental oriundo deste metal (SILVA E HOPPE, 2005).

Tendo em vista esse cenário e dentre as diversas naturezas de resíduos que clínicas odontológicas podem produzir, este artigo abordará através de uma pesquisa bibliográfica o gerenciamento dos resíduos químicos radiológicos gerados no processamento de exames radiológicos, as formas de recuperação de componentes radiológicos e os meios para que o uso de exames radiológicos gere menos impactos ambientais, como

por exemplo, a opção pela utilização de diagnóstico por imagem digital.

Metodologia

Foi realizada uma revisão bibliográfica com caráter descritivo e analítico sobre o tema nas revistas acadêmicas científicas disponíveis nas bases Scielo e Google Scholar, bem como em revistas impressas e em outros trabalhos acadêmicos publicados entre 2003 e 2020, reunindo as diferentes informações encontradas nas fontes de consulta para nelas identificar as referências ao gerenciamento dos resíduos químicos radiológicos. Foram consultadas também as legislações pertinentes ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) tendo como destaque a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

Revisão de Literatura

Processamento radiográfico: Compostos químicos

A radiografia é um procedimento criado no final do século XIX, pelo físico Conrad Röntgen (1845-1923). Em pouco tempo após a sua descoberta, esse procedimento tornou-se uma ferramenta fundamental para o diagnóstico em distintas áreas da saúde e seu uso é amplamente difundido até o tempo presente (DO VALE, 2009).

Para o processo da imagem radiográfica é utilizado o filme radiográfico composto por emulsão e base. A emulsão é formada por uma gelatina com cristais halogenados de prata, podendo ser brometo ou iodeto e a base é formada por um material plástico, normalmente sendo utilizado o poliéster PET (Poli-Tereftalato de Etileno) (CARVALHO, 2006).

O primeiro estágio da formação da imagem latente é a absorção de fótons de luz pelos íons de brometo de prata. Não se podem distinguir os grãos modificados devido à luz que receberam dos grãos não expostos. No entanto, os grãos expostos são muito mais sensíveis à ação do revelador químico. A distribuição desses grãos invisíveis no filme que foram ativados pela luz é que formam a imagem latente. Quatro processos são necessários para a obtenção do filme: Revelação, Fixação, Lavagem e Secagem (ANTUNES, 2011).

Todavia, em termos biológicos e químicos, no processamento radiográfico são gerados efluentes como revelador, fixador e água de lavagem de filmes radiográficos. Esses materiais contêm compostos orgânicos e inorgânicos, tóxicos ao ambiente, quando descartados inadequadamente. Hoje sabe-se que a

composição dos reveladores e fixadores é o resultado de solventes e diluentes que contém cargas metálicas com alto potencial de impacto no meio ambiente (DO VALE, 2009).

Na revelação radiográfica, o revelador e fixador são compostos por hidroquinona, substância proibida em países europeus desde 2001, essa biotransformação do benzeno, pode ser a causadora de câncer e comprometimentos no DNA e no RNA, além de outros comprometimentos de ordem física e biológica para o corpo humano. Participa do processo o carbonato de sódio que é utilizado como acelerador do processo de revelação, proporcionando à solução do meio alcalino necessário para que os demais produtos da revelação possam agir, porém, seu descarte incorreto causa danos e irritações à pele (PASSOS E CASTRO, 2013).

Encontra-se também o metol, responsável pelo detalhamento no processo de revelação. Em termos químicos, quando associados o metol e a hidroquinona, produz-se uma densidade radiográfica maior, denominada superatividade, não sendo encontrada nas combinações de solventes da revelação. Seus efeitos saúde humana são bastante expressivos na forma de câncer, nefrotoxicidade, dermatites entre outros (FREITAS, 2004).

Outro elemento revelador é o hipossulfito de sódio, que se agrega com íons de prata. Sua ação se dá em médio prazo sobre a radiografia, ocasionando a perda da definição da imagem à medida que então os grãos de prata metálicos vão sendo gradativamente dissolvidos pelo ácido acético contido no fixador (FREITAS, 2004).

Há de se destacar o papel do alúmen de potássio. Químico de propriedades endurecedoras, anula o amolecimento no ato da lavagem ou durante a secagem por meio de ar previamente aquecido, reduzindo o tempo de secagem. O elemento que executa esse processo é o fixador, conferindo maior durabilidade à radiografia. Por último, o ácido acético, elemento acidificador, neutraliza ações alcalinas do revelador ajudando os demais componentes em suas ações e funções (FREITAS *et al.*, 2004).

Diante disso, é possível observar que os componentes presentes para exames radiográficos são fortemente comprometedores do meio ambiente e da saúde humana, caso não haja descarte consciente. Tendo em vista o alto grau de periculosidade, as leis ambientais criminalizam o descarte imprudente das radiografias. Primeiramente, esses resíduos são tidos como do grupo B, conforme descreve a nº RDC 222/2018 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). O enquadramento no grupo B justifica-se pela sua periculosidade, sendo necessária sua submissão ao tratamento e disposição final específica, quando não forem submetidos a processos de reutilização, recuperação ou reciclagem (BRASIL, 2018).

Resíduos gerados no processo de radiografia

As soluções processadoras que contêm substâncias como hidroquinona, metol e hipossulfito de sódio têm um processo particular na radiologia para estabelecer um nível de pH tolerável próximos à 7, tornando-qs neutros e, assim, passíveis de descarte na rede coletora de esgoto. Caso contrário, pode-se ainda descartá-los em recipientes etiquetados para envio para empresas de tratamento de resíduos da área da saúde (BRASIL, 2018).

Os reveladores que contêm substâncias como carbonato de cálcio devem ser acondicionados em frascos, identificados com o símbolo de risco, conforme a NBR 7500, e encaminhados para empresas licenciadas para resíduos perigosos ou ser submetidos a tratamento de acordo com as orientações do órgão local do meio ambiente (BRASIL, 2018).

Há que se destacar que as soluções fixadoras, dada sua por função de fixar a imagem após a revelação, contêm toda a prata não exposta no processo; assim, elas devem passar por um sistema de recuperação da prata, antes do descarte. A prata tem um processo específico de recolhimento e trata-se de um material com alto risco de escassez e de alto valor mercadológico (BORTOLETTO, 2007).

O material que contém a prata é tratado com uma solução de água aquecida com hidróxido de sódio e, logo após tem-se a presença de óxido de prata com impurezas. Esse óxido é misturado em uma solução de sacarose gerando uma prata sólida, impura e sem brilho. Ao final, esse conteúdo pode ser aquecido e terá como resultado uma prata pura e brilhante (PASSOS E CASTRO, 2013).

As películas de filmes radiográficos são compostas por acetato e prata (Ag), elementos de alta periculosidade ao contaminar o solo e do lençol freático. Por outra parte, as lâminas de chumbo devem ser descartadas em resíduo químico e seu tratamento correto deve passar pelo descarte em unidades licenciadas para tal manipulação, com encaminhamento para empresas licenciadas específicas que acolham resíduos industriais perigosos (BRASIL, 2018).

Em torno de cada tonelada de radiografias origina 10 kg de prata, ao obter a Prata 1000 - produzida por 100% de prata - seu valor mercadológico varia entre 2.000,00 à 4.000,00 R\$/kg. Empreendimentos no setor de recuperação da prata têm crescido em virtude de sua viabilidade econômica (BENDASSOLLI *et al.*, 2003).

Após a separação por tamanho, as películas são lavadas e em seguida descontaminadas para o desprendimento da prata e dos demais elementos químicos do acetato. Após esse processo se dá uma divisão das atividades, afinal, o reaproveitamento do

acetato e da prata é distinto. De acordo com Passos e Castro (2013) o acetato é retirado transparente do processo de lavagem para secagem em estufa, após o que, pode ser empregado em atividades de papelaria e presentes (PASSOS E CASTRO, 2013).

Os invólucros dos filmes radiográficos são considerados resíduos com risco biológico (Grupo A) e por isso, devem receber tratamento adequado. Há em sua composição um polímero com densidade baixa (LDPE) que, em contato com água e álcool, mantém-se flutuando. Devendo, por isso, ser reciclado, uma vez que se trata de um derivado do petróleo (CRAIG, 2007).

Diante do exposto, o descarte correto das películas radiográficas é necessário, pois, além do plástico, elas contêm prata em sua constituição, um metal pesado que pode ser tóxico para o meio ambiente e a saúde daqueles, que ocasionalmente entrem em contato com a elas, em manuseio e descarte errôneo.

Políticas de gestão de resíduos de saúde: aspectos gerais e o caso de resíduos radiológicos

Segundo a RDC nº. 222/2018 da ANVISA é obrigatória a execução dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final com profissionais treinados e capacitados com veículos e equipamentos padronizados, por empresas licenciadas. Associado a isso, espera-se que as empresas de transporte licenciadas executem a coleta e o encaminhamento para um tratamento que agregue técnicas de esterilização e descarte consciente e não ofensivo ao meio ambiente (BRASIL, 2018).

Acerca destas normas, sabe-se que é necessário um armazenamento específico dos resíduos, não sendo admitida a circulação desses produtos em vias públicas, fazendo com que seja necessária a instalação de uma área específica nos edifícios que produzem o RSS. Havendo informes sobre o material do piso, de modo que esse seja de material liso, impermeável, lavável e de fácil higienização, o fechamento deve ser feito com material de alvenaria e com aberturas para ventilação. (DELEVATI *et al.*, 2020).

A legislação ambiental exige que todo o resíduo coletado tenha a destinação final correta de acordo com sua classificação. Somente empresas devidamente licenciadas podem dar a destinação final para cada tipo de resíduo. Esta etapa do gerenciamento ocorre de acordo com as normas específicas de cada Estado para o transporte de resíduos, determinando a obrigatoriedade da emissão do Manifesto de Transporte de Resíduo (MTR) (INEA, 2018).

A norma que estabelece os procedimentos para o transporte de resíduos sólidos no Brasil é a NBR 13.221/03. Ela estabelece todas as regras para o

transporte de resíduos sólidos não perigosos e direciona para as normas que tratam de resíduos específicos. O MTR é um recurso de fiscalização para evitar que os resíduos sejam indevidamente descartados fora dos aterros ou locais não licenciados para essa finalidade (ABNT, 2004).

Radiologia Digital: Sustentabilidade

Embora tenha se modificado pouco desde o descobrimento, o processamento de imagens na radiologia tem melhorado significativamente com os avanços tecnológicos. Uma solução para o descarte dos efluentes radiográficos seria a substituição dos equipamentos de radiografia tradicionais pelos equipamentos de radiografia digital, que não utilizam soluções químicas no processamento radiográfico e, portanto, não geram efluentes (CRUZ *et al.*, 2004).

A eliminação do processo químico traz um impacto positivo ambientalmente e financeiramente também. Um investimento em um sistema digital faz sentido financeiro para o gestor ao longo prazo. Após três ou quatro anos da instalação do sistema digital, esta tecnologia começaria a ser mais rentável e econômica do que a convencional, pela economia na compra de filmes radiográficos (KREICH *et al.*, 2005).

Discussão

De acordo com a ANVISA (2019), o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde constitui-se de um conjunto de procedimentos de gestão e planejamentos a partir de bases científicas e técnicas, com normas e legislações, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente (ANVISA, 2019).

De acordo com Grigoletto *et al.* (2011), poucos cirurgiões-dentistas e profissionais da área radiológica tem conhecimento das legislações pertinentes ao correto descarte de resíduos provenientes do processo de radiografia. Estes profissionais possuem pouco conhecimento sobre formas de diminuir o impacto ambiental, que seus serviços geram ao meio ambiente.

Ramalho *et al.* (2010) verificaram falta de tratamento dos resíduos radiográficos antes do descarte em determinadas clínicas odontológicas. É imprescindível que haja a conscientização dos profissionais para colaborarem com soluções sustentáveis para o gerenciamento destes resíduos.

Em estudo realizado com cirurgiões-dentistas, Mameluque *et al.* (2007) constataram que grande parte dos profissionais descarta o revelador e o fixador em

esgoto comum, sem nenhum tratamento prévio. Quanto ao descarte das películas radiográficas, em sua grande maioria não é realizado nenhum tipo de tratamento com as películas e a prata contida nelas.

Para os autores Garcia & Zanetti-Ramos (2004), acredita-se que o gerenciamento correto dos resíduos sólidos possa contribuir para a redução da ocorrência de acidentes de trabalho, como trazer melhorias para a saúde pública e para a qualidade do meio ambiente.

Manzi *et al.* (2005) realizaram estudos sobre os resíduos sólidos dos serviços de saúde e destacaram que nesses serviços é necessário se ter um conhecimento de antemão e conceber um gerenciamento ecologicamente correto, focado em planos de ações que vão desde a capacitação do profissional até a forma de descarte a ser adotada para os resíduos gerados.

Apesar de alguns autores abordarem o assunto relacionado aos resíduos de saúde, ainda é preciso explorar mais especificamente a questão dos resíduos químicos em especial os reveladores e fixadores utilizados nos procedimentos radiológicos e suas formas de descarte, coleta e tratamento ambientalmente corretas.

As clínicas odontológicas devem buscar organizações licenciadas pelo órgão ambiental do seu Estado para realizar a coleta, tratamento e descarte dos resíduos gerados. O resíduo precisa obrigatoriamente sair da empresa geradora com o manifesto de resíduo, como por exemplo, no estado do Rio de Janeiro, seguindo a determinação do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONEMA) nº 79/2018 em que aborda o sistema de MTR.

A busca por cooperativas de recicláveis é uma opção para que seja possível um descarte consciente - principalmente quanto ao descarte das películas radiográficas - atento às normas de preservação do meio ambiente. Assim, seria possível construir uma cadeia produtiva e limpa no manejo das radiografias e seus derivados.

Com a avaliação das políticas públicas vigentes, uma alternativa para minimizar os impactos ambientais gerados pelos resíduos odontológicos seria a implantação do Sistema de Gestão Ambiental e o emprego da Política Ambiental como uma solução para assegurar um nível de proteção ambiental.

O desenvolvimento da educação ambiental para ressaltar a relevância do gerenciamento de resíduos foi ressaltado por Macedo *et al.* (2007), já que somente as leis não garantem que os profissionais e instituições o realizem. Os autores abordaram a importância da capacitação das pessoas que circulam nas instalações dos serviços de saúde, que deve ser contínua e anteceder o início das atividades.

O gerenciamento adequado dos resíduos reflete positivamente na população que utiliza estes serviços, já que tem crescido a preocupação com as questões

relacionadas ao meio ambiente, podendo, portanto, ser utilizado como ferramenta de marketing para a organização odontológica.

A Norma ISO 14.000 tem como foco minimizar o dano ambiental que a empresa causa ao meio ambiente e fazer com que seus serviços estejam de acordo com as políticas e leis ambientais. Esta Norma visa à criação de um sistema de gestão ambiental preocupado com o meio ambiente e é pertinente ao funcionamento dos consultórios odontológicos. É emitido um certificado para a empresa que se encontra dentro da Norma, obtendo vantagens com o público por ser uma empresa limpa e preocupada com o meio ambiente.

Considerações Finais

Tendo em vista a revisão bibliográfica feita nesse artigo há uma concordância em relação aos problemas no gerenciamento dos resíduos sólidos e efluentes provenientes do processamento radiográfico. Considerando que esses resíduos gerados podem causar impacto negativo na saúde e no meio ambiente, as informações encontradas sobre o descarte dos mesmos, podem alertar para a necessidade de mudança, como o emprego da radiografia digital, como também serve de indicador para políticas públicas ambientais, que reforcem a necessidade de soluções sustentáveis para esta problemática.

Aradiografia digital é um grande avanço em termos tecnológicos e ambientais para consultórios que utilizam processamento radiológico, visto que esta tecnologia é mais eficiente por não utilizar soluções químicas não gerando assim efluentes a serem descartados.

Uma maior fiscalização dos órgãos ambientais quanto ao destino dos resíduos que consultórios produzem minimizaria a quantidade de efluentes não destinados ao tratamento correto, fazendo com que as empresas seguissem todas as normas do manejo de resíduos de serviços de saúde.

A realização de pesquisas sobre gerenciamento de resíduos é importante para analisar o conhecimento dos profissionais que utilizam processos radiográficos acerca do perigo de descarte incorreto, assim como a respeito das legislações a serem cumpridas. O gerenciamento deve ser realizado seguindo todas as etapas de manejo desde ao acondicionamento, armazenamento, identificação até o tratamento dos resíduos e envio dos mesmos para empresas licenciadas à sua destinação final.

Como sugestão para futuros trabalhos no segmento de gerenciamento de resíduos odontológicos, seria interessante promover estudos com todos os profissionais da área divulgando materiais educativos em nível acadêmico e profissional.

Referências

- Agência Nacional De Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada nº 330, de 26 de dezembro de 2019. Dispõe sobre os requisitos sanitários para os serviços de radiologia. Diário Oficial da União, Brasília, DF.
- Alves, S.B., Silva e Souza, A.C., Tipple, A.F., Rezende, K.C., Resende, F.R., Rodrigues, E.G. (2014). The reality of waste management in primary health care units in Brazil. *Waste Manag Res.* 32 (9 Suppl):40-7.
- Antunes, R. S. (2011). Resíduos de radiografias: recolha e tratamento. 51 p. Tese (Mestrado em Engenharia) –Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- Associação Brasileira De Normas Técnicas (ABNT) - NBR nº 10004. (2004). Dispõe sobre a classificação dos RSS quanto aos riscos potenciais. Rio de Janeiro.
- Bendassolli, J.A., Tavares, G.A., Ignoto, R.F., & Rosseti, A.L.R.M. (2003). Procedimentos para recuperação de Ag de resíduos líquidos e sólidos. *Química Nova*, v. 26, n. 4, p. 578-581.
- Bortoletto, E.C., Mafra, L.I., Sorbo, A.C.A.A., Galliani, N.A., Barros, M.A.S.D., & Tavares, C.R.G. (2007). Remoção da prata em efluentes radiográficos. *Maringá*, v. 29, n. 1, p. 37-41.
- BRASIL. Ministério da Saúde. RDC Nº 222, DE 28 DE MARÇO DE 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.
- Carvalho P.L., Antoniazze M.C.C., Medeiros J.M.F. & Zollner N.A. (2006). Situação dos resíduos gerados em radiologia odontológica. *Rev. Biociên., Taubaté* v.12 n.3-4 p.131-136.
- Craig, F. (2007). Como funciona o plástico. Recuperado de: <http://ciencia.hsw.uol.com.br/plastico.htm>.
- Cruz, G. A., Moraes, L. C., Médiçi Filho, E., Castilho, J. C. M. (2004) Utilização de radiografia digital em Odontologia. *Rev. Abo Nac.* v. 12, n. 5, p. 283-6, out./nov.
- Delevati, D.S., Castro, M.M.R.S., Ries, E.F., Bayer, V.M.L. & Rocha, V.M.P. (2020). Desafios na gestão de resíduos de estabelecimentos de saúde públicos perante a RDC 222/18. *Saúde em Debate.* v. 43, n. spe3, pp. 190-199. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-11042019S314>.
- Do Vale, S. (2009). Pequena história da radiografia. *Revista Contemporânea*, v. 7, n. 3, p. 58-67.
- Fernandes, M.M. (2009). Conhecimento dos formandos em odontologia sobre o plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde – aspectos éticos e legais. Piracicaba - SP. [Monografia]. Piracicaba (SP): Universidade Estadual de Campinas.
- Freitas, A., Rosa, J.E., Souza, I.C. (2004). Radiologia odontológica. São Paulo: Artes Médicas.
- Garcia, L. P., Zanetti-Ramos, B. G. (2004). Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 744-752, maio/jun.
- Grigoletto J.C., Santos C.B., Albertini L.B. & Takayanagui A.M.M. (2011) Situação do gerenciamento de efluentes de processamento radiográfico em serviços de saúde. *Radiol Bras.* ;44(5):301-307.
- INEA, 2018. Norma Operacional para o Sistema Online de Manifesto de Transporte de Resíduos – NOP Inea 35.
- Kreich, E.M., Leal, G.A., Slusarz, P.A.A. & Santini, R.M. (2005) Imagem Digital Na Odontologia Publ. UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, 11 (3/4): 53-61, set./dez.
- Macedo, L. C., Larocca, L. M., Chaves, M. M. N., Perna, P. O., Muntsch, S. M. A., Damaceno, E. F. C., Souza, T. S., Poliquesi, C. B., Truppel, T. C. & Souza, C. (2007). Segregação de resíduos nos serviços de saúde: a educação ambiental em um hospital-escola. *Cogitare Enfermagem.* v. 12 (2), p. 183-188.
- Mameluque S., Pordeus I.A., Moreira A.N. & Magalhães C.S. (2007) Gerenciamento dos resíduos gerados nos consultórios odontológicos na cidade de Montes Claros. *ABO Nac.*
- Manzi F.R., Guedes F.R., Ambrosano G.M.B. & Almeida S.M. (2005). Estudo do destino dado aos resíduos dos materiais radiográficos pelo cirurgião-dentista. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 59:213- 6
- Morais L. (2011). Avaliação do plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde da área odontológica [Dissertação]. Anápolis: Centro Universitário de Anápolis.
- Passos, D.F; Castro, R.C. (2013). Análise do Processo de Reciclagem de Radiografia e seu Impacto nas Questões de Saúde e Meio Ambiente. Disponível em: http://revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Edicao_06_Daniele_passos.pdf.
- Ramalho L.S., Pfitscher E.D., Uhlmann V.O. & Rabelo EC. (2010) Avaliação da sustentabilidade dos aspectos e impactos ambientais de serviços odontológicos: um estudo de caso. *Enf Ref Cont UEM - Paraná.* 29:62-78.
- Silva, C. E., Hoppe, A. E. (2005). Diagnóstico dos Resíduos De Serviços De Saúde no interior do Rio Grande do Sul. *Engenharia Sanitária Ambiental*, v. 10, n. 2, p. 146-151.