

SUSTENTABILIDADE E IMAGENS RADIOGRÁFICAS⁽¹⁾

Andrea Huhn⁽²⁾; Laurete medeiros Borges⁽³⁾; Juliana de Melo⁽³⁾; Matheus Savi⁽³⁾; Nágela Rosita⁽⁴⁾; Alyson Gelsleichter⁽⁵⁾; Camila Pereira⁽⁵⁾; Cintia Mara da Silva⁽⁵⁾; Janie O. Feijo⁽⁵⁾; Joyce Nedochoetko⁽⁵⁾; Lillian L. B. Lemos⁽⁵⁾; Luciana M. Sebastiao⁽⁵⁾; Marco Antonio B. Andrade⁽⁵⁾; Maria Eduarda F. da Costa⁽⁵⁾; Pietro Paolo de Barros⁽⁵⁾; Rodrigo Rocha de Souza⁽⁶⁾

(1) Trabalho executado com recursos do Edital CNPQ 17/2014

(2) Professora do Instituto Federal de Santa Catarina; Coordenadora do Projeto; Florianópolis/SC – Brasil

(3) Professor do Instituto Federal de Santa Catarina; Florianópolis/SC - Brasil

(4) Aluna do CST Radiologia do Instituto Federal de Santa Catarina; Florianópolis/SC - Brasil

(5) Aluno do Mestrado Profissional em Proteção Radiológica do Instituto Federal de Santa Catarina - Brasil

(6) Representante da empresa RTC, demandante do projeto de extensão; Florianópolis/SC - Brasil

RESUMO:

A imagem radiográfica é uma importante ferramenta utilizada no radiodiagnóstico, para descoberta de patologias. As imagens adquiridas por meio de equipamentos de raios X podem ser processadas de forma convencional ou por Radiologia Computadorizada (CR). A primeira, utiliza filmes radiográficos que contém em sua composição cristais de prata, necessitando uma processadora com químicos para o processamento e revelação dos filmes. O segundo método de processamento de imagens, o CR, utiliza cassete, com placas de fósforo, que podem ser utilizados inúmeras vezes e não necessita químicos para o processamento da imagem. OBJETIVO: Analisar os impactos ambientais causados pelo processamento de imagens radiográficas em processadoras convencionais e digitais. MATERIAIS E MÉTODOS: Trata-se de um projeto de extensão, financiado pelo CNPQ, que vem sendo realizado como estudo de natureza qualitativa, exploratória e descritiva no Laboratório de Radiologia do IFSC, campus Florianópolis. A coleta de dados iniciou em março de 2015 e a previsão para término é fevereiro de 2017 e inclui revisão de literatura acerca do tema, elaboração de folder explicativo sobre vantagens e desvantagens dos métodos de processamento de imagens e implementação de um sistema simulador de imagen digital. RESULTADOS ESPERADOS: Espera-se com esse estudo, elaborar material explicativo acerca das vantagens e desvantagens dos métodos de processamento de imagem de forma qualitativa e quantitativa, chamando a atenção dos responsáveis por setores de radiodiagnóstico de radiologia para as diferenças entre os métodos, seus reais custos e consequências ao meio ambiente.

Palavras-chave: sustentabilidade, inovação tecnológica, imagens radiográficas, meio ambiente.

INTRODUÇÃO

Os raios X foram descobertos em novembro de 1895, pelo físico alemão Wilhelm Conrad Röntgen e em janeiro de 1896, já era relatada a realização de radiografias, com fins diagnósticos, na Alemanha, nos Estados Unidos, na Inglaterra, França e Rússia. Durante o ano de 1896, foram publicados, em diversos países, mais de 100 trabalhos sobre as aplicações médicas dos raios X. Desde sua descoberta, inúmeras foram as vantagens trazidas por essa tecnologia às ciências e à medicina. Assim, constata-se que a descoberta e imediata utilização dos raios X, proporcionaram benefícios mas também provocaram diversos danos em pesquisadores, médicos, pacientes e outros indivíduos expostos à essa radiação. Logo essa tecnologia, trazia consigo perigos intrínsecos e desconhecidos no momento de sua incorporação a práticas sociais (NAVARRO et al., 2008).

A imagem radiográfica é uma importante ferramenta utilizada no radiodiagnóstico, para descoberta de patologias. Entretanto, até se obter uma imagem visível, o paciente necessita realizar o exame radiológico, por meio de equipamento de raios X, seguido do processamento da imagem, que transforma a imagem oculta em imagem visível. As imagens adquiridas por meio de equipamentos de raios X podem ser processadas de forma convencional ou por CR (Radiologia Computadorizada, popularmente chamada de método digital de processamento da imagem).

A primeira, utiliza cassetes com telas intensificadoras e filmes radiográficos (películas de plástico transparente que contém em sua composição cristais de prata), necessitando uma processadora com químicos e água para o processamento e revelação dos filmes. A prata, contida nos filmes radiográficos, é um elemento de ocorrência natural, empregado também em indústrias de fotografia e imagem, bem como em eletroeletrônicos de modo geral, sua acentuada utilização implica na descarga desse metal para o meio ambiente, o que representa risco para organismos aquáticos e terrestres. Metais pesados, como a prata, possuem efeito acumulativo e causam problemas renais, motores e neurológicos (PURCELL; GORSUCH, 1998).

O segundo método de processamento de imagens, o CR, utiliza cassete, com placas de fósforo, que podem ser utilizados inúmeras vezes e não necessita químicos para o processamento da imagem pois, o fósforo converte os fótons de raios X em imagem oculta e ao ser transferida para um computador com tela de alta resolução, a imagem torna-se visível, sem necessidade de químicos ou filmes radiográficos. No processamento radiográfico convencional são gerados efluentes (produtos químicos como revelador, fixador e água de lavagem dos filmes radiográficos) que representam problemas ambientais, pois contém compostos orgânicos e inorgânicos, tóxicos ao meio ambiente (BAMPI; SECHI; GONÇALVEZ, 2013).

De acordo com a Resolução 358/05 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), os efluentes de processadoras de imagem são considerados do grupo B, por apresentarem substâncias químicas que podem causar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Conforme descreve o artigo 21 da mesma Resolução, os resíduos do grupo B, com características de periculosidade, como é o caso dos efluentes radiográficos, quando não forem submetidos a processos de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser

submetidos a tratamento e disposição final específicos. O artigo 22 ressalta que os resíduos do grupo B no estado líquido podem ser lançados em corpo receptor ou na rede pública de esgoto, desde que atendam às diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores dos recursos hídricos e saneamento competentes (BRASIL, 2005).

Sendo assim, o projeto tem por objetivo analisar os impactos ambientais causados pelo processamento de imagens radiográficas em processadoras convencionais e digitais e justifica sua relevância pelo já exposto na Resolução 358/05 do Conselho Nacional do Meio Ambiente acerca dos riscos que as substâncias químicas geradas por processadoras de imagem podem causar a saúde dos que se expõem a essas substâncias e os riscos que causam ao meio ambiente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de natureza qualitativa, exploratória e descritiva que está sendo realizado como projeto de extensão financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, Edital CNPq-SETEC/MEC 17/2014, no Laboratório de Radiologia do IFSC, campus Florianópolis, com participação de professores e aluno do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia, além de auxílio de serviço especializado em PACS (Picture Archiving and Communication System).

A pesquisa qualitativa é compreendida como uma forma de explorar e perceber como se atribui sentido aos problemas sociais ou humanos, localizando o observador no mundo, não o considerando meramente como um observatório de dados, mas, além disso, propiciando um espaço para novas questões. A pesquisa exploratório-descritiva visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito, descrevendo e explorando uma situação social (POUPART et al., 2008).

A coleta de dados iniciou em março de 2014 e tem previsão para ser finalizada até março de 2016, incluindo revisão de literatura acerca do tema, elaboração de folder explicativo sobre vantagens e desvantagens dos métodos de processamento de imagens e implementação de um sistema simulador de imagem digital, para que possa ser simulado o CR e comparados os métodos de processamento de imagem convencional e digital.

DISCUSSÃO E RESULTADOS ESPERADOS

Com a evolução das tecnologias relacionadas ao diagnóstico por imagem a tendência de mercado é que as processadoras analógicas sejam substituídas por sistema digital em todo mundo, em serviços de grande a pequeno porte, devido aos impactos causados pelos químicos das processadoras ao meio ambiente.

Estabelecimentos de saúde de pequeno porte, possuem um volume menor de exames, consumindo menores quantidades de soluções químicas para revelação, conseqüentemente, gerando menores quantidades de efluentes de processamento radiográfico. Porém, os

estabelecimentos de saúde de pequeno porte apresentam outro problema, pois como a quantidade de efluentes gerada é relativamente pequena, muitas vezes ocorre o descarte dessas soluções diretamente na pia. No Brasil, alguns serviços especializados e centros de excelência já utilizam o sistema digital, entretanto, esse sistema impacta em custos adicionais para os serviços de saúde de pequeno porte, devido ao alto custo inicial de aquisição desta tecnologia (GRIGOLETTO, et al. 2011).

Conforme Gonzaga Junior e Carvalho (2006), após aproximadamente 53 meses há redução do custo da nova tecnologia pela eliminação total do uso de filmes, compensando financeiramente o investimento inicial. Além disso, ressaltam que a tecnologia digital possibilita o armazenamento permanente da documentação em meio digital, reduzindo o espaço físico ocupado pelo arquivo de documentação e evitando o descarte das documentações radiográficas. Entretanto, consideram que a segurança do processo deve ser sustentada pela manutenção da capacidade de produção da imagem radiográfica pelo método convencional, para atender às situações emergenciais, decorrentes de problemas técnicos do sistema digital.

Para Grigoletto, et. al (2011), uma solução adequada para o problema do 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, evitando o contato dos trabalhadores com substâncias químicas, dessa forma minimizando os impactos na saúde ocupacional, ambiental e na saúde pública em geral.

Espera-se com esse estudo, que a elaboração de um material explicativo e a publicação dos resultados possa divulgar as vantagens e desvantagens dos métodos de processamento de imagem de forma qualitativa e quantitativa, chamando a atenção dos responsáveis por setores de radiodiagnóstico para as diferenças entre os métodos, seus reais custos e consequências para o meio ambiente. Além disso, o maior impacto esperado é de comprovar cientificamente que, por vezes, o método considerado mais oneroso inicialmente, pode ser o mais vantajoso a longo prazo, especialmente se levada em consideração a sustentabilidade do planeta.

REFERÊNCIAS

BAMPI, J.; SECHI, M.; GONÇALVEZ, C. Resíduos de filmes radiológicos: vamos pensar sobre isso? Disponível em:

<https://www.univates.br/tecnicos/media/artigos/artigo_janaina_bampi.pdf>. Acesso em 15 mai. 2015.

BRASIL. Conselho Nacional 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: Diário Oficial da União nº 84, de 4 de maio de 2005; Seção I, p. 63–5.

GONZAGA JUNIOR, E. L.; Carvalho ACP. Gestão da cadeia de suprimento do material de documentação no Serviço de Radiodiagnóstico do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho. *Rev Imagem*. 2006; 28:155–63.

GORSUCH, J. W.; KLAINE, S. J.; *Environ. Toxicol. Chem.* 1998, 17, 537.

GRIGOLETTO J.C.; Santos C.B.; ALBERTINI L.B.; TAKAYANAGUI A.M.M. Situação do gerenciamento de efluentes de processamento radiográfico em serviços de saúde. *Radiol Bras.* 2011 Set/Out;44(5):301–307.

NAVARRO, M. V. T, et al. Controle de riscos à saúde em radiodiagnóstico: uma perspectiva histórica. *Hist. cienc. saude-Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, out./dez. 2008.

PURCELL, T. W.; PETERS, J. J.. *Environ. Toxicol. Chem.* V. 17, p. 539, 1998.