

**UNIVERSIDADE FRANCISCANA**  
**ÁREA DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA**

**ADRINE SILVEIRA DA SILVA**

**ELABORAÇÃO DE UM PROGRAMA DE GARANTIA DA QUALIDADE DE  
EXAMES RADIOLÓGICOS**

Santa Maria, RS

2021

**Adrine Silveira da Silva**

**ELABORAÇÃO DE UM PROGRAMA DE GARANTIA DA QUALIDADE DE  
EXAMES RADIOLÓGICOS**

Trabalho final de graduação I apresentado ao Curso de Graduação de Tecnologia em Radiologia, Área de Concentração em Ciências Tecnológicas, da Universidade Franciscana de Santa Maria (UFN, RS) como requisito parcial para obtenção de **avaliação da disciplina de TFG I.**

Orientador(a): Prof. Me. VALNIR DE PAULA

Santa Maria, RS

2021

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1 - Modelo de tabela nº 1 .....</b>	<b>11</b>
---	-----------

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Justificativa.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 Objetivos.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>6</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 A descoberta dos Raios-X e o Radiodiagnóstico.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Implementação do Programa de Garantia da Qualidade.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Supervisão da qualidade das imagens radiológicas.....</b>	<b>9</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>10</b>
<b>4. ORÇAMENTO.....</b>	<b>11</b>
<b>5 RECURSOS.....</b>	<b>11</b>
<b>6 CRONOGRAMA.....</b>	<b>12</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>13</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Com o advento da descoberta dos raios X por Rontgen, em 1895, se conquistou a possibilidade revolucionária de visualização da estrutura interna do corpo humano de forma não invasiva. Nasceu, então, o radiodiagnóstico. Essa revelação trouxe transformações para a área da saúde, sobretudo, possibilitando melhorias relacionadas ao campo das informações sobre anatomia e fisiologia humana (NAVARRO; COSTA; DREXLER, 2010).

Após esse marco, a radiografia passa a se constituir um meio para realização de diagnóstico de doenças através de imagem. Nos dias atuais, o Sistema de Vigilância Sanitária se torna o organismo responsável por fiscalizar a qualidade dos exames, considerando, principalmente, que a condição da imagem influencia na saúde da população (NAVARRO; COSTA; DREXLER, 2010).

Diante dessa constatação, a Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária resolveu através da RDC nº 330 (ANVISA, 2019) implementar o Programa de Garantia da Qualidade (PGQ) nas instituições que realizam exames radiológicos. Esse programa tem o intuito de produzir imagens radiológicas a nível de qualidade elevado, com baixo custo, procurando, minimamente, expor os profissionais e os pacientes à radiação (MACEDO; RODRIGUES, 2009). Ademais, o PGQ contribui de maneira positiva para o diagnóstico de patologias em equipamento radiológico.

O laudo radiológico é o meio de comunicação mais importante entre os profissionais que investigam patologias. Além de avaliar o contexto clínico do paciente, em qual momento e estágio ele se encontra, o laudo radiológico se converte em registro permanente de saúde do indivíduo exposto ao exame. Para isso, a clareza e o foco clínico no laudo serão determinantes para um atendimento elevado (EUROPEAN SOCIETY OF RADIOLOGY, 2011).

A tecnologia constantemente influencia os procedimentos de saúde. Está presente desde a sala de exames até o tratamento e o diagnóstico (PINTO et al, 2012). Podemos reconhecer três objetivos principais para seu uso: melhorar a qualidade dos exames de imagem, reduzir os custos e as doses de radiação utilizadas (MAGALHÃES; AZEVEDO; CARVALHO, 2002). A elaboração de um PGQ beneficia a população e colabora com critérios de imagem, especificando estruturas anatômicas de visualização, necessárias na radiografia, para um laudo preciso (DOKTOR et al, 2019). Dessa forma, o Programa de Garantia da Qualidade deve ser inserido nos serviços de radiologia, resultando em maior qualidade nos exames radiológicos e na elaboração de diagnósticos mais precisos.

## **1.1 Justificativa**

Sendo a radiologia um método de diagnóstico por imagem que se utiliza de radiações ionizantes, cujo exame depende de parâmetros padronizados de posicionamento, de modo a permitir a análise precisa pelo médico radiologista, é imperioso garantir que os exames reproduzam com a melhor qualidade possível a anatomia da região a ser investigada.

O controle de qualidade se pauta de modo a garantir que as imagens diagnósticas produzidas tenham qualidade elevada para prover informações adequadas, com o mínimo de custo e com o mínimo de exposição a pacientes e operadores de radiação.

A constante evolução tecnológica dos procedimentos radiológicos demanda revisões permanentes, envolvendo o Programa de Garantia da Qualidade, a fim de assegurar que o objetivo principal prevaleça: ou seja, melhorar a qualidade de imagem com o menor dano possível aos envolvidos. Para tanto, é indispensável a verificação regular dos parâmetros técnicos dos exames radiológicos.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Desenvolver um Programa de Garantia da Qualidade de Exames Radiológicos, ao qual possibilite a identificação e a avaliação dos fatores que interferem na qualidade final das imagens.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Elencar os principais indicadores da qualidade de exames radiológicos;
- Avaliar uma amostra de exames radiológicos de um serviço de radiologia da cidade de Santa Maria;
- Produzir um relatório onde serão apresentados os resultados da análise dos exames e que servirá de modelo para a implementação do PGQ em outras instalações radiológicas;
- Contribuir para um ambiente de trabalho com profissionais mais qualificados e aptos a realizar imagens de ótima qualidade;

- Favorecer a adoção de práticas que resultem na redução de exposição desnecessária a radiação ionizante aos pacientes e profissionais;
- Contribuir com o médico radiologista para a interpretação precisa das imagens e para a elaboração dos laudos.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 A descoberta dos Raios-X e o Radiodiagnóstico**

Em novembro de 1895, a história das ciências médicas registra um marco fundamental: a descoberta feita pelo Físico Alemão, Wilhelm Rontgen. Os raios denominados de raios-X passam a se assentar com enorme repercussão nos conhecimentos científicos, contribuindo, precisamente, para o bem-estar da humanidade (PEREIRA, 2012).

Atualmente, têm-se o conhecimento de que esses raios são radiações eletromagnéticas, resultantes de transições eletrônicas de níveis e subníveis mais internos no átomo (LIMA; AFONSO; PIMENTEL, 2009). Após a descoberta de Rontgen, surgiram novos horizontes, deixando no passado um período com muitas hesitações no campo do diagnóstico.

O radiodiagnóstico, principal contribuição da conquista de 1895, revolucionou o estudo da anatomia. Até o final do século XIX, a forma viável de visualização do interior do corpo era exclusivamente através de incisões em cadáveres. Na fisiologia, o diagnóstico por imagem também teve um impacto relevante, considerando que o estudo dos sistemas do corpo era fruto apenas da imaginação (NAVARRO, 2009, p. 19).

A importância do raios-X e do radiodiagnóstico foi percebida sucessivamente à sua descoberta. E para que ambos possam contribuir positivamente é necessário que sejam realizados de maneira adequada e padronizada. Todavia, quando realizados de forma inadequada, podem ocasionar mazelas, seja no âmbito dos diagnósticos, seja no âmbito dos pacientes.

### **2.2 Implementação do Programa de Garantia da Qualidade**

Os avanços tecnológico-científicos associados ao envelhecimento populacional e a maior flexibilidade e aplicação dos exames de imagem foram responsáveis pela expansão do

radiodiagnóstico. Nas últimas décadas, os exames diagnósticos de imagem cresceram de forma exponencial (BOREM et al, 2013).

É nítido que a radiologia diagnóstica exerça um papel fundamental, sendo uma grandiosa ferramenta no espaço da saúde. Todavia, as radiações ionizantes utilizadas nessa área devem ser administradas corretamente, de modo que os benefícios causados pelas radiações se sobreponham aos danos possíveis originados ao paciente (MACEDO; RODRIGUES, 2009).

Nesse contexto, se deve aderir as práticas de proteção radiológica e de garantia da qualidade, oferecendo aos pacientes segurança e eficácia nos exames radiológicos. Para tal fim, é elaborado determinado programa visando melhorar a qualidade da imagem e reduzir, com isso, os custos e as doses empregadas aos pacientes. Este método é conhecido como Programa de Garantia da Qualidade (PGQ) (OSIBOTE, et al. 2007).

O desenvolvimento de programas de qualidade teve início por volta do século XX. Na gestão, o conceito de qualidade se relaciona ao atendimento das necessidades do público, da maneira mais adequada. Contudo, para que seja obtido eficazmente é necessário um processo de aperfeiçoamento contínuo da equipe e, também, avaliações constantes do serviço (CAMARGO, 2011).

Aplicado ao radiodiagnóstico, o PGQ consiste em ações e planejamentos elaborados, visando garantir excelente funcionamento associado a um padrão aprovado. Esse nível resultará em sequências de imagens com alta qualidade e com mínima exposição a pacientes e profissionais (OLIVEIRA, P. 2012).

No Brasil, o local pioneiro a implementar técnicas e dispositivos para a garantia de qualidade em radiologia foi o Departamento de Física do Campus de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (USP) em 1970. Posteriormente, o programa se difundiu para diferentes cidades, configurando benefícios a todos os envolvidos (FURQUIM; COSTA, 2009).

O uso da radiação ionizante nos exames de raios-X é baseado no princípio da justificação, pela RDC nº 330 de 20 de dezembro de 2019. Há dois indicadores de qualidade que se relacionam diretamente com o feixe de raios-X, e ambos são amenizados com a implementação do PGQ, são eles: a radiação espalhada e o ruído quântico.

O feixe que parte do tubo é composto por dois tipos de raios-X, os que interagem com o receptor e formam a imagem radiológica; e a radiação espalhada, que é uma dispersão dos fótons que interagem diretamente com o paciente. Esse espalhamento afeta a qualidade da radiografia, reduzindo o contraste e a nitidez do exame (DALMAZO; SILVA, 2019).

A radiação espalhada contribui para a ocorrência de ruído, logo, o ruído quântico está relacionado com a distribuição irregular de fótons. Disso resulta muitas vezes, a redução

da qualidade da imagem, sobretudo quando a estrutura radiografada é de baixo contraste (SOARES, 2008). A implementação do Programa de Garantia da Qualidade corrobora com soluções para a diminuição da radiação espalhada e para um nível de ruído aceitável.

Há três parâmetros que foram essenciais para a elaboração do programa: o primeiro foca em fornecer um atendimento excepcional de qualidade, eficácia e segurança. O segundo está relacionado a organismos credenciadores, como o Colégio Americano de Radiologia (ACR). E o terceiro associado ao fornecimento de atendimento de alta qualidade com menor custo (BRODER, J. 2018). Os parâmetros essenciais na criação do PGQ são de extrema importância, porque, além de melhorarem a qualidade das imagens e beneficiarem os profissionais e pacientes durante o exame, eles também influenciam diretamente no laudo radiológico. Esta é uma etapa importante, em que o médico radiologista analisa e interpreta as imagens. É um procedimento realizado de maneira cuidadosa. Em essência, se configura como a tradução das imagens em palavras (LUKASZEWICZ; URICCHIO; GERASYMCHUCK, 2016). Em suma, o laudo radiológico é uma evidência da importância da elaboração e da implementação dos programas de garantia da qualidade em exames radiológicos.

### **2.3 Supervisão da qualidade das imagens radiológicas**

Na atualidade, os avanços e novas descobertas tecnocientíficas são crescentes na área da saúde, de modo que esse setor é fortemente influenciado pelo paradigma da tecnologia. Dessa forma, os administradores de serviços de saúde passam a ter uma preocupação constante com a qualidade da prestação de serviços (QUEIROZ et al, 2011).

Em 1890, foi introduzido o Sistema de Arquivamento e Comunicação de Imagens (PACS), que revolucionou o fluxo de trabalho dos serviços de radiologia, facilitando o compartilhamento de informações (HABBAL; CARGILL, 1996). Considerando que as imagens podem ser encaminhadas para profissionais externos ao local de trabalho, a avaliação da garantia da qualidade não é necessariamente realizada por um supervisor técnico local, podendo mesmo ser executada por empresas ou profissionais que prestam assessoria radiológica.

Para auxiliar o supervisor ou o serviço de assessoria a obter qualidade no serviço radiológico é preciso desenvolver métodos com a finalidade de atualizar constantemente o conhecimento dos profissionais do setor. Considerando a rápida evolução radiológica, o treinamento se torna de extrema importância, e, com ele, a necessidade de atualização das técnicas radiográficas e da proteção radiológica (YACOVENCO et al, 1994).

Com a constante atualização da equipe, o papel dos profissionais da radiologia foi bastante transformado. Conseqüentemente, o conhecimento e a interpretação dos parâmetros da qualidade da imagem e a habilidade na execução dos exames se tornaram indispensáveis para construir um alto padrão nos serviços (ALMUGEETH, 2013).

Na radiologia, existem práticas e padrões técnicos com o objetivo de promover melhorias na qualidade dos serviços. É entendido, infelizmente, que em certas ocasiões as condições para isso não sejam favoráveis e se torne, desse modo, inviável seguir os padrões propostos, resultando em qualidade indesejada e diagnósticos não tão precisos. Contudo, sempre que possível, o profissional deve buscar atingir o objetivo da alta qualidade (AMERICAN COLLEGE OF RADIOLOGY, 2013).

A análise dos exames de imagem é realizada considerando alguns indicadores de qualidade e seguindo as imagens de referência. É indicado que cada profissional seja avaliado individualmente, para que suas falhas sejam identificadas e, posteriormente, elencadas em um relatório (TAN, 1998). Esse método vem a facilitar a promoção de mudanças.

Além de contribuir para a evolução no padrão das imagens radiológicas, a supervisão dos exames otimiza o fluxo do serviço, colaborando conseqüentemente, para a redução do custo e aumento da produtividade (ABUKHODAIR et al, 2017). Essa melhoria se observa nos setores de imagem com a redução no número de incidências repetidas.

A busca por melhorias visada pelo Programa de Garantia da Qualidade deve ser perseguida permanentemente. Assim, priorizando o alto padrão nos serviços e avaliando individualmente cada profissional (ALMEIDA, 2001).

### **3 METODOLOGIA**

O método de pesquisa utilizado neste trabalho se constitui por meio de referencial teórico. A busca de fundamentação teórica dos indicadores de qualidade, a serem analisados nos exames, servirá de referencial teórico posterior para a elaboração de um programa de garantia da qualidade de imagem. Primeiramente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica no banco de dados do PubMed®, no mecanismo virtual de pesquisa Google Scholar® e nos serviços de pesquisa do Google®.

Na parte inicial deste trabalho, foram analisados e interpretados quarenta artigos, e selecionados, dentre eles, apenas vinte e seis. Ainda, acrescido como embasamento teórico, se utilizou do estudo de uma portaria de órgãos de regulação da profissão. A partir do

fundamento teórico será realizada a confecção de tabelas, que servirão de base para a discussão da temática. As tabelas seguirão o padrão e a formatação do exemplo de tabela número 1.

Os conceitos analisados serão referentes ao controle de qualidade de imagem, e os principais autores que contribuirão para este trabalho correspondem respectivamente, a Marcus Vinicius Teixeira Navarro, Tânia A.C. Furquim e Helga Alexandra Soares Macedo.

Após a determinação dos indicadores, serão analisados no Trabalho Final de Graduação II uma amostra de exames radiológicos advindos de um serviço da cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul. Posteriormente, com os dados obtidos desse, será produzido um relatório.

Tabela 1 - Modelo de tabela nº 1

<b>Modelo de tabela nº 1.</b>						<b>Data:</b>	<b>Tec:</b>	
<b>Exame</b>	<b>Indic. 1</b>	<b>Indic. 2</b>	<b>Indic. 3</b>	<b>Indic. 4</b>	<b>Indic. 5</b>	<b>Indic. 6</b>	<b>Indic. 7</b>	<b>Total</b>

Este trabalho se iniciou na disciplina de Trabalho Final de Graduação I, do curso de Tecnologia em Radiologia, da Universidade Franciscana de Santa Maria, e será finalizado na disciplina de Trabalho Final de Graduação II, desse mesmo curso.

#### **4 ORÇAMENTO**

O presente trabalho não acarretará custos.

#### **5 RECURSOS**

Inicialmente serão utilizados artigos científicos dos mecanismos virtuais: Google Scholar® e PubMed®. Além desses, serão acrescentados dados de uma portaria de órgãos de regulação da profissão. O projeto não possui um financiador.

## 6 CRONOGRAMA

<i>Atividade/Mês</i>	<i>Agosto</i>	<i>Setembro</i>	<i>Outubro</i>	<i>Novembro</i>	<i>Dezembro</i>
<i>1</i>	X	X	X	X	
<i>2</i>	X	X	X	X	
<i>3</i>		X	X	X	
<i>4</i>		X	X	X	
<i>5</i>					X
<i>6</i>					X

- 1- Análise de dados.
- 2- Elaboração do TFG II.
- 3- Discussões relacionadas ao tema.
- 4- Apresentação prévia do projeto.
- 5- Entrega do TFG II.
- 6- Apresentação final do TFG II.

## REFERÊNCIAS

ABUKHODAIR, F, et al. RadStream: Na interactive visual display of radiology workflow for delay detection in the clinical imagin process. **2017 IEE Workshop on Visual Analytics in Healthcare**, p. 69-76, 2017. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8387543>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ALMEIDA, H, M, S. Programa de Qualidade do Governo Federal aplicado à Saúde. **Revista de Administração em Saúde**, v. 3, n. 12, 2001. Disponível em: <https://cqh.org.br/portal/pag/inicial.php>. Acesso em: 18 jun. 2021.

ALMUGEETH, R, A, A, E, A. Evidence-Based-Practice Radiologic Technology (EBPRT) Teaching Strategy Which Curriculum Is Based on Continuous Professional Developmet Gate. **2013 Fourth International Conference on e-Learning ‘Best Practices in Managment**.

AMERICAN COLLEGE OF RADIOLOGY. **ACR–AAPM PRACTICE GUIDELINE FOR DIAGNOSTIC REFERENCE LEVELS AND ACHIEVABLE DOSES IN MEDICAL X-RAY IMAGING**. 2013. Disponível em: <https://www.acr.org/>. Acesso em: 21 abr. 2021.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da diretoria colegiada – **RDC nº 330**, de 20 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-rdc-n-330-de-20-de-dezembro-de-2019-235414748?inheritRedirect=true>. Acesso em: 16 mai. 2021.

BOREM, L. M.A. et. al. O conhecimento dos médicos da atenção primária à saúde e da urgência sobre os exames de imagem. **Radiologia Brasileira**. São Paulo, v. 46, n.6, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/zbhywLWdgkgbpxjX3v6fTS/?lang=pt>. Acesso em: 12 abr. 2021.

BRODER, J.C. et al. Creating a radiology quality and safety program: Principles and Pitfalls. **RadioGraphics**. v. 38, n. 6, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30303786/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

CAMARGO, Wellington. **Controle de Qualidade Total**. 1. ed. Paraná: e-TEC, 2011. Disponível em: <http://proedu.rnp.br/handle/123456789/444>. Acesso em: 17 jun. 2021.

DALMAZO, J; SILVA, L, J,R. Investigação da medição da radiação espalhada em exames de raios-x em ambiente de rotina de UTI. Caderno de Publicações UNIVAG n. 10. Mato Grosso. P. 66 – 73. 2019. Disponível em: <https://www.periodicos.univag.com.br/index.php/caderno/article/view/1443>. Acesso em: 14 abr. 2021.

DOKTOR, K. et. al. European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images of the Lumbar Spine – an intra – and inter-observer reproducibility study. **Criopracitic & Manual Therapies**. 2019. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31069046/>. Acesso em: 13 abr. 2021.

EUROPEAN SOCIETY OF RADIOLOGY. **Good practice for radiological reporting. Guidelines from the European Society of Radiology**. 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3259387/>. Acesso em: 11 abr. 2021.

FURQUIM, T.A.C; COSTA, P. R. Garantia de Qualidade em Radiologia Diagnóstica. **Associação Brasileira de Física Médica**. São Paulo, v.3, n. 1, p. 91-99, 2009. Disponível em: <https://www.rbfm.org.br/rbfm/article/view/38>. Acesso em: 18 mar. 2021.

HABBAL, F; CARGIL, E, B. Image Presentation Options for a Distributed PACS Environment. **Proceedings of the Fourth International Conference on Image Management and Communication**. p. 75 -78, 1995. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/532564>. Acesso em: 12 jun. 2021.

LIMA, R,S; AFONSO, J, C; PIMENTEL, L, C,F. Raios-x: Fascinação, medo e ciência. **Química Nova**. São Paulo, v. 32, n. 1, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/xtjYm7RZvYjTyGf5zJJjgCQ/?lang=pt>. Acesso em: 8 jun. 2021.

LUKASZEWICZ. A; URICCHIO. J; GERASYMCHUCK, G. The Art of the Radiology Report: Practical and Stylistic Guidelines for Perfecting the Conveyance of Imaging Findings.

**Canadian Association of Radiologists.** Ottawa, v. 67, n. 4, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27451909/>. Acesso em: 11 jun. 2021.

MACEDO, H.A.S; RODRIGUES, V.M.C, P. Programa de Controle de Qualidade: a visão do técnico de radiologia. **Radiologia Brasileira.** São Paulo, v. 42, n.1, p. 37 – 41, Jan./Fev. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/VF7b3fDmSTnbTrhKcdgtFqF/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18 mar. 2021.

MAGALHÃES, L. A.G; AZEVEDO, A.C.P; CARVALHO, A.P.C. A Importância do Controle de Qualidade de Processadoras Automáticas. **Radiologia Brasileira.** São Paulo, v.36, n. 6, p. 357 – 363, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/kKt6nBkYg3DdYLQf5gZ7Vqy/?lang=pt#:~:text=O%20controle%20de%20qualidade%20de,garantia%20de%20qualidade%20em%20radiodiagn%C3%B3stico.&text=A%20implementa%C3%A7%C3%A3o%20do%20controle%20de%20qualidade%20manteve%20os%20par%C3%A2metros%20sensitom%C3%A9tricos%20sob%20controle>. Acesso em: 18 mar. 2021.

NAVARRO, M. V. T; COSTA, E. A; DREXLER, G.G. Radio Diagnostic risks control: an Approach of Sanitary Surveillance. **Ciência Saúde Coletiva.** v.15, p. 3477 – 3486, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/BwRN9y7jRQV3j3CPFn94dnP/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18 mar. 2021.

NAVARRO, M.V.T. **Risco, Radiodiagnóstico e Vigilância Sanitária.** 1. Ed. Bahia: EDUFBA, 2009. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/q5>. Acesso em: 18 mar. 2021.

OLIVEIRA, P. M.C. Avaliação de parâmetros da qualidade de imagem e dosimetria de pacientes submetidos a exames radiológicos de tórax. Tese (Doutorado em Ciências das Radiações) – Faculdade de Ciências e Técnicas Nucleares, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. p. 43, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUBD92WJN3>. Acesso em: 14 abr. 2021.

OSIBOTE, A.O. et al. Exposição de pacientes e qualidade da imagem em radiografias de tórax: uma avaliação crítica. **Radiologia Brasileira.** São Paulo, v.40, n.2. p. 119-122, 2007. 15

Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/publication/237272264\\_Exposicao\\_de\\_pacientes\\_e\\_qualidade\\_da\\_imagem\\_em\\_radiografias\\_de\\_torax\\_uma\\_avaliacao\\_critica](https://www.researchgate.net/publication/237272264_Exposicao_de_pacientes_e_qualidade_da_imagem_em_radiografias_de_torax_uma_avaliacao_critica). Acesso em: 14 abr. 2021.

PEREIRA, A, M, R. **Estudo do Impacto da Descoberta dos Raios-X e das suas aplicações Médicas em Portugal**. Tese (Mestrado em Química) – Faculdade de ciências, Universidade de Lisboa. Lisboa, p. 5. 2012. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/7932>. Acesso em: 14 abr. 2021.

PINTO, M. et al. Display Control Based on Luminance Measurements in Post-Processing Unit sat Imaging Diagnosis Centers. **Radiologia Brasileira**. São Paulo, v 45, n. 1, p. 29 – 34, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/kj57GWRCNRxFHYNm8Z9KqgC/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 jun. 2021.

QUEIROZ, J.V, et al. Gestão da Qualidade em um setor de Radiologia Hospitalar: Um estudo no centro de diagnóstico por imagem (Santa Catarina). **Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Saúde**. Natal, v4, n.4, p.1-13, 18 set. 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/reb/article/view/1492>. Acesso em 14: abr. 2021.

SOARES, J, C, A, C, R. **Princípios de Física em Radiodiagnóstico**. 2. ed. Rio de Janeiro: Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por imagem, 2008. Disponível em: [https://cbr.org.br/wp-content/uploads/2019/06/Apostila-de-Fisica\\_2008.pdf](https://cbr.org.br/wp-content/uploads/2019/06/Apostila-de-Fisica_2008.pdf). Acesso em: 14 abr. 2021.

TAN, J, K. Total quality in the management of information technology (TQMIT): The case of tele-radiology and imaging Technologies. 11° IEEE Symposiun on Computer-Based Medical Systems, p. 164 – 169, 1998. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/701334>. Acesso em: 16 jun. 2021.

YACOVENCO, A. et al. Programa de Garantia de Qualidade em Radiologia Diagnóstico. **Research on Biomedical Engineering**. Minas Gerais, v. 10, n. 2. p. 7-19, 1994. Disponível em: <https://www.rbejournal.org/article/5889fb985d01231a018b46d0>. Acesso em: 12 jun. 2021.