

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
TECNÓLOGO EM RADIOLOGIA

ABRAÃO MYLLER DE FREITAS TENORIO
ANGLEANNY ANDREZA DA SILVA COSTA
EDVALDO ALBUQUERQUE MOURA NETO
THAMYRES POLLYANE MARIA BROCA DA SILVA

**A IMPORTÂNCIA DA PROTEÇÃO RADIOLÓGICA
NOS SETORES DE RADIODIAGNÓSTICO**

RECIFE/2022

ABRAÃO MYLLER DE FREITAS TENORIO
ANGLEANNY ANDREZA DA SILVA COSTA
EDVALDO ALBUQUERQUE MOURA NETO
THAMYRES POLLYANE MARIA BROCA DA SILVA

A IMPORTÂNCIA DA PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NOS SETORES DE RADIODIAGNÓSTICO

Artigo apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Radiologia.

Professor Orientador: Mateus Demetrius Cavalcanti

RECIFE/2022

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

134

A importância da proteção radiológica nos setores de radiodiagnóstico. /
Abraão Myller de Freitas Tenório. [et al]. - Recife: O Autor, 2022.
24 p.

Orientador(a): Esp. Mateus Demétrius Cavalcanti.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro – UNIBRA. Tecnólogo em Radiologia, 2022.

Inclui Referências.

1. Assunto. 2. Radioproteção. 3. Limite de dose. 4. Proteção radiológica.
5. EPI's e EPC's. I. Costa, Angleanny Andreza da Silva. II. Moura Neto,
Edvaldo Albuquerque. III. Silva, Thamyres Pollyane Maria Broca da. IV.
Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. V. Título.

CDU: 616-073.7

Dedicamos esse trabalho a nossos pais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus por nos permitir chegarmos até aqui, aos nossos familiares por todo apoio e incentivo a nós futuros tecnólogos em Radiologia para que não desistíssemos nunca deste sonho, mesmo diante das dificuldades que passamos durante toda graduação e durante a pandemia que nos fez passar a maior dificuldade de nossas vidas, enfim conseguimos.

Ao nosso orientador Mateus Demetrius que, para todos nós do grupo, representa um bom orientador ou até mesmo professor que vem nos acompanhando desde o sexto período do curso e que tem uma grande parcela de contribuição para a nossa formação.

Agradecer também aos nossos professores Jorge Lins, Pamalla Oliveira, Victor Hugo que nos ajudou bastante na nossa jornada acadêmica por todo conhecimento a nós multiplicado que levaremos este aprendizado não apenas em nossa carreira profissional, mas por toda nossa vida.

“A vida não é fácil para nenhum de nós. Mas e daí? Nós devemos ter a perseverança e, sobretudo a confiança em nós. Devemos acreditar que seremos agraciados por algo e que esta coisa deve ser alcançada”

(Marie Curie)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 DELINEAMENTO METODOLÓGICO.....	11
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	08
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
REFERÊNCIAS.....	22

A IMPORTÂNCIA DA PROTEÇÃO RADIOLÓGICAS NOS SETORES DE RADIODIAGNÓSTICO

Abraão Myller de Freitas Tenório
Angleanny Andreza da Silva Costa
Edvaldo Albuquerque Moura Neto
Thamyres Pollyane Maria Broca da Silva
Mateus Demetrius Cavalcanti¹

Resumo: Este estudo objetivou compreender sobre a importância do uso de meios de proteção radiológica no setor de radiodiagnóstico. Saber como utilizar um equipamento para a proteção da radiação, para evitar danos futuros sejam eles cancerígenos ou radiodermite entre outros. Compreender mais sobre os limites de doses que podemos receber, tanto os profissionais como os pacientes do setor (Médicos radiologista, tecnólogos, técnicos e pacientes). Sabendo que uma mulher grávida sendo ela paciente ou profissional não deve fazer o exame de raio-x, somente com a justificativa médica. Sabendo sobre as precauções necessárias nas áreas envolta da sala de raio-x: área controlada e área livre. Quando a luz de sinalização vermelha estiver acesa é um sinal de que está sendo realizado um exame e haverá radiação na sala, por isso não se deve abrir a porta ou entrar dentro da sala, pois corre o risco de ser irradiado. As placas de sinalização devem estar visíveis e servem para alertar o público de como proceder na área de radiação.

Palavras-chave: Radioproteção; Limite de Dose; Proteção Radiológica; EPI's e EPC's.

¹ Professor da UNIBRA. Esp. E-mail: mateus.demetrius@grupounibra.com

Lista de Figuras

Figura 1 - Tabela de Limite de Doses.....	12
Figura 2 - Óculos Plumbíferos.....	14
Figura 3 - Protetor de Tireoide	15
Figura 4 - Protetor de Gônadas	15
Figura 5 - Avental Plumbífero	15
Figura 6 - Luvas Plumbíferas	16
Figura 7 - Biombo Plumbífero fixo	16
Figura 8 – Biombo Plumbífero móvel	16
Figura 8 - Portas Plumbífera	17
Figura 10 – Vidro Plumbífero	17
Figura 11 – Concreto Baritado	17
Figura 12 - Sinalização 1	20
Figura 13 - Sinalização 2	20
Figura 14 - Sinalização 3	20

1 INTRODUÇÃO

O presente Trabalho trata da Importância da Proteção Radiológica nos Setores de Radiodiagnóstico. A escolha desse tema se justifica por saber quais são os tipos de proteção adequadas, saber também quais são os limites de doses durante cada procedimento que a radiação pode causar, como podemos nos proteger das radiações espalhadas para priorizar o paciente fazendo com que ele e o acompanhante não recebam radiações desnecessária.

Ela promove a segurança ao IOE (Indivíduos Ocupacionalmente Exposto) e do paciente, por causa da radiação ionizante que poderá acarretar danos causados por ela. O não uso da proteção, poderá causar danos no sistema biológico podendo causar lesões nas hemácias, plaquetas, leucócitos. Que dependendo da dose que foi irradiada, poderá voltar naturalmente aos seus níveis normais ou pode causar a morte celular. Quando se inicia as manifestações biológicas elas começam a desequilibrar o funcionamento dos órgãos, acarretando alguns sintomas clínicos como radiodermie, câncer, catarata entre outros. Como são utilizadas radiações ionizantes, a proteção é bastante importante para evitar ao máximo a dose desnecessária no operador, em paciente e nos acompanhantes. Fazendo assim, com que eles não sofram com os efeitos somáticos da radiação. (Bontrager, 2018).

A imobilização em paciente pode ser necessária quando os mesmos forem muito agitados, nervosos, crianças principalmente as hiperativas ou idosos. A contenção física pode ser realizada pelo acompanhante, maqueiro, segurança ou qualquer outro profissional do hospital, evitando assim, riscos desnecessários ao ficar exposto à repetição do exame, assim evitando outra dose de radiação no mesmo. Pode ser utilizado também a contenção química, que é bastante útil na realização de exames de Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética para pacientes muito agitados ou com claustrofobia. (Bontrager, 2018).

Diante do que foi apresentado, define-se o seguinte Problema de Pesquisa: Quais são as principais medidas de Proteção radiológica nos setores de Radiodiagnóstico? Com base nesse problema de pesquisa trata-se o seguinte Objetivo Geral Analisar a importância da Proteção Radiológica nos setores de Radiodiagnóstico e para alcançar o Objetivo Geral, definem-se os seguintes objetivos específicos: Qual a importância da proteção radiológica? Para que serve a proteção radiológica? Descrever quais são as principais medidas de proteção

radiológica e analisar a aplicação da proteção radiológica nos setores de radiodiagnóstico. Este trabalho foi elaborado com base em livros e artigos. Foi concluído nos meses de fevereiro a junho no ano de 2022.

2 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Este trabalho consiste em uma sequência descritiva e revisão bibliográfica, sobre a importância da proteção radiológica nos profissionais da radiologia, assim como seus componentes e o modo como tal equipamento pode auxiliar a proteção no cotidiano da radiologia. Realizado entre os meses de fevereiro a junho no ano de 2022.

Para elaboração do presente trabalho foram utilizadas ferramentas de pesquisa na internet, como o google acadêmico, scielo, repositórios acadêmicos, livros e revistas, utilizando as seguintes palavras chave: Proteção Radiológica, Raios-x, Radiação ionizante.

Foram utilizadas publicações a partir do 2013 até o 2021 apenas no idioma português.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A Radiologia é uma área que somente pessoas formadas podem atuar. Pelo fato dos raios-x ser radiações ionizantes e pelo poder de penetração ela atua diretamente no tecido vivo. Quando os raios-x atravessam o corpo humano, ele produz alguns efeitos podendo ser, Efeitos Biológicos como: Efeitos Somático, Efeitos Genéticos e Efeitos Teratogênicos. (Biasoli,2016)

Nos efeitos biológicos, a radiação atua diretamente na célula, pode causar morte celular, esterilidade em homens e mulheres, radioendernite e outros. Já os Efeitos Somáticos são definidos como imediatos ou tardios, podendo ocorrer em algumas horas ou acontecendo em semanas. Os efeitos Genéticos é quando os danos da radiação são passados para os descendentes da pessoa irradiada e os Efeitos Teratogênicos é quando o feto é irradiado ainda dentro do útero (Biasoli,2016).

Estamos sempre expostos a radiações de fontes naturais e também artificiais, contudo, quando falamos de proteção radiológica devemos lembrar dos limites de doses que são aplicados para que não haja danos aos tecidos vivos no corpo

humano. Para os trabalhadores de radiologia, a dose recebida não pode ultrapassar 20 mSv por um período de 1 ano e não deve passar de 100 mSv durante 5 anos (Érica 2013).

Para os Indivíduos do Público (pacientes), a dose não deve ultrapassar 1 mSv no período de um ano. E para as mulheres gestantes a dose não pode exceder 2 mSv e para o feto não pode ultrapassar 1 mSv em todo o período gestacional. Os estudantes da área, com idade de 16 à 18 anos, a dose não pode exceder 0,55 Sv por ano (Biasoli,2016).

Tabela 1- Limites de Dose Anuais

Tabela 1: Limites máximos de dose para trabalhadores e indivíduos do público.

Grandeza	Órgão	IOE	Público
Dose Efetiva	Corpo Inteiro	20 mSv *	1 mSv
Dose Equivalente	Cristalino	20 mSv **	15mSv
	Pele	500 mSv	50mSv
	Mãos e Pés	500 mSv	--

* Limite de Dose Efetiva de 100 mSv em 5 anos consecutivos e 50 mSv em único ano

** Limite de Dose Equivalente de 100 mSv em 5 anos consecutivos e 50 mSv em único ano.

Fonte:(indagacao.com.br/2018)

Conceitos Básicos de Radioproteção

O trabalhador da área de radiologia, tem a responsabilidade de oferecer ao paciente ou acompanhante os devidos equipamentos de proteção radiológica para assim minimizar a exposição à radiação (Biasoli,2016).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os Equipamentos de Proteção Radiológica

São equipamentos usados pelo profissional, paciente ou acompanhante que tem a função de evitar ou minimizar as doses de radiação recebidas durante a realização dos exames. Alguns equipamentos de proteção radiológica são: Aventais de chumbo, Protetores de tireóide, luvas pumblíferas, protetores de gônadas (Biasoli, 2016).

Proteção Radiológica no Paciente

Todos os exames de radiologia só devem ser realizados com a solicitação do médico. Durante a realização dos exames, a distância entre a fonte de raios x e o paciente, deve ser de no mínimo 100 centímetros. Os colimadores dos equipamentos de raios x, também são considerados protetores radiológicos, pois eles delimitam a área que será irradiada na realização do exame, evitando assim a dose de radiação desnecessária no paciente. A proteção radiológica em pacientes gestantes ou em idade fértil se torna um pouco mais rigorosa, pois no caso de pacientes grávidas, o exame radiográfico só deverá ser realizado com o requerimento do médico responsável, alegando ser primordial a realização do mesmo. Sendo assim, evitando o máximo de radiação na área da barriga da gestante (Biasoli, 2016).

Repetição mínima de exames

Um dos principais motivos para a repetição de exames é a falta de comunicação explícita entre o profissional e o paciente. Quando o técnico não explica como deverá ser realizado o exame o paciente pode não entender o que a fazer e como deverá se portar durante o exame. Outros motivos que podem causar a repetição do exame é o a escolha dos fatores técnicos errados e a falta de conhecimento anatômico do técnico (Bontrager, 2018).

Proteção Radiológica em Mulheres gestantes (trabalhadoras Ocupacionais)

A funcionária deverá informar aos seus supervisores assim que constatar a sua gravidez. Ela não deverá trabalhar próximo à sala onde está localizado a fonte de radiação ionizante. Caso ela continue trabalhando na área a dose não poderá exceder mais de 1 mSv no feto (Difusão Editora,2013).

O uso da Proteção Radiológica em Indivíduos Ocupacionalmente Expostos.

A regra básica da proteção radiológica determina que, a intensidade da radiação é proporcional ao inverso do quadrado da distância. Isso quer dizer que, quanto maior a distância entre o Profissional e a fonte emissora de radiação, mas seguro ele estará.

Durante os exames de raios-x, o profissional deverá ficar dentro da sala de comando, que deve ser revestida com uma blindagem de chumbo, para evitar que ele receba radiação. Em alguns casos, quando o exame deve ser realizado nos leitos dos pacientes, o técnico ou tecnólogo deverá ficar a uma distância de no mínimo 2 metros de distância da fonte e deve usar todas as proteções necessárias: Avental de chumbo, Biombo e outros. Reduzindo assim a exposição da radiação em 90% (Biasoli,2016). Equipamentos de Proteção Individual (EPI's)

Os equipamentos de proteção individual são utilizados pelos profissionais da área de radiologia, pacientes e seus acompanhantes é são utilizados quando a exposição a radiação ionizante (Difusão Editora,2013).

Óculos Plumbíferos

São utilizados em exames intervencionistas tem a função de proteger o cristalino(olhos), tem proteção frontal e lateral. (Difusão Editora,2013)

Figura 2 - Óculos Plumbíferos



Fonte:(doctorxradiologia)

Protetor de Tireoide

É um equipamento de proteção que é utilizado em todos os tipo de exames, que utilize radiação ionizante (Difusão Editora,2013).

Figura 3 - Protetor de Tireoide

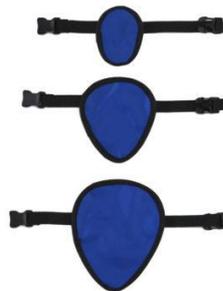


Fonte:(doctorxradiologia)

Protetor de gônadas

É um equipamento utilizado que serve para proteger as gônadas femininas e masculinas, possui diversos modelos como tamanhos diferentes que servem para todos os tipos de paciente (Difusão Editora,2013).

Figura 4 - Protetor de Gônadas



Fonte:(colecrc.com)

Avental Plumbíferos

É o equipamento de proteção mais utilizado pelo profissional ou pelo acompanhante durante a realização dos exames e tem a função de proteger do tórax até a altura do joelho (Difusão Editora,2013).

Figura 5 - Avental Plumbífero



Fonte:(marcamedica.com.br)

4.10 Luvas Plumbíferas.

É utilizada quando é necessária para apoiar ou conter um paciente durante a realização de um exame. (Difusão Editora,2013)

Figura 6 - Luvas Plumbíferas



Fonte:(konex.com.br)

Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC's)

São equipamentos que protegem os trabalhadores, pacientes e estagiários que estão expostos as radiações ionizantes. Os EPC's mais utilizados são:

Biombo Plumbífero Fixo:

São equipamentos fixos no solo que serve para proteger o profissional de radiologia durante a realização do exame (Difusão Editora,2013)

Figura 7 - Biombo Plumbífero fixo



Fonte:(raioxportatil.com.br)

Biombo plumbífero móvel

Operada somente em equipamentos transportáveis, não sendo permitido para aparelhos fixos (Difusão Editora,2013).

Figura 8 – Biombo Plumbífero móvel



Fonte:(konex.com.br)

Portas Plumbíferas

Portas revestidas com laminas entre 1MM e 2MM de chumbo. O ideal para salas de a proteção da sala de radiologia é de 2MM que são máximas de 90kv. Já em outras como dosimetria, mamografia, radiologia odontológica, 1MM basta (Difusão Editora,2013).

Figura 8 - Portas Plumbífera



Fonte:(manuminas.com.br)

Visores Plumbíferos

São vidros que podem ser instalados em portas, alvenarias, divisórias. Servem para proteger e permitir a divisão do operador durante a realização do exame (Difusão Editora,2013).

Figura 10 – Visores Plumbífero



Fonte:(solucoesindustriais.com.br)

Concreto Baritado

Utilizado em salas que tem equipamentos de emissão de radiação a argamassa baritada é usada para blindar paredes pisos e teto (Difusão Editora,2013).

Figura 11 – Concreto Baritado



Fonte:(projetoxbrasil.com.br)

PRINCÍPIOS DA RADIOPROTEÇÃO

Justificação: Qualquer atividade que envolva radiação ionizante deverá ser justificada, pois, ela determina os riscos e benefícios de acordo com o uso (Biasoli,2016).

Princípio de Otimização (ALARA)

O princípio ALARA significa que as radiações devem ser reduzidas quanto razoavelmente exequíveis. A otimização deverá ser aplicada em todas as

construções de equipamentos e em salas de exames. Na área médica, a otimização deve ser utilizada de modo que a radiação seja de suficiente para ter uma boa imagem sem causar danos aos pacientes. Devendo ter à disposição dos pacientes e dos acompanhantes todos os equipamentos de proteção radiológica (Biasoli,2016).

Princípio da Limitação da Dose Individual

Com base a apresentação de restringir a dose de modo que nem a dose efetiva, nem a dose equivalente nos órgãos e tecidos de interesse excedam os limites da dose, que são causadas pela exposição, originalmente praticadas e autorizadas pela (CNEN). ESSE LIMITES NÃO VÃO SER APLICADOS QUANDO FOREM SUBMETIDAS ATRAVÉS DA EXPOSIÇÃO MÉDICA (Difusão Editora,2013).

“No Brasil, o órgão responsável pela definição e pela implementação dos requisitos legais para pessoas físicas e jurídicas que manuseiam material radioativo é a CNEN, que estabelece as “diretrizes básicas de Radioproteção” (Norma CNEN-NN 3.01).”

Fatores Gerais da Radioproteção

Tempo: Devemos ter limitações de tempo e exposição limitadas, para não receber uma dose excessiva de radiação (Difusão Editora,2013).

Distância: Entre o trabalhador e a fonte de radiação deve-se existir uma distância segura de no mínimo 2 metros. Após a aplicação da lei do inverso do quadrado da distância que foi estabelecida pelas normas da segurança o profissional, ele poderá trabalhar sem receber uma alta dose de exposição (Difusão Editora,2013).

Blindagem: Para cada área da radiação a uma proteção específica. Sendo na maioria das vezes chumbo ou concreto, material necessário para prevenir que o profissional seja exposto à dose de radiação (Difusão Editora,2013).

Controle de áreas de Serviço

Área livre

Possui uma limitação equivalente anual de 0,5rem/ano, que compreende as outras áreas do serviço de radiologia, como também as salas de espera, secretarias, estacionamentos, escritórios, jardins e etc. Localizadas na vizinhança da sala controlada. Incluem também as salas localizadas abaixo e acima dos pavimentos, qualquer sala ocasionalmente usada que esteja perto da sala de exames exemplos: depósitos, escadas entre outros (Biasoli,2016).

Área Supervisionada

É uma área onde não faz necessário o uso dos equipamentos de proteção para os indivíduos ocupacionalmente expostos, mas que deverá ser supervisionada pelo chefe de setor (Difusão Editora,2013).

Área Controlada.

A área controlada é uma sala onde contém o aparelho de raio-X. Na sala secundária se localiza a mesa de comando, onde, nesta sala o limite de dose ambiental não pode passar de 5 Rem/ano. Na área controlada não deve incluir vestiário, sala de espera ou corredores onde devem conter sinalização visível na parte externa da porta de entrada, contendo o símbolo internacional da radiação ionizante, pois deve ser colocada uma luz vermelha que deverá estar acesa durante todo procedimento radiológico (Biasoli,2016).

Tipos de Exposição

Existe três tipos exposição, a médica, a pública e a ocupacional.

Exposição pública: Exposição à radiação que não faz mal tanto quanto as artificiais, que devemos ter uma atenção diferenciada (Erica,2015).

Exposição Médica: Pessoas que acompanham pacientes que foram submetidos a diagnósticos ou estão em tratamentos (Erica,2015).

Exposição Ocupacional: É a exposição decorrente do trabalho, devida as fontes artificiais que estão localizadas no setor (Erica,2015).

Dosímetro individual

Tem o objetivo de monitorar a dosagem individual dos níveis da radiação que o IOE fica exposto durante o dia a dia, é utilizado pelo médico radiologista, tecnólogos e técnicos para que a medição seja controlada e precisa, são utilizados aparelhos individuais que podem ser de bolso, pulseira ou anel. De acordo com a CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear), os profissionais da área devem seguir regras rigorosas tais como: Todo e qualquer profissional da área de radiodiagnóstico deverá usar o dosímetro durante todo expediente de trabalho, o dosímetro é individual e deverá ser usado na área sobre o jaleco ou equipamento de proteção. Quando o profissional não comparecer ao trabalho seu dosímetro deve ficar em um lugar seguro e longe da fonte de exposição e próximo ao dosímetro padrão (Difusão Editora,2013).

Dosímetro padrão

Tem a função de monitorar a área de uma instalação, serve como referência para todos os dosímetros do grupo, pois ele é o dosímetro zero, servindo de base para os dosímetros individuais no laudo mensal (Difusão Editora,2013).

Sinalizações

As sinalizações hospitalares tem um papel importante na radioproteção, pois elas servem de guia para evitar acidentes. É muito comum encontrar essas sinalizações fixadas em portas de salas de raio-x, elas podem ser na forma de placas ou uma luz vermelha acima da porta. Elas alertam as pessoas que a sala é uma área controlada e existe radiação ionizante, avisam que mulheres gestantes ou com suspeita de gravidez não podem realizar o exame (somente com a justificativa do médico responsável por ela), alertam que os pacientes devem exigir a vestimenta adequada para a realização do exame e quando a luz vermelha estiver acesa está sendo realizado exame e existe a presença de radiação ionizante na sala. No Brasil, o Símbolo Internacional da Radiação Ionizante é o SIRI (Daniel et al,2020).

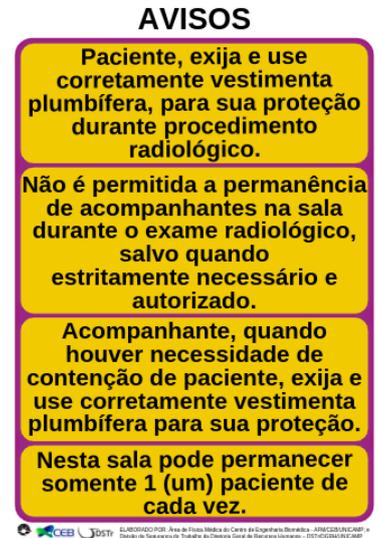
Figura 12 - Sinalização 1



Figura 13 - Sinalização 2



Figura 14 - Sinalização



Fonte: (bfm.org/rbfm/article/view/79/551)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi desenvolvido para melhor compreensão das formas de proteção radiológica que devem ser utilizadas pelos profissionais da área e dos pacientes. Permitindo o bom entendimento sobre o mal uso e o não uso correto da proteção radiológica, como os riscos causados por exemplo: Cânceres, radiodermite, morte celular e entre outras.

Tendo também um bom conhecimento sobre os limites de dose, tanto para os pacientes como para o IOE, sabendo que todo o profissional tem limite de dose de 100 mSv em um período de 5 anos a serem respeitados. Compreendemos também que, a melhor comunicação entre o profissional e o paciente, pode evitar a repetição de exames, assim evitando doses excessivas no paciente.

Estando ciente das normas de proteção que devemos averiguar o desenvolvimento dos riscos individuais e coletivos. Deixando claro a importância do devido uso dos EPI'S e EPC, tanto para os profissionais, acompanhantes e pacientes; visando também as normas da CNEN, que são voltadas diretamente para proteção adequada para cada exame específico.

REFERÊNCIAS

Daniel M. Onuic, João L. B. Bertim, Maria E. S.Takahashi, Sérgio Q. Brunetto1, Celso D. Ramos. **Revista Brasileira de Física Médica**. V14, pag:14:579,2020.

MANUAL de Física e Proteção Radiológica. 1. ed. Rio de Janeiro: **Difusão**, 2013. 228 p. v. 1. ISBN 978-85-7808-132-4.

PROTEÇÃO Radiológica e Dosimetria: Efeitos genéticos e biológicos, principais cuidados e normas de segurança. 1. ed. **São Paulo: Érica**, 2015. 160 p. v. 1. ISBN 9788536510903.

TÉCNICAS Radiográficas: Princípios Físicos, Anatomia Básica, Posicionamento, Radiologia Digital, Tomografia Computadorizada. 2. ed. **Rio de Janeiro: Rubio**, 2016. 571 p. v. 2. ISBN 9788564956926.

BONTRAGER: Tratado de Posicionamento Radiográfico e Anatomia Associada. 9. ed. **Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda.**, 2019. 829 p. v. 9. ISBN 9788535290219.