

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA  
CÂMPUS FLORIANÓPOLIS  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SAÚDE E SERVIÇOS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA**

**ANA CLARA SOARES**

**BOAS PRÁTICAS NA REALIZAÇÃO DE EXAMES  
RADIOGRÁFICOS COM EQUIPAMENTO MÓVEL**

**FLORIANÓPOLIS, JUNHO DE 2018.**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA  
CATARINA  
CÂMPUS FLORIANÓPOLIS  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SAÚDE E SERVIÇOS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA**

**ANA CLARA SOARES**

**BOAS PRÁTICAS NA REALIZAÇÃO DE EXAMES  
RADIOGRÁFICOS COM EQUIPAMENTO MÓVEL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido ao Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia de Santa  
Catarina como parte dos requisitos para  
obtenção do título de Tecnóloga em  
Radiologia.

Professor Orientador Dr. Flávio Augusto  
Penna Soares

Coorientadora: Me. Carolina Neis Machado

**FLORIANÓPOLIS, JUNHO DE 2018**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Soares, Ana Clara

**Boas Práticas na Realização de exames Radiográficos com equipamento móvel / Ana Clara Soares ; orientação de Flávio Augusto Penna Soares; coorientação de Carolina Neis Machado. - Florianópolis, SC, 2018.**

70 p.

**Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. CST em Radiologia. Departamento Acadêmico de Saúde e Serviços.**

Inclui Referências.

1. Proteção Radiológica. 2. Equipamentos Móveis.
3. Legislações. I. Penna Soares, Flávio Augusto . II. Neis Machado, Carolina . III. Instituto Federal de Santa Catarina. Departamento Acadêmico de Saúde e Serviços.
- IV. Título.

# **BOAS PRÁTICAS NA REALIZAÇÃO DE EXAMES RADIOGRÁFICOS COM EQUIPAMENTO MÓVEL**

**ANA CLARA SOARES**

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do Título de Tecnólogo em Radiologia e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 29 de junho, 2018.

Banca Examinadora:

---

Flávio Augusto Penna Soares, Dr.

---

Carolina Neis Machado, Me

---

Matheus Brum Marques Bianchi Savi, Me

---

Alyson Marcos Gelslechter, Me

## **AGRADECIMENTOS**

A minha mãe, Maria Margarete Soares, por todo o suporte e ajuda que me permitiu cursar a todos os semestres letivos.

A minha irmã, Karla Regina Campos, por toda a ajuda com diversos trabalhos acadêmicos e por todo o apoio.

A minha irmã, Patrícia Natalia Campos por todo o carinho, suporte e apoio que me forneceu.

A minha Prima, Aline Cristina Custódio, por todas as dicas, conversas e apoio.

Ao Marcos Filipe Pacheco, por todo o incentivo, carinho, disponibilidade e por ser meu braço direito em todo este percurso.

Á Bianca de Souza, por todo o carinho, incentivo e principalmente pela produção das imagens do manual com tanta dedicação.

Ao professor Flávio Augusto P. Soares, por ter me orientado, e por ter demonstrado disponibilidade e apoio em todas as etapas do trabalho.

Á minha Coorientadora, Carolina Neis Machado, por todo o carinho, dedicação e suporte tanto nos meus obstáculos acadêmicos quanto os pessoais.

Aos professores Laurete Borges e Gabrielly Gomes Kahl por todas as contribuições e ensinamentos.

Aos demais Professores do curso Superior de Tecnologia em Radiologia, por todos os ensinamentos.

A todos profissionais do Hospital Regional, que participaram do meu dia a dia e me ensinaram muito.

A todos os amigos que fiz nessa jornada, por todo incentivo, apoio e risadas.

A todos que de alguma forma participaram da minha jornada e de mais uma etapa de conclusão da minha vida.

Dedico este trabalho a todos que me motivaram durante essa jornada, especialmente ao meu melhor amigo Marcos Filipe Pacheco.

## RESUMO

A realização de exames em leitos hospitalares é indispensável para o controle da evolução clínica de pacientes. O manuseamento adequado do equipamento móvel de raios x é de grande importância para a aquisição de imagens com qualidade para diagnóstico médico. Sendo assim, o objetivo deste trabalho de conclusão de curso foi desenvolver um manual de boas práticas na realização de exames radiográficos utilizando os equipamentos móveis nas unidades de leitos hospitalares. A metodologia empregada foi de natureza qualitativa, descritiva e documental. O desenvolvimento do manual foi feito com base em legislações internacionais e nacionais, tendo como objetivo a simplificação das informações obtidas em tais legislações a fim de colocá-las de forma fácil e direta aos usuários do equipamento em hospitais da região. A coleta de dados ocorreu em duas etapas: a) Análise de legislações Nacionais e Internacionais referentes ao manuseio do equipamento móvel de raios x; b) Elaboração do manual de boas práticas de utilização do equipamento com vistas para proteção radiológica. O resultado da pesquisa foi a elaboração do manual de boas práticas de utilização do equipamento móvel radiográfico, contendo 12 tópicos, 13 figuras, com lembretes e dicas baseados no resultado da pesquisa. Conclui-se que a aplicação das informações citadas facilite a realização de exames nas unidades intensivas, trazendo mais segurança e qualidade.

**Palavras-chave:** Proteção radiológica; Equipamentos móveis; Legislações.

## ABSTRACT

Examinations in hospital beds are indispensable for the control of clinical evolution of patients. The proper handling of the mobile X-ray equipment is of great importance for the acquisition of quality images for medical diagnosis. Therefore, the objective of this work of course completion was to develop a handbook of good practices in performing radiographic examinations using mobile equipment in hospital beds units. The methodology employed was of a qualitative, descriptive and documentary nature. The development of the manual was done on the basis of international and national legislation, aiming at simplifying the information obtained in such legislation in order to put them in an easy and direct way to users of the equipment in hospitals in the region. The data collection took place in two stages: a) analysis of national and international legislation relating to the handling of mobile X-ray equipment; B. Elaboration of the Manual of good practice of use of equipment with views for radiological protection. The result of the research was the preparation of the manual of good practices for the use of radiographic mobile equipment, containing 11 topics, 13 figures, with reminders and tips based on the research results. It is concluded that the application of the cited information facilitates the performance of examinations in the intensive units, bringing more safety and quality.

. **Key-words:** Radiological protection; Mobile equipment; Laws.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- tipos de estativa: a) presa ao teto; b):fixa ao chão.....	17
Figura 2- Princípio grade antidifusora.....	15
Figura 3- Aparelho Móvel comum.....	16
Figura 4- Aparelho portátil.....	17
Figura 5- Posicionamento AP de tórax ereto.....	20
Figura 6- Posicionamento AP de tórax Lateral.....	20
Figura 7- incidências no leito: a) saída do setor de radiodiagnóstico; b) realização do exame radiográfico.....	31

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ALARA- “Tão baixo quanto razoavelmente possível”

AP- Antero posterior

CR - Radiologia Computadorizada

DASS – Departamento Acadêmico de Saúde e Serviços

DR- Radiologia Direta

ECG- Eletrocardiograma

EPC- Equipamento de proteção coletiva

EPI- Equipamento de proteção Individual

GY- Unidade de medida Gray

IOE- Indivíduo ocupacionalmente exposto

ICRU- Comissão Internacional de Unidades e Medidas de Radiação

ICRP – Comissão Internacional de Proteção Radiológica

IFSC – Instituto Federal de Santa Catarina

IP- Indivíduos do público

OMS- organização Mundial de saúde

SV – Unidade de medida

UTI- Unidade de Terapia Intensiva

UTIP- unidade de tratamento intensivo pediátrico

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1	PROBLEMA DA PESQUISA.....	13
1.2	JUSTIFICATIVA.....	14
1.3	OBJETIVO GERAL.....	14
1.4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>16</b>
2.1	EQUIPAMENTO RADIOGRÁFICO.....	16
<b>2.1.1</b>	<b>Equipamentos Móveis</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Equipamentos Portáteis</b> .....	<b>20</b>
2.2	EXAMES MAIS COMUNS.....	21
2.3	POSICIONAMENTO.....	22
2.4	PROTEÇÃO RADIOLÓGICA.....	24
<b>2.4.1</b>	<b>Legislação Nacional</b> .....	<b>26</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Guias de boas práticas</b> .....	<b>28</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>32</b>
3.1	PROCEDIMENTOS.....	32
3.1.1	Pesquisa e Análise de guias de boas práticas.....	33
3.1.2	Desenvolvimento do manual de boas práticas.....	33
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>37</b>
	REFERÊNCIAS.....	38
	APÊNDICE A- MANUAL DE BOAS PRÁTICAS NA REALIZAÇÃO DE EXAMES RADIOGRÁFICOS.....	41

## 1 INTRODUÇÃO

Desde a descoberta dos raios X, realização feita pelo físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen, a precisão nos diagnósticos médicos vem aumentando significativamente. O surgimento de novas tecnologias foi e continua sendo essencial para o desenvolvimento e a modernização dos aparelhos radiográficos, que aperfeiçoam o processo de obtenção da imagem com melhor qualidade para diagnósticos (CASTILHO et al., [c.a 2000]).

Os aparelhos radiográficos são divididos em três grandes grupos: aparelhos fixos, móveis e portáteis. O que varia entre eles é a forma, o tamanho, a capacidade de produção de raios X e alguns mecanismos que permitem maior flexibilidade no uso do aparelho (SOARES; LOPES, 2015).

Muitos pacientes encontram-se impossibilitados de se locomover, e por isso, não estão aptos a se deslocar até o setor de radiodiagnóstico do local em que estão internados. Sendo assim, muitos exames são realizados com o equipamento móvel de radiação x para diagnosticar e acompanhar a evolução clínica desses pacientes (SANTOS; MAIA, 2010).

A qualidade de uma imagem radiográfica produzida por um equipamento fixo é significativamente melhor do que aquela adquirida em leitos hospitalares com equipamentos radiográficos móveis; assim como a dose de radiação a que o paciente se expõe num exame utilizando o equipamento radiográfico fixo é maior. Visto que a operação do aparelho radiográfico móvel ocorre em ambientes livres de barreiras de proteção, algumas medidas preventivas devem ser adotadas levando em conta os princípios de proteção radiológica (SANTOS; MAIA, 2010).

Embora a aquisição de imagens realizadas em leitos através de equipamentos móveis seja necessária, é importante garantir que os benefícios nessa aquisição sejam maiores do que os danos causados pela radiação aos profissionais envolvidos diretamente e indiretamente nos procedimentos como, por exemplo, enfermeiros, médicos, técnicos em enfermagem, e o próprio técnico ou tecnólogo em radiologia (HUHN et al., 2013).

Uma imagem sem qualidade suficiente para a identificação de anormalidades pode acarretar muitos problemas não somente para um setor de radiodiagnóstico,

mas também para os usuários do sistema de uma clínica médica ou hospital. Além do envolvimento de custos para a repetição de exames, a principal preocupação é a duplicação na dose que será aplicada no paciente (SANTOS; MAIA, 2010).

Em decorrência do significativo desenvolvimento tecnológico, atualmente a maioria dos serviços de radiodiagnósticos contam com os sistemas de radiologia computadorizada (*Computed Radiology*, ou CR) e ainda em outros, já houve a adesão ao sistema direto (*Direct Radiology*, ou DR). As ferramentas de ambos os sistemas apresentam as vantagens de manipulação, visualização, transmissão e armazenamento digital das imagens (FURQUIM; COSTA, 2009). Com a utilização desses recursos, manipular imagens radiográficas que possuem qualidade inferior, como as realizadas em leitos com o equipamento móvel, se torna mais fácil, resultando numa melhora para o diagnóstico médico.

Uma vez que o uso de equipamentos móveis em instituições de saúde é intenso, boas práticas no manuseio dessa tecnologia se fazem importantes para a realização de exames com melhor qualidade, além de garantir a segurança das pessoas envolvidas no processo. Ao nosso conhecimento, não foram encontrados estudos que abordem os cuidados e boas práticas com esse equipamento.

## 1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

Visto que a aquisição de imagens em leitos hospitalares utilizando a unidade móvel radiográfica é frequente, o manuseio do equipamento deve interferir na formação de uma imagem com devida qualidade para diagnóstico médico. É muito importante garantir a qualidade e segurança no procedimento envolvendo a utilização da unidade móvel da raios x; manuseando corretamente o equipamento, observando o posicionamento correto dos pacientes e outros fatores que podem influenciar na qualidade das imagens adquiridas, bem como as medidas de proteção radiológica, Sendo assim, as ações que trazem benefícios e segurança aos pacientes e aos demais envolvidos no processo nos levam ao seguinte questionamento: “Qual é a boa pratica na utilização do equipamento radiográfico móvel? “.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Os exames realizados em leitos são de suma importância para um serviço de diagnóstico. A impossibilidade de locomoção de um paciente não deve atrapalhar seu diagnóstico e tratamento (SANTOS; MAIA, 2010).

Sendo assim, a utilização dos equipamentos radiográficos móveis vem se mostrando muito importante, sendo indispensável para os serviços de radiodiagnóstico. O aumento do número de pacientes acamados em unidades como UTI, neonatal, ortopedia entre outras, tem sido crescente nos serviços de saúde, resultando na necessidade da aquisição de imagens em leitos (FLÔR; KIRCHHOF, 2006).

Além de realizar a incidência solicitada pelo médico, é preciso que o profissional saiba como o aparelho funciona; quais as características e melhor forma de manuseio do mesmo. Deve também se preocupar com os fatores que interferem na qualidade da imagem, bem como a radiação gerada a fim de seguir os princípios de proteção radiológica.

Tendo em vista o escasso conhecimento disponível na literatura referente ao manuseio e funcionamento acerca desses equipamentos móveis, o estudo desse assunto permitirá um conhecimento mais aprimorado sobre a utilização correta do equipamento móvel no ambiente do setor de radiodiagnóstico e nas demais unidades.

## 1.3 OBJETIVO GERAL

O presente estudo tem como objetivo analisar os exames realizados em leitos hospitalares com equipamento de raios X móvel a fim de determinar boas práticas para execução deste procedimento.

## 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para que haja alcance do objetivo geral, é necessário o cumprimento de algumas etapas, são elas:

- a) Compreender o funcionamento dos equipamentos radiográficos móveis;
- b) Analisar a legislação nacional e internacional sobre o uso de equipamentos radiográficos móveis;
- c) Estudar fatores que podem influenciar a qualidade da imagem nos exames radiográficos realizados com equipamentos móveis em leitos hospitalares;
- d) Determinar quais são as boas práticas no manuseio dos equipamentos móveis radiográficos.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A fim de se compreender quais são as boas práticas na realização dos exames radiográficos utilizando o equipamento móvel de raios x, é importante compreendermos a forma e controle na geração de radiação. A todos os profissionais que rotineiramente fazem exames nas unidades de internação, há a necessidade da aplicação dos conceitos fornecidos nas legislações que instruem quais ações minimizam a exposição a radiação bem como o manuseio adequado do equipamento em geral, envolvendo questões de manutenção e até armazenamento do mesmo. Para embasar o desenvolvimento do manual foram utilizados referenciais teóricos tais como legislação e guias de boas práticas que agregam informações sobre o tema abordado.

### 2.1 EQUIPAMENTO RADIOGRÁFICO

Os equipamentos radiográficos são dispositivos que atuam sobre a emissão e a forma do feixe de radiação, de modo a tratá-lo convenientemente para a formação de imagens que possuam qualidade diagnóstica (PEREIRA, 2013). A qualidade do feixe de raios X tem uma relação direta com o contraste da imagem, que é o principal item de visualização da mesma. Sendo assim, diversos aparelhos são produzidos seguindo o mesmo princípio de produção de radiação e registro de imagem, com o objetivo de garantir a maior qualidade de feixe (PEREIRA, 2013).

De acordo com Soares e Lopes (2015), se tratando dos aparelhos radiográficos fixos, como sugerido pela classificação, não podem ser removidos do seu local de instalação e necessitam de uma sala exclusiva com adequado sistema de energia e espaço suficiente para a circulação dos profissionais das técnicas radiológicas, da equipe de enfermagem e dos pacientes. Os aparelhos podem ter sua estativa tanto presa ao teto como no chão conforme demonstrado na figura 1.

Figura 1- tipos de estativa: a) presa ao teto; b)fixa ao chão.

(a)



Fonte:Soares; Lopes (2015).

(b)



Fonte: Soares; Lopes (2015).

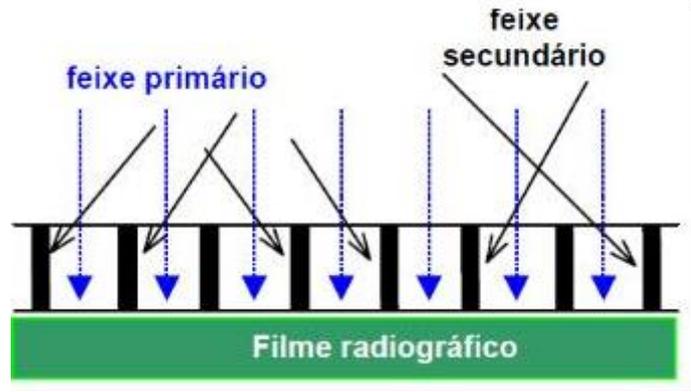
São considerados componentes básicos do equipamento radiográfico: cabeçote do aparelho, sistema de colimação interna do feixe e chassi radiográfico. Os componentes considerados acessórios são: mesa de exames, grade antidifusora, porta chassi, estativa e trilhos. (SOARES; LOPES, 2015).

Segundo Ros (2000), as ampolas radiográficas localizadas no cabeçote do aparelho possuem em sua composição eletrodos negativos e positivos, cátodos e ânodos respectivamente, sendo estes selados em uma ampola de vidro sob alto-vácuo. Ao ser aplicada uma alta-tensão (diferença de potencial) entre os eletrodos, os elétrons provenientes do cátodo são acelerados em direção do ânodo se chocando com o alvo, produzindo raios X e calor, entre outras energias.

A grade antidifusora, comercializada inicialmente em 1912 pela General Electric (EUA), tem o papel de reduzir a radiação espalhada que chega ao receptor de imagem; quanto menor a radiação espalhada, melhor a qualidade de imagem

(PEREIRA, 2013). De acordo com Lederman (2006) a construção da grade é feita com tiras alternadas de chumbo e entre elas é colocado um material com um baixo poder de atenuação, sendo as lâminas dispostas de uma forma na qual a radiação primária passe entre elas enquanto a radiação secundária é atenuada. Figura 2.

Figura 2: Princípio grade antidifusora



Fonte: <http://s3.amazonaws.com/magoo/ABAAAgUtAAL-34.jpg>(2010).

Os colimadores e a grade antifusora são dois componentes significativos para a formação de imagem com qualidade no equipamento radiográfico. A colimação adequada evita que a radiação atinja partes desnecessárias do corpo do paciente no momento do exame, reduzindo então a área irradiada e a radiação espalhada incidente no detector (OLIVEIRA et al.,2014).

Para a realização de exames é indispensável a presença do chassi radiográfico, composto por um invólucro metálico, que protegerá o filme contra a luz. A estativa é o eixo onde estará preso o cabeçote, sendo a mesma do tipo pedestal, preso ao chão, ou do tipo aéreo, fixado ao teto. (SOARES; LOPES 2015).

Para que ocorra o deslocamento do cabeçote ao longo da extensão da mesa de exames, existe o trilho, que é um acessório encontrado apenas em equipamentos fixos e que além de permitir essa movimentação mantém a condição de paralelismo do cabeçote em relação a mesa. O trilho pode ser preso ao chão ou ao teto e quando fixado a este último, possui além de seu movimento horizontal, uma coluna retrátil que irá possibilitar seu deslocamento na vertical em movimento de aproximação ou afastamento da mesa de exames, permitindo a adequação em cada tipo de exame da distância foco-paciente (SOARES; LOPES 2015).

### 2.1.1 Equipamentos Móveis

A partir do equipamento fixo foi desenvolvido o equipamento móvel, que possui apenas os recursos que são considerados essenciais para a realização de um exame radiográfico. Sendo assim, conforme Pereira (2013), a mesa de exame é dispensada e os controles de equipamento estão fisicamente juntos com a unidade geradora de radiação (Figura 3).

Figura 3-Equipamento Móvel comum.



Fonte: Soares, Lopes (2015).

Por volta de 1925, foram realizados aprimoramentos que permitiram o desenvolvimento de modelos de aparelhos móveis contendo isolamento contra altas tensões, fazendo com que o número de acidentes elétricos que não eram incomuns durante a época ocorresse com menos frequência (LUK, 2016). Outro avanço significativo foi o ânodo rotativo; que como sugere o nome, através da rotação permite uma produção repetitiva e rápida dos raios x evitando o aquecimento que tende a ocorrer pelo fluxo de elétrons. (LUK,2016).

O aparelho pode ser transportado de uma forma simples visto que a estrutura contém rodas embutidas, pois possui um tamanho e peso razoável. A utilização deste equipamento normalmente se dá em ambiente livre, ou seja, sem barreiras de proteção nem blindagens adequadas(PEREIRA, 2013).

De acordo com Pereira (2013) o exame de leito ou fora da mesa pode ser realizado na maca, cama ou cadeira de rodas. Como fonte de energia para o funcionamento do equipamento, pode ser utilizada uma tomada padrão, podendo ser uma rede 127 V ou 220 V. A utilização das tomadas são dispensáveis para aparelhos que possuam baterias e as mesmas estejam devidamente carregadas(Pereira (2013)).

Mesmo se assemelhando quase completamente ao funcionamento do aparelho fixo, os aparelhos móveis não devem ser utilizados como substitutos daqueles, pois não possuem a capacidade de realizar exames constantemente além de não proporcionarem uma qualidade tão alta nas imagens obtidas (SOARES; LOPES 2015).

### 2.1.2 Equipamentos Portáteis

O equipamento portátil se diferencia do móvel pela característica de peso e flexibilidade para realização de exames. Conforme Pereira (2013) seu peso e tamanho são feitos para que possam ser carregados por uma única pessoa através de alças ou para serem armazenados em uma valise (Figura 4).

Figura 4- Aparelho Portátil



Fonte: <https://www.minxray.com/products/veterinary/hf100/> (2015).

Soares e Lopes (2015, p. 9) fazem menção do surgimento dos aparelhos portáteis:

Já nos primórdios da era radiológica, pela década de 1920, foram desenvolvidos alguns aparelhos que podiam ser carregados em caixas do tamanho de uma mala média. Totalmente desmontáveis esses aparelhos permitiam que os médicos da época os levassem consigo para atender a população que, na grande maioria dos casos, ainda não contava com esse tipo de exame na sua cidade.

Nas realizações de exames, o aparelho portátil tem a limitação de apenas radiografar as extremidades do corpo humano. O baixo custo desse equipamento e a sua facilidade de transporte já fez surgir o exame radiográfico a domicílio em alguns países do hemisfério norte (PEREIRA, 2013).

## 2.2 EXAMES MAIS COMUNS

O uso do aparelho radiográfico móvel é uma prática cada vez mais comum para realizar diferentes tipos de exames, sendo o exame de tórax o mais solicitado para pacientes internados em unidades de terapia intensiva (UTI) (SANTOS; MAIA, 2009)

Não é somente nas UTIs que a incidência Antero Posterior (AP) de tórax é solicitada, mas em todas as unidades de internação são realizados os mesmos pedidos de exame dia após dia. Um dos fatores que levam a constante solicitação dessa incidência nos leitos é facilidade na qual ela é realizada e principalmente os benefícios que a visualização da imagem proporciona (RUZA; MORITZ; MACHADO, 2012). Esta radiografia auxilia na localização e posicionamento de cateteres, de tubos endotraqueais, e principalmente no diagnóstico e acompanhamento de anomalias cardiovasculares e pulmonares. As vantagens da rotina de radiografias de tórax podem incluir pronta detecção e conseqüentemente tratamento prévio imediato, documentação de resposta a terapia e diagnóstico de anormalidades insuspeitas (GANAPATHY et al., 2012).

A qualidade das radiografias realizadas em leitos com o equipamento móvel pode ser variável devido a dispersão da radiação, comprometendo muitas vezes a qualidade de imagem para o diagnóstico. Mesmo sendo dessa forma, estudos mostram que até 65% das radiografias diárias realizados em UTI, para

complementação da avaliação física, revelam importantes anomalias que podem alterar toda a gestão de um paciente (DICKENSON, 2003).

As radiografias de tórax no leito podem ser classificadas como: radiografias de rotina para monitoramento, radiografias após procedimentos específicos e radiografias documentando o curso da doença (TOCINO et al., 2017). As rotinas diárias de radiografias de tórax realizadas com o aparelho móvel ocorrem na maioria das UTIs, porém a recomendação para essa rotina deve vir de casos nos quais o paciente tenha algum problema cardiovascular agudo ou que se encontre com a ventilação mecânica (TOCINO et al., 2017). Fora isto, outras condições devem ser tratadas com uma imagem inicial recomendada, com radiografias de controle somente após indicações cardiopulmonares específicas

A Organização Mundial de Saúde (OMS) “estima que dentre todos os exames de radiodiagnóstico em pediatria, 50% são de tórax, representando uma ferramenta indispensável no contexto da unidade de tratamento intensivo pediátrico (UTIP)” (SOUZA et al.,2013, p.192). A radiografia de tórax constitui uma boa representação macroscópica da anatomia e da ventilação pulmonar, sendo facilitada a detecção de algum processo infeccioso (SOUZA et al.,2013).

Sendo assim, para maior aproveitamento dos métodos de imagem é adequado uma comparação entre as vantagens e desvantagens do exame a ser solicitado, avaliando se o resultado do exame vai ou não alterar a conduta médica estabelecida (RUZA; MORITZ; MACHADO, 2012).

### 2.3 POSICIONAMENTO

Como é de conhecimento comum na radiologia, um bom posicionamento em um exame radiográfico influencia muito para um diagnóstico mais exato e de qualidade (BONTRAGER; LAMPIGNANO,2015). Sendo dessa forma, a Carestream Canadá (2015) desenvolveu um documento (*White paper*), contendo ilustrações que ajudam a entender quais ações podem ser aplicadas para diminuir ao máximo os artefatos que são comuns em unidades intensivas. No documento, são demonstrados métodos que se aplicados, ajudam a produzir uma imagem com qualidade, mesmo se as condições não forem tão favoráveis. Um dos exemplos mencionados se refere ao uma imagem de incidência AP de tórax realizada em uma

unidade intensiva, no qual o paciente está num posicionamento ereto, sem rotação, onde os eletrodos do ECG não estão na frente de sua caixa torácica, pois foram realocados, e onde a colimação está presente lateralmente, onde o operador conseguiu alcançar toda a área de interesse (Figura 5).

Figura 5- Incidência AP tórax, posicionamento ereto.



Fonte: Diane Evans, 2015

O documento também é realista no que se refere as condições muitas vezes encontradas nas unidades intensivas; por exemplo, nem sempre o paciente estará em condições de cooperar no momento do exame, sendo assim a necessidade de saber como posicionar e realizar a incidência nesses casos é de extrema importância. Na figura 6, o paciente foi posicionado lateralmente, e mesmo com a presença de rotação do seu corpo e das derivações dos eletrodos de ECG, houve a demonstração de um pneumotórax e o cuidado para que a aquisição da imagem fosse no momento de inspiração. (Figura 6).

Figura 6- Incidência AP tórax, posicionamento lateral.



Fonte: Diane Evans, 2015

## 2.4 PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

A proteção radiológica é considerada um conjunto de diretrizes que objetivam atingir padrões aceitáveis de segurança e qualidade na área de radiodiagnóstico, minimizando a exposição dos indivíduos a radiação ionizante (BRASIL, 1998). Logo após a descoberta dos raios X e da radioatividade, o uso da radiação ficou cada vez mais frequente pelo fato de ser uma novidade tão promissora, sendo os raios X utilizados até mesmo por fotógrafos, até surgirem os primeiros danos aparentes que fizeram necessário mais estudos e pesquisas acerca dos Raios de Rontgen (SEARES; COSTA; FERREIRA, 2002).

Entretanto, somente 30 anos após a descoberta dos raios X é que foi criada a International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU – Comissão Internacional de Unidades e Medidas de Radiação) com o objetivo de estabelecer grandezas e unidades de física das radiações (OKUNO; 2013). Três anos depois foi criada a International Commission on Radiological Protection (ICRP – Comissão Internacional de Proteção Radiológica), que estabeleceu normas para assegurar aos Indivíduos Ocupacionalmente Expostos (IOE) e aos Indivíduos do Público (IP) a devida proteção radiológica. A interação da radiação ionizante com o tecido humano pode gerar efeitos biológicos que foram observados logo após a descoberta dos raios X, e se manifestaram através de doenças na pele daqueles que foram expostos

(SOARES; PEREIRA; FLÔR, 2011). Os efeitos biológicos podem ser classificados como determinísticos, ocasionados pela exposição a doses muito altas num período curto de tempo, e como estocásticos, provocado por pequenas doses ao longo de vários anos (SEARES; COSTA; FERREIRA, 2002).

O termo dose pode ser entendido como a quantidade de radiação absorvida pelo paciente durante a interação da radiação com o tecido, definida como energia entregue por unidade de massa, sendo a sua unidade de medida o joule por quilograma, popularmente conhecida como Gray (Gy). A relação entre a dose absorvida média no órgão ou tecido e o fator de ponderação da radiação é definida como a dose equivalente, que leva em consideração o dano biológico que a radiação pode causar no tecido. Também tem como unidade de medida o joule por quilograma, porém passa a se chamar Sievert (Sv) (SOARES; PEREIRA; FLÔR, 2011).

Onde houver atividade que envolva a utilização de radiação ionizante, a mesma deve ser justificada, levando em conta os benefícios de sua aplicação. O princípio ALARA (*As Low As Reasonably Achievable* – Tão baixo quanto razoavelmente exequível), preconiza que toda exposição deve manter o nível mais baixo quanto possível de radiação ionizante (SEARES; COSTA; FERREIRA, 2002). Desta forma, a proteção radiológica é otimizada quando a qualidade de imagem não é perdida em consequência de uma exposição que emprega a menor dose possível.

Para minimizar os efeitos deletérios da radiação ionizante, a aplicação dos princípios de proteção radiológica deve ocorrer. As formas de se reduzir a possível exposição são: tempo, distância e blindagem. A redução do tempo de exposição para o mínimo necessário para determinada técnica de exames diminui significativamente a exposição à radiação. Assim como quanto mais distante da fonte, menor a intensidade do feixe de radiação. A blindagem se dá pela utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI) ou equipamentos de proteção coletiva (EPC), que são, na maioria das vezes, compostos do elemento chumbo, que devido a sua densidade e alto número atômico, conseguem barrar determinada quantidade de radiação (SEARES; COSTA; FERREIRA, 2002).

### 2.4.1 Legislação Nacional

A radiação ionizante, além de fonte de cura e diagnóstico, pode apresentar riscos à saúde quando não é garantida a proteção dos pacientes e dos indivíduos ocupacionalmente expostos (SILVA; HOFF, 2008). Mesmo em diversos procedimentos onde a intensidade da radiação é considerada baixa, os danos as células podem ocorrer, por isso a necessidade de proteção.

Em 1998, o Ministério da Saúde criou a Portaria n. 453, que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico para garantir que a dose equivalente recebida por uma pessoa seja tão baixa quanto razoavelmente exequível (ALARA), procurando garantir a segurança e a qualidade nos serviços prestados à população (DUARTE et al., 2014). A Portaria n. 453/98 ainda é vigente e no que se refere aos equipamentos de radiodiagnóstico móveis, a mesma faz algumas observações no item 4.27 tais como:

A realização de exames radiológicos com equipamentos móveis em leitos hospitalares ou ambientes coletivos de internação, tais como unidades de tratamento intensivo e berçários, somente será permitida quando for inexequível ou clinicamente inaceitável transferir o paciente para uma instalação com equipamento fixo (BRASIL, 1998).

A Portaria n. 453/98 faz algumas especificações em casos onde é indispensável a realização de exames com equipamentos móveis, todas com o intuito de garantir a proteção ao paciente exposto e aos profissionais envolvidos na realização das incidências. A mesma determina medidas de segurança referindo se a distância necessária para diminuir a exposição, e ao posicionamento do profissional em relação ao feixe primário da radiação (BRASIL, 1998).

As ações determinadas aos Profissionais das Técnicas Radiológicas ao realizar exames em unidades de internação, são:

- a) orientar todos os profissionais necessários para a realização do procedimento, a fim de que nenhuma parte do corpo destes seja atingida pelo feixe primário de radiação, sem estar protegida por 0,5 mm equivalente de chumbo;

b) proteger-se da radiação espalhada com vestimentas de proteção radiológica ou barreiras protetoras com atenuação não inferior a 0,25 mm equivalentes em chumbo;

c) sendo necessário a permanência de acompanhante durante o exame, é indispensável a permissão do Responsável Técnico pelo serviço e a aplicação das providências de proteção radiológica, de acordo com o item específico da referida portaria que regulamenta a exposição de acompanhantes;

d) remover os demais pacientes do ambiente.

A Portaria 453/98 especifica alguns testes de controle de qualidade aplicáveis ao equipamento radiográfico móvel, que são mostrados na tabela 1:

Tabela 1 – Testes de controle de qualidade aplicáveis em equipamentos radiográficos móveis

<b>Avaliação</b>	<b>Dados</b>	<b>Periodicidade</b>
Exatidão e reprodutibilidade da tensão de aceleração do tubo	Numérico	Anual
Exatidão e reprodutibilidade do tempo de exposição	Numérico	Anual
Medidas de dose na entrada da pele do paciente	Numérico	Anual
Determinação da camada semi-redutora	Numérico	Anual
Linearidade da taxa de Kerma no ar	Numérico	Anual
Reprodutibilidade da taxa de Kerma no ar	Numérico	Anual
Repetibilidade da taxa de Kerma no ar	Numérico	Anual
Rendimento do tubo	Numérico	Anual
Tamanho do ponto focal	Imagem	Anual
Monitoração de Radiação de fuga	Numérico	Tetranual

Fonte: Portaria 453/98.

Tendo em vista que qualquer exposição do trabalhador a radiação ionizante é potencialmente prejudicial à sua saúde, o Ministro de Estado do Trabalho e Emprego criou a Portaria n. 518, de 4 de abril de 2003 que se difere da Portaria n. 453/98 em sua nota explicativa:

1. Não são consideradas perigosas, para efeito deste anexo, as atividades desenvolvidas em áreas que utilizam equipamentos móveis de Raios -X para diagnóstico médico.
2. Áreas tais como emergências, centro de tratamento intensivo, sala de recuperação e leitos de internação não são classificadas como salas de irradiação em razão do uso do equipamento móvel de raios x.

#### 2.4.2 Guias de boas práticas

As legislações brasileiras são pouco abrangentes quando tratam de equipamentos móveis de radiação, sendo assim, alguns documentos internacionais contribuem de uma maneira significativa para o entendimento acerca deste tema. Um guia feito no Reino Unido intitulado: Controles Regulatórios para a Radioproteção no Reino Unido (*Regulatory Controls for Radiation Protection in the UK*)(HSE, 2016) apresenta itens relevantes referindo-se ao processo de utilização e realização de incidências com o equipamento móvel:

- b. noutros casos, blindagem local adequada tanto quanto razoavelmente praticável e, no caso da radiografia do local, um sistema adequado para garantir que:
  - i. Pessoas que não sejam diretamente envolvidas na exposição são excluídas da área por meio de uma barreira ou outros meios adequados;
  - iv. Monitoramento dos níveis de radiação para estabelecer que as áreas controladas foram devidamente designadas.

O Departamento de Saúde e Meio Ambiente do Estado do Colorado desenvolveu um guia interpretativo (*Interpretive guidance of Use of Portable or Mobile X-ray Units*)(CDPHE,2010) com a finalidade de expor as principais

preocupações referentes à utilização dos equipamentos móveis em áreas não avaliadas para blindagem e a exposição dos membros do público a partir dessa exposição. As mudanças recentes nas Regras e Regulamentos do Colorado referentes ao controle da radiação reorganizaram os princípios de utilização dos aparelhos móveis de raios x. Sendo assim, algumas especificações foram feitas nos seguintes itens:

- 6.3.2.2(1) (e): Um especialista deve revisar e modificar o projeto de blindagem de um determinado local que for utilizado o aparelho móvel regulamente;
- 6.3.2.4(2): Uma determinada área de instalação está isenta dos requisitos acima se o aparelho for utilizado com pouca frequência no local;
- 6.6.2.6 (1): Devem ser fornecidos meios para limitar o campo de raios x no receptor de imagem, de modo que esse campo não exceda cada dimensão do receptor de imagem em mais de 2% do SID quando o feixe de raios x é perpendicular ao plano receptor de imagem;
- 6.6.2.6(2): Devem ser fornecidos meios para alinhar o centro do campo de raios x com o centro do receptor de imagem dentro de 2% do SID. O plano de receptor de imagem não deve se estender além de qualquer borda do receptor de imagem.
- 6.6.3.2(2): Controle de raios x- Com exceção de um sistema de densitometria óssea, cada controle de raios x deve ser localizado de tal forma que atenda os seguintes requisitos: a) Para sistemas móveis ou portáteis utilizados rotineiramente em um único local, o controle de raios x deve ser montado permanentemente em uma área separada atrás de uma barreira protetora de corpo inteiro( não menos de 0,25mm de chumbo), onde o operador deve permanecer durante toda a exposição. B) os sistemas de raios x móveis e portáteis que não são utilizados rotineiramente devem ter um interruptor de arranjo para que o operador possa ficar a pelo menos 2 metros (mais de 6 pés) do paciente, tubo de raios x e do feixe.
- 6.6.3.5: Distância da fonte a distância da pele: cada sistema de imagem radiográfico móvel ou portátil deve ser dotado de meios para limitar a distância da fonte da pele a igual ou maior que 30 cm.

Em Hong Kong foi desenvolvido um guia intitulado Proteção contra Radiação para Radiologia Diagnóstica (*Guidance Notes on Radiation Protection for Diagnostic Radiology*)(RHUDH,2004) com base em recomendações feitas por comissões nacionais como por exemplo o ICRP.

Neste guia são ressaltadas algumas informações:

- a) É necessário que o aparelho móvel seja utilizado de acordo com os princípios de proteção radiológica e os profissionais devem ser capacitados para manusear o aparelho nas unidades intensivas, por meio de um treinamento prático. Além de toda a capacitação, os mesmos devem compreender os seus deveres e responsabilidades ao operar esse aparelho;
- b) Sempre que for utilizado o aparelho móvel, o operador deve se certificar que não haja pessoas desnecessariamente naquela área no momento da exposição. Deve haver a utilização de vestimentas de proteção radiológica e sempre que possível manter a distância de 2 metros do tubo de raios x até a área irradiada no paciente;
- c) O operador deve assegurar que nenhuma outra pessoa que não seja o paciente esteja na linha direta do feixe primário, a menos que este for corretamente atenuado. Também deve estar ciente da adequação de atenuação por qualquer barreira ao feixe primário, como exemplo, paredes e andares. Onde a atenuação não é conhecida, o aconselhamento da assistência de proteção radiológica deve ser procurado.

De acordo com o apêndice do guia, estas são algumas das regras locais para radiografia móvel:

1. O feixe direto não deve irradiar qualquer pessoa que não seja aquela sendo radiografada.
2. Quando a exposição estiver sendo realizada, o pessoal deve ficar pelo menos 2 metros afastados do paciente e usar vestimentas de proteção.
3. Os protetores de gônadas devem ser usados nos pacientes sempre que apropriado e o tamanho do feixe deve ser restringido por diafragmas ou cone retangular de modo a não irradiar o paciente mais do que o necessário para o diagnóstico.
4. Se alguém precisar ficar com o paciente durante a exposição ou segurar um filme para a realização da incidência, deve ser utilizado:
  - (i) Usar um avental de proteção e luvas e evitar o feixe direto por estar longe de tubo de raios x

- (ii) Registrar em um caderno, o nome, a data, número de exposições e a técnica radiográfica utilizada.

### 3 METODOLOGIA

Essa pesquisa caracteriza-se como qualitativa, descritiva e documental. De acordo com Gil (2002), a pesquisa documental apresenta algumas vantagens por ser “fonte rica e estável de dados”: não implica altos custos, não exige contato com os sujeitos da pesquisa e possibilita uma leitura aprofundada das fontes. Ela é semelhante à pesquisa bibliográfica, segundo o autor, e o que a diferencia é a natureza das fontes, sendo material que ainda não recebeu tratamento analítico, ou que ainda pode ser reelaborado de acordo com os objetivos da pesquisa.

Segundo Cellard (2008) um documento pode se tratar de uma declaração escrita, oficialmente reconhecida, que serve de prova de um acontecimento, de qualquer objeto que irá comprovar um fato ou de um arquivo de dados que foram gerados por processadores de texto.

Se tratando da natureza das pesquisas, de acordo com Córdova (2009) a pesquisa qualitativa se preocupa com o aprofundamento da compreensão de um grupo social e a descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que o mesmo deseja pesquisar.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram utilizadas bases de dados para a pesquisa de artigos, jornais, revistas e livros nos quais trazem informações essenciais para o levantamento de dados.

#### 3.1 PROCEDIMENTOS

Para o desenvolvimento deste trabalho foram analisadas as legislações nacionais, internacionais e também guias de boas práticas nos quais trouxeram informações relevantes para a fundamentação da pesquisa.

A execução deste projeto será dividida em duas etapas; (1) Pesquisa e análise de legislações nacionais, internacionais e guias de boas práticas referentes ao manuseio do equipamento radiográfico móvel; e (2) Elaboração de um manual de boas práticas na utilização do equipamento móvel com vistas para proteção radiológica.

### 3.1.1 Pesquisa e Análise de guias de boas práticas

De acordo com as legislações brasileiras de radioproteção, foram determinados os aspectos que fazem referência ao procedimento de utilização do equipamento radiográfico móvel. As legislações internacionais e os guias de boas práticas foram utilizadas para o mesmo propósito que consiste na análise e seleção de normas que tratam do manuseio adequado do aparelho móvel de raios x nas unidades hospitalares.

### 3.1.2 Desenvolvimento do manual de boas práticas

O manual foi desenvolvido pela acadêmica junto aos seus professores; orientador e coorientadora, que acompanharam e contribuíram para o resultado final. A pesquisa foi desenvolvida entre os meses de janeiro de 2018 a junho de 2018.

## 4 RESULTADOS

A legislação se mostra repetitiva em algumas questões no que se refere a medidas de proteção individual e coletiva dos indivíduos. Os guias forneceram de forma simplificada alguns passos para a realização das incidências nos leitos, fornecendo dicas aos profissionais ajudando-os na realização de um bom exame. Algumas dicas são mencionadas abaixo:

**Observação** – Observar o paciente pela parte final da cama permite a visualização da posição dos ombros e quadril do paciente, ajustando seu corpo para que não haja rotação do mesmo. Deve-se colocá-lo em uma posição ereta ou semideitado se possível. Analisar o nível de consciência do paciente observando se o mesmo consegue responder a um comando para controle de sua respiração.

**Posicionamento** com qualidade – Nas unidades intensivas muitas vezes os pacientes são colocados de lado na cama para evitar o surgimento de escaras. Sendo assim, posicionar o paciente de modo que o mesmo fique em posição supina reta, levantar a parte traseira da cama para permitir o encaixe do cassete logo atrás do paciente resultará em projeções ântero posteriores onde o feixe incidirá na parte anterior do paciente para sair posteriormente e assim formar a imagem. Quanto mais conforto houver, mais o paciente irá colaborar facilitando a aquisição das imagens.

**Remover** tubos na área torácica – Qualquer artefato pode ocasionar dificuldades na identificação de anomalia. Embora os tubos sejam mais radio transparentes que outros fios metálicos, sempre que possível mover quaisquer eletrodos de ECG ou outros medidores da área de interesse e realoca-los atrás do pescoço do paciente ao invés de na frente do peito, por exemplo.

**Definir** direções da incidência – É necessário que o feixe de raios x seja perpendicular ao detector. Para evitar uma angulação lateral, deve ser feita uma observação a partir do pé da cama do paciente. Esse pequeno ato pode ajudar a evitar a aquisição de uma imagem rotacionada.

**Testar** respiração – Como é muito comum que os pacientes em unidades intensivas estejam com dores intensas, realizar a inspiração superficial necessária na incidência de tórax AP pode ser difícil num primeiro momento. Aos pacientes que

se encontram conscientes, estimular a inspiração pode ajudar no momento da exposição, permitindo ao radiologista uma análise mais detalhada do padrão respiratório do paciente.

**Usar** o “preparo” – A rotação do ânodo antes da exposição real minimizará a respiração do paciente. Desta forma é essencial pressionar o botão de exposição para começar e observar atentamente a respiração do paciente pelos movimentos no seu peito para realizar a exposição no momento correto e conseqüentemente produzir imagens com qualidade, sem necessidade de repetição. A figura 7- incidências no leito: a) saída do setor de radiodiagnóstico; b) realização do exame radiográfico, representa as ações descritas no resultado desta pesquisa.

Figura 7- a) saída do setor de radiodiagnóstico.

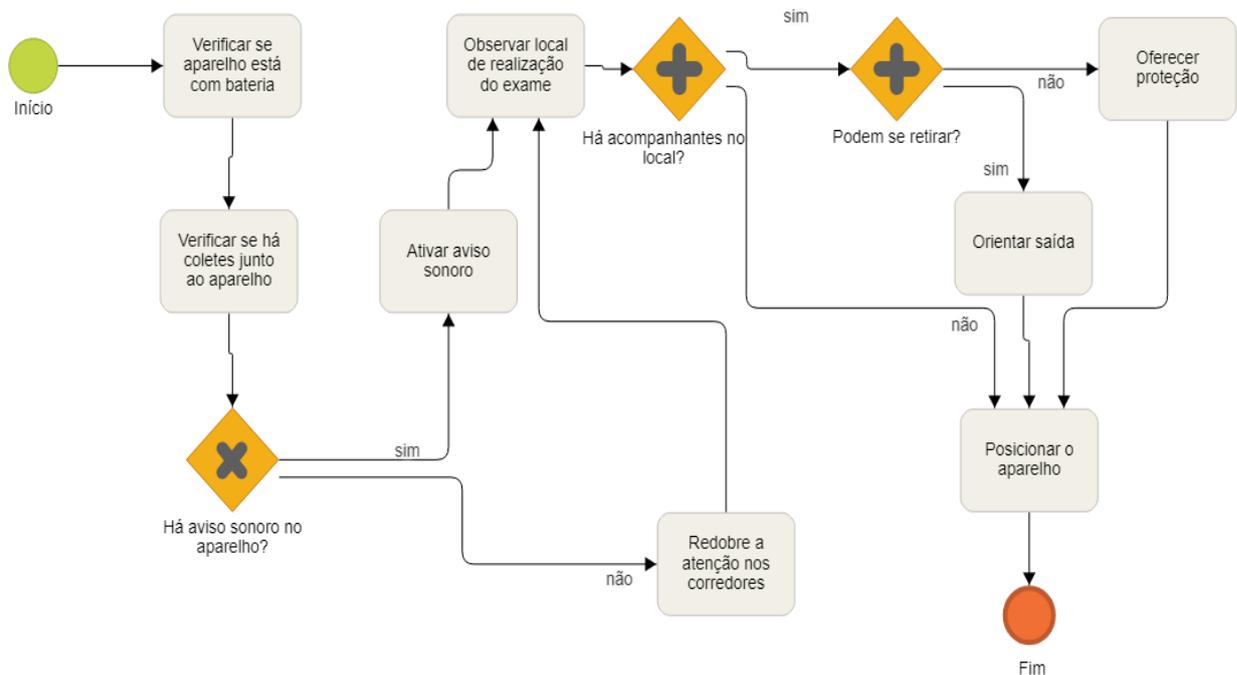
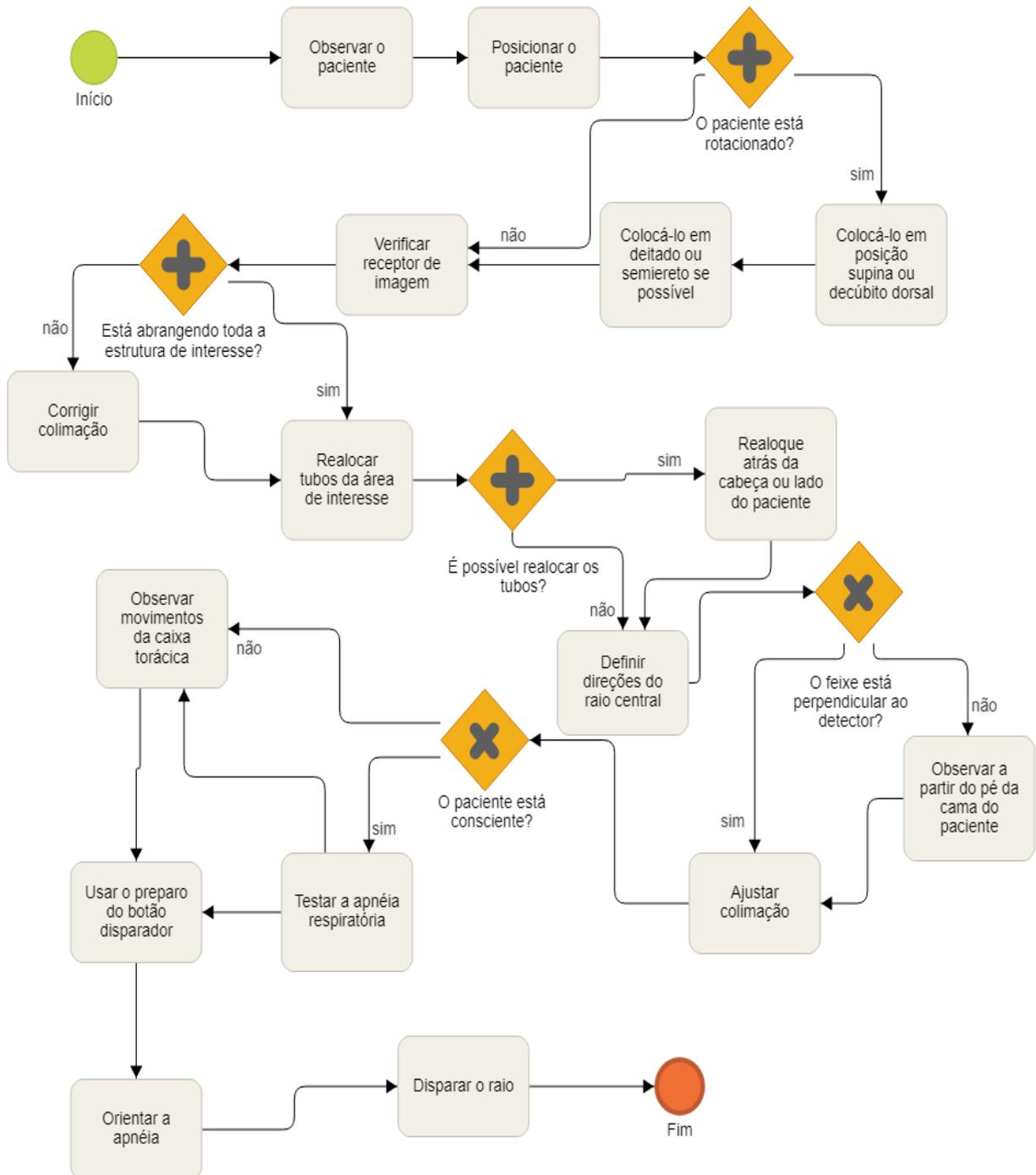


Figura 7- b) realização do exame radiográfico



## 5 CONCLUSÃO

As incidências solicitadas nos leitos hospitalares são de grande importância para o acompanhamento da evolução clínica dos pacientes, sendo assim, a realização dos exames feita com os aparelhos radiográficos móveis são indispensáveis. A aplicação de boas práticas na realização dos exames radiográficos com o aparelho radiográfico móvel permite ao profissional garantir um resultado satisfatório na aquisição de imagens se preocupando com os princípios de proteção radiológica e evitando alguns dos erros mais comuns que ocasionam a repetição de imagens.

O conhecimento prévio sobre o aparelho móvel no qual se está manuseando é de grande importância para os profissionais permitindo uma ampliação nas medidas de segurança que devem ser tomadas.

O manual pode se constituir uma importante ferramenta para a orientação dos profissionais na realização dos exames em leitos pois demonstra o ponto de vista da legislação e de guias de boas práticas de outros países que agregam passos que podem ser facilmente acatados e entendidos. De uma forma simples, o manual indica como realizar um exame no leito de forma segura. Os passos delineados devem servir como uma base e agregar mais conhecimento aos profissionais, visto que há pouco assunto acerca do tema nas legislações vigentes.

Portanto é aconselhável a todos os profissionais das técnicas radiológicas que apliquem as informações descritas no manual de boas práticas, para buscar a excelência na realização dos exames em leitos hospitalares

## REFERÊNCIAS

BONTRAGER, Kenneth L.; LAMPIGNANO, John P. **Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy**. 7. ed. USA: Mosby, 2010.

BONTRAGER, Kenneth L.; LAMPIGNANO, John P. **Tratado de posicionamento radiográfico e anatomia associada**. Elsevier Brasil, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico**. Portaria nº 453/98, de 1/6/1998. Diário Oficial da União, Brasília; 2 de junho de 1998.

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria 518, 7 abr. 2003. **Atividades e operações perigosas com radiações ionizantes ou substâncias radioativas: atividades/áreas de risco**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 07 abr. 2003, seção 1, p. 104.

CARESTREAM DRX-Revolution Mobile X-Ray Unit, The Benefits of Mobile X-rays in Thoracic and Cardiac Care. Disponível em: <<https://whitepapers.us.com/the-benefits-of-mobile-x-rays-in-thoracic-and-cardiac-care-white-paper-carestream-com-au.html>> Acesso em 31 de maio de 2018.

CÁSSIA FLÔR, Rita de; CARDOSO KIRCHHOF, Ana Lúcia. Uma prática educativa de sensibilização quanto à exposição a radiação ionizante com profissionais de saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 59, n. 3, 2006.

CASTILHO, J.M. et al. **A evolução dos aparelhos de raios- x**, [2000]?

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et AL (orgs.). **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2008.

FURQUIM, Tânia AC; COSTA, Paulo R. Garantia de qualidade em radiologia diagnóstica. **Revista brasileira de física médica**, v. 3, n. 1, p. 91-99, 2009.

GANAPATHY, Anusoumya et al. Routine chest x-rays in intensive care units: a systematic review and meta-analysis. **Critical Care**, v. 16, n. 2, p. R68, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

Health and Safety Executive,Regulatory Controls for Radiation Protection in the UK. Disponível em: < <http://www.hse.gov.uk/radiation/ionising/certxray.htm>> Acesso em 31 de outubro de 2017.

**HONG KONG MEDICAL JOURNAL**. Hong Kong, 22 abr. 2016. Disponível em: <<http://www.hkmj.org>>. Acesso em 20 de maio de 2018.

HUHN, ANDREÁ; MAIRESSE, ANA PAULA. **RADIOLOGIA INTENSIVA**.2013.12 dissertação(Mestrado)- Curso de Mestrado Profissionalizante em Terapia Intensiva, Sociedade Brasileira de Terapia Intensiva- Sobrati, São Paulo,2013.

INTERNATIONALJOINT CONFERENCE RADIO, 14., 2014, Gramado, Rs. **Avaliação das Condições de Funcionamento dos Equipamentos de Raio X Médico no que diz respeito à coincidência entre campo luminoso e o campo de radiação e o alinhamento do raio central em serviços de radiologia de recife**. Gramado: Internationaljoint Conference Radio 2014, 2014. 13 p.

OKUNO, E. **Efeitos biológicos das radiações ionizantes: Acidente radiológico de Goiânia. Estudos Avançados**. São Paulo, v. 27, n. 77. p. 185-199, 2013.

PEREIRA. **Equipamentos radiológicos**. [s.l.]: [s.n],2013.

Radiation Health Unit Department of Health,Guidance notes on Radiation Protection For Diagnostic Radiology. Disponível em: [http://www.info.gov.hk/dh-rhu/english/pdf/Pub1\\_english.pdf](http://www.info.gov.hk/dh-rhu/english/pdf/Pub1_english.pdf). Acesso em 4 de junho de 2018.

ROS, Renato Assenci et al. Metodologia de controle de qualidade de equipamentos de raios x (nível diagnóstico) utilizados em calibração de instrumentos. **São Paulo, SP: IPEN/USP**, 2000

RUZA, Gustavo Catalan; MORITZ, Rachel Duarte; MACHADO, Fernando Osni. Radiografia de tórax de rotina em terapia intensiva: impacto na tomada de decisão. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 24, n. 3, p. 252-257, 2010.

SANTOS, William de Souza; MAIA, Ana Figueiredo. Riscos associados ao uso de equipamento móvel de radiação X pelos técnicos de radiologia durante exames de tórax em pronto socorro e em UTI semi-intensiva: estudo de caso em um hospital público de Sergipe. **Scientia Plena**, v. 6, n. 3, 2010.

SEARES CM, FERREIRA AC. **A importância do conhecimento sobre radioproteção pelos profissionais da radiologia**. CEFET/SC Núcleo de Tecnologia Clínica, Florianópolis, Brasil, 2002.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. Unidade 2–A pesquisacientífica. Métodos de pesquisa, p. 31-42, 2009.

SOARES, Flávio Augusto; LOPES, Henrique Batista. **Equipamento Radiográfico e Processamento de Filme**. Bookman Editora, 2015.

SOUZA, Ricardo Menque et al. Use of chest radiography in pediatric intensive care unit. **Scientia Medica**, v. 23, n. 3, p. 191-198.

State of Colorado, Colorado Department of Public Health and Environment.

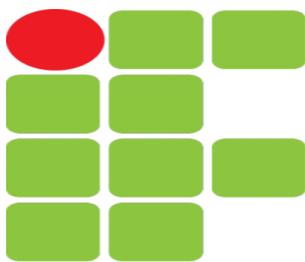
Disponível em:

[https://www.colorado.gov/pacific/sites/default/files/HM\\_xray-interp-use-of-portable-or-mobile-xray-units.pdf](https://www.colorado.gov/pacific/sites/default/files/HM_xray-interp-use-of-portable-or-mobile-xray-units.pdf). Acesso em 3 de junho de 2018.

TOCINO ET AL. **raios x DE TÓRAX NO LEITO DE ROTINA DIÁRIA**. Brasil: Colégio Brasileiro de Radiologia, v. 2, 01 jun. 2017. Disponível em: <[https://cbr.org.br/wp-content/uploads/2017/06/01\\_10v2.pdf](https://cbr.org.br/wp-content/uploads/2017/06/01_10v2.pdf)>. Acesso em: 05 10. 2017.

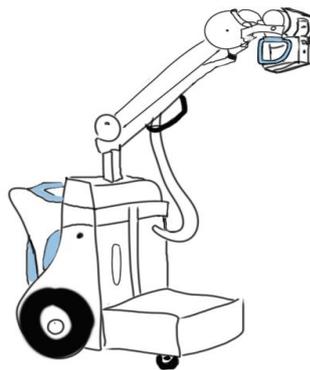
Trotman-Dickenson, B. **Radiology in the intensive care unit (Part I)**. *J Intensive Care Med*. 2003; 18:198–210.

**APÊNDICE A- MANUAL DE BOAS PRÁTICAS NA REALIZAÇÃO  
DE EXAMES RADIOGRÁFICOS**



**INSTITUTO FEDERAL  
SANTA CATARINA**

**MANUAL DE BOAS PRÁTICAS NA  
REALIZAÇÃO DE EXAMES RADIOGRÁFICOS  
COM EQUIPAMENTO MÓVEL**



Instituição Federal de Educação, Ciência e Tecnologia  
de Santa Catarina

Autora: Ana Clara Soares

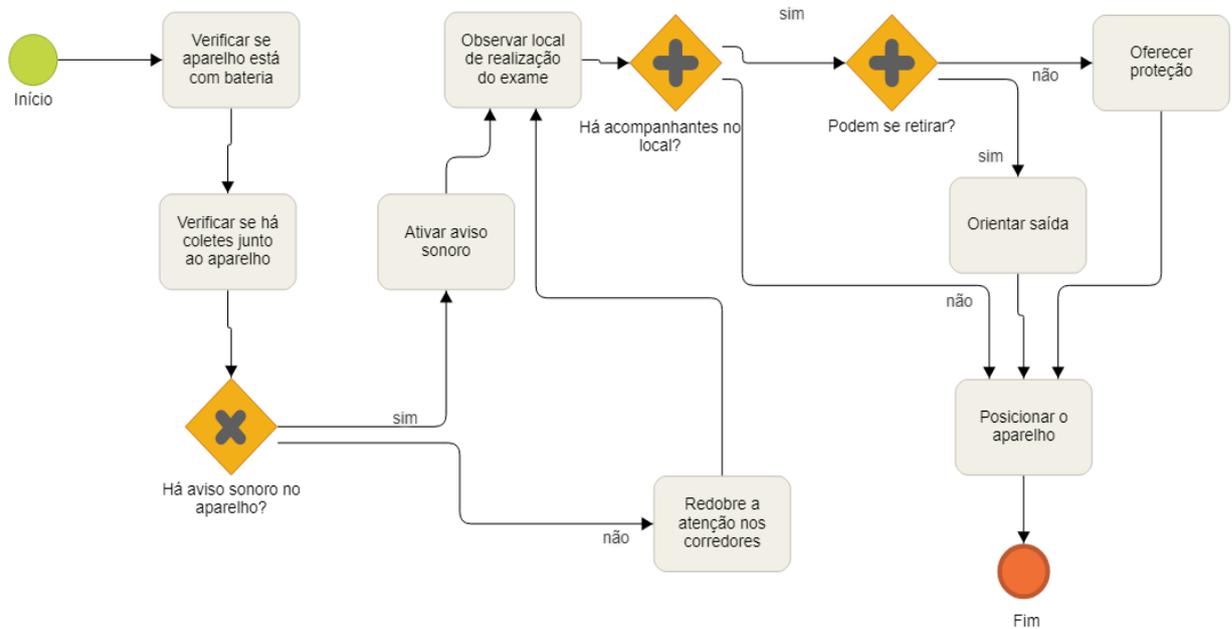
Junho de 2018

## **INTRODUÇÃO**

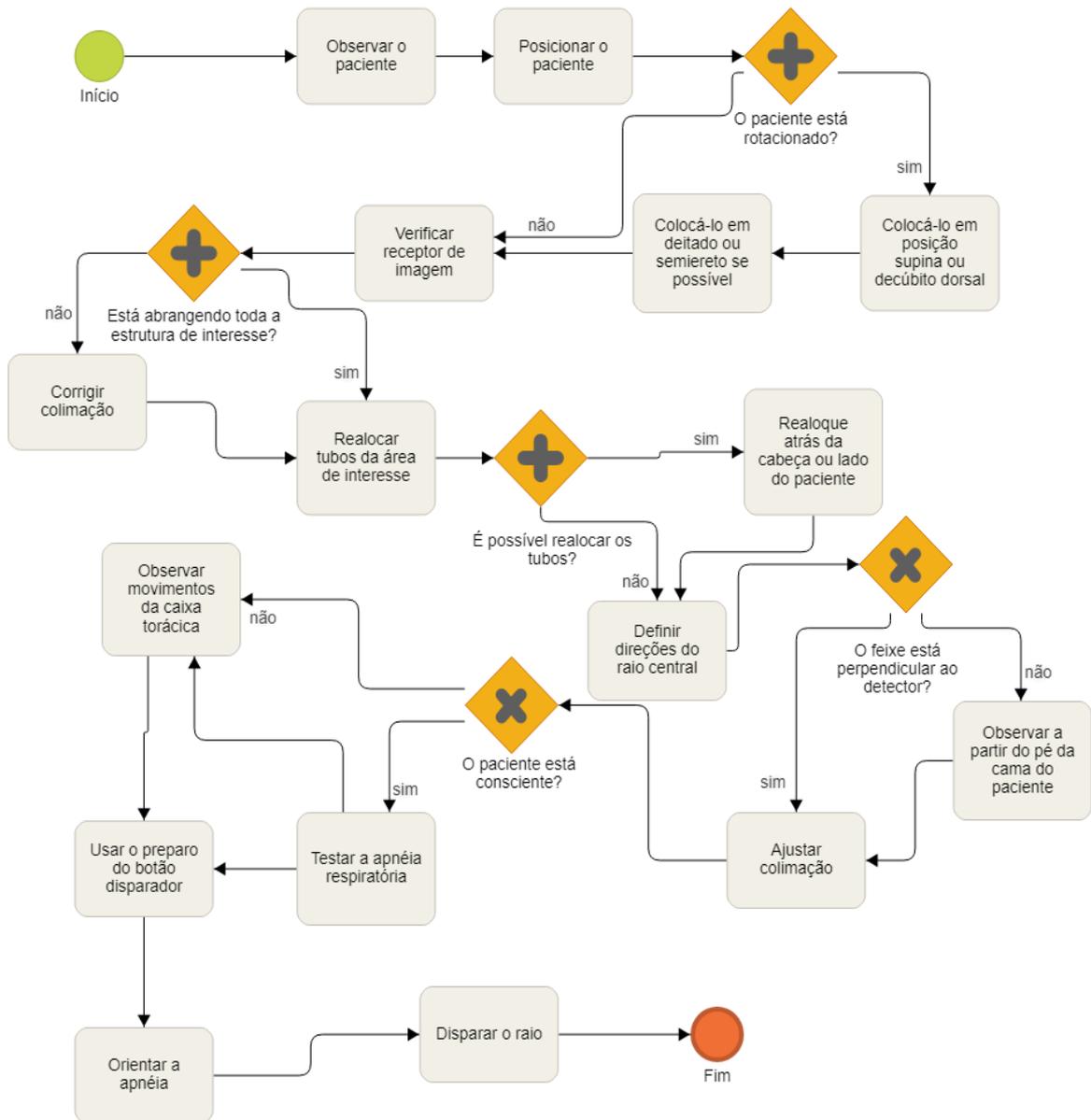
O manual de boas práticas na realização de exames radiográficos é um documento que objetiva a padronização na execução dos exames utilizando os equipamentos móveis de raios x nos leitos hospitalares, auxiliando os profissionais das técnicas radiológicas a realizarem as incidências com segurança e qualidade para o diagnóstico médico com vista sempre na proteção radiológica. Este documento agrega informações da portaria 453/98 e de outros guias internacionais e nacionais de boas práticas. De uma forma simplificada,

algumas medidas são ressaltadas para a melhor orientação na execução de exames radiológicos nas unidades de terapia intensiva. Sugerimos, que de acordo com a Portaria 453/98, seja feita a leitura do manual pelos profissionais que realizam os exames.

# Fluxograma: saída do setor de radiodiagnóstico.



# Fluxograma: realização do exame radiográfico



Fonte: autoria própria.

## 1.1 Proteção

Apesar de ser muito rápida a realização do exame que ocorre nos leitos, você que faz os exames dia após dia já pensou na exposição que está sujeito? Se proteja!

Figura 1



Fonte: <http://universoradiologico.blogspot.com> (2017)

Durante a realização do exame o operador deve utilizar vestimentas que o protejam da radiação. Em muitos

locais é incomum a existência de biombos nas unidades, mas, caso houver, essa é a melhor opção para a proteção a exposição.

Figura 2- Biombo de chumbo.



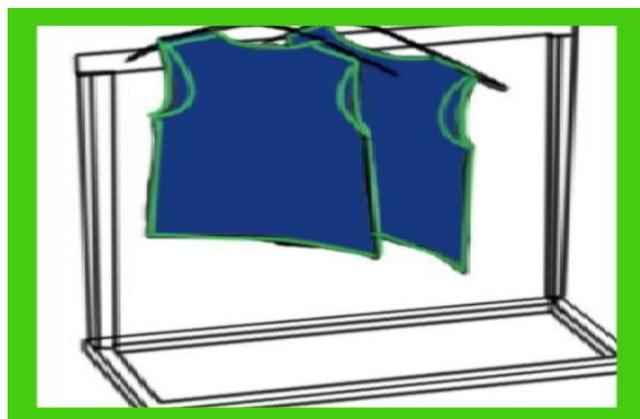
Desenhado por Bianca de Souza (2018).

Como é de conhecimento comum, na maioria das vezes haverá outros pacientes no mesmo quarto, então,

quem não puder se retirar da sala no momento do exame deve ser posicionado a no mínimo 2 metros de distância do cabeçote e do receptor de imagem ou protegido com vestimentas de chumbo ou barreira protetora de corpo inteiro.

**LEMBRE- SE:** Quando sair do setor de radiologia, se certifique que você está levando junto ao seu equipamento o colete de chumbo. Figuras 3 e 4.

Figura 3- Coletes de chumbo.



Desenhado por Bianca de Souza (2018).

Figura 4- Vestimenta individual de proteção.



Fonte: <http://www.solucoesindustriais.com.br>

**LEMBRE-SE** :Caso haja protetor de tireoide, use-o!!

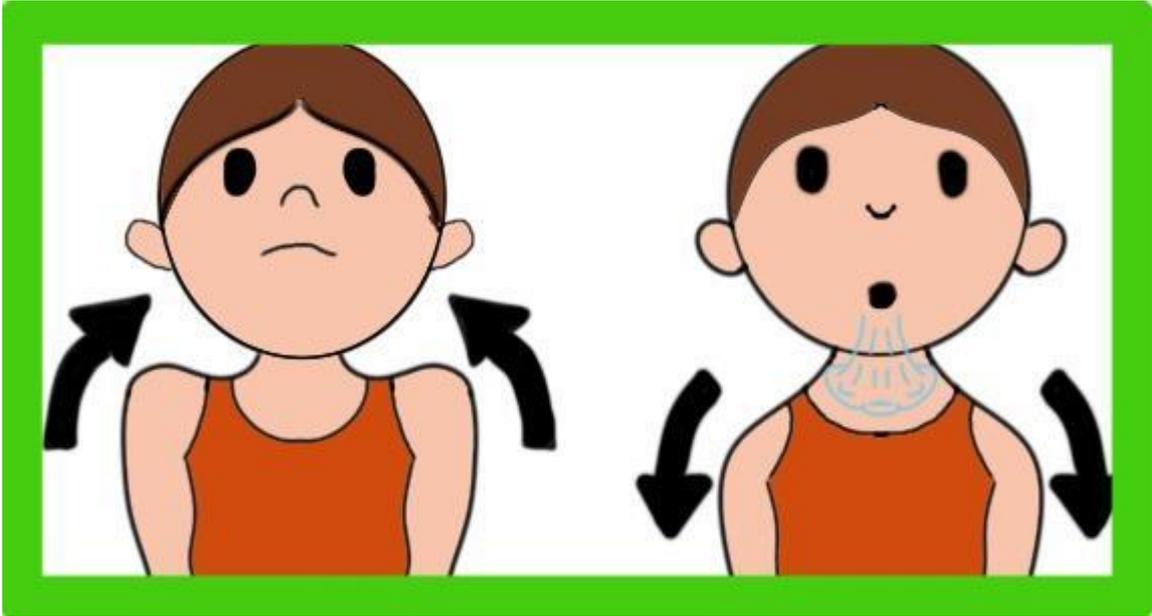
## 1.2 Posicionamento

O bom posicionamento nos exames realizados em leitos permite um diagnóstico médico mais preciso, com uma melhor visualização nas imagens. É necessário atenção na distância entre o tubo de raios x e o receptor da imagem (distância foco-filme-  $DFoFi$ ) e a distância entre o paciente e o receptor da imagem (distância objeto-filme-  $Dof$ ), pois com uma maior  $DFoFi$  e uma menor  $Dof$ , pode se garantir a melhoria na qualidade dos detalhes na radiografia. Algumas medidas são tomadas a fim de garantir que se obtenha o posicionamento adequado

na aquisição da imagem, abaixo seguem algumas dicas:

**Dica 1:** Para a aquisição de uma imagem com o mínimo de artefatos possível, a apneia inspiratória faz toda a diferença. Sendo assim, treinar a respiração antes da exposição com os pacientes que tiverem condições pode garantir a obtenção de uma imagem com qualidade. Figura 6.

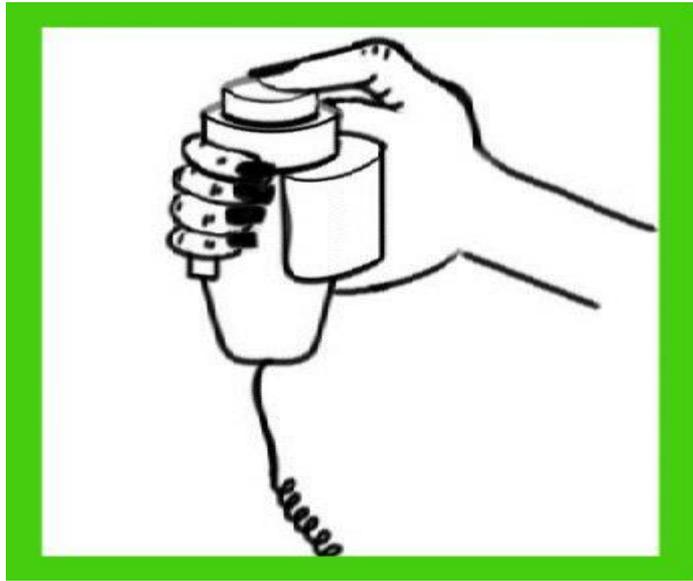
Figura 6- Movimentos de inspiração e expiração.



Desenhado por Bianca de Souza (2018).

**Dica 2:** Utilizar o botão de preparo é muito importante visto que a rotação do ânodo antes da exposição real lhe permitirá observar a movimentação do peito do paciente, determinando se o mesmo está no momento da inspiração para fazer a aquisição. Figura 7.

Figura 7- Preparação para o disparo.



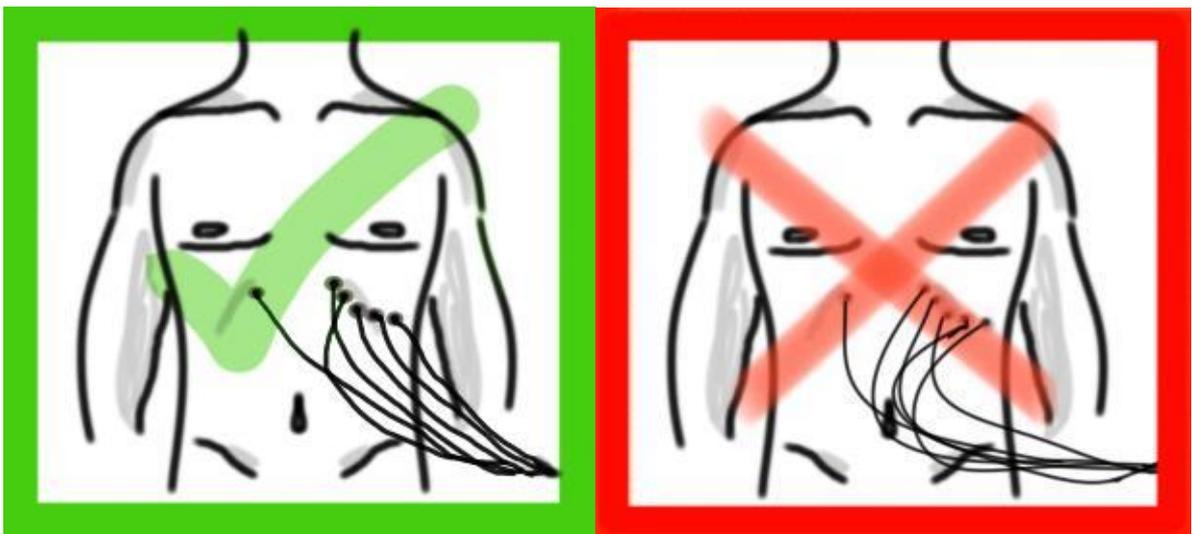
Desenhado por Bianca de Souza (2018).

**Lembre-se:** Nem todos estarão com condicionamento para cooperar, porém, a observação dos movimentos respiratórios pode fazer toda a diferença.

### 1.3 Objetos geradores de artefatos

É muito comum a permanência de tubos e eletrodos em pacientes nas unidades intensivas, portanto você consegue realocar o fio na hora da exposição? A enfermagem pode ajudar neste momento colocando os fios ao lado ou atrás do pescoço do paciente. Figura 5.

Figura 5- Incidência AP de tórax.



Desenhado por Bianca de Souza (2018).

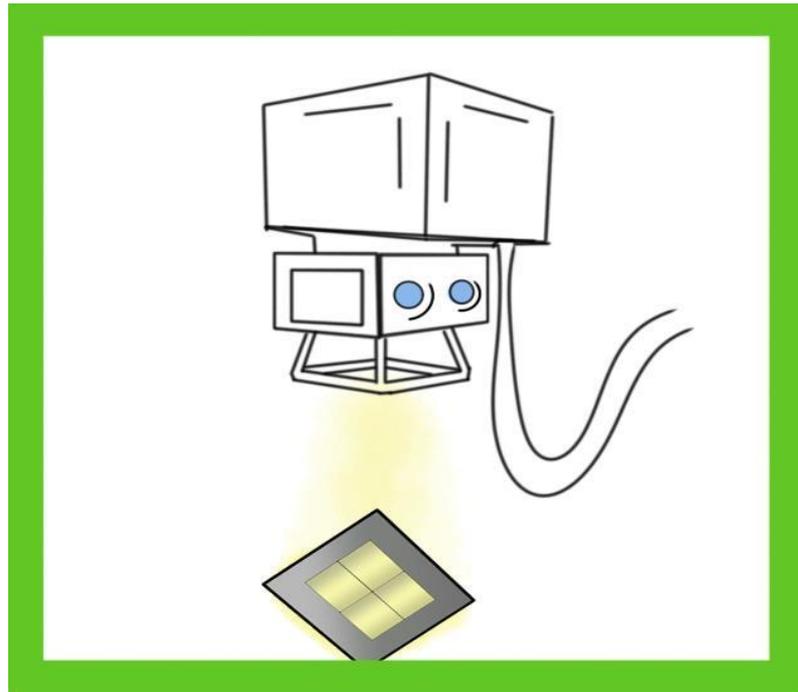
Dessa forma você conseguirá eliminar artefatos na área torácica.

## 1.4 Colimação

Ao manusear o aparelho móvel você deve conhecer suas ferramentas. Para expor a radiação apenas as estruturas anatômicas de interesse o uso do colimador é indispensável.

Pressione o botão de luz do colimador e gire o botão que geralmente é localizado nas laterais do cabeçote para o ajuste da janela determinando a área que será irradiada. Figura 7.

Figura 7- Ajuste de colimação.



Desenhado por Bianca de Souza (2018).

**Lembre-se:** A quantidade de radiação espalhada gerada pela interação da radiação com a matéria é diretamente proporcional ao tamanho do campo irradiado, então atente-se somente para a estrutura de interesse e evite a maior exposição.

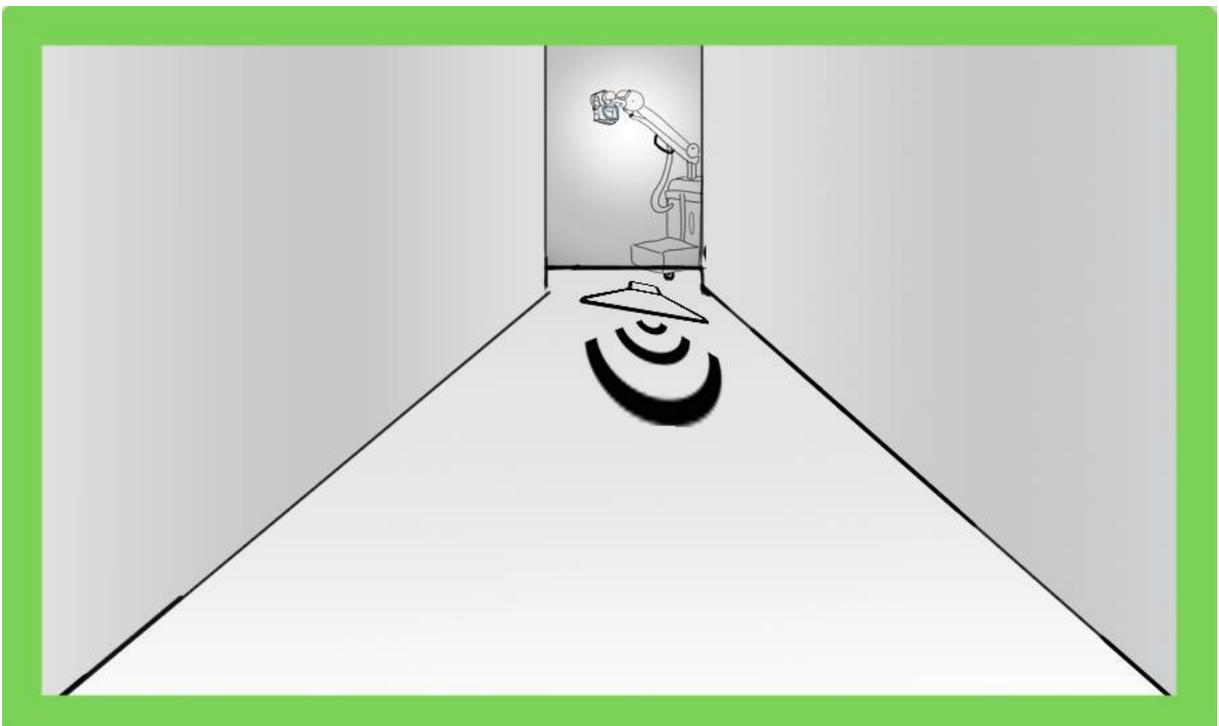
## **1.5 Deslocamento**

Antes de sair com o equipamento verifique se as travas nas rodas e o freio de parada estão funcionando perfeitamente e se o braço articulado está devidamente fixo com o fecho de segurança para o transporte seguro.

## 1.6 Aviso Sonoro

Se o aparelho possuir aviso sonoro de movimentação é conveniente que o mesmo seja ligado para evitar ao máximo acidentes no deslocamento até as unidades, como por exemplo colisões com outros objetos ou até mesmo pessoas.

Figura 8- Ative o aviso sonoro.



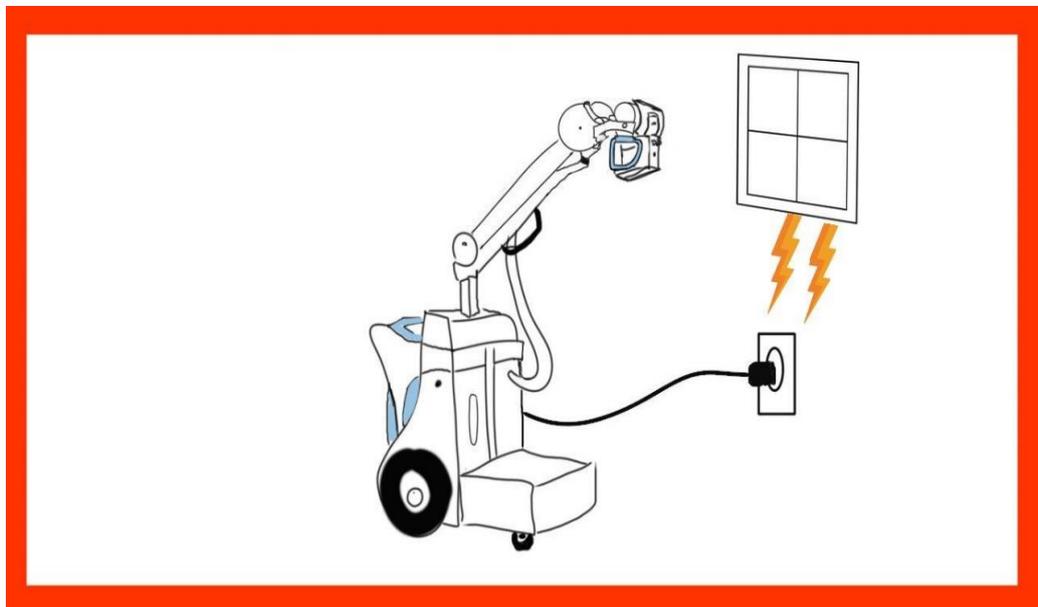
Desenhado por Bianca de Souza (2018)

## 1.7 Bateria

Para uma vida longa ao aparelho móvel são necessários alguns cuidados relacionados a bateria do mesmo.

**Dica 1:** Não carregue a bateria perto da fonte de incêndio ou sob forte luz solar.

Figura 8- Exposição solar.



Desenhado por Bianca de Souza (2018).

**Importante:** Por mais que pareça incomum que haja sol, alguns corredores contêm janelas que dão um alcance a entrada de sol, sendo assim, não carregue seu aparelho em qualquer lugar.

**Dica 2:** Não use o aparelho fora do alcance do ambiente operacional especificado pois pode haver o dano ou envelhecimento acelerado da bateria.

## 1.8 Limpeza e desinfecção

Antes da realização de cada exame nas unidades intensivas, limpe o aparelho, faça a desinfecção utilizando produto desinfectante apropriado em um pano limpo antes e depois do contato com os pacientes.

Figura 9- Higienização



Desenhado por Bianca de Souza (2018).

**Por que é importante?** Bom, você faz quantos exames por dia nos leitos? É, as vezes é difícil até contar não é mesmo? Imagine a contaminação que pode ocorrer saindo de uma unidade para outra? Se certifique de ter feito a limpeza adequada ao sair e ao entrar em uma unidade. A segurança e cuidado para os pacientes será garantida desta forma, e a sua também.

**Lembre-se:** É importante retirar o aparelho da tomada para a limpeza e tomar o devido cuidado para os agentes de limpeza não penetrarem o aparelho pois isso pode causar o mau funcionamento do mesmo.

## 1.9 Assepsia

Lave as mãos! Antes de entrar na unidade, certifique-se de que você está devidamente higienizado. É importante evitar qualquer fonte de contaminação ao entrar em contato com esses bebês mais fragilizados.

**Importante:** A assepsia parece ser uma ação óbvia, porém, ao utilizar luvas, o profissional pode acabar esquecendo desse procedimento tão importante; fique atento!



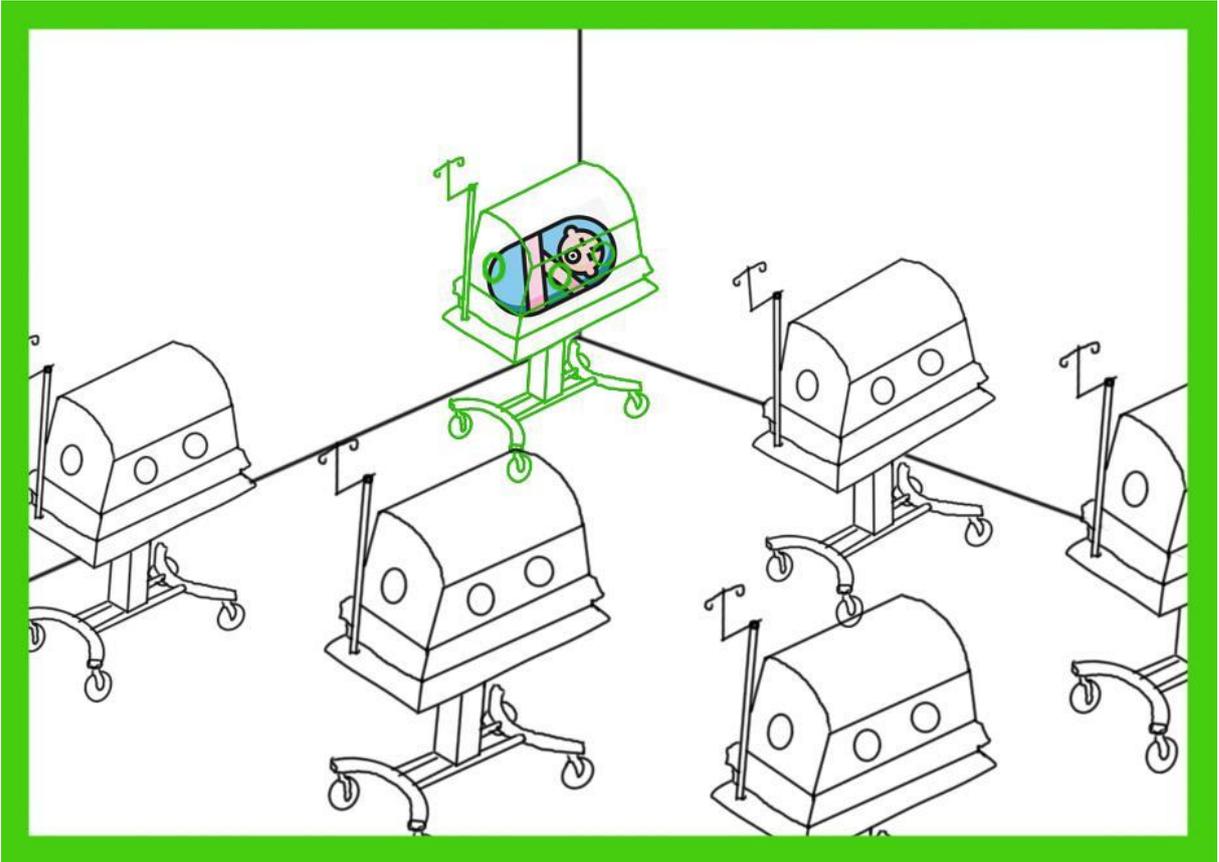
Desenhado por Bianca de Souza (2018).

## 1.10 Unidades Neonatais

Para a realização das incidências nas unidades neonatais são necessários alguns cuidados especiais tais como:

**Isole o berço:** Bom, se não houver biombo de chumbo nas unidades neonatais do local onde você trabalha, isolar o berço pode ser uma boa ideia. Leve o berço do bebê que você irá realizar o exame até um canto da sala, entre duas paredes, se afastando das outras incubadoras. Dessa forma você irá diminuir a dose de radiação secundária nos recém-nascidos ali próximos.

Figura 10- Afaste o berço.

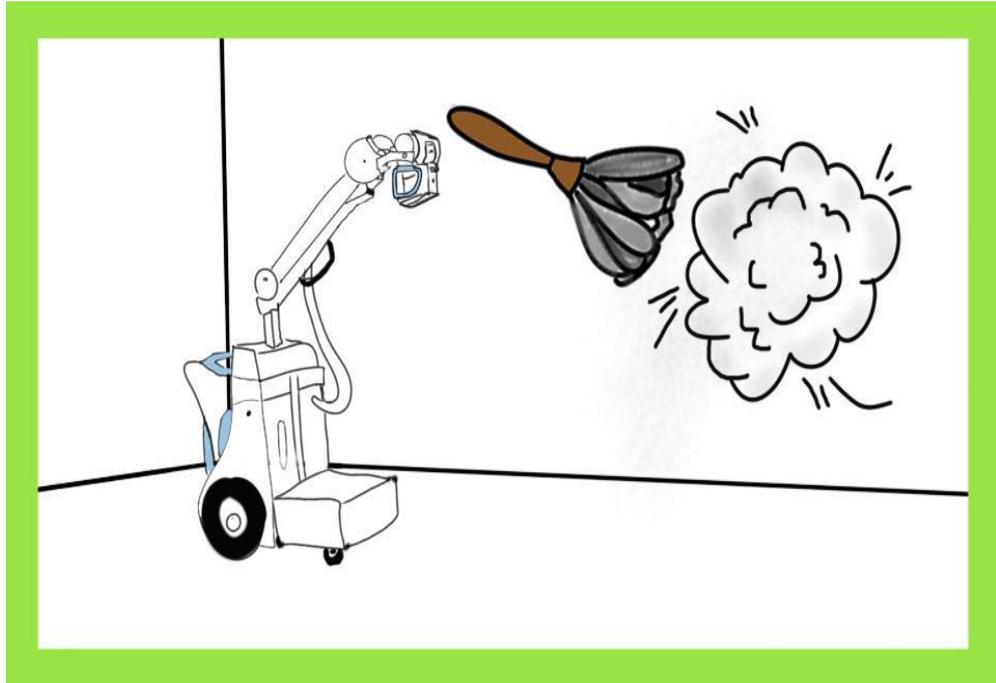


Desenhado por Bianca de Souza (2018).

## 2.0 Armazenamento

Depois de utilizar o aparelho, se certifique de que o mesmo esteja armazenado em um local livre de umidade e poeiras. O aparelho pode até estar sujeito a falhas mecânicas ou elétricas, mas a falta de atenção nesses fatores pode acelerar esse processo, portanto, guarde o aparelho em um ambiente com ventilação e umidade adequadas e longe de sujeiras!

Figura 12- Cuidados no armazenamento



Desenhado por Bianca de Souza (2018).

**Importante:** Ah, e não se esqueça: não deixe o aparelho estacionado em qualquer local de corredor para evitar que este seja manuseado por alguém inabilitado.

## 2.1 Controle de qualidade

A portaria 453/98 especifica a necessidade de um controle de qualidade que inclui um programa de manutenção dos equipamentos, sendo assim, você que opera o aparelho, fique atento nos períodos indicados para essa manutenção, quem sabe você possa contribuir com informações devido a sua experiência com o equipamento.

Figura 13: Deveres



Desenhado por Bianca de Souza (2018).

Assim como preconiza a portaria, os testes de qualidades nos aparelhos radiográficos móveis são essenciais. Podem ser destacados os seguintes testes:

- Exatidão e reprodutibilidade da tensão de aceleração do tubo;
- Exatidão e reprodutibilidade do tempo de exposição;
- Linearidade da taxa de Kerma no ar.

## **Considerações**

Você, que realiza exames no leito, deve saber que seu desempenho é muito importante; sem a aquisição de uma imagem com qualidade, o diagnóstico final pode ser influenciado. Sendo assim, pequenas ações podem resultar num grande resultado final. O intuito do manual é proporcionar lembretes que por hora podem passar despercebidos aos olhos, uma vez que se entende que a rotina dos profissionais seja agitada e corrida. De uma forma simples e direta, o manual agrega informações de guias de boas práticas utilizados em diferentes países e de legislação Nacional também.

Por fim, aconselha-se seguir esses passos para a realização segura de um bom exame!

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria 518, 7 abr. 2003. **Atividades e operações perigosas com radiações ionizantes ou substâncias radioativas: atividades/áreas de risco**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 07 abr. 2003, seção 1, p. 104.

CARESTREAM DRX-Revolution Mobile X-Ray Unit, The Benefits of Mobile X-rays in Thoracic and Cardiac Care. Disponível em: <<https://whitepapers.us.com/the-benefits-of-mobile-x-rays-in-thoracic-and-cardiac-care-white-paper-carestream-com-au.html>> Acesso em 31 de maio de 2018.

**HONG KONG MEDICAL JOURNAL**. Hong Kong, 22 abr. 2016. Disponível em: <<http://www.hkmj.org>>. Acesso em 20 de maio de 2018.

Trotman-Dickenson, B. **Radiology in the intensive care unit (Part I)**. *J Intensive Care Med*. 2003; 18:198–210.

**BOAS PRÁTICAS NA REALIZAÇÃO DE EXAMES  
RADIOGRÁFICOS COM EQUIPAMENTO MÓVEL**

**ANA CLARA SOARES**

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do Título de Tecnólogo em Radiologia e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 29 de junho, 2018.

Banca Examinadora:



Flávio Augusto Penna Soares, Dr.



Carolina Neis Machado, Me



Matheus Brum Marques Bianchi Savi, Me



Alyson Marcos Gelslechter, Me