

**INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA - IFSC**  
**DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SAÚDE E SERVIÇOS - DASS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS RADIOLÓGICAS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM PROTEÇÃO RADIOLÓGICA**

**OTAVIO BITENCOURT DE FREITAS**

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO USO DAS VESTIMENTAS DE PROTEÇÃO  
RADIOLÓGICA EM PROCEDIMENTOS INTERVENCIONISTAS**

**FLORIANÓPOLIS**

**2021**

**INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA - IFSC**  
**DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SAÚDE E SERVIÇOS - DASS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS RADIOLÓGICAS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM PROTEÇÃO RADIOLÓGICA**

**OTAVIO BITENCOURT DE FREITAS**

**ANÁLISE ERGONÔMICA DO USO DAS VESTIMENTAS DE PROTEÇÃO  
RADIOLÓGICA EM PROCEDIMENTOS INTERVENCIONISTAS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Radiológicas, do Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Florianópolis, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Proteção Radiológica.

Linha de Pesquisa: Proteção Radiológica

Orientadora: Profa. Dr<sup>a</sup> Juliana Almeida Melo

Coorientadora: Prof<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Carolina Neis Machado

**FLORIANÓPOLIS**

**2021**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Freitas, Otavio  
ANÁLISE ERGONÔMICA DO USO DAS VESTIMENTAS DE PROTEÇÃO  
RADIOLÓGICA EM PROCEDIMENTOS INTERVENCIÓNISTAS / Otavio  
Freitas; orientação de Juliana Almeida Coelho; coorientação  
de Carolina Neis Machado. - Florianópolis,  
SC, 2021.  
111 p.  
Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Santa  
Catarina, Câmpus Florianópolis. Mestrado Profissional  
em Radiologia. Departamento Acadêmico de Saúde  
e Serviços.  
Inclui Referências.

1. Saúde do Trabalhador. 2. Proteção Radiológica.  
3. Equipamento de Proteção Individual. 4. Ergonomia.  
5. Radiologia Intervencionista. I. Almeida Coelho, Juliana.  
II. Neis Machado, Carolina. III. Instituto Federal  
de Santa Catarina. IV. ANÁLISE ERGONÔMICA DO USO  
DAS VESTIMENTAS DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM PROCEDIMENTOS

OTAVIO BITENCOURT DE FREITAS

ANÁLISE ERGONÔMICA DO USO DAS VESTIMENTAS DE PROTEÇÃO  
RADIOLÓGICA EM PROCEDIMENTOS INTERVENCIONISTAS

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Proteção Radiológica, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina e aprovado na sua forma final pela comissão avaliadora abaixo indicada.

JULIANA ALMEIDA  
COELHO DE  
Melo: 04177666986

Assinado de forma digital por  
JULIANA ALMEIDA COELHO DE  
Melo: 04177666986  
Data: 2021.10.27 15:21:43 -0300

Profa. Juliana Almeida Coelho de Melo, Dra.

Orientadora

Instituto Federal de Santa Catarina

Carolina Neis  
Machado

Assinado de forma digital  
por Carolina Neis Machado  
Data: 2021.10.27 19:39:24  
-0300

Profa. Carolina Neis Machado, M<sup>a</sup>.

Coorientadora

Instituto Federal de Santa Catarina

Rita Flor

Profa., Dra. Rita de Cássia Flor

Instituto Federal de Santa Catarina

ANDREA  
Huhn: 54743738091

Assinado de forma digital por  
ANDREA HUHNS  
Data: 2021.10.27 21:44:11

Profa., Dra. Andrea Huhn Instituto

Federal de Santa Catarina

Mônica Teresa Ruocco Alcauza

Profa., Dra. Mônica Teresa Ruocco Alcauza

Instituto de Ensino Superior da Grande Florianópolis

Dedico esse trabalho aos profissionais de saúde, que como eu dedicam suas vidas para cuidar do próximo, a todos que confiam e acreditam na ciência, a todos os professores que participaram da minha formação e que foram fundamentais para este momento, aos que despertaram e despertam minha curiosidade, porque a curiosidade é o combustível para a descoberta, a todos que tornaram, tornam e tornarão possíveis minhas impossibilidades.

## AGRADECIMENTOS

Nesse momento é até difícil lembrar de todos que ajudaram a realização dessa etapa. A minha presença nesse degrau, não seria possível sem a ajuda de muita gente, principalmente de quem me ajudou desde a inscrição, acompanhou o perrengue e disponibilizou ouvidos para os lamentos, sempre disponível para uma ajuda, uma conversa e me inundou de incentivos, às vezes, mesmo sem estruturas para isso. Uma torcida absurda em cada desafio e uma satisfação maior ainda em cada etapa alcançada, uma vibração como se fossem suas as minhas conquistas. Obrigado é uma palavra tão pequena para o que eu quero dizer, que prefiro usar gratidão, quero dizer que sou grato por todo esse apoio, por essa base, esse suporte que me trouxe até aqui. Existe uma frase que fala: “A gratidão é a memória do coração” e posso confirmar que é verdade, pois quem me acompanhou nessa jornada vai ser sempre lembrado pela minha memória e pelo meu coração.

Costumo falar que sou abençoado, Deus, o universo, alguma força superior ou todas essas juntas sempre me presentearam e fizeram com que pessoas incríveis passassem pela minha vida e cada uma de uma forma especial e em momentos específicos. Obrigado a todos!

Curioso como cultivamos nossas afetividades por pessoas, por coisas e por instituições. Hoje me encontro no seio de uma instituição que admirava por toda sua história, que já conhecia de outrora. O IFSC (do meu tempo) me acolheu de uma tal forma, que eu nunca conheci em outra instituição pública, o carinho dispensado a mim, desde a banca de avaliação para o ingresso no programa foi de uma grandeza que eu jamais imaginava. Me ofereceu ensino de qualidade, amizades verdadeiras e pelo meu sentimento, eu nunca fui tratado como “apenas mais um” mesmo sendo quase um peixe fora d’água. De verdade, eu admiro todos vocês, desde a manutenção até a direção e eu acredito que uma instituição de ensino deve se espelhar no trabalho feito por todos vocês.

Quero agradecer imensamente aos meus professores pela paciência sabedoria repassada. A minha gratidão às minhas orientadoras que foram de excelência e um carinho incomparável. E finalmente, mas não menos importante a minha família que sempre dedicou apoio a minha formação e se manteve vigilante na minha trajetória, mesmo que por vezes, não tinham a mínima ideia do que eu estava fazendo. Eu sou grato a todos vocês!

“Era como um novo mundo aberto para mim, o mundo da ciência, que finalmente me foi permitido conhecer em plena liberdade.”

(Marie Curie, 1867 - 1934)

“Em tempos de incertezas é preciso ensinar o que se sabe, praticar o que se ensina e perguntar o que se ignora.”

(Mario Sergio Cortella, 2019)

## RESUMO

**Introdução:** A proteção radiológica investiga, além dos diferentes tipos de fontes de radiação e seus efeitos à saúde, também os meios de proteção, tendo como objetivo primário a proteção do indivíduo do público e dos indivíduos ocupacionalmente expostos. Os equipamentos de proteção individual (EPI) são descritos na resolução RDC 330/2019 como de uso obrigatório nos serviços de radiologia, ou seja, uso indispensável das vestimentas de proteção radiológica. Apesar dos benefícios da utilização das vestimentas para bloqueio de radiação, seu peso e ajuste podem causar dor e distúrbios. Os impactos socioeconômicos decorrentes dos afastamentos de trabalho, bem como os números crescentes desses acontecimentos por conta de distúrbios musculoesqueléticos no mundo, especialmente no Brasil, chamam a atenção como problema de saúde pública segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). Fatores como cargas e forças mecânicas nas articulações, principalmente nas prolongadas jornadas de trabalho como na radiologia intervencionista cardíaca, onde há o uso prolongado de radiação e conseqüentemente dos dispositivos de proteção radiológica, podem interferir e afetar as funções corporais. **Objetivo:** Analisar o uso das vestimentas de proteção radiológica pelos trabalhadores que atuam nas atividades envolvendo os procedimentos intervencionistas, por meio da análise ergonômica do trabalho, no setor de hemodinâmica de um hospital público do sul do Brasil. **Métodos:** Trata-se de um estudo de campo, quantitativo, descritivo e exploratório, que tem como base teórico-metodológica a Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Participaram do estudo as equipes que atuam em procedimentos intervencionistas em cardiologia de um hospital do Sul do Brasil. Foram observadas a tarefa e o ambiente como um todo, as posições adotadas pelos profissionais e suas paramentações. Foram utilizados como instrumentos o Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO) e o Método RapidWhole Body Assessment (REBA) para análise da sobrecarga e das posturas adotadas durante a execução da tarefa. **Resultados:** Foram apresentados na forma de dois manuscritos. O primeiro manuscrito é o resultado da pesquisa de campo que teve como objetivo analisar o potencial para o desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos a partir do uso de vestimentas de proteção radiológica. E o segundo manuscrito é o resultado estatístico do cruzamento dos dados obtidos, para verificar a



possibilidade de ocorrência de distúrbios musculoesqueléticos, relacionadas ao modelo de vestimenta usada pelo trabalhador. **Conclusões:** Parece existir uma influência das vestimentas sobre os desgastes musculoesqueléticos durante os procedimentos intervencionistas. Ao observar as posturas assumidas pelos trabalhadores foi possível identificar uma influência das vestimentas mais evidente na região dos ombros, das costas e do pescoço.

**Descritores:** Saúde do trabalhador. Proteção Radiológica. Equipamento de Proteção Individual. Ergonomia. RadiologiaIntervencionista.

## ABSTRACT

**Introduction:**Radiological protection investigates, besides the different types of radiation sources and their health effects, also the means of protection, having as its primary objective the protection of the Public and Occupationally Exposed Individuals. Personal protective equipment (PPE) is described in resolution RDC 330/2019 as mandatory use in radiology services. PPE is any device worn by the worker that can protect them from occupational hazards among them, are eyewear, aprons, and goggles, and may consist of lead sheets or mixed compounds that add weight to the material.Despite the benefits of using radiation-blocking garments, their weight and fit can cause pain and injuries. The socioeconomic impacts resulting from work leaves, as well as the growing numbers of these events due to musculoskeletal injuries in the world, especially in Brazil, draw attention as a public health problem according to the World Health Organization (WHO).Factors such as mechanical loads and forces on the joints, especially during long working days such as in interventional cardiac radiology, where there is prolonged use of radiation and consequently of radiological protection devices, can interfere and affect body functions.**Objective:** To analyze the use of radiological protection suits by the workers who perform activities involving interventional procedures, through ergonomic analysis of the work, in the hemodynamics sector of a public hospital in southern Brazil.**Methods:**This is a field, quantitative, descriptive, and exploratory study, which has as its theoretical and methodological basis the Ergonomic Analysis of Work (AET). Participated in the study the teams that work in interventional procedures in cardiology of a hospital in southern Brazil. The task and the environment as a whole were observed, as well as the positions adopted by the

professionals and their vestments. The Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) and the Rapid Whole Body Assessment Method (REBA) were used as instruments to analyze the overload and the postures adopted during the execution of the task. **Results:** Two manuscripts were presented. The first manuscript is the result of the field research that aimed to analyze the potential for the development of musculoskeletal disorders from the use of radiological protection garments. And the second manuscript is the statistical result of the crossing of the data obtained, to verify the possibility of musculoskeletal disorders related to the model of clothing worn by the worker. **Conclusion:** There seems to be an influence of clothing on musculoskeletal disorders during interventional procedures. By observing the postures assumed by the workers, it was possible to identify a more evident influence of the clothing on the shoulders, back, and neck.

Key-words: Worker health. Radiological Protection. Personal Protective Equipment. Ergonomics. Interventional Radiology.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### **DISSERTAÇÃO**

FIGURA 1: Etapas da análise ergonômica do trabalho adaptada de güérin et al. (2001).

FIGURA 2: Etapas da Análise ergonômica do trabalho utilizadas na dissertação

### **MANUSCRITO 2:**

FIGURA 1: Etapas da análise ergonômica do trabalho adaptada de güérin et al. (2001).

FIGURA 2: Distância entre as salas utilizadas

FIGURA 3: VPR inadequada

FIGURA 4: Ajuste no procedimento

FIGURA 5: VPR Ajustada

FIGURA 6: VPR desajustada

FIGURA 7: Resultado método REBA para enfermeiros.

FIGURA 8: Resultado método REBA para médicos e técnicos de enfermagem.

FIGURA 9: Flexão da cabeça

FIGURA 10: Flexão do ombro

FIGURA 11: Abdução do ombro

FIGURA 12: Flexão de cotovelo

FIGURA 13: Flexão de tronco

FIGURA 14: Rotação cervical

## **LISTA DE QUADROS E TABELAS**

### **MANUSCRITO 1:**

QUADRO 1: Busca nas bases de dados.

QUADRO 2: Características dos estudos inclusos na análise

### **MANUSCRITO 2:**

TABELA 1: Características dos participantes.

TABELA 2: Características dos equipamentos de proteção radiológica.

TABELA 3: Questionário Nórdico Sintomas Musculoesqueléticos.

QUADRO 1: Questionário sobre a percepção dos trabalhadores.

### **MANUSCRITO 3:**

QUADRO 1: Tipo de vestimenta e porcentagem de utilização

TABELA 1: Sintomas osteomusculares nos últimos 12 meses associados ao uso do avental.

TABELA 2: Sintomas osteomusculares nos últimos sete dias associados ao uso do avental.

TABELA 3: Sintomas osteomusculares nos últimos 12 meses associados ao uso do colete.

TABELA 4: Sintomas osteomusculares nos últimos 7 dias associados ao uso do colete.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EPI	Equipamentos de proteção individual
OMS	Organização Mundial da Saúde
AET	Análise Ergonômica do Trabalho
QNSO	Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares
REBA	RapidWhole Body Assessment
ONU	Organização das Nações Unidas
AIEA	Agência Internacional de Energia Atômica
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
SUS	Sistema Único de Saúde
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
VPRs	Vestimentas de Proteção Radiológica
ABNT	Associação Brasileira Normas Técnicas
MPS	Ministério da Previdência Social
CID	Classificação Internacional de Doenças
RDC	Resolução de diretoria Colegiada
ICRP	International Commission on Radiological Protection
KeV	Quiloeletron - Volt
mm	Milímetros
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
CEPSH	Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
CAFe	Comunidade Acadêmica Federada
qcri	Qatar ComputingResearchInstitute
ALARA	As Low As Reasonably Achievable
MSOHG	Multi-SpecialityOccupational Health Group
FDA	Food andDrougAdministration
DP	Desvio Padrão
NBR	Norma Brasileira
AIEA	Agência Internacional de Energia Atômica

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	7
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	15
1.1 Justificativa .....	16
1.2 Objetivo geral .....	18
1.2.2 Objetivo específico .....	18
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	19
2.1 Radiologia Intervencionista .....	19
2.1.1 Aspectos legais acerca da proteção radiológica e sua importância .....	21
2.2 Vestimentas de proteção radiológica .....	24
2.3 Desgastes musculoesqueléticos .....	27
<b>3.0 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO</b> .....	9
3.1 Análise Ergonômica do Trabalho .....	9
3.2 Análise Ergonômica do Trabalho e radiologia intervencionista .....	11
<b>4. MÉTODO</b> .....	13
4.1 Características do Estudo .....	13
4.2 Participantes da Pesquisa .....	14
4.3 Local da Pesquisa .....	15
4.4 Instrumentos e Técnicas de Coleta de dados .....	15
4.5 Variáveis do Estudo .....	17
4.5.1 Ângulos articulares .....	17
4.5.2 Dimensões das Vestimentas de Proteção Radiológica (VPR's) .....	17
4.5.3 Sintomas Osteomusculares .....	17
4.6 Análise de dados .....	17
4.7 Aspectos Éticos .....	18
<b>5. RESULTADOS</b> .....	19
<b>MANUSCRITO 1:</b> .....	19
<b>MANUSCRITO 2:</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>MANUSCRITO 3</b> .....	42
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	53
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	55
<b>APÊNDICE 1- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b> .....	63
<b>APÊNDICE 2 - FICHA DE IDENTIFICAÇÃO E DE DADOS ANTROPOMÉTRICOS</b> .....	65
<b>APÊNDICE 3 – CARACTERIZAÇÃO DAS VESTIMENTAS</b> .....	66
<b>APÊNDICE 4 – Questionário sobre a percepção do usuário quanto ao seu trabalho e das vestimentas utilizadas</b> .....	67

<b>ANEXO 1 - Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO)</b> .....	<b>68</b>
<b>ANEXO 2 – Parecer Consubstanciado do CEP</b> .....	<b>69</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A proteção Radiológica tem em sua definição a proteção do homem e o ecossistema de efeitos nocivos decorrentes do uso das tecnologias que utilizam radiações ionizantes, ou seja, a proteção radiológica analisa os diferentes tipos de fontes de radiação, seus efeitos à saúde, o risco do seu uso e os meios de proteção, tendo como objetivo primário a prevenção das adversidades no Indivíduo do público bem como, dos indivíduos ocupacionalmente expostos (CNEN, 2014).

Das formas conhecidas de diagnóstico, o estudo por imagem é sem dúvida uma das ferramentas mais eficazes e instigantes utilizadas desde a sua descoberta. O diagnóstico por imagem difundiu-se pelo mundo pela possibilidade de direcionar tratamentos para a saúde. Com o tempo, percebeu-se a necessidade da proteção dos trabalhadores e usuários desses serviços, visto que a tecnologia, apesar de todos os benefícios atribuídos ao seu uso, pode apresentar prejuízos à saúde de trabalhadores e usuários (BRASIL, 2017).

O poder da radiação ionizante de estimular efeitos celulares danosos, pode variar desde um simples eritema cutâneo até uma síndrome aguda da radiação. Como sua ação é imperceptível sem a utilização de instrumentos de medição específicos, seus efeitos no ambiente e nos organismos devem ser monitorados constantemente, o que desperta atenção internacional (FORAY et. al, 2016; BRASIL, 2017). Mundialmente, a regulação do uso de energia atômica se dá por meio de parceria entre a Organização das Nações Unidas (ONU), e pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), atuando como reguladores intergovernamentais (BRASIL, 2017).

Assim, diante dos potenciais efeitos nocivos decorrentes do uso dessas tecnologias surge a preocupação com a saúde do trabalhador desde a vigência da Lei orgânica 8080 (BRASIL, 1990). A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) em conjunto com o Sistema Único de Saúde (SUS), por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e dos órgãos que regulamentam o trabalho com radiação ionizante, obriga o empregador a fornecer os equipamentos de proteção individual, aqui denominados de vestimentas de proteção radiológica, aos trabalhadores expostos a esse risco físico no trabalho. Além do trabalhador,



observa-se também a proteção do paciente exposto a radiação, como estabeleceu a Portaria RDC 330/19 (BRASIL, 2019).

As Vestimentas de Proteção Radiológica (VPRs) incluem o uso de equipamentos especiais para proteção contra a radiação, como os aventais de chumbo, que estão descritos como equipamentos de proteção individual (EPIs) pela Associação Brasileira Normas Técnicas (ABNT), além desses, ainda temos como materiais de proteção radiológica luvas, óculos, protetores de tireoide e de gônadas, assim como coletes, dentre outros (SOARES, 2011).

Também cabe destacar que o procedimento intervencionista é uma técnica definida como procedimento de intervenção com fins diagnósticos ou terapêuticos, com o uso de imagem fluoroscópica. Objetiva localizar, tratar, e acompanhar uma terapia ou procedimento cirúrgico. Seus benefícios tornaram a técnica muito difundida nos últimos anos, ela é utilizada por diversas especialidades da medicina, como urologistas, pediatras, e cirurgiões vasculares e ortopédicos. Por ser uma técnica menos invasiva, seu uso vem crescendo ano após ano, isso chama a atenção quanto a saúde do trabalhador, tanto no quesito exposição à radiação como na visão ergonômica, visto que, os procedimentos demandam períodos prolongados de atividade, e conseqüentemente o uso dos dispositivos e das vestimentas para a proteção radiológica (CANEVARO, 2009).

Essa pesquisa teve o olhar para o ambiente de trabalho, para as vestimentas de proteção radiológica, para o trabalhador e principalmente para a interface entre esses três agentes dinamicamente. Essa visão do trabalho em radiologia trouxe a dimensão e os desafios da área, gerando dois manuscritos, uma revisão integrativa e uma pesquisa de campo, embora distintas, ambas se completam e são fundamentais para os objetivos propostos.

Em vista disso, a pesquisa se justifica pelas razões apresentadas a seguir:

## **1.1 Justificativa**

Na prática das atividades laborais diversos são os elementos influenciadores da saúde e bem-estar do trabalhador. Fatores como cargas e forças mecânicas podem interferir e afetar as funções corporais, gerando

distúrbios musculoesqueléticos (VEIGUELA et. al., 2018). Essa dinâmica, posiciona os distúrbios musculares como um problema de saúde pública no contexto mundial (MADRID, 2013).

Segundo o levantamento publicado em 2013 pelo Ministério da Previdência Social (MPS), as maiores causas de afastamento do trabalho estão entre as disfunções do sistema osteomuscular, registrados segundo a Classificação Internacional de Doenças (CID-10), tendo maior destaque as dores lombares, ultrapassando 38.000 afastamentos de trabalho em todo o país, ficando atrás apenas de afastamentos por causas externas, como acidentes de trabalho e automobilísticos (BRASIL, 2008, 2013). O desgaste musculoesquelético desencadeia uma rotina de impactos negativos na vida de trabalhadores, empresas e ao sistema previdenciário, dessa forma sua incidência afeta intimamente fatores socioeconômicos (VEIGUELA et. al., 2018).

Nesse contexto, quando posturas incorretas ou inadequadas são adotadas continuamente ou repetidamente no trabalho, a longo prazo, podem ocasionar problemas de saúde. Um dos fatores de risco mais comumente associados ao aparecimento de distúrbios osteomusculares é justamente a carga postural excessiva (MAS, 2015).

O estudo de Funão (2014), mostra que os fabricantes das VPRs abordam questões ergonômicas para a produção de protetores mais leves, utilizando outros materiais, combinados ou não com o chumbo, um exemplo disso é o composto de sulfato de Bário e o óxido de Bismuto, que demonstram atenuação igual ou superior aos aventais de chumbo, embora, pesando 27% menos. O mesmo vale para os protetores de tireoide, que além de considerados confortáveis para uso, sua atenuação é comparável aos tradicionais. Uma alternativa para evitar problemas ergonômicos pode ser o avental suspenso no teto (Zero Gravity), que oferece carga menor ao profissional. Nesse caso, todos os entrevistados no referido estudo relataram mais conforto e nenhum impedimento ao desempenho das funções, além disso o tempo do procedimento não foi alterado (FUNAO, 2014).

Em face do exposto, a proposta dessa pesquisa foi analisar através de uma revisão integrativa e uma pesquisa de campo, com base no método análise ergonômica do trabalho (AET), o uso das vestimentas de proteção radiológica pelos trabalhadores em procedimentos intervencionistas, sobretudo na

hemodinâmica. Nessa atividade, os trabalhadores permanecem paramentados com vestimentas de chumbo por um tempo prolongado. Também porque, sou fisioterapeuta e como tal, atuo em todos os níveis de atenção à saúde, da atenção primária à terciária, ou seja, do ambulatorial ao atendimento hospitalar bem como nas adequações oriundas do ambiente de trabalho e suas necessidades ergonômicas. Assim, o ato de utilizar como base a AET está ligado diretamente com as atividades profissionais do fisioterapeuta. Desse contexto surge a seguinte questão problema de pesquisa:

Existe influência ergonômica do uso das vestimentas de proteção radiológica nos desgastes musculoesqueléticos em trabalhadores que atuam em procedimentos intervencionistas?

Para responder essa questão, com base na compreensão e no contexto da análise ergonômica do trabalho, sendo, portanto, necessário um olhar antropométrico e biomecânico envolvendo essas questões, traçam-se os objetivos a seguir:

## **1.2 Objetivo geral**

Analisar o uso das vestimentas de proteção radiológica pelos trabalhadores que atuam nas atividades envolvendo os procedimentos intervencionistas, por meio da análise ergonômica do trabalho, no setor de hemodinâmica de um hospital público do sul do Brasil.

### **1.2.2 Objetivo específico**

- a) Observar as posturas assumidas pelos trabalhadores da equipe de hemodinâmica paramentados com as vestimentas de proteção radiológica nos procedimentos intervencionistas.

- b) Identificar a adequação das vestimentas de proteção radiológica às medidas antropométricas dos trabalhadores da equipe de hemodinâmica nos procedimentos intervencionistas.
- c) Descrever os sintomas osteomusculares relatados pelos trabalhadores da equipe de hemodinâmica nos procedimentos intervencionistas.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Para um olhar mais abrangente do estado da arte acerca do tema vestimentas de proteção radiológica e a relação com os distúrbios musculoesqueléticos, este capítulo foi dividido em duas partes. A primeira parte expõe uma revisão narrativa da literatura, já a segunda parte, apresenta uma revisão integrativa da literatura dos últimos anos em forma de manuscrito, com o objetivo de analisar a produção de conhecimento sobre os distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao uso de equipamentos de proteção individual por profissionais da equipe de radiologia intervencionista. Este manuscrito por sua vez, foi aceito para publicação em setembro de 2021, pela Revista Brasileira de Medicina do Trabalho (RBMT)

### **2.1 Revisão Narrativa**

#### **2.1.1 Radiologia Intervencionista**

A radiologia intervencionista é a especialidade que utiliza recursos radiológicos para obtenção de informações imediatas sobre o local de um possível distúrbio tissular ou a localização específica de tratamento, acompanhando durante o procedimento e descrevendo toda a terapia. A equipe intervencionista é multidisciplinar, pode ser composta por médicos especialistas como cardiologistas, ortopedistas e neurologistas, além de técnicos e tecnólogos em radiologia, enfermeiros e técnicos em enfermagem, inclusive profissionais que por vezes não possuem conhecimento sobre proteção radiológica. Os procedimentos de cardiologia intervencionista é um dos mais afetados por doses contínuas devido ao

tempo de exposição. A equipe de cardiologia intervencionista está exposta não apenas a radiação direta, mas também a radiação espalhada nas mesas de inspeção, e todo ambiente de trabalho. A área compreende procedimentos como cateterismo, angioplastia, colocação de cateteres, próteses dentre outros. Diversos são os fatores que influenciam a sobrecarga gerada pelo trabalho intervencionista tais como: procedimentos prolongados, exposição constante a radiação, movimentos repetitivos, peso demasiado dos aventais, tensão frente aos procedimentos e os riscos oferecidos (PEREIRA, 2015).

Segundo Pereira (2015), às pesquisas ergonômicas relacionadas ao assunto estão voltadas para dor musculoesquelético, postura, fadiga e problemas quanto ao uso das vestimentas de proteção radiológica. Na análise física a principal queixa foi o peso dos aventais de chumbo (60%) e segundo Flor (2012), esse fator tem forte ligação com queixas de dores lombares. Pereira ainda cita a necessidade de estudos antropométricos acerca da adequação dos aventais a população do Brasil (FLOR, 2012, PEREIRA,2015). Cabe ressaltar que para os profissionais de enfermagem as queixas de dor estão em sua maioria relacionadas ao trabalho (80%), e mais uma vez a dor na parte inferior da coluna lidera o índice de reclamações com 50% dos relatos. Lembrando que por muitas vezes esses profissionais possuem mais de um vínculo empregatício e estendem plantões no decorrer de suas carreiras (Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2016).

Como exposto, a radiologia intervencionista apesar da sua constante evolução, deve também considerar condições ergonômicas relacionadas a sua particular rotina de atividades, já que, distúrbios laborais são comuns dentro da equipe de radiologia intervencionista. O uso crescente da radiação como forma de diagnóstico e tratamento expõe a equipe a desgastes, a interação com a radiação obviamente é a principal delas, porém, evidências atuais relatam a ligação da radiologia intervencionista a alta prevalência de distúrbios osteomusculares particularmente na coluna vertebral (42%). Benjamim 2018, atribui que esse tipo de distúrbio está relacionado ao uso diário de vestimentas de proteção radiológica e ao design do ambiente de trabalho, principalmente na cardiologia intervencionista internacional. O mesmo estudo relata ainda que entre os intervencionistas europeus chega a 80% os relatos de dor cervical, e que em sua maioria desconheciam as adequações ergonômicas pertinentes ao seu trabalho. O estudo traz outro dado importante, onde relaciona o uso das vestimentas às taxas de

hérnias discais, esse tipo de distúrbio musculoesquelético foi observado na grande maioria em médicos que relataram uso constante das vestimentas compostas por chumbo (BENJAMIM, 2018).

A tecnologia e a ergonomia da radiologia intervencionista deve ser melhorada constantemente, evitando problemas que impactam na saúde e vida dos trabalhadores, essas melhorias passam pelo desenvolvimento de equipamentos de proteção mais adequados, acessórios facilitadores aos procedimentos, melhoria de monitores e sua disposição no ambiente, fluxo de trabalho dentro da sala cirúrgica, bem como, o melhoramento educacional e conhecimento dos membros da equipe frente às diretrizes ergonômicas da atividade intervencionista (SHINOHARA, 2015).

### 2.1.2 Aspectos legais acerca da proteção radiológica e sua importância

Os efeitos biológicos das radiações ionizantes datam da sua descoberta, o uso de doses inadequadas danifica os tecidos do corpo humano, desde então, são colhidas informações sobre esses efeitos e a necessidade de aprimorar as técnicas, os aparelhos utilizados, como também a regulamentação da exposição dos indivíduos à radiação. Anos depois, já no Segundo Congresso Internacional de Radiologia realizado em 1928, diversos países entraram em consenso para a formulação de normas de radioproteção, na mesma época já começavam a surgir à preocupação com o ambiente e as condições de trabalho (CONTER, 2016).

No Brasil, a CNEN em 1973 aprova a Norma de Diretrizes Básicas de Radioproteção. Essa norma discorre que, qualquer dosagem pode estar vinculada a ocorrência de danos por menor que seja. Em 2005 foi aprovada a Norma 3.01 que substituiu a anterior publicada em 1973, pela norma de Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica, assim novos conceitos são inseridos na prática do uso da radiação, determinando também os requisitos da proteção radiológica: Requisito da Justificação, que discorre sobre a prática associada e efeitos benéficos para indivíduos e para a sociedade, o Requisito da Limitação de dose individual, que estabelece dentre outras o limite de dose efetiva para indivíduos ocupacionalmente expostos, e o Requisito da otimização que estabelece as exposições à radiação devem ser baixas considerando fatores sociais e econômicos (HUHN e VARGAS 2016; XAVIER, 2006).

Em 1998 a Portaria nº 453 determinou as diretrizes básicas de proteção radiológica em todo território nacional, sendo revogada em dezembro de 2019 pela Resolução RDC nº 330, tal resolução discorre sobre os requisitos sanitários para organização e funcionamento dos serviços de radiologia bem como o controle de exposições ocupacionais e do público no uso de tecnologias radiológicas diagnósticas e intervencionistas (BRASIL, 2019).

Os procedimentos usando radiação estão aumentando inclusive em países em desenvolvimento como o Brasil, não somente em pacientes adultos, mas também em pacientes pediátricos, e a preocupação com a proteção de pacientes e trabalhadores vem crescendo na mesma proporção (SANTOS, 2017). Tsapaki (2009) evidenciou que os aventais de chumbo são utilizados pelas equipes em todas as salas intervencionistas pesquisadas, em contrapartida 20% dos pacientes monitorados estavam acima do limiar de dose para efeitos determinísticos. A eficácia dos aventais de chumbo está bem descrita na literatura, apesar de controverso em alguns casos no uso com o paciente, sua utilização para proteção da equipe está bem fundamentada (NORTJE, 2001; KICKEN, 1995). O estudo de Tsapaki (2009) revelou que a relação de proteção individual estava em um valor aceitável, porém procedimentos como angioplastia podem ser otimizados para diminuir exposição de doses desnecessárias em até 62% dos casos.

A equipe exposta a radiação deve ser monitorada cuidadosamente, visto que as doses praticamente se equivalem entre os membros de uma sala cirúrgica, exceto para o cirurgião principal que apresenta exposição maior, principalmente em procedimentos em pacientes com sobrepeso (FUNAO, 2014). As equipes podem reduzir muito o contato direto, utilizando roupas de proteção adequadamente ajustadas e aderindo a boas práticas de uso da radiação, como a educação continuada dessas práticas (MEISINGER, 2016).

A educação em proteção radiológica também é necessária, visto que as medidas de prevenção só funcionarão se bem empregadas. Um estudo sobre a percepção em relação ao ensino de proteção radiológica e as atuais tecnologias no campo, demonstra a necessidade de uma nova abordagem no que diz respeito a formação de profissionais, bem como a educação continuada para aperfeiçoamento profissional (PEREIRA, 2015).

Outro ponto importante é o controle de qualidade em proteção radiológica, que sugere testes e acompanhamento regular, inclusive diário do estado físico das vestimentas. A simples inspeção visual já pode detectar qualquer imperfeição no traje de proteção e diminuir riscos ocupacionais (MEISINGER, 2016; FINNERTY, 2005). Existe ainda uma necessidade de estabelecer métodos adequados para os testes das vestimentas, a transmissão de raios X, e a frequência desses testes na garantia de qualidade na rotina de proteção, a tendência para a adequada proteção é a diminuição da exposição inclusive através da robótica e não pelo bloqueio oferecido pelas vestimentas de proteção radiológica (HYUN et. al, 2016).

A Norma Regulamentadora 9 (NR-9) em seu texto original estabelece a obrigação de avaliar o ambiente de trabalho quanto aos riscos ambientais, além dos agentes químicos, físicos e biológicos, considerando assim, outros riscos que não são considerados insalubres. A NR9 estabelece a criação de programas que visam a preservação da saúde e integridade dos trabalhadores, pela antecipação, identificação, avaliação e possível controle de riscos existentes no ambiente de trabalho. Considera-se risco ambiental todo agente físico, químico e biológico existente no local de trabalho, seja ele por concentração ou intensidade que possam causar danos à saúde do trabalhador, tais como temperaturas extremas, pressões e cargas anormais e radiações ionizantes. Segundo a norma, o programa de prevenção deverá incluir a identificação e antecipação dos riscos e a avaliação da exposição dos trabalhadores a estes riscos. A NR9 ainda determina a utilização de medidas administrativas e organização do trabalho, bem como o uso de EPI considerando normas legais para a proteção contra riscos ambientais (BRASIL, 2019).

Os EPIs conforme normas da Vigilância Sanitária são obrigatórios nos serviços de radiologia, segundo os princípios da Resolução RDC 330/2019 o ministério da saúde pela NR 6, EPI é todo dispositivo de uso do trabalhador que tem a capacidade de protegê-lo dos riscos ocupacionais ameaçadores a sua saúde e segurança, dentre eles estão óculos, saiotes e aventais de chumbo, podem ser constituídos por lâminas de chumbo ou compostos mistos, sua espessura pode variar de 0,25 a 0,5mm, em função da necessidade de proteção (BRASIL, 2019).

O chumbo é o elemento mais empregado como barreira de proteção, devido sua densidade, as vestimentas e dispositivos que utilizam desse elemento variam



seu peso entre 2,5 e 7 kg. A proteção radiológica tem como intuito fornecer condições seguras no manuseio com radiação ionizante, o profissional deve ter o conhecimento das técnicas de proteção e da legislação vigente, é necessário que tenha treinamento constante, visto que o treinamento prévio, melhora as práticas de segurança (BORGES, 2016). Os equipamentos de proteção devem estar disponíveis gratuitamente e em boas condições de uso nos serviços, bem como os usuários devem estar treinados para seu uso e sua conservação. A International Commission on Radiological Protection (ICRP) refere que não há dose segura, já que mesmo em baixas doses existe o risco de manifestações estocásticas (COSTA et. al, 2016).

### 2.1.3 Vestimentas de proteção radiológica

As vestimentas podem ser compostas de diversos materiais, tradicionalmente o chumbo é utilizado pelas suas propriedades de atenuação, e essa por sua vez pode ser otimizada em relação a sua carga total. Alternativas para roupas de proteção com melhor relação peso x atenuação, podem ser produzidas, além disso, a redução da quantidade de chumbo utilizado na fabricação dessas vestimentas diminui os problemas associados a toxicidade inclusive ambiental do material durante sua vida útil (KAZEMPOUR et. al, 2015). A capacidade de proteção deve ser considerada visto que outros materiais não têm as mesmas propriedades atenuantes do chumbo, mais estudos devem ser desenvolvidos para a utilização de materiais provenientes de Bário e Bismuto, por exemplo, relacionando a capacidade de bloqueio de dose, peso e custo efetivo de produção (PASCIAK et. al, 2015; MUIR et. al, 2005). Estudos apontam diferença nas proteções de doses pelos aventais, porém ainda são confusos quanto a real eficácia e praticamente não analisam a questão peso dos materiais (LICHLITER et. al, 2017; WARREN et. al, 2007). Vestimentas mais leves se mostram eficientes em doses de energia abaixo dos 90 keV, enquanto aventais de chumbo são eficazes em doses mais altas. Esse panorama sugere que materiais de blindagem mais leve, têm seu uso mais apropriado na medicina nuclear em interações com pacientes injetados com radiofármacos, e seu uso deve ser cauteloso, especialmente em procedimentos de altas doses, para esses procedimentos, o

avental de chumbo de 0,5mm tem maior poder de atenuação chegando aos 97% (WARREN, 2007; EDER, 2010; PIMENTEL, 2014).

A produção e a disponibilização de vestimentas de proteção a partir do ergodesign proporcionam um instrumento viabilizador do aumento da produtividade, redução de acidentes de trabalho e melhora na qualidade de vida de trabalhadores. Vestimentas desenvolvidas sem os requisitos de usabilidade prejudicam o desempenho, a qualidade e a interação indivíduo e vestimenta (LEITE, 2014). Os padrões atuais prescrevem revestimentos de proteção de no mínimo 0,25mm de chumbo, os mais utilizados são os de 0,25; 0,35 ou 0,5mm de espessura. O peso dos protetores varia de 3 a 6 kg, o que torna as vestimentas pesadas durante a rotina de trabalho, principalmente em intervenções longas interferindo em cada posição assumida pelos membros da equipe. A atenuação da dose também está diretamente ligada à distância entre o operador e a fonte emissora de radiação ionizante, nesse sentido a espessura utilizada pode ser otimizada para cada função especificamente durante as intervenções. Em procedimentos utilizando tubos de raios X, o peso do avental pode ser reduzido cerca de 33% a partir de 70cm de distância da fonte. Outra maneira de reduzir a radiação espalhada é a utilização de proteção acrílica conectada ao tubo de Raios X, diminuindo a exposição em 20% a radiação dispersa (SATO et. al, 2017; KOSHIDA, 2005).

A vestimenta apropriada deve permitir a liberdade de movimento e carga mínima ao usuário, ao mesmo tempo em que lhe proporciona proteção frente às radiações ionizantes. Uma alternativa estudada para compor esses parâmetros são os sistemas suspensos, que consistem em aventais de chumbo, protetor facial, uma aba protetora de braço e um cabide projetado para ser suspenso, permitindo a liberdade de movimento nos três eixos espaciais. Esse modelo de proteção em comparação com a vestimenta tradicional forneceu de 16 a 78 vezes menos exposição à radiação ao usuário. Mais estudos devem demonstrar a real eficiência desse sistema, a princípio o dispositivo retira do operador todo peso da vestimenta, além de facilitar a manutenção estéril do procedimento, o sistema permite reduzir problemas musculoesqueléticos vinculados às atuais vestimentas e seu uso rotineiro na prática clínica (HAUSSEN et. al, 2016).

Os aspectos observados nas vestimentas de proteção radiológica, quanto à eficácia e proteção de dose nos profissionais é fator evidente, já quando o quesito é conforto, peso e temperatura, esses ainda se apresentam como problemas decorrentes do uso do chumbo. Além disso, a eficácia documentada só é mantida pela conservação da vestimenta e seu elemento interno, aventais rasgados, com dobras e com furos podem oferecer uma falsa proteção causando exposição ocupacional (HAUSSEN et. al 2016). A exposição desnecessária a radiação ionizante pode trazer efeitos biológicos adversos e prejudiciais à saúde devido sua interação com o tecido humano. A legislação vigente descreve como obrigatório, inspeções anuais de integridade desses dispositivos (BRASIL,2019).

Um estudo avaliando a fidedignidade dos parâmetros de blindagem declarados pelo fabricante entre vestimentas de chumbo e materiais alternativos demonstrou que 47% dos protetores frontais, e 90% dos protetores traseiros forneceram menor equivalência do que o declarado pelo fabricante. Ou seja, roupas contendo ou não chumbo provavelmente oferecem menor proteção contra radiação em comparação com as especificações declaradas pelos fabricantes (LU, 2019).

Com o crescente uso da radiação como terapia e diagnóstico existe a necessidade do desenvolvimento de vestimentas mais leves. Contudo os métodos de avaliação dessas novas proteções ainda estão confusos, tanto pelos parâmetros de testes como também pela transparência nos dados informados pelos fabricantes (FAKHOURY, 2019; SCHÖPF, 2016).

Uma variedade de estilos, tamanhos e materiais dependem diretamente da necessidade de proteção, ajuste, conforto, peso, durabilidade e facilidade de manutenção. Opções com tampas frontais, barreiras duplas para região de tórax, abdome e pelve já existem no mercado, vestimentas com proteção das costas também são apropriadas especialmente aos que se afastam e retornam à mesa de operação. Protetores desenvolvidos de compostos de Bário e Bismuto podem ter atenuação de até 84% na região da cabeça, sendo seu conforto classificado como alto pelos usuários. A área das mãos fica próxima ao paciente e pode ser alvo de radiação espalhada e do feixe principal, porém a proteção adicional das mãos em alguns casos pode aumentar doses em equipamentos de controle automático, então produtos de proteção excedentes podem gerar uma falsa percepção de

proteção ao operador. Materiais de proteção das mãos estão disponíveis, como luvas atenuantes carregadas com Bismuto e as próprias luvas de chumbo, a alternativa em desenvolvimento é o uso de cremes protetores a base óxido de Bismuto, estudos ainda são necessários já que seu uso deve ser cauteloso no feixe primário, uso inadequado do operador e pelo risco de infecção do paciente (MEISINGER, 2016).

O uso adequado de protetores suspensos no teto pode reduzir a dose no cristalino em até 98% minimizando as chances de catarata induzida por radiação. Óculos de chumbo também oferecem considerável proteção dependendo do seu estilo e encaixe. Na comparação de óculos de chumbo e compostos não chumbo, os níveis de exposição ficaram três vezes maior quando a fonte estava na frente do operador para as proteções não chumbo. Atualmente as alternativas mais satisfatórias são os painéis de proteção, ajuste correto dos óculos de chumbo com cobertura lateral e otimização da distância da fonte emissora de radiação (MEISINGER, 2016).

#### 2.1.4 Desgastes musculoesqueléticos

Os fatores etiológicos das complicações do sistema locomotor são diversos, portanto, a busca do diagnóstico voltado em uma única causa ou da causa principal requer estudo constante do perfil multifatorial dessa condição. Marcum e Adans (2017) destacam a região lombar, ombro, mãos, punho e joelho como os segmentos mais afetados e que requerem maior número de indenizações trabalhistas nos Estados Unidos. O setor industrial fica com o primeiro lugar em afastamentos de trabalho, seguido pelo segmento de assistência médica e saúde. Saber identificar essa fragilidade na operacionalização da atividade laboral é um desafio para diminuir os custos das instituições bem como, garantir a integridade da saúde do trabalhador (BAO et.al, 2020; MARCUM e ADANS, 2017). Garcia et al, 2015 destaca que há fortes indícios de que atividades prolongadas por 5 horas de pé podem contribuir para distúrbios nos membros inferiores e região lombar, tais achados relacionam-se com a postura mantida durante a execução da atividade em

radiologia intervencionista, provocando disfunções mecânicas de movimento (GARCIA et.al, 2015).

Muitos profissionais da radiologia enfrentam desafios físicos diários em suas carreiras por anos ou décadas, com posições incômodas e carregamento de peso extra têm um efeito deletério no sistema musculoesquelético, que pode encurtar carreiras ou dificultar procedimentos laborais (REES, 2018). Pesquisas utilizando a termografia evidenciam um aumento da temperatura muscular numa faixa de 40°C, a musculatura mais afetada está relacionada ao transporte de cargas, revelando o impacto mecânico imposto à equipe durante o trabalho (MAS, 2015; REES, 2018).

Os aventais são muito utilizados para proteção dos efeitos nocivos da radiação ionizante, porém sua escolha deve relacionar o seu peso e a efetiva redução do esforço físico. Um estudo com 91 radiologistas apontou 47% de relatos de dores no corpo devido ao uso dos aventais unilateral, a maioria refere dor nos ombros e nas costas (LIVINGSTONE, 2018). As regiões da tireoide e do joelho recebem doses equivalentes durante os procedimentos, o que reforça a importância dos equipamentos de proteção, principalmente nesta região. Áreas como punhos e face recebem doses altas durante os procedimentos, o que desperta a necessidade de medidas protetoras adicionais (DE BORBA, 2015).

A preocupação com os riscos ocupacionais inerentes a radiação envolve uma gama de profissionais da saúde, dados brasileiros similar à estudos americanos, apontam que a maior barreira para a utilização dos equipamentos de proteção, está na questão ergonômica. A região corporal de maior queixa é a coluna lombar, e foram relatadas por profissionais com idade superior a 40 anos e com mais de 10 anos de profissão. Procedimentos maiores como grandes cirurgias demandam grandes cargas de trabalho a equipe, e a satisfação pelo resultado cirúrgico pode atenuar a sensação de cansaço ao fim do dia. Os riscos ocupacionais vão além dos danos causados diretamente pela radiação, os equipamentos de proteção são ergonomicamente desconfortáveis e são fatores causais de problemas ortopédicos. (DE BORBA, 2015).

A classificação das doenças de âmbito musculoesquelético no que se refere ao perfil ocupacional são confusos, os existentes na OIT e CID 10 se limitam a caminhos de intervenção, ou seja, se referem a problemas já instalados, o que não

é muito funcional na prática. Uma denominação, que englobe uma melhor administração, do processo doença musculoesquelética torna-se importante para a que atitudes preventivas sejam tomadas.(Pereira et al., 2021)

Na prática clínica de avaliação da DORT, considerar os critérios inflamatórios para o afastamento adequado do trabalhador auxilia na prevenção de doenças e na promoção da saúde no trabalho. Portanto, tal avaliação repercute na saúde do trabalhador, no ambiente operacional da empresa e no contexto socioeconômico do trabalhador. Assim, o retorno ou permanência de um trabalhador em determinada tarefa ocupacional, com um processo inflamatório ainda existente (ativo), é uma medida crítica que deve ser evitada. O termo para doenças musculoesqueléticas com relação ao trabalho mais utilizado é Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT), que já veio em substituição ao termo Lesões por Esforços Repetitivos (LER). Segundo a Sociedade Brasileira de Reumatologia (SBR) o termo não compreendia a total necessidade de afecções dos trabalhadores, a SBR afirma ainda que trabalhadores com sintomas dolorosos não necessariamente são portadores de DORT.(SBR, 2020.; PEREIRA et al., 2021)

Sendo assim, o presente estudo como forma de melhorar a compreensão de transtornos passíveis de prevenção, elencou como termo principal a palavra distúrbio, que abrange um possível desequilíbrio entre os sistemas biomecânicos, fisiológicos e musculoesqueléticos, de qualquer natureza. O termo distúrbio já configura entre os termos utilizados pela CID10, o termo representa de uma forma genérica doença, lesão ou trauma, correlacionando com vários fatores e em todas as partes do corpo.(SAMPAIO et al., 2015).

## **2.2 Revisão Integrativa**

### **Distúrbios musculoesqueléticos em radiologia intervencionista: uma revisão integrativa**

#### **RESUMO:**

**Objetivo:** Analisar a produção de conhecimento sobre os distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao uso de equipamentos de proteção individual por profissionais da equipe de radiologia intervencionista.

**Método:** Trata-se de uma revisão integrativa realizada nas bases de dados PUBMED, EMBASE e SCIELO. A estratégia de busca foi definida com o auxílio de uma bibliotecária. A seleção dos artigos que compuseram a amostra foi realizada por meio de análise duplo-cega utilizando a ferramenta online *Rayyan Qatar Computing Research Institute*.

**Resultados:** Doze artigos foram incluídos para análise nesta revisão. Foram organizados por ano e país de origem, sujeitos da pesquisa, o tipo do estudo e seus principais desfechos.

**Considerações finais:** A partir da presente revisão integrativa confirma-se a existência de distúrbios musculoesqueléticos relacionados à atividade da equipe intervencionista e a respectiva preocupação com a elaboração de vestimentas de proteção radiológica antropometricamente adequadas aos profissionais atuantes nessa área.

**Descritores:** Proteção Radiológica, Radiologia Intervencionista e Saúde do Trabalhador

**Abstract:**

**Objective:** To analyze the production of knowledge about musculoskeletal disorders related to the use of personal protective equipment by professionals of the interventional radiology team.

**Methods:** An integrative review was conducted in the PUBMED, EMBASE, and SCIELO databases. The search strategy was defined with the help of a librarian. The selection of the articles that comprised the sample was performed using double-blind analysis using the online tool Rayyan Qatar Computing Research Institute.

**Results:** Twelve articles were included for analysis in this review. They were organized by year and country, research subjects, the type of study, and its main outcomes.

**Conclusion:** This integrative review confirms the existence of musculoskeletal disorders related to the activities of the interventional team and the respective concern with the development of anthropometrically appropriate radiological protection garments for the professionals working in this area.

**Key-words:** Radiological Protection. Interventional Radiology. Occupational Health.

## INTRODUÇÃO

O uso generalizado de radiação X tem levado à necessidade de investigar aspectos relacionados à segurança e à proteção dos profissionais de saúde. Os riscos envolvidos em seu uso, especialmente em procedimentos intervencionistas, favoreceram a evolução e a diversificação de dispositivos de proteção individual (REES; DUNCAN, 2018).

A radiologia intervencionista é uma especialidade única que envolve procedimentos diagnósticos e terapêuticos, vasculares e não vasculares, voltada a praticamente todas as populações de pacientes. Atualmente, a maioria dos profissionais intervencionistas realiza vários procedimentos por dia, com algumas horas de duração, também cobrindo plantões para hospitais 24 horas por dia, 7

dias por semana. As demandas físicas são distintas daquelas da radiologia diagnóstica, já que a radiologia intervencionista exige a postura ortostática associada à necessidade de pesadas vestimentas de proteção individual, realizando procedimentos tecnicamente complexos, movimentação de equipamentos e mudanças de posição para realizar o procedimento em questão (DIXON et al., 2017)

O avental plumbífero é uma das vestimentas mais importantes para profissionais de saúde que são potencialmente expostos à radiação ionizante. Além do avental plumbífero, protetores de tireoide, luvas e óculos plumbíferos também são importantes para a redução da exposição.

Para a blindagem da radiação ionizante, o chumbo é o material historicamente mais utilizado devido ao seu grande potencial de atenuação. Atualmente, outros materiais como bário, bismuto e antimônio também são usados. Estão disponíveis em misturas com baixo teor de chumbo ou sem chumbo. A maior equivalência de chumbo aumenta a proteção, mas faz isso tornando o dispositivo de proteção mais pesado (BARTAL; SAILER; VANO, 2018).

Fabricantes de dispositivos de proteção radiológica têm estudado a diminuição da carga desses aparatos, considerando os distúrbios musculoesqueléticos relacionadas, para garantir um equilíbrio adequado entre conforto e proteção, a fim de reduzir a sobrecarga sem comprometer a segurança. Infelizmente, esse aspecto nem sempre é alcançável. Geralmente, aventais de chumbo não atingem o duplo objetivo de excelente proteção contra radiação e preservação musculoesquelético: quanto mais leves, mais abaixo dos padrões de proteção aceitáveis se apresentam (DIXON et al., 2017).

A norma internacional 61331 da Comissão Eletrotécnica Internacional (CEI,2004) também trata dos requisitos gerais para dispositivos de proteção contra exposições médicas em termos de design e propriedades de atenuação dos materiais, mas carece de mais informações ergonômicas. As vestimentas de proteção radiológica são eficazes na redução da dose de exposição aos raios X, mas podem impor sobrecarga mecânica sobre os profissionais que dela fazem uso, com possível efeito negativo no sistema musculoesquelético, principalmente no que diz respeito à coluna vertebral (CEI, 2004).

Diante dessa reflexão, importa conhecer a produção de conhecimento a respeito dos distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao uso de equipamentos



de proteção individual por profissionais da equipe de radiologia intervencionista. Portanto, o objetivo deste estudo é desenvolver uma revisão integrativa acerca dessa temática. Dessa forma, poder-se-á ter ciência desses distúrbios e das condutas existentes para a resolução dessa questão, fomentando outras possibilidades para remediar esse problema.

## **MÉTODOS**

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Dentre todos os métodos de revisão, a revisão integrativa é o mais amplo, o que acaba sendo uma vantagem, pois permite a inclusão simultânea de pesquisa experimental e quase-experimental, proporcionando uma compreensão mais completa de um tema de interesse (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

No campo da saúde, apresenta-se como uma ferramenta excepcional, pois condensa as pesquisas disponíveis sobre determinado conteúdo e direciona a prática baseando-se em conhecimento científico. O propósito de utilizar este método de pesquisa é obter um profundo entendimento de um determinado fenômeno baseando-se em estudos anteriores. Além disso, também é necessário seguir padrões de rigor metodológico, clareza na apresentação dos resultados, de forma que o leitor consiga identificar as características reais dos estudos incluídos na revisão (GANONG, 1987; SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

Para o desenvolvimento da pesquisa foi elaborado um protocolo de revisão integrativa com base em Forte, Medeiros e Pires (2017). As etapas do desenvolvimento foram: identificação do tema e delineamento da pergunta de pesquisa; definição dos critérios de inclusão e exclusão; categorização dos estudos, considerando os aspectos de inclusão e exclusão; avaliação e análise crítica dos achados; exposição dos achados.

A presente revisão foi delineada pela seguinte pergunta: “Existe influência ergonômica do uso dos dispositivos e vestimentas de proteção radiológica nos desgastes musculoesqueléticos em trabalhadores que atuam em procedimentos intervencionistas?”. Os descritores e palavras-chave utilizados, bem como a respectiva estratégia de busca foram definidos com a orientação de uma

bibliotecária e estão detalhadas no quadro 1. Os operadores booleanos AND e OR foram articulados para otimizar os resultados das buscas.

**QUADRO 1:** Busca nas bases de dados.

Base de dados	Filtros	Estratégia de busca
PUBMED/MEDLINE	Idioma/ Período de tempo (2000- 2020)  Campos: Título/Re sumo/Ass unto	((("Radiation Protection"[Mesh] OR "Radiation Protection" OR "Irradiation protection" OR "Radiation prevention" OR "Radio protection" OR "Radioprotection" OR "Personal Protective Equipment"[Mesh] OR "Personal Protective Equipment" OR "Personal Protection Equipment" OR "Personal Protective Equipment") AND ("Radiology, Interventional"[Mesh] OR "Interventional Radiology" OR "Angiography"[Mesh] OR "Angiography" OR "Angiographies" OR "Angiogram" OR "Angiograms" OR "Arteriography" OR "Arteriographies" OR "Catheterization"[Mesh] OR "Catheterization" OR "Catheterizations" OR "Cannulation" OR "Cannulations") AND ("Occupational Health"[Mesh] OR "Occupational Health" OR "Occupational Safety" OR "Employee Health"))
EMBASE	Idioma/ Período de tempo (2000- 2020)  Campos: Título/Re sumo/Ass unto	((("Radiation Protection" OR "Irradiation protection" OR "Radiation prevention" OR "Radio protection" OR "Radioprotection" OR "Personal Protective Equipment" OR "Personal Protection Equipment" OR "Personal Protective Equipment") AND ("Interventional Radiology" OR "Angiography" OR "Angiographies" OR "Angiogram" OR "Angiograms" OR "Arteriography" OR "Arteriographies" OR "Catheterization" OR "Catheterizations" OR "Cannulation" OR "Cannulations") AND ("Occupational Health" OR "Occupational Safety" OR "Employee Health"))
SCIELO	Idioma/ Período de tempo (2000-	((("RadiationProtection" OR "Irradiationprotection" OR "Radiationprevention" OR "Radio protection" OR "Radioprotection" OR "PersonalProtectiveEquipment" OR

	2020) Campos: Título/Re sumo/Ass unto	"PersonalProtectionEquipment" OR "PersonalProtectiveEquipment" OR "Proteção Radiológica" OR "Proteção contra Radiação" OR "Proteção contra Radiações" OR "Proteção contra a Radiação" OR "Proteção contra as Radiações" OR "Radioproteção" OR "Equipamento de Proteção Individual" OR "Equipamentos de Proteção Individual" OR "Equipamento de Proteção Pessoal" OR "Equipamentos de Proteção Pessoal" OR "Protección Radiológica" OR "Protección contra Radiaciones" OR "Protección contra Radiación" OR "Protección contra laRadiación" OR "Protección contra lasRadiaciones" OR "Radioprotección" OR "Equipo de ProtecciónPersonal" OR "Equipos de ProtecciónPersonal") AND ("InterventionalRadiology" OR "Angiography" OR "Angiographies" OR "Angiogram" OR "Angiograms" OR "Arteriography" OR "Arteriographies" OR "Catheterization" OR "Catheterizations" OR "Cannulation" OR "Cannulations" OR "Radiologia Intervencionista" OR "Angiografia" OR "Angiograma" OR "Arteriografia" OR "Cateterismo" OR "Canulação" OR "Cateterização" OR "RadiologíaIntervencional" OR "Canulación" OR "Cateterización"))
--	---	---

Os critérios de inclusão definidos consideraram estudos publicados no formato de artigos científicos completos, que contivessem as palavras chaves no resumo e/ou no título, publicados nos idiomas inglês e português, cujo objetivo geral e/ou específicos referiam-se explicitamente ao objeto de estudo. Foi definido o recorte temporal de 1990 a 2020 em virtude da criação da Central Nacional de Intervenções Cardiovasculares (CENIC), no ano de 1991. Esse órgão constitui-se num banco de dados oficial para documentar o desempenho e a evolução da especialidade de radiologia intervencionista no Brasil. A partir desse marco, acredita-se que mais publicações na área possam ter surgido.

Definiram-se como critérios de exclusão as publicações na forma de cartas, resenhas, teses, dissertações, editoriais, livros, capítulos de livros, documentos

governamentais e boletins informativos, assim como estudos que não estavam disponibilizados online na íntegra para análise, fora do período de interesse ou duplicados.

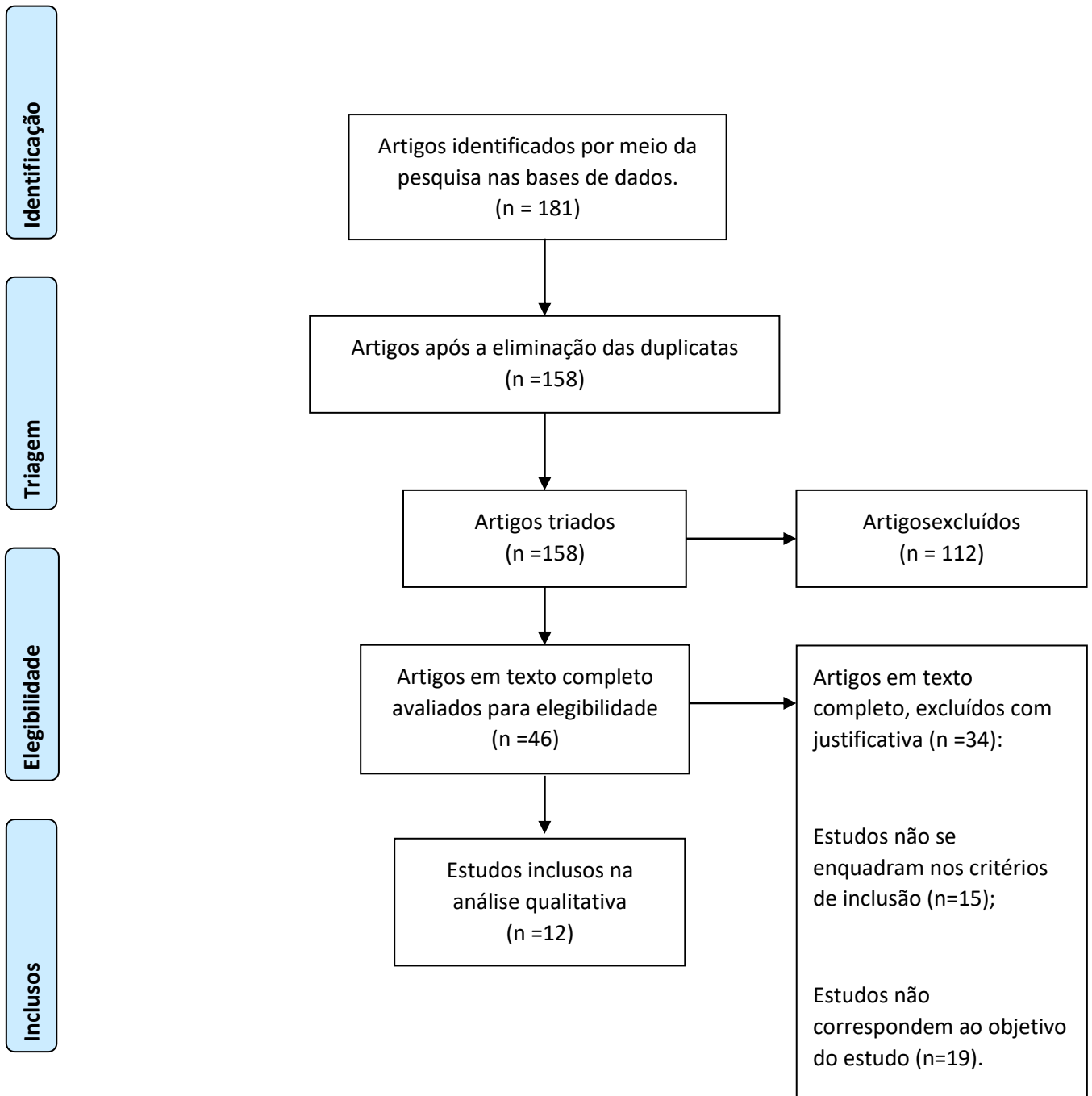
A busca ocorreu em setembro de 2020 e foi realizada nas seguintes bases de dados: PUBMED, EMBASE E SCIELO. Para a busca foi utilizada a rede CAFE/IFSC (Comunidade Acadêmica Federada). A escolha das bases se deu considerando os seguintes critérios: bases open access (para ampliar a possibilidade de acesso online dos textos na íntegra) e que fossem apropriadas para captar as publicações nacionais e internacionais tratando da temática pesquisada

A seleção dos artigos foi realizada pela aceitação de dois pesquisadores distintos (O.B.F e C. N. M.) e cegados por meio da ferramenta online Rayyanqcri.

## **RESULTADOS**

A partir da busca nas bases de dados foram encontrados 181 artigos. Após a eliminação dos artigos duplicados restaram 158 para análise. Em seguida à aplicação dos critérios de inclusão, foram selecionados 46 artigos para leitura na íntegra e, por fim, selecionados 12 estudos para compor a pesquisa. Para melhor compreensão dos processos foi utilizado um fluxograma, apresentado no fluxograma 1. Os 12 estudos escolhidos com base no objetivo de revisão integrativa foram organizados por ano e país de origem, participantes da amostra, tipo do estudo e seus principais desfechos, conforme apresentado no Quadro 2:

## FLUXOGRAMA 1: Estratégia de seleção dos estudos 1



**QUADRO 2:** Características dos estudos inclusos na análise

N <sup>o</sup>	Ano/ País	Autor	Sujeitos da pesquisa	Tipo de estudo	Objetivos	Desfechos
1	2020 , Itália	Monaco, M. G. L., Carta, A., Tamhid, T., et. al.	Literatura científica	Revisão Sistemática	Avaliar as evidências sobre a correlação entre o uso de avental anti raio X e doenças musculoesqueléticas relacionados ao trabalho	A difusão das práticas de radiologia, muitas vezes de longa duração e obrigando os profissionais de saúde a manter posturas inadequadas, está associada ao uso frequente e prolongado do avental de chumbo. As evidências científicas sobre este tópico não fornecem resultados interpretáveis de forma única. Mais pesquisas laboratoriais e em campo são necessárias para oferecer soluções ergonômicas específicas para profissionais de saúde.
2	2020 , Colô	Mario Javier Vélez M.	Literatura científica	Revisão de literatura	Investigar os métodos de proteção radiológica e segurança no local de trabalho em	A comunidade de cardiologistas intervencionistas carece de padrões coesos de segurança no

	mbia				radiologia intervencionista	local de trabalho para minimizar distúrbios musculoesqueléticos relacionadas com o trabalho.
3	2018 , EUA	Benjamin, J. L., &Meisinger, Q. C.	Literatura científica	Revisão de literatura	Identificar os desafios ergonômicos relacionados à radiologia intervencionista e fornecer antecedentes, diretrizes e recomendações específicas para a prevenção de distúrbios musculoesqueléticos	Várias recomendações úteis para a instalação ergonômica de aparelhos de diagnósticos e prevenção de distúrbios foram descritas na literatura. Recomendações específicas incluem o seguinte: uso em iluminação direta, minimização de abdução do braço e posicionamento do monitor diretamente na frente do usuário para que o profissional esteja visualizando a parte superior da tela.
4	2018 , EUA	Rees, C. R., & Duncan, B. W. C	Literatura científica	Revisão de literatura	Discutir sobre as vestimentas de chumbo e as opções de proteções suspensas e a epidemiologia de doenças relacionadas a radiação e problemas musculoesqueléticos	O câncer pode matar, mas os problemas da musculoesqueléticos podem interromper uma carreira intervencionista, privando os pacientes das habilidades e experiências da faixa etária mais

						comumente afetada e impactando negativamente as finanças e a qualidade de vida dos intervencionistas.
5	2017 , EUA	Dixon, R. G., Khiatani, V., Statler, J. D., Walser, E. M., Midia, M., Miller, D. L., ... Nikolic, B.	Literatura científica	Revisão de literatura	Discutir a epidemiologia e fatores de risco para dor no pescoço e nas costas em radiologistas intervencionistas	A alta prevalência de dores no pescoço e nas costas entre os radiologistas intervencionistas é provavelmente o resultado de uma combinação do efeito crônico do uso de roupas de proteção, em pé por longos períodos de tempo e mantendo posições incômodas e ergonomicamente inapropriadas.
6	2015 , EUA	Orme, N. M., Rihal, C. S., Gulati, R., Holmes, D. R., Lennon, R. J.,	Funcionários do departamento de Cardiologia e Radiologia.	Quantitativo, qualitativo	Determinar se a prevalência de dores musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho, câncer e outras condições médicas é maior entre médicos e funcionários aliados que trabalham em laboratórios intervencionistas em	A dor musculoesquelético é mais comum entre os trabalhadores da saúde que participam em procedimentos intervencionais e é mais elevada entre os trabalhadores não-físicos.



		Lewis, B. R., ... Singh, M.			comparação com funcionários que não trabalham	
7	2013 , Brasi l	Flor, Rita de Cássia; Gelbcke, Francine Lima	Bloco hemodinâ mico hospitalar	Qualitativo	Analisar a atitude dos trabalhadores de enfermagem em relação ao uso das medidas de radioproteção em procedimentos intervencionistas	os trabalhadores não os associam a exposição à radiação ionizante, lançando mão de estratégias de defesa expressas pela negação e por relacioná-los, A maioria dos trabalhadores fez referência ao desconforto acerca do uso das vestimentas individuais de chumbo. Escutar os trabalhadores sobre suas necessidades é fundamental, assim pode-se compreender a real necessidade dos trabalhadores, com base em problemas enfrentados na prática.
8	2013 , Índia	Peter Fattal, James A.	Operador	Análise de caso	Relatar a experiência clínica com um novo sistema de proteção	O novo sistema de proteção contra radiação descrito é o primeiro a fornecer uma barreira

		Goldstein			contra radiação projetado para eliminar a exposição à radiação para os trabalhadores	completa contra a radiação que elimina a exposição à radiação para os operadores, evitando assim a necessidade de aventais ortopédicos com chumbo.
9	2011 , EUA	Daniel A. Marichal,, Temoor Anwar, David Kirsch,Je ssica Clements, Luke Carlson, Clare Savage, and Chet R. Rees.	Bloco intervenci onista, um paciente e um operador simulado.	Quantitativ o	Avaliar as características de proteção contra radiação de um sistema projetado para aumentar a proteção do trabalhador enquanto elimina o peso do corpo e permite a liberdade de movimento	Em comparação com um avental de chumbo, a utilização do “zero Gravity” resultou numa grande redução da exposição a muitas áreas do corpo de um operador simulado. O dispositivo não coloca peso sobre o operador, foi mais desenvolvido para facilitar a utilização de uma entrada e saída estéril, e está agora a ser utilizado em muitos laboratórios.
1 0	2009 , Russ ia	Klein, L. W., Miller, D. L., Balter, S., Laskey,	Declaraç ão de consenso das sociedad	Revisão de Literatura	Afirmar que o laboratório intervencionista apresenta riscos ao local de trabalho que devem ser reconhecidos, melhorcompreendidos e	Os médicos intervencionistas e as suas sociedades profissionais, trabalhando em conjunto com a indústria, devem empenhar-se na definição final

		W., Haines, D., Norbash, A., ... Goldstein, J. A.	es intervenci onistas		mitigados na medida do possível	de ALARA o mais próximo possível de um ambiente de trabalho de exposição à radiação zero e, em última análise, eliminar a necessidade de vestuário de proteção pessoal e prevenir as suas consequências ortopédicas e ergonômicas.
1 1	2004 ,Finl ândi a	T. VEHMAS	Literatura científica	Revisão de literatura	Discutir a contribuição da radiologia para a medicina ocupacional, bem como problemas relacionados ao trabalho em departamentos de radiologia.	As medidas de proteção contra radiação ainda merecem atenção, especialmente em radiologia intervencionista.
1 2	2002 ,Aust ráli e Nov a Zelâ ndia	P ROTHMO RE	Radiologi stas	Estudo Piloto	Fazer recomendações apropriadas para a equipe que trabalha em uma sala de angiografia no que diz respeito à escolha mais adequada de blindagem	Este estudo piloto destacou a importância da escolha correta do avental de chumbo entre aqueles que usam como uma ferramenta ocupacional.

Legenda: EUA: Estados Unidos da América; ALARA: As Low As Reasonably Achievable

Durante a busca e seleção dos materiais, a plataforma que mais retornou resultado foi a Pubmed, seguido por Embase e Scielo. Na análise dos artigos selecionados, a última década foi a que mais contribuiu para a investigação do tema abordado principalmente nos sete últimos anos, contribuindo com dois terços de todos os artigos selecionados. O país que mais produziu conteúdo nessa temática foram os Estados Unidos com 5 das dozes pesquisa, representando quase a metade de toda a análise.

Quanto aos tipos de estudo foram predominantes as revisões de literatura, seguidos por estudos quantitativos. Os desfechos destacam a constante relação entre as vestimentas e os distúrbios musculoesqueléticos, como também a busca por melhorias nos padrões de segurança, na ergonomia das salas de intervenção e na produção de vestimentas.

Da leitura na integra dos artigos selecionados, emergiram as categorias de análise.

## **DISCUSSÃO**

Por meio da análise dos estudos selecionados emergiram cinco categorias temáticas: “Os dispositivos de proteção radiológica como ferramenta ocupacional”; “a ergonomia no ambiente de radiologia intervencionista”; “A composição dos dispositivos de proteção radiológica”; “A Proteção Radiológica na equipe intervencionista’ e “A prevalência de dor na equipe intervencionista”.

### 1) Os Dispositivos de Proteção Radiológica como ferramenta ocupacional:

Os dispositivos de proteção radiológica têm por finalidade primária fornecer um bloqueio da radiação ao seu operador, seu uso é obrigatório no ambiente intervencionista para redução da exposição (FATTAL; GOLDSTEIN, 2013). Como seu uso não é opcional, investigações sobre seu peso e adaptação ao usuário são de extrema necessidade, além da capacidade e eficácia de blindagem. Profissionais que utilizam dessa ferramenta em sua rotina de trabalho tendem a permanecer com os equipamentos em média de 5 horas por dia e de 2 a 5 dias por semana (ROTHMORE; 2002). Rothmore (2002) ainda ressalta que é importante a escolha correta do equipamento de proteção e recomenda o uso das peças

segmentadas (colete/saiote) devido a sua mobilidade, caso não exista essa opção, a escolha deve priorizar aventais inteiriços com ajustes de cintura (ROTHMORE; 2002). Benjamim et.al. (2017) reafirmam a necessidade da escolha correta das vestimentas para a eficácia e proteção adequada, além do uso das blindagens com chumbo. O perfil inadequado na relação equipamento x usuário pode favorecer a exposição a radiação, a incidência de distúrbios e episódios de dor musculoesquelético (BENJAMIN; MEISINGER, 2017).

Apesar da importância evidenciada na literatura, ainda é frequente a desatenção no uso das ferramentas de proteção radiológica pela equipe intervencionista. De acordo com Chen et. al. (2017) a taxa de uso da proteção de chumbo é baixa, por volta de 70% e quase 10% dos profissionais analisados não sabiam a posição adequada do dosímetro (CHEN et al., 2017). Wilson et.al. (2018) ressaltam que a não utilização, ou a utilização incorreta destes dispositivos pode favorecer o excesso de dose recomendado à equipe (WILSON et al., 2018). Uma pesquisa argelina feita em 2016 indica que o uso da vestimenta correta pode reduzir para menos de 10% a exposição de dose efetiva anual em cardiologistas intervencionistas e o conjunto de avental e protetor de tireóide reduz a menos de 4% essa exposição (KHELASSI et al., 2016). A pesquisa ainda aponta como erro principal do profissional, a baixa adesão ao uso de óculos de proteção, contribuindo para extrapolar o limite de dose anual para o cristalino (KHELASSI et al., 2016). Khelassiet.al.(2016) reforçam a importância do treinamento e conscientização no uso dos dispositivos de proteção radiológica, inclusive de profissionais fora do departamento de radiologia (KHELASSI et al., 2016).

## 2) A ergonomia no ambiente de radiologia intervencionista

Os riscos do acúmulo de exposição à radiação vêm sendo estudados ao decorrer da sua evolução, porém, alguns riscos importantes têm sido menosprezados. Ações para melhoria da harmonia ocupacional entre ergonomia e radiação devem ser estimuladas. A indústriaergonômica deve acompanhar a evolução da tecnologia de imagem que anda a passos largos. Klein et. al. (2009) compara essa relação com a evolução dos veículos, nessa visão a ergonomia é semelhante ao cinto de segurança ou air bags incrementados aos veículos modernos, oferecendo segurança ao operador. Segundo o autor, apesar da

proteção de chumbo ser eficiente, ainda não existe para comercialização um design ideal, gerando desconforto pelo corpo inteiro (KLEIN et al., 2009).

A ergonomia no ambiente radiológico também vem mostrando resultados. O posicionamento adequado de monitores na fluoroscopia por exemplo, previne dores cervicais, a altura correta das mesas de procedimentos alivia o impacto sobre os cotovelos dos intervencionistas diminuindo a sobrecarga sobre os músculos braquiais durante a rotina de trabalho (BENJAMIN; MEISINGER, 2017). Benjamim ainda destaca 6 fatores para minimizar os prejuízos musculoesqueléticos em rotinas muito longas: a manutenção de uma boa forma e condicionamento pessoal, boa postura durante o trabalho, alternância do apoio dos pés em um banco de suporte e alongamento regular são algumas estratégias sugeridas (BENJAMIN; MEISINGER, 2017). Flôr e Gelbcke (2013) encontraram em seus resultados, a queixa de desconforto relacionada ao uso das vestimentas de proteção radiológica. Corroborando com a pesquisa, Pereira (2015) destacou entre as dificuldades ergonômicas no ambiente intervencionista a localização de materiais e o peso dos aventais de chumbo (FLÔR; GELBCKE; 2013; PEREIRA et al., 2015).

### 3) A composição dos dispositivos de proteção radiológica;

O uso do chumbo ainda é tradicional para proteção radiológica, devido ao seu alto nível de atenuação comprovadamente documentado na literatura (BARTAL; SAILER; VANO, 2018; MONACO et al., 2020). Estudos com bário, bismuto e outros materiais vêm ganhando espaço em alternativa ao chumbo.

Kang et.al. (2019) concluiu que a fabricação de vestimentas de proteção radiológica compostas a base de resina de uretano e nano pó de bismuto confere excelente desempenho, principalmente pela sua flexibilidade (KANG et al., 2019). Schlattl et.al. (2007) comparou composições alternativas ao chumbo para três feixes de raios X diferentes 60, 75 e 120 kV, e obteve como resultado o aumento de dose efetiva mínima de 6% para composição de estanho e 3% para estanho e bismuto (SCHLATTTL et al., 2007). Çetin (2016) concluiu que o chumbo, apesar de barato e de fácil acesso, acaba sendo tóxico e pesado. As alternativas ao chumbo, incluindo bismuto, estanho, antimônio, e tungstênio podem ser utilizados na composição das vestimentas de proteção, fornecendo melhor proteção comparada

com espessuras de 0,25mm de chumbo e 85% mais leve (ÇETIN; YURT; YÜKSEL, 2016).

#### 4) Proteção Radiológica entre a equipe intervencionista

O ambiente intervencionista é um local com alto risco para o trabalho, muitas vezes esse perigo é negligenciado, cabe a sociedade profissional junto a indústria torná-lo um ambiente mais seguro, tanto na exposição a radiação, como na incidência de complicações ortopédicas.

A disciplina de segurança, como o uso de dosímetros e a tríade, tempo, distância e proteção devem ser incentivadas no ambiente de trabalho, reforçando a definição de ALARA. Klein et.al. (2009) ressaltam que se a ergonomia caminhar alinhada com a tecnologia utilizada para diversos avanços da prática intervencionista, os profissionais terão carreiras mais seguras e confortáveis (KLEIN et al., 2009). A proteção radiológica, principalmente dentro da radiologia intervencionista, requer atenção e exige alinhamento entre a ergonomia e ambientes tecnológicos bem equipados (VEHMAS, 2004). A prática médica intervencionista ainda necessita de atenção quanto à proteção pessoal da equipe e saúde ocupacional. A conscientização é baixa e o conhecimento sobre proteção radiológica não é suficiente, tanto para a atenção com a radiação, como para a proteção ocupacional (CHEN et al., 2017).

#### 5) A prevalência de dor na equipe intervencionista.

A preocupação com a segurança da saúde de profissionais intervencionistas levou à criação do Multi-Speciality Occupational Health Group (MSOHG) nos Estados Unidos. O objetivo central deste grupo é melhorar a saúde ocupacional da equipe intervencionista, entendendo os impactos da condição laboral, os riscos em escala epidemiológica e os perigos mitigados dentro do laboratório, com vistas a direcionar esforços na minimização dessa exposição.

Segundo Klein et.al. (2009) existe uma associação entre o uso das vestimentas de chumbo e dor nas costas, quadris, joelhos e tornozelos, ultrapassando um quarto dos profissionais estudados. Outra relação encontrada no estudo americano é associação do tempo de trabalho com problemas na coluna de profissionais que trabalham no laboratório intervencionista (KLEIN et al., 2009). O

estudo de Benjamim (2017) aponta que as queixas relacionadas à coluna ultrapassam 40% dos intervencionistas com mais de 10 anos de trabalho. Esse número aumenta para 60% nos profissionais com mais de 20 anos de experiência. Além disso, outros 28% dos profissionais relatam problemas no quadril, joelho e tornozelo. Aproximadamente 33% dos profissionais que relataram dor nas costas, afirmaram afastamento do trabalho causado por sintomas nessa região (BENJAMIN; MEISINGER, 2017).

A dor nas costas é um fator que acompanha principalmente os intervencionistas, denominando a “doença do disco Intervencionista” citada no final da década de 90. O estudo ainda comparou especialidades como reumatologistas, ortopedistas, cirurgiões hepáticos e os intervencionistas cardíacos, tendo esses últimos maior incidência de queixas de dor musculoesquelético e maior período de afastamento de trabalho. Outro dado importante é que a existência de hérnias discais estavam presentes na maioria dos profissionais que utilizavam as vestimentas de chumbo (BENJAMIN; MEISINGER, 2017). Contrapondo a relação mencionada acima, Monaco et. al. (2020) não conseguiu concluir a correlação entre as vestimentas e os distúrbios musculoesqueléticos em trabalhadores intervencionistas, apesar de mais evidente o desconforto em usuários dos equipamentos, a relação não está totalmente estabelecida (MONACO et al., 2020).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Existe uma constante evolução da área da tecnologia radiológica, seja ela para fins diagnósticos ou para tratamento, ao mesmo tempo que são muitos os desafios nesse campo. No desenvolver desta revisão integrativa foi possível evidenciar que no recorte temporal pesquisado, a tecnologia de dispositivos de proteção radiológica tenta acompanhar esse crescimento exponencial, desde a elaboração de vestimentas com alto poder de blindagem contra radiação, até o incentivo incessante na educação em proteção radiológica.

Alguns aspectos podem contribuir para minimizar os riscos de distúrbios musculoesqueléticos inerentes aos profissionais da área intervencionista, como a disposição dos equipamentos, materiais e de tudo que constituem o ambiente de trabalho, a escolha apropriada das vestimentas de proteção radiológica e a composição destas vestimentas. A fabricação de vestimentas mais leves e



adequadas aos profissionais vem sendo estudada e tende a reduzir a exposição à radiação ionizante, além de diminuir o risco de distúrbios musculoesqueléticos. Percebe-se que a educação para proteção radiológica é uma estratégia eficiente para ambos os riscos e deve ser continuada.

A partir da presente revisão integrativa foi possível identificar avanços promissores no campo da proteção radiológica e na prática intervencionista, principalmente em tecnologias de blindagem. Isto pode minimizar os riscos musculoesqueléticos relacionados às vestimentas de proteção radiológica.

## REFERÊNCIAS

BARTAL, Gabriel; SAILER, Anna M.; VANO, Eliseo. Should We Keep the Lead in the Aprons? **Techniques in Vascular and Interventional Radiology**, v. 21, n. 1, p. 2, 2018. DOI: 10.1053/j.tvir.2017.12.002.

BENJAMIN, Jamaal L.; MEISINGER, Quinn C. Ergonomics in the Development and Prevention of Musculoskeletal Injury in Interventional Radiologists. **Elsevier**, 2017. DOI: 10.1053/j.tvir.2017.12.004. Disponível em: <https://doi.org/10.1053/j.tvir.2017.12.004>. Acesso em: 21 out. 2020.

Dispositivos de proteção contra radiação-X para fins de diagnóstico médico Parte 1: **Determinação das propriedades de atenuação de materiais**. 2004. Disponível em: [www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br). Acesso em: 23 jul. 2021.

ÇETIN, Hüseyin; YURT, Ayşegül; YÜKSEL, Serra Haznacı. THE ABSORPTION PROPERTIES OF LEAD-FREE GARMENTS FOR USE IN RADIATION PROTECTION. **Radiation Protection Dosimetry**, v. 173, n. 4, p. ncw004, 2016. DOI: 10.1093/rpd/ncw004. Disponível em: <https://academic.oup.com/rpd/article-lookup/doi/10.1093/rpd/ncw004>. Acesso em: 28 mar. 2021.

CHEN, Xiumei; ZHANG, Rong; LAI, Minhua; YANG, Shan; YANG, Cuiqin. Radiation

protection capability and personal protection in interventional radiology: Current situation in grade-III hospital. **Journal of Interventional Radiology** China, v. 26, n. 2, p. 176–179, 2017. DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2017.02.019.

DIXON, Robert G. et al. Society of Interventional Radiology: Occupational Back and Neck Pain and the Interventional Radiologist. **Journal of Vascular and Interventional Radiology**, v. 28, n. 2, p. 195–199, 2017. DOI: 10.1016/j.jvir.2016.10.017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvir.2016.10.017>. Acesso em: 30 abr. 2021.

FATTAL, Peter; GOLDSTEIN, James A. A novel complete radiation protection system eliminates physician radiation exposure and leaded aprons. **Catheterization and Cardiovascular Interventions**, v. 82, n. 1, p. 11–16, 2013. DOI: 10.1002/ccd.24625.

FLÔR, RC; **CONTEXTO-ENFERMAGEM**, FL Gelbcke-Texto &. 2013. Proteção radiológica e a atitude de trabalhadores de enfermagem em serviço de hemodinâmica. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-07072013000200018&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-07072013000200018&script=sci_arttext). Acesso em: 21 out. 2020.

FORTE, E.C.N; MEDEIROS, F.; PIRES, D. E. P. A hermenêutica e o software atlas.ti: união promissora. **TextoContextoEnferm**, Florianópolis, v.26, n.4, 2017.

GANONG, Lawrence H. Integrative reviews of nursing research. **Research in nursing & health**, v. 10, n. 1, p. 1-11, 1987.

KANG, Ju Hee; OH, Song Hee; OH, Jung Il; KIM, Seong Hun; CHOI, Yong Suk; HWANG, Eui Hwan. Protection evaluation of non-lead radiation-shielding fabric: preliminary exposure-dose study. **Oral Radiology**, v. 35, n. 3, p. 224–229, 2019. DOI: 10.1007/s11282-018-0338-8.

KHELASSI-TOUTAOU, N.; TOUTAOU, A.; MERAD, A.; SAKHRI-BRAHIMI, Z.; BAGGOURA, B.; MANSOURI, B. Assessment of radiation protection of patients and staff in interventional procedures in four Algerian hospitals. **Radiation Protection**

**Dosimetry**, v. 168, n. 1, p. 55–60, 2016. DOI: 10.1093/rpd/ncv001. Disponível em: <https://academic.oup.com/rpd/article-lookup/doi/10.1093/rpd/ncv001>. Acesso em: 2 mar. 2021.

KLEIN, Lloyd W.; MILLER, Donald L.; BALTER, Stephen; LASKEY, Warren; HAINES, David; NORBASH, Alexander; MAURO, Matthew A.; GOLDSTEIN, James A. Occupational health hazards in the interventional laboratory: Time for a safer environment. **Radiology**, v. 250, n. 2, p. 538–544, 2009. DOI: 10.1148/radiol.2502082558.

MEISINGER, Q. C. et al. Radiation Protection for the Fluoroscopy Operator and Staff. **AJR Am J Roentgenol**, v. 207, n. 4, p. 745-754, Oct 2017. ISSN 1546-3141. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27440524> >.

MONACO, GRAZIA, Maria; Lourdes; CARTA, Angela; TAMHID, Tishad; PORRU, Stefano. Anti-X Apron Wearing and Musculoskeletal Problems Among Healthcare Workers: A Systematic Scoping Review. **mdpi.com**, 2020. DOI: 10.3390/ijerph17165877. Disponível em: [www.mdpi.com/journal/ijerph](http://www.mdpi.com/journal/ijerph). Acesso em: 21 out. 2020.

PEREIRA, Aline Garcia. **O PROFISSIONAL DE ENFERMAGEM NO SERVIÇO DE HEMODINÂMICA NA PERSPECTIVA DA ERGONOMIA E PROTEÇÃO RADIOLÓGICA**. 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/169495>. Acesso em: 6 mar. 2021.

REES, C. R.; DUNCAN, B. W. C. Get the Lead off Our Backs! **Tech VascIntervRadiol**, v. 21, n. 1, p. 7-15, Mar 2018. ISSN 1557-9808. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29472000> >.

ROTHMORE, P. Lead aprons, radiographers and discomfort: a pilot study. **Journal of Occupational Health and Safety Australia and New Zealand**, v. 18, n. 4, p. 357-366, 2002.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de.

Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, p. 102-106, 2010.

SCHLATTTL, Helmut; ZANKL, Maria; EDER, Heinrich; HOESCHEN, Christoph. Shielding properties of lead-free protective clothing and their impact on radiation doses. **Medical Physics**, v. 34, n. 11, p. 4270–4280, 2007. DOI: 10.1118/1.2786861.

VEHMAS, T. Role of Radiology in Occupational Medicine. **Acta Radiologica**, v. 45, n. 3, p. 293–300, 2004. DOI: 10.1080/02841850410004544. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=iard20>. Acesso em: 21 out. 2020.

WILSON, Stewart, Kelly; SHANAHAN, Madeleine; FONTANAROSA, Davide; DAVIDSON, Rob. **Occupational radiation exposure to nursing staff during cardiovascular fluoroscopic procedures: A review of the literature** *Journal of Applied Clinical Medical Physics* John Wiley and Sons Ltd, 2018. DOI: 10.1002/acm2.12461. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30294978/>. Acesso em: 27 fev. 2021.

### **3.0 REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO**

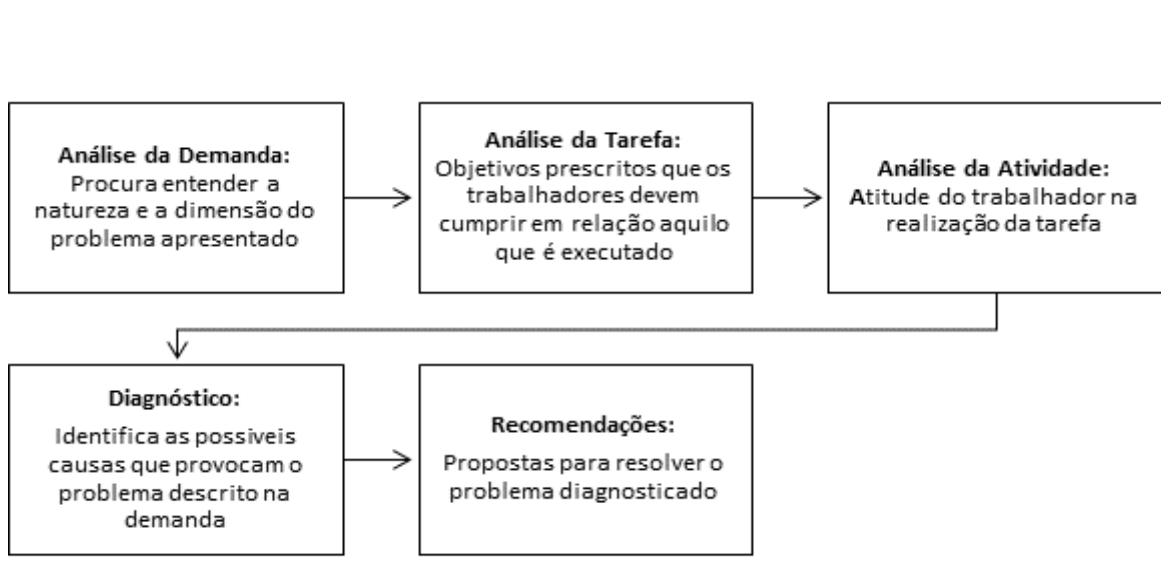
#### **3.1 Análise Ergonômica do Trabalho**

Em meados dos anos 50, a publicação de Ombredane e Favergé sobre análise do trabalho instigou pesquisadores emergentes ao aprofundamento e desenvolvimento das técnicas de investigações das condições de trabalho. Alguns conceitos se destacaram, como o conceito americano e inglês de homem-máquina e o conceito francês com ênfase na atividade humana, ambas com o mesmo objetivo central de solucionar a inadequação do trabalho frente às características humanas. Pizo e Menegon (2010) destacam que o detalhamento da AET é integrador e integrante de diversas áreas, fazendo o pesquisador transcrever os conhecimentos da ergonomia ao conhecimento de sua origem. A AET se relaciona

com a teoria de diversos autores tornando-a inseparável do perfil pesquisa-ação contribuindo para o maior número de áreas do conhecimento (PIZO; MENEGON, 2010).

Como observado, a AET foi desenvolvida inicialmente na França e possui basicamente cinco etapas de desenvolvimento: análise da demanda, análise da tarefa, análise das atividades, diagnóstico e recomendações ergonômicas (GÜÉRIN et al., 2001). Para este último autor, a análise da demanda é o ponto primordial da AET, pois a partir dela é possível identificar os possíveis problemas existentes no cenário de trabalho a ser analisado. Estas etapas encontram-se descritas na Figura 1.

**FIGURA 1:** Etapas da análise ergonômica do trabalho adaptada de güérin et al. (2001).



Fonte: Elaborado pelo autor

No Brasil, o termo Análise Ergonômica do Trabalho tornou-se conhecido por volta da década de 90. Nesse período houve a atualização da Norma Regulamentadora 17, do Ministério do Trabalho e Emprego, que tratava não só a carga levantada e carregada pelos trabalhadores, mas também, o mobiliário, as condições de trabalho, todos os equipamentos usados pelo indivíduo e inclusive a forma que a tarefa é executada, o seu *modus operandi*. A AET atual tem como característica a análise em campo, diferente da sua origem francesa, onde as análises eram realizadas em laboratórios. O objetivo principal da AET é melhorar as condições de trabalho, conseqüentemente o resultado esperado é uma melhor

qualidade de produtos e/ou produtividades (FERREIRA, 2015). De uma maneira geral, a AET é um modo de entender a relação entre trabalho e trabalhador e tudo o que circunda esse ambiente, tendo como ferramentas principais a observação, o conceito central na atividade e a integração entre o físico e o mental (SILVA, 2014; FERREIRA, 2015).

### **3.2 Análise Ergonômica do Trabalho e radiologia intervencionista**

Os fatores preconizados à segurança e saúde do trabalhador em radiologia estão intimamente associados às barreiras contra exposição, ao mesmo tempo em que devem ser considerados esforços para minimizar tensões ergonômicas advindas do uso rotineiro de cargas desnecessárias no ambiente de trabalho. Essa prática visa reforçar a educação em proteção radiológica, ajudando a prolongar carreiras e torná-las mais produtivas. Boas práticas no ambiente de trabalho maximizam a proteção e o conforto do trabalhador. Atingir o equilíbrio desses fatores é indispensável para o desempenho ideal das funções, uma vez que os procedimentos usando a radiação ionizante estão em franca ascendência, mais profissionais aumentarão suas cargas de trabalho e muitos não possuem treinamento aprofundado das técnicas de segurança comum aos profissionais da radiologia. A prática robusta de segurança deve ser adotada como oportunidade para defender e educar toda a equipe envolvida em segurança promovendo uma melhor saúde ao trabalhador do setor (MEISINGER, 2016).

Estudos observam um aumento exponencial nas cargas de trabalho de salas intervencionistas ao redor do mundo. Considerando países dos continentes africano, asiático e europeu quase a metade das salas intervencionistas pesquisadas tinham uma carga anual de mais de 2.000 pacientes e cerca de 30% dos países participantes desse mesmo estudo mostraram um aumento de 100% em 3 anos em sua carga de trabalho (TSAPAKI, 2009). Isso reflete a falta de estudos sobre gestão no campo da radiologia, esse aumento das demandas desperta problemas do setor como organização de agendas, locomoção de pacientes, localização e armazenamento de materiais, cargas excessivas no caso dos aventais de chumbo, lombalgias, fadiga física e mental. Tais problemas interferem nas questões organizacionais e no cumprimento dos princípios da proteção radiológica.

Os problemas ergonômicos impactam na saúde e segurança dos profissionais, por isso, a análise do conjunto homem-máquina-ambiente deve ser frequente, já que a radiologia intervencionista é um campo em ampliação. O desenvolvimento das atividades laborais nesse campo está diretamente relacionado ao contato com o paciente, onde têm-se aspectos emocionais, ansiedade, riscos físicos e biológicos, bem como, com o ambiente de trabalho, ligados a hierarquias e processos organizacionais, lembrando que todas essas demandas se relacionam entre si no processo geral de trabalho (PEREIRA et. al, 2015).

São muitas as cargas a que se expõem trabalhadores do setor, a carga física da radiação ionizante está relacionada com as demais cargas de trabalho, cargas psíquicas decorrem principalmente da falta de conhecimento dos processos de produção da radiação e suas consequências a saúde, o que é manifestado pelo medo, inclusive da operação do instrumento de trabalho emissor de radiação, como é o caso do equipamento de hemodinâmica. Esse instrumento além da carga psíquica traz a carga fisiológica pela necessidade da utilização das vestimentas de chumbo, a imposição de calor, peso e desconforto oferecido nesses trajes gera compensações de posições durante as intervenções. Existe a necessidade sobre a melhora do conhecimento em proteção radiológica, com ações específicas e permanentes de educação e boas práticas no uso da radiação para garantir a segurança de pacientes e trabalhadores (PEREIRA et. al, 2015; PAOLICCHI et. al, 2016).

As cargas mecânicas também estão presentes no ambiente, pois decorrem de dificuldades de movimentação usando tais proteções, gerando estratégias corporais inadequadas como posições antálgicas, contribuindo com o desgaste, manifestado muitas vezes por dor. O aumento das demandas de trabalho faz a percepção aos riscos inerentes a atividade diminuírem, gerando desgaste biopsicossocial em função das cargas de trabalho, já que se inter-relacionam (PEREIRA et. al, 2015).

A intervenção no ambiente de trabalho a fim de analisar os aspectos físicos e psicofisiológicos na atividade de trabalho consiste em entender as situações de produção, levantar aptidões e limitações acerca da ergonomia, legislação,

ajustando, sugerindo e recomendando alterações nos processos, produtos, postos e ambientes de trabalho, procura estabelecer a visão geral dos problemas e seus reflexos ocorrendo em distúrbios físicos, psíquicos e fisiológicos. Adere a análise das sobrecargas, demandas de produção, turnos, dentre outros. A avaliação passa pela política e estratégia da empresa, os índices de acidentes, afastamentos, considerando variáveis como saúde ocupacional, tensões e conflitos. A tarefa é analisada pela compreensão do trabalho e os requisitos físicos para a execução, incluindo layout, equipamentos, e espaços de trabalho (FERREIRA, 2015).

A carga de trabalho física e mental também é requerida, abrangendo aspectos físicos da tarefa como a natureza do trabalho muscular, estático e dinâmico e a postura para execução da tarefa. Ainda nessa perspectiva, existem três dimensões de organização de trabalho relacionados com desgastes psíquicos: a organização, as condições e as relações de trabalho (MELO et. al. 2020). Nesse sentido emerge a necessidade de uma análise articulada sobre os processos visíveis e invisíveis, facilitando a compreensão da complexidade do trabalho, interferindo diretamente na saúde e na produtividade (ABRAHÃO, 2000). Esse panorama é explicado pela negação dos trabalhadores frente a desgastes por radiação ionizante, ou seja, os desgastes são atribuídos a hereditariedade, até mesmo relacionados ao acaso, banalizando a sobrecarga laboral. Isso também se torna visível em outras cargas de trabalho como as mecânicas, físicas e biológicas, reforçando a importância da educação permanente para a prevenção de desgastes relacionados às rotinas de trabalho (FLÔR, 2013; ANDERSON, 2016).

## **4. MÉTODO**

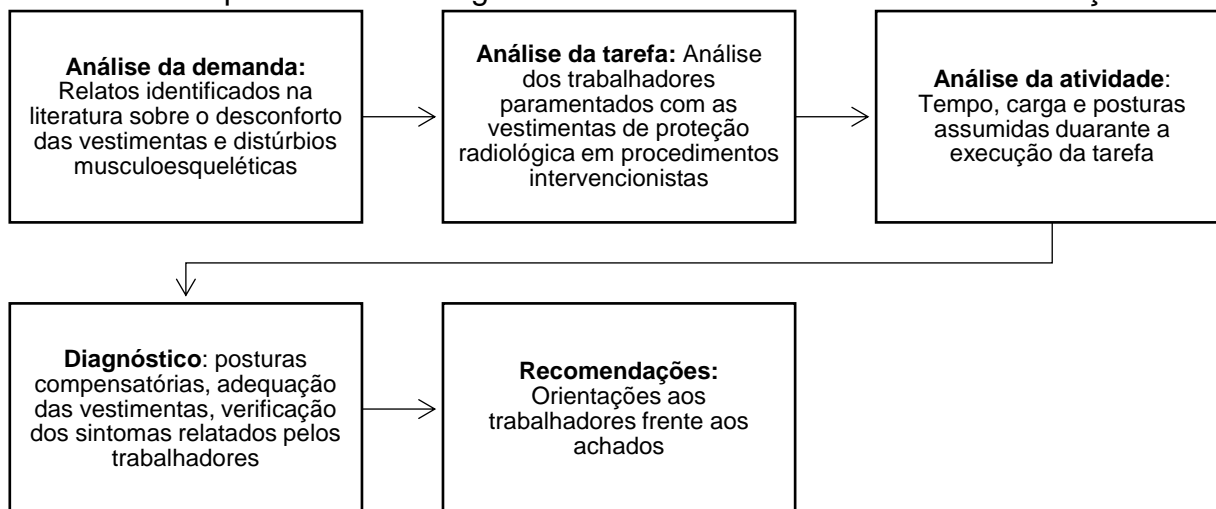
### **4.1 Características do Estudo**

Trata-se de uma pesquisa de campo, descritivo-exploratória, de abordagem quantitativa, que será desenvolvida a partir da utilização da AET. Tal metodologia foi adaptada às necessidades da temática a ser investigada. A AET busca estabelecer uma aproximação no que se refere à compreensão geral de problemas relacionados com a organização do trabalho e seus reflexos, em prováveis ocorrências de distúrbios físicos e transtornos psicofisiológicos. Assim, o método



busca compreender os problemas da inadequação do trabalho às características humanas, gerados pela forma como o trabalho é organizado (RUDIO, 1985; SILVA, 2014). As etapas da AET adaptadas a pesquisa ficaram como exemplificada na figura 2:

**FIGURA 2:** Etapas da Análise ergonômica do trabalho utilizadas na dissertação



Fonte: Elaborado pelo autor

## 4.2 Participantes da Pesquisa

Participaram da presente pesquisa profissionais de saúde que atuam em procedimentos intervencionistas no serviço de hemodinâmica paramentados com vestimentas de proteção radiológica (VPR). Para sua efetiva participação, os trabalhadores foram convidados mediante esclarecimento de como se daria a coleta de dados. Nos casos de aceite, os sujeitos deveriam confirmar sua participação pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), apresentado no Apêndice 1. Foram incluídos no estudo indivíduos de ambos os sexos, todos com idade superior a 18 anos e que fizessem uso das VPRs durante a rotina de trabalho. Foram excluídos do estudo aqueles que apresentavam doenças prévias associadas, tais como osteoporose, artrite reumatoide, espondilite e miopatias ou ainda, trabalhadores submetidos a cirurgias do aparelho musculoesquelético nos últimos 3 meses prévios ao estudo.

### **4.3 Local da Pesquisa**

O estudo foi desenvolvido em um centro de hemodinâmica anexo a um hospital geral público da Grande Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. O referido hospital dispõe de unidades de internação, centro cirúrgico, emergência, maternidade, unidade de Terapia Intensiva adulto e neonatal, além da hemodinâmica. É considerado um hospital de referência em cirurgia geral, além de realizar diversos procedimentos. O Hospital tem uma média superior a 9000 cirurgias realizadas anualmente. A instituição dispõe de diversos setores radiológicos diagnóstico-terapêuticos. Entre eles estão os de radiologia convencional, ultrassonografia, tomografia computadorizada e radiologia intervencionista. Esse último é voltado para hemodinâmica, para procedimentos guiados em centro cirúrgico e configura o objeto de investigação desta pesquisa (SES, 2018).

### **4.4 Instrumentos e Técnicas de Coleta de dados**

A coleta de dados ocorreu após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH). A coleta de dados se deu em janeiro de 2021, por meio da aplicação de dois questionários e da observação da rotina de trabalho no setor intervencionista de hemodinâmica.

Inicialmente os trabalhadores responderam a uma ficha de caracterização autoaplicável, contendo informações acerca da profissão, função na equipe intervencionista, dados relacionados às comorbidades e dados antropométricos (APÊNDICE 2). Em seguida, as VPRs foram avaliadas pelo pesquisador considerando o modelo, o peso e as medidas. Os dados foram inseridos em uma ficha de caracterização das vestimentas (APÊNDICE 3). Para tal análise foram utilizados uma balança digital (G-tech® PL-200 kg) e uma fita métrica (Macrolife® 150cm).

A próxima etapa da pesquisa consistiu na aplicação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO). Tal instrumento foi criado no final da década de 80 e adaptado para o Brasil nos anos 2000. Seu objetivo é equalizar a

avaliação de relatos de sintomas osteomusculares, constituindo importante ferramenta de diagnóstico referente às atividades laborais. A ferramenta consiste em um questionário de múltiplas escolhas derivado da ocorrência de sintomas nas regiões anatômicas mais comuns. O referido questionário é de autoaplicável, acerca dos aspectos musculoesqueléticos (Anexo 1). O instrumento investiga a percepção do indivíduo sobre a relação entre os sintomas e a atividade laboral exercida (GALLASCH; ALEXANDRE; AMICK, 2007; KUORINKA et al., 1987).

Após o preenchimento do QNSO o participante respondeu a um segundo questionário autoaplicável, semiestruturado, sobre a percepção do seu trabalho e das vestimentas utilizadas (Apêndice 4). O questionário contém oito questões: duas questões abertas, com o intuito de identificar a percepção quanto aos problemas enfrentados na rotina de trabalho e seus anseios quanto a mudanças nos procedimentos ou equipamentos; e mais seis questões fechadas, dicotômicas, com relação à percepção do usuário acerca da vestimenta de proteção radiológica utilizada.

Por fim, a última etapa do processo de coleta consistiu na observação não-participante e acompanhamento da tarefa, onde foram analisados aspectos gerais da tarefa, atividade exercida pelo trabalhador e os fatores envolvidos, como a percepção de desgaste frente à atividade exercida e o uso das vestimentas de proteção radiológica.

Na observação foi analisada a exigência física da atividade, sobretudo no que se refere ao desgaste musculoesquelético, assim como do ambiente de trabalho. Além disso, foi observado a adoção da postura do profissional para a execução das atividades, se estática ou dinâmica, entre outras questões. Neste momento foi observado a tarefa (o trabalho efetivamente realizado), os equipamentos utilizados pelos trabalhadores intervencionistas, a carga de trabalho, o tempo despendido na tarefa, os espaços disponibilizados para a atividade, ou seja, o ambiente como um todo. O período de observação necessário para o registro de posições foi estabelecido, considerando que a amostra de posições coletadas fosse representativa do total de posições ocupadas pelo trabalhador. Isso implica que, em posições curtas de ciclo de trabalho, nas quais as atividades são repetidas por um curto período, foi necessário um tempo de observação mais curto do que em posições de tarefas muito diversas, sem ciclos definidos. Em geral, foram necessários 20 a 40 minutos de observação (MAS, 2015).

## **4.5 Variáveis do Estudo**

### **4.5.1 Ângulos articulares**

Um dos objetivos específicos definidos no presente estudo foi o de observar os ângulos articulares que compõem a postura dos profissionais da equipe de hemodinâmica de interesse, em uma determinada tarefa. Os ângulos articulares foram determinados com o auxílio de imagens fotográficas e do software Ergonauta. A variável está expressa em graus (°).

### **4.5.2 Dimensões das Vestimentas de Proteção Radiológica (VPR's)**

No segundo objetivo específico expõe-se a intenção de identificar a adequação das VPR's à equipe do serviço de hemodinâmica. Para isso, foram determinadas as dimensões dessas vestimentas. As dimensões estão expressas em centímetros (cm).

### **4.5.3 Sintomas Osteomusculares**

A percepção de sintomas osteomusculares referida pela equipe de radiologia intervencionista estudada foi analisada a partir de um questionário específico e validado para essa condição. A partir desse instrumento os participantes responderam sobre a existência ou a ausência de sintomas osteomusculares - dor, parestesia, queimação - nas diversas regiões anatômicas. A existência de sintomas osteomusculares está expressa na forma das respostas dicotômicas “sim” ou “não”.

## **4.6 Análise de dados**

Os dados referentes à caracterização dos indivíduos, às posturas adotadas, às dimensões das vestimentas e à percepção quanto aos sintomas osteomusculares foram organizados em planilhas e caracterizados com auxílio do software SPSS versão 23.0 quanto a média e desvio padrão. Os dados coletados durante o período de observação foram processados com o auxílio do Software ERGONAUTAS pelo Método RapidWhole Body Assessment (REBA). Tal método

foi aplicado para análise das posturas adotadas, sendo um dos mais difundidos para essa finalidade. Esse método analisa o trabalho, a posição do trabalhador e a carga imposta à atividade, corroborando com a característica principal da AET que é a análise no campo de trabalho (MAS, 2015).

#### **4.7 Aspectos Éticos**

Atendendo aos preceitos éticos que regem os estudos científicos, esse projeto foi cadastrado na Plataforma Brasil e submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) sendo aprovado sob o parecer 4.454.524 aos 10 dias do mês de dezembro do ano de 2020 (Anexo 2). O projeto respeitou a Resolução do Conselho Nacional de Saúde Nº 466/12, instrumento regulamentador da pesquisa com seres humanos que visa a proteção de seus participantes, assim como os demais atos legais complementares.

Foi assegurado aos participantes da presente pesquisa os aspectos éticos, a saber: a garantia do sigilo e do anonimato visando a privacidade dos participantes e a livre decisão para participar ou desistir do estudo em qualquer momento. O pesquisador forneceu individualmente aos participantes esclarecimentos sobre as etapas a serem percorridas em sua investigação, convidando-os a participar da pesquisa. A manifestação do aceite foi por meio da assinatura do TCLE, em duas vias, sendo uma do pesquisador e outra do participante. No referido termo encontra-se explícito a responsabilidade ética dos pesquisadores, os objetivos, os procedimentos a serem adotados, bem como a importância e os riscos desta pesquisa. Nesta etapa os participantes preencherão a ficha de identificação do participante, serão coletados os dados antropométricos e responderão a todos os questionários. Os riscos e os benefícios em participar da pesquisa foram explicados a todos os participantes.

## 5. RESULTADOS

Os resultados encontrados foram apresentados na forma de dois manuscritos. O primeiro manuscrito é o resultado da pesquisa de campo que teve como objetivo analisar o potencial para o desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos a partir do uso de vestimentas de proteção radiológica. Tem como título "Análise ergonômica do uso das vestimentas de proteção radiológica em procedimentos intervencionistas na hemodinâmica". E o segundo manuscrito é o resultado estatístico do cruzamento dos dados obtidos, para verificar a possibilidade de ocorrência de distúrbios musculoesqueléticos, relacionadas ao modelo de vestimenta usada pelo trabalhador, intitulado: "Análise do risco de distúrbios musculoesqueléticos relacionado ao modelo de vestimenta de proteção radiológica em procedimentos intervencionistas na hemodinâmica"

### MANUSCRITO 1:

#### **Análise ergonômica do uso das vestimentas de proteção radiológica em procedimentos intervencionistas na hemodinâmica**

#### **RESUMO:**

**Objetivo:** Analisar o uso das vestimentas de proteção radiológica pelos trabalhadores que atuam nas atividades envolvendo os procedimentos intervencionistas, por meio da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) **Método:** Trata-se de uma pesquisa de campo de caráter descritivo e exploratório desenvolvido com base no referencial teórico-metodológico da AET. Participaram da pesquisa 21 indivíduos, atuantes no setor de hemodinâmica que permanecem paramentados durante a realização de todo o procedimento intervencionista. Os instrumentos utilizados para coleta dos dados foram: ficha de caracterização dos sujeitos, dois questionários, um para identificação da percepção dos indivíduos sobre a sua atividade laboral e outro relacionado à percepção dos sintomas osteomusculares (QNSO). Para a análise dos dados utilizou-se a análise descritiva, além do Software Ergonautas para análise das posturas adotadas durante a realização da tarefa. **Resultados:** 95% dos participantes referiu ter sentido algum tipo de dor que o fizesse procurar um profissional de saúde ou que o impedisse de realizar suas atividades laborais. O predomínio da dor no último ano foi maior nas áreas dos ombros, parte superior das costas e parte inferior das costas. Do total da amostra, 19 % relataram ter sido impedidos de realizar suas atividades devido ao sintoma apresentado nos últimos meses. Com relação aos últimos 7 dias, 52% apresentaram sintomas, afetando principalmente a área do pescoço e dos ombros. **Considerações finais:** Observa-se que as vestimentas não são compatíveis com o biotipo dos trabalhadores, o que pode favorecer a compensação de movimentos,

levando a sobrecarga do sistema musculoesquelético. Há uma necessidade de vestimentas adequadas, ou ainda, a criação de métodos de ajuste mais eficazes para os modelos já existentes.

**Descritores:** Saúde do trabalhador. Proteção Radiológica. Equipamento de Proteção Individual. Ergonomia. Radiologia Intervencionista

**Abstract:**

**Objective:** To analyze the use of radiological protection garments by the workers who work in activities involving interventional procedures, through the Ergonomic Analysis of Work (AET).

**Methods:** a descriptive and exploratory field research developed based on the theoretical and methodological framework of AET. Twenty-one individuals who work in the hemodynamic sector and remain dressed during the entire interventional procedure participated in the research. The instruments used to collect data were a form to characterize the subjects and two questionnaires, one to identify the perception of individuals about their work activity and the other related to the perception of musculoskeletal symptoms (OHSSQ). The data was analyzed using descriptive analysis and Ergonautas Software to analyze the postures adopted during the task.

**Results:** Ninety-five percent of the sample reported having felt some type of pain that made them seek a health professional or that prevented them from performing their work activities. The predominance of pain in the last year was greater in the areas of the shoulders, upper back, and lower back. Of the total sample, 19 % reported having been prevented from performing their activities due to the symptom presented in the last months. Regarding the last 7 days, 52% had symptoms, mainly affecting the neck and shoulder area.

**Conclusion:** It can be observed that the garments are not compatible with the biotype of the workers, which can favor the compensation of movements, leading to overloading of the musculoskeletal system. There is a need for appropriate garments, or even, the creation of more effective methods of adjustment for the existing models.

**Key-words:** Worker health. Radiological Protection. Personal Protective Equipment. Ergonomics. Interventional Radiology.

## INTRODUÇÃO

Com a evolução dos tratamentos de saúde, principalmente o aumento da cirurgia minimamente invasiva, aumentou também, proporcionalmente, o uso da radiação ionizante como ferramenta para diagnósticos e tratamentos. Frente a esse crescimento, a demanda por equipamentos de proteção individual apropriados, leves e confortáveis, se tornou uma necessidade, já que o número de disfunções musculoesqueléticas, associadas ao uso de vestimentas de radioproteção pesadas e por longos períodos vêm aumentando no mesmo ritmo (FAKHOURY et al., 2019). O uso da radiação ionizante é uma conquista científica muito importante, e dispôs uma gama de vantagens ao campo da saúde, em contrapartida, pode potencializar

o desenvolvimento de algumas doenças sendo a utilização das vestimentas de radioproteção uma maneira de minimizar esses danos.

Com o desenvolvimento científico e tecnológico na área da proteção radiológica, a ergonomia deve acompanhar esta evolução, criando e oferecendo estratégias de conscientização e equipamentos mais adequados às necessidades de segurança de toda a equipe de saúde (MIROWSKI, 2021). A ergonomia nesse campo deve evoluir em conjunto, a fim de garantir carreiras mais longevas, considerando todo ambiente de trabalho, como posicionamento de monitores e os equipamentos de proteção radiológica, já que é comum distúrbios de trabalho relacionadas a equipe intervencionista, gerando dor durante as atividades e afastamento das funções precocemente (BENJAMIN 2018; MEISINGER, 2017).

Entre as especialidades médicas diagnóstico-terapêuticas está a radiologia intervencionista. Essa especialidade caracteriza-se pela existência de procedimentos que envolvem alta exposição à radiação ionizante. Os profissionais e trabalhadores que atuam nessas equipes permanecem por longos períodos na posição ortostática, próximos aos equipamentos emissores de radiação. É comum o profissional estar exposto ao mesmo feixe de radiação primária que o paciente (MIROWSKI, 2021). Além disso, a distúrbio ocupacional é aquela oriunda das demandas geradas pela função ou tarefa durante o trabalho, podendo ser física, biológica, química ou psicossocial, representando uma parcela considerável dos atendimentos primários e secundários de saúde. Embora exista prevenção, ainda são recorrentes distúrbios ocupacionais devido a ergonomia inadequada, como o manuseio de cargas pesadas e treinamento insuficiente. Os esforços devem ser constantes para minimizar os impactos econômicos dos distúrbios ocupacionais e os prejuízos à saúde do trabalhador. Varacallo e Knoblauch (2019) ressaltam em pesquisa americana, que o manuseio incorreto de equipamentos foi a causa mais comum de afastamento por mais de 7 dias. A pesquisa ainda denota que o custo efetivo por afastamento de trabalho está em segundo lugar, perdendo apenas para doenças cardiovasculares (VARACALLO; KNOBLAUCH, 2019). Algo semelhante acontece no Brasil, segundo levantamento do Ministério da Previdência Social, o perfil de afastamentos de trabalho está sofrendo uma mudança, as causas ergonômicas tal como esforços repetitivos, más posturas e sobrecarga mental atingiram a primeira posição dos afastamentos (BRASIL, 2013).



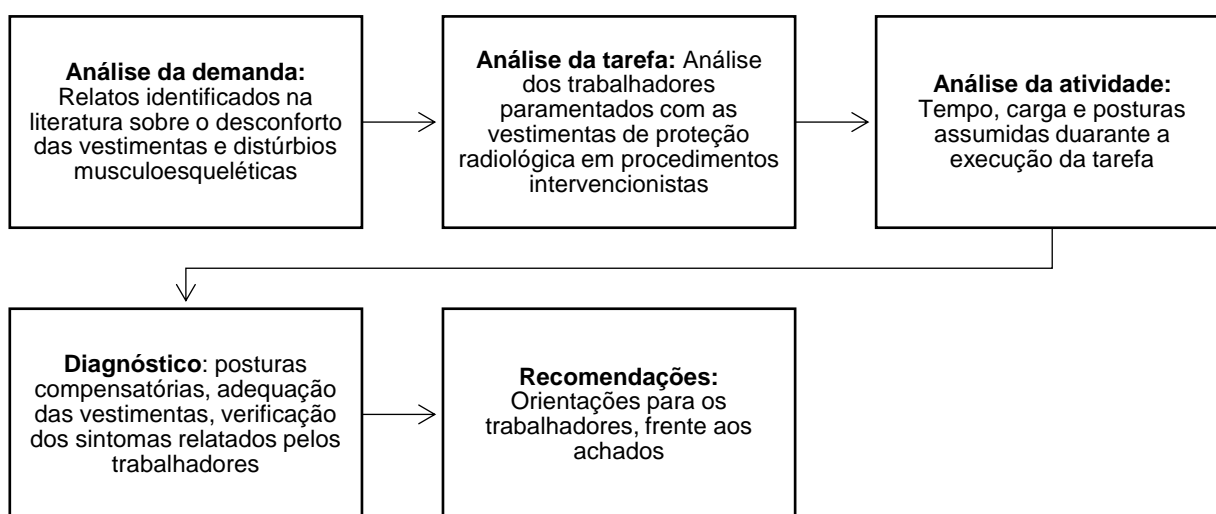
Nesse sentido, o trabalho com radiação deve ser o mais seguro possível, tanto no que se trata à exposição à radiação, quanto para desgastes ocupacionais. Os procedimentos intervencionistas guiados por raios x demandam cuidadosa proteção, e esta, deve ser incessantemente praticada e desenvolvida (ADAMUS et al., 2016). As vestimentas de proteção radiológica são classificadas pela Food and Drug Administration (FDA), agência reguladora de saúde americana, como dispositivo de classe I, ou seja, deve comprovar sua eficiência e segurança antes de ser comercializado (FAKHOURY et al., 2019) No Brasil, as vestimentas de proteção radiológica devem seguir a NBR 61331, onde são descritas como trajes para proteção de pessoas contra radiação durante exames radiológicos e procedimentos intervencionistas.

Frente a esse contexto, a proposta deste estudo é analisar o uso das vestimentas de proteção radiológica pelos trabalhadores que atuam nas atividades envolvendo os procedimentos intervencionistas, por meio da análise ergonômica do trabalho, no setor de hemodinâmica de um hospital público do sul do Brasil.

## MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa de campo, de caráter descritivo e exploratório desenvolvida com base no referencial teórico-metodológico da Análise Ergonômica do Trabalho (AET). A AET constitui-se de algumas etapas, como demonstrado na figura 1.

**FIGURA 1:** Etapas da análise ergonômica do trabalho adaptada de güérin et al. (2001).



Fonte: Elaborado pelo autor

O estudo foi desenvolvido em um hospital geral público da Grande Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. A instituição dispõe de um serviço de diagnóstico por imagem, composto por radiologia convencional, ultrassonografia, tomografia computadorizada, e a radiologia intervencionista, utilizada em procedimentos guiados no centro cirúrgico e na hemodinâmica. Este último configura o objeto de investigação desta pesquisa.

Foram sujeitos da pesquisa os profissionais de saúde que atuam em procedimentos intervencionistas no serviço de hemodinâmica, que cumpriam os critérios de inclusão adotados, a saber: indivíduos com idade superior a 18 anos e fazer uso das vestimentas de proteção radiológica. Foram excluídos do estudo indivíduos com doenças prévias associadas à temática do estudo, como osteoporose, artrite reumatoide, espondilite e miopatias, ou ainda indivíduos submetidos a cirurgia vertebral e articular nos últimos 3 meses prévios ao estudo através da ficha de identificação.

O projeto respeitou a Resolução do Conselho Nacional de Saúde Nº 466 de 2012, instrumento regulamentador da pesquisa com seres humanos que visa a proteção de seus participantes, assim como os demais atos legais complementares, sendo aprovado sob o parecer 4.454.524 em 10 de dezembro de 2020 por meio da Plataforma Brasil (ANEXO 2).

A coleta de dados ocorreu no mês de janeiro de 2021, por meio de aplicação de questionário, acompanhamento e observação da rotina de trabalho no setor de hemodinâmica.

O processo de coleta dos dados consistiu na observação não participante e acompanhamento da tarefa, onde foram analisados aspectos gerais da tarefa, atividade exercida pelo trabalhador e os fatores envolventes, como a percepção do investigador sobre os desgastes frente à atividade exercida, assim como, o ambiente de trabalho, a postura do profissional para a execução das atividades e principalmente o uso das vestimentas de proteção radiológica.

As vestimentas foram avaliadas pelo pesquisador com relação a modelo, peso e medidas, e os dados foram inseridos em um instrumento próprio denominado ficha de caracterização das vestimentas (APÊNDICE 3). Para tal

análise foram utilizados uma balança digital (G-tech® PL-200 kg) e uma fita métrica (Macrolife® 150cm). Os questionários foram utilizados com o intuito de observar a percepção do trabalhador quanto a sua atividade. Inicialmente os trabalhadores responderam a um questionário para a caracterização dos participantes (autoaplicável), contendo informações acerca da profissão, função na equipe intervencionista, dados relacionados às comorbidades e dados antropométricos (APÊNDICE 2). A aplicação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO) consistiu na segunda etapa. O referido questionário é de autorresposta, acerca dos aspectos musculoesqueléticos (ANEXO 1). O instrumento investiga a percepção do indivíduo sobre a relação entre os sintomas e a atividade exercida. (GALLASCH; ALEXANDRE; AMICK, 2007)

Após o preenchimento do QNSO o participante respondeu outro questionário semiestruturado, com oito perguntas, sobre a percepção do trabalho e o uso das vestimentas (APÊNDICE 4). O questionário contém duas questões abertas e mais seis questões fechadas dicotômicas. Já os registros visuais foram para estabelecer um nível de risco através do método REBA, que permite avaliar as posições adotadas pelo pescoço, membros superiores do corpo, tronco e pernas. Esse método de análise postural é especialmente sensível a tarefas que levam ou não a mudanças na postura. Sua utilização indica ao avaliador sobre o risco de distúrbios associadas a uma postura inadequada, principalmente no que se refere ao tipo musculoesquelético, sugerindo em cada nível a ação necessária. As medidas analisadas são angulares, ou seja, avaliam as inclinações frente ao eixo corporal, das posições adotadas durante a atividade. Essas informações são adquiridas pela observação no processo de trabalho. Sua pontuação leva em consideração a posição adotada, o tipo e a característica da carga anexada e a força aplicada durante a tarefa. A pontuação final vai de 1 a 15 e é proporcional ao nível de risco envolvido que pode variar de 0 a 4, onde 0 significa postura aceitável e 4 indica a necessidade de adequação imediata da atividade.

Quanto à estatística descritiva, os dados coletados (média e desvio padrão) foram organizados com auxílio do software SPSS versão 23.0. A análise dos dados relacionados às posturas adotadas durante os procedimentos foi feita com auxílio do Software ERGONAUTAS pelo Método RapidWhole Body Assessment (REBA)

(MAS, 2015). Além disso, o questionário aberto e os dados das vestimentas foram sistematizados e analisados pela perspectiva de Bardin buscando compreender características dos sujeitos, das vestimentas, do ambiente estudados e suas respectivas correlações (BARDIN, 2011).

Da análise dos dados emergiram duas categorias temáticas: Análise do Trabalho da Equipe de Hemodinâmica nos Procedimentos Intervencionistas e Análise da Práxis com o Uso das Vestimentas de Proteção Radiológica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1. Análise do Trabalho da Equipe de Hemodinâmica nos Procedimentos intervencionistas

Os relatos encontrados na literatura indicam uma significativa tentativa de otimizar a conciliação das vestimentas de proteção radiológica ao trabalhador. A disposição do ambiente de trabalho, bem como, estratégias para fabricação de vestimentas mais leves e com materiais análogos ao chumbo, se mostram como alternativas para minimizar as chances de problemas musculoesqueléticos. Como esse panorama ainda não é uma realidade dos centros intervencionistas, são frequentes as queixas de trabalhadores quanto a relação do seu desgaste físico e o uso das vestimentas de proteção radiológica.

O estudo foi composto por 21 trabalhadores do setor de hemodinâmica, apresentando predominância do sexo feminino (66%). As características dos participantes estão apresentadas na tabela 1.

**TABELA 1:**Características dos participantes.

<b>Características</b>	<b>n total (21)</b>
Sexo	
Masculino (%)	33,3
Feminino (%)	66,7

Altura (média±DP)		166,9±9,7
Peso (média±DP)		70,3±13,4
Circunferência (média±DP)	torácica	95,8±5,7
Circunferência (média±DP)	abdominal	85,9±7,5
Circunferência (média±DP)	quadril	98,7±5,6
IMC (%)		
Normal		61,9
Sobrepeso		28,6
Obesidade		9,5
Profissão (%)		
Técnico de enfermagem		47,6
Enfermeiro		9,5
Médico		42,9
Tempo de carreira (média em anos±DP)		13,1±7,9
Carga horária (média em horas)		6
Comorbidades (%)		5(35,7)

Nenhum	47,6
Desconforto	23,8
Dor	9,5
Dor + desconforto	19

---

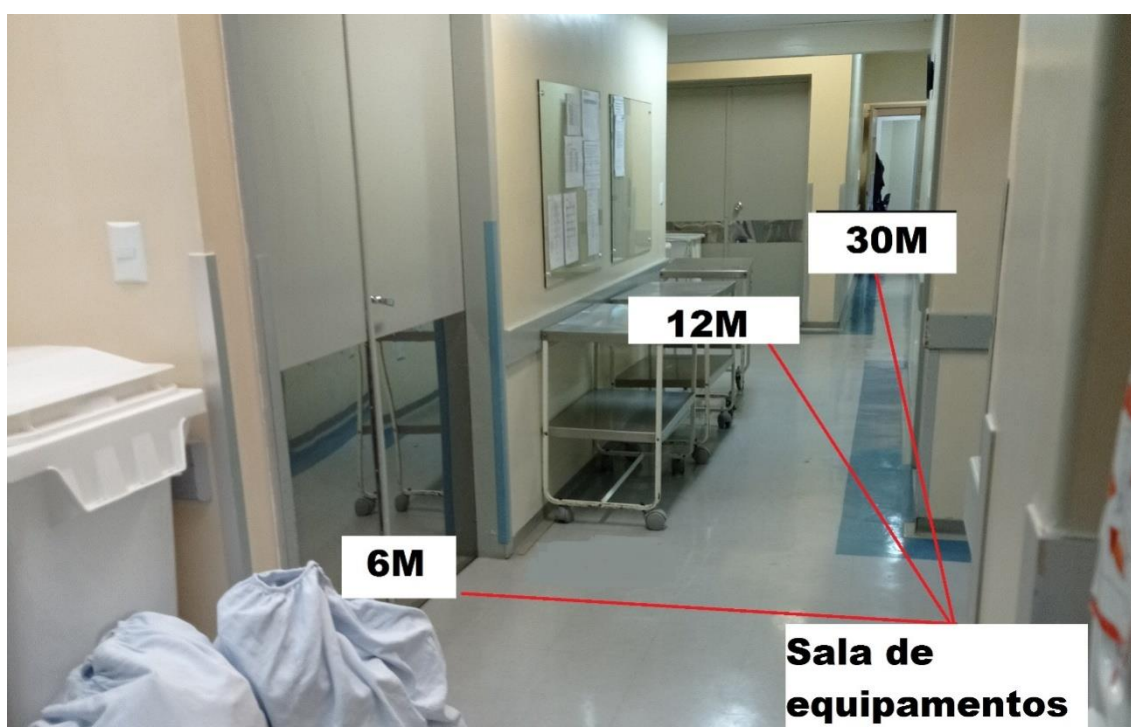
O estudo identificou entre as equipes intervencionistas o predomínio feminino com 66% dos indivíduos, o que corrobora em partes com o estudo de Linch e Guido (2011), que também encontrou a predominância feminina, porém, bem maior (90%) em seu estudo com enfermeiros. Essa disparidade de porcentagens pode ser explicada pelo estudo de Linch ser apenas em enfermeiros e seguiu coincidindo com o perfil da profissão no Brasil. Outra explicação é que no presente estudo apenas 2 indivíduos eram enfermeiros, e esses estavam envolvidos predominantemente na organização das equipes do que nos procedimentos propriamente ditos. Desse modo, a amostra foi composta por trabalhadores estava distribuída entre profissionais médicos e técnicos de enfermagem (LINCH; GUIDO, 2011). O panorama da equipe intervencionista analisada se mostra feminina independente da profissão, diferente do estudo de Venkatraman et. al. (2019) onde a maioria dos radiologistas eram do sexo masculino (67%) (VENKATRAMAN et. al., 2019).

De uma maneira geral a organização das salas estava a cargo dos enfermeiros, esses organizavam a preparação dos equipamentos, da sala e da equipe que acompanharia o procedimento e ainda ficavam como suporte para as equipes caso necessário. Os trabalhadores que ficaram em posição estática por maior tempo foram os médicos. A habilidade, o controle dos equipamentos e o acesso aos pacientes demandavam maior tempo em uma mesma posição, somando horas de exigência física de determinados grupos musculares. Já os profissionais mais dinâmicos eram os técnicos de enfermagem, esses estavam distribuídos por toda a sala, suas atividades estavam mais envolvidas no auxílio com o paciente, na preparação e monitoramento dos equipamentos e na reposição dos insumos necessários durante os procedimentos. Durante a observação, toda a

equipe ficou em cada procedimento por volta de 4 horas desempenhando suas funções.

As exigências físicas dos trabalhadores ficam bem evidentes, não apenas em função da tarefa ou do uso das VPRs, mas quanto a distância das salas de procedimento (total de 3 salas) para a sala de materiais (uma sala) que variou entre 6 e 30 metros (figura 2). Durante as observações foi possível notar o grande deslocamento de indivíduos da equipe devido ao trajeto entre as salas. Não foi observado apoio para descanso dos pés, o que em procedimentos maiores do que 3 horas era notável o desconforto da equipe.

**FIGURA 2:**Distância entre as salas utilizadas



Na tabela 2 estão demonstradas as características dos equipamentos de proteção utilizados pelos profissionais. O setor contava com um total de 42 equipamentos, distribuídos em 23 coletes, 13 aventais inteiriços e 6 saiotes e a carga imposta pelas vestimentas variou de 3 a 7Kg.

**TABELA 2:**Características dos equipamentos de proteção radiológica.

Vestimenta	% de utilização	Peso (Kg)	Altura (cm)	Largura (cm)
------------	-----------------	-----------	-------------	--------------

Colete	19	3,3±0,49	59,7±5,9	57,6±6,96
Avental	66,7	5,4±1,01	105,2±4,9	58,6±1,3
Saiote	0	3,4±0,7	56,6±4,2	60±3
Colete + saiote	14,3	N/A	N/A	N/A

Legenda: % porcentagem; Kg: quilograma; cm: centímetros; N/A: não se aplica

O estudo identificou um número adequado da relação equipe e vestimentas de proteção radiológica no setor (n=42), embora, o número total fosse distribuído em quantidades diferentes por modelo, fazendo com que nem todos pudessem escolher a vestimenta que melhor se adequava ao seu biotipo. Diferentemente da pesquisa turca realizada por Yasak (2019), onde o número de vestimentas disponíveis era baixo para o número de integrantes da equipe. Os estudos concordaram que as equipes assumem posturas inadequadas, principalmente em torções cervicais, e que a falta de apoio para descanso dos pés em procedimentos de longa duração somado a carga gerada pelas vestimentas, pode gerar desconfortos e distúrbios musculoesqueléticos (YASAK; VURAL, 2019).

Pedrosa et. al. (2010) sugeriu o uso de vestimentas de duas peças para reduzir a carga imposta aos ombros e nas costas (PEDROSA et al., 2010). Com base nos dados oriundos da observação o presente estudo corrobora com essa ideia, já que a maioria da amostra relatou utilizar aventais inteiriços e concomitantemente prevaleceu a dor nos ombros e parte superior das costas. Dixon et. al. (2017) aponta que as vestimentas devem ter seleção cuidadosa, priorizando a proteção contra a radiação, bem como, o seu design, a vestimenta deve se adequar ao biotipo do usuário (DIXON et al., 2017). O que não foi observado nesta pesquisa, as vestimentas estavam em sua maioria maiores que seus usuários e não permitiam ajustes adequados ao seu biotipo.

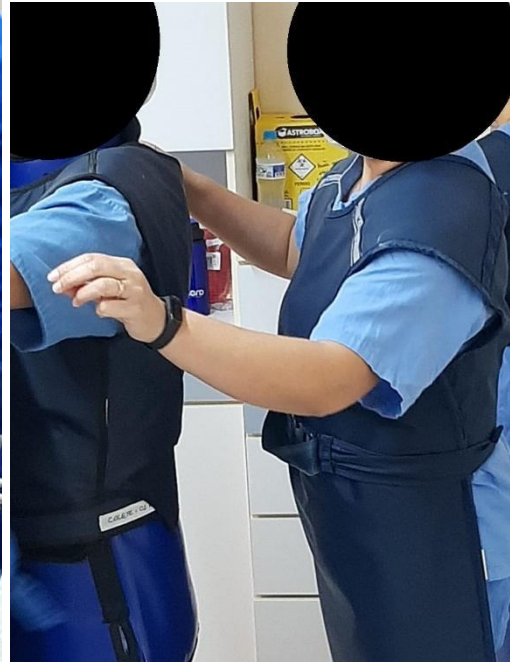
Na análise das vestimentas sobre e o biotipo dos participantes comparando as tabelas 1 e 2, a variação de tamanho para os coletes foi de 10,5cm maior na circunferência torácica e 14,5cm na circunferência abdominal; para os aventais a variação foi a mesma, acrescentando a variação da circunferência de quadril de 9cm; e para os saiotes a variação foi de 11cm para circunferência de quadril. A maioria das vestimentas não tinham opções de regulagem, o que muitas vezes compromete a blindagem. Frequentemente havia a necessidade de ajustes em



meio aos procedimentos, o que exigia movimentos compensatórios, conforme pode ser observado nas figuras 3 e 4. À observação da paramentação foi possível identificar a diferença de adaptação da vestimenta ao biotipo do usuário. Comparando as figuras 5 e 6, é clara a congruência distinta aos biotipos.

**FIGURA 3:**VPR inadequada

**FIGURA 4:**Ajuste no procedimento



**FIGURA 5:**VPR Ajustada

**FIGURA 6:** VPR desajustada



## 2. Análise da Práxis com o Uso das Vestimentas de Proteção Radiológica.

Na análise da percepção dos trabalhadores de saúde sobre as vestimentas, das oito questões contidas no questionário, duas questões eram abertas. Quando questionados sobre os problemas enfrentados na sua rotina de trabalho, a maioria relatou o longo tempo de uso dos aventais pesados (10), a questão do tamanho inadequado (4), os tempos de procedimento longos (3) além de citarem também os desgastes ergonômicos, estresse e longo tempo desempenhando as atividades em ortostase.

Os participantes também foram questionados se mudariam algum procedimento ou equipamento da sua práxis e as vestimentas foram apontadas em maioria (17), além dos relatos de que não mudariam nada (2), mudariam o ambiente (1) e incluiriam treinamento para a equipe (1). As demais respostas estão apresentadas no quadro 3. Na análise da percepção dos trabalhadores de saúde sobre as vestimentas, das oito questões contidas no questionário, duas questões eram abertas. Quando questionados sobre os problemas enfrentados na sua rotina de trabalho, a maioria relatou o longo tempo de uso dos aventais pesados (10), a questão do tamanho inadequado (4), os tempos de procedimento longos (3) além de citarem também os desgastes ergonômicos, estresse e longo tempo desempenhando as atividades em ortostase.

**QUADRO 1:** Questionário sobre a percepção dos trabalhadores.

Pergunta (n total: 21)	Sim (n)	Não (n)
3. Na sua opinião as vestimentas de proteção radiológica interferem na sua saúde?	20	1
4. Na sua opinião as vestimentas de proteção radiológica dificultam as suas atividades no trabalho?	19	2
5. Na sua opinião as vestimentas de proteção radiológica são confortáveis?	1	20
6. Na sua opinião as vestimentas de proteção radiológica são adequadas ao seu biotipo?	2	19
7. Você se sente seguro utilizando as vestimentas de proteção radiológica?	16	5

8. Você SEMPRE utiliza as vestimentas de proteção radiológica nos procedimentos?	21	0
--	----	---

Legenda: n: amostra

Monaco et. al. (2020) relata que a maioria absoluta de trabalhadores que utilizam em sua prática a fluoroscopia, reconhecem como um estresse físico o uso das vestimentas de chumbo (MONACO et al., 2020). O mesmo foi relatado pelos profissionais participantes desse estudo. Quando perguntados sobre alguma mudança de procedimentos ou equipamentos, mais de 80% da amostra respondeu que mudaria a vestimenta.

No que se refere aos sintomas osteomusculares apresentados nos últimos meses e última semana, 95% da amostra referiu ter sentido algum tipo de dor que o fizesse procurar um profissional de saúde ou que o impedisse de realizar suas atividades laborais.

A prevalência de dor no último ano foi maior nas áreas corporais dos ombros (66,7%), parte superior das costas e parte inferior das costas, ambos com 57,1 % de prevalência. Do total da amostra, 19 % responderam ter sido impedidos de realizar suas atividades devido ao sintoma apresentado nos últimos meses, e 57% procuraram a ajuda de um profissional de saúde. Com relação aos últimos 7 dias, 52% apresentaram sintomas, afetando principalmente a área do pescoço e dos ombros. Os dados do questionário nórdico estão apresentados na tabela 3.

**TABELA 3:** Questionário Nórdico Sintomas Musculoesqueléticos.

Região Anatômica	Sintomas nos últimos 12 meses (%)	Impedido de realizar atividades normais por causa destes problemas nos últimos 12 meses (%)	Consulta a algum profissional da área da saúde por causa desta condição nos últimos 12 meses (%)	Dor nos últimos 7 dias (%)
Pescoço	52,4	0	9,5	28,6
Ombros	66,7	9,5	14,3	23,8
Parte superior das costas	57,1	4,8	14,3	14,3

Cotovelos	4,8	0	4,8	0
Punhos/mãos	14,3	0	9,5	4,8
Parte inferior das costas	57,1	9,5	28,6	9,5
Quadril/coxas	14,3	0	0	0
Joelhos	33,3	4,8	4,8	9,5
Tornozelos/pés	25	5,3	15,8	5,3

Legenda: %: porcentagem

Quando observado os sintomas osteomusculares nos últimos meses e na última semana, 95% da amostra referiu ter sentido algum tipo de dor que necessitasse auxílio de um profissional de saúde ou que causasse impedimento das atividades. Uma porcentagem bem semelhante foi encontrada no estudo de Venkatraman et. al. (2019), onde dentre 383 radiologistas 78% relataram sintomas de distúrbios relativos às suas atividades. Coincidentemente, o percentual de dor no pescoço foi exatamente idêntico, 52% em ambos os estudos. Considerando as 4 áreas corporais mais pontuadas pelas duas pesquisas, as semelhanças ficam em apenas duas regiões, pescoço e ombros, discordando em punhos e cotovelos, ambas pouco pontuadas no presente estudo (VENKATRAMAN et. al; 2019).

O mesmo acontece ao comparar os dados encontrados com os de Thompson et. al (2014), os achados nesse estudo se assemelham para pescoço e ombros e divergem para mãos e punhos (THOMPSON et al., 2014). Os números encontrados no presente estudo seguem semelhantes para dor na parte superior e inferior das costas, comparados com o estudo de Parikh, Bender e Bluth (2018), porém, diverge a região de predominância, no atual estudo, os ombros foram a área mais pontuada, já Parikh encontrou predomínio de relatos associados às costas (PARIKH; BENDER; BLUTH, 2018). Ambos os estudos concordam quanto a carga imposta pelas vestimentas, combinada com prolongados procedimentos, contribuem para o aparecimento de distúrbios musculoesqueléticos. O perfil se repete ao comparar os resultados dessa pesquisa ao estudo de Abdollahi et. al. (2020) que utilizou o mesmo instrumento (QNSO), houve divergência quanto à predominância da região afetada (ABDOLLAHI et al., 2020). Mais uma vez esta pesquisa reafirma a superioridade do ombro em relação às costas, identificada pelos dois autores. Essa recorrente discrepância de regiões do corpo afetada,

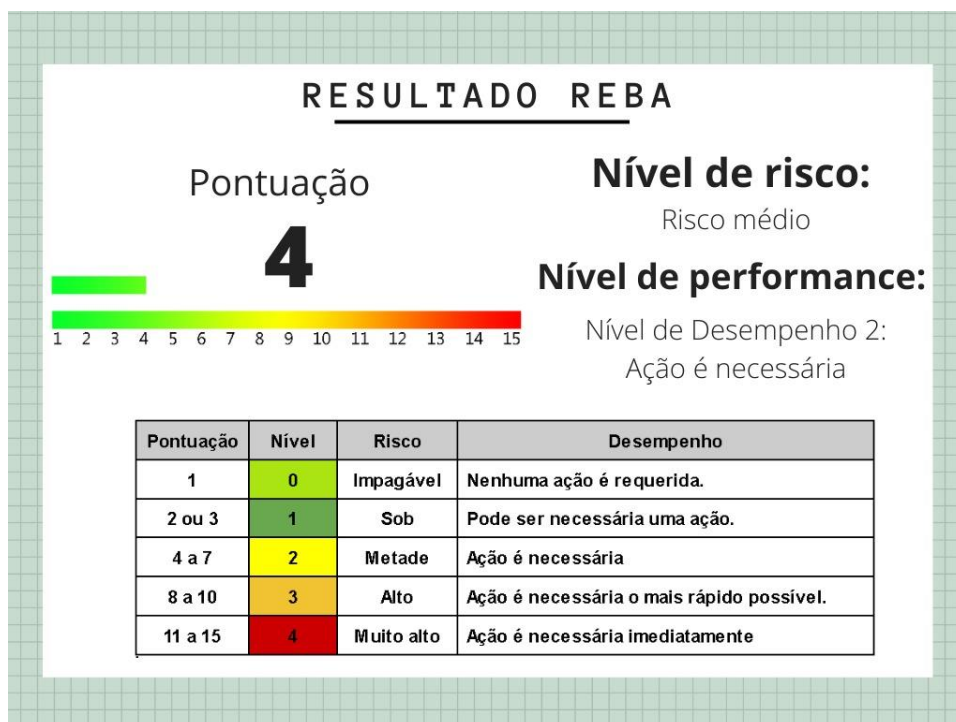
denota a influência das vestimentas sobre os ombros dos trabalhadores intervencionistas, já que nas pesquisas citadas, nenhuma diferencia o profissional paramentado do não paramentado com as vestimentas.

Alexandre et. al. (2017) em seu estudo por termografia infravermelha realizado dentro do campo de trabalho, constatou o aumento da atividade muscular de intervencionistas, principalmente dos músculos peitorais e do trapézio, músculos diretamente ligados à articulação do ombro (ALEXANDRE et al., 2017). Isso pode explicar a maior incidência de relatos associados a dor nos ombros pelos participantes intervencionistas do presente estudo. Já os achados de Johnson et. al. (2011) utilizando a eletromiografia, descartam esses resultados, apontando inclusive diminuição da atividade muscular dos ombros e das costas. Em seu estudo, a hipótese do aumento da atividade muscular se mostra inconclusiva (JOHNSON et al., 2011). Esse resultado pode ser explicado pelo fato do estudo analisar as posições em laboratório, ou seja, em um ambiente controlado e não no campo de trabalho, indo de encontro a característica principal da AET, que é a análise em campo (FERREIRA, 2015).

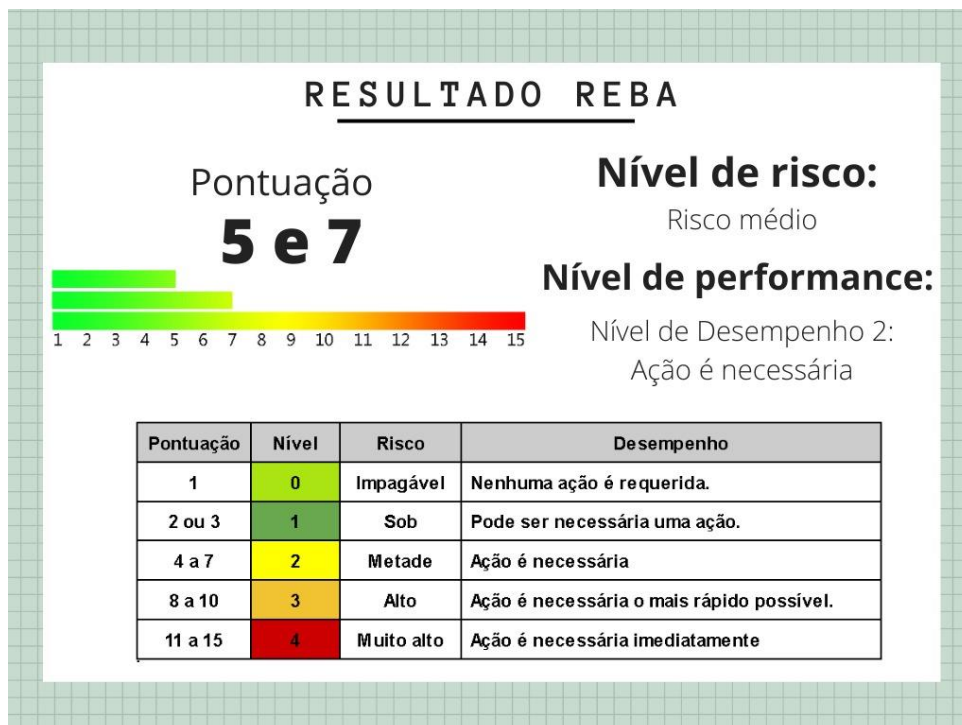
Na análise pelo Método REBA o risco ocupacional dos participantes variou entre 4 e 7 pontos, classificando-os com nível de risco médio nas atividades desempenhadas durante a tarefa a ser executada. Sugerindo assim, a necessidade de uma ação preventiva quanto a futuros prejuízos à saúde laboral desses trabalhadores.

Os trabalhadores que obtiveram a pontuação mais baixa foram os enfermeiros, seguidos por médicos e técnicos de enfermagem como demonstrado na figura 7 e 8:

**FIGURA 7:**Resultado método REBA para enfermeiros.



**FIGURA 8:**Resultado método REBA para médicos e técnicos de enfermagem.



As angulações variaram de 0 a 42° para flexão da cabeça (figura 9), de 0 a 62° para flexão e abdução do ombro (figuras 10 e 11), de 0 a 86° de flexão do cotovelo (figura 12) e de 0 a 50° para flexão de tronco (figura 13). Também foi

possível identificar grandes amplitudes de movimentos principalmente cervical (figura 14).

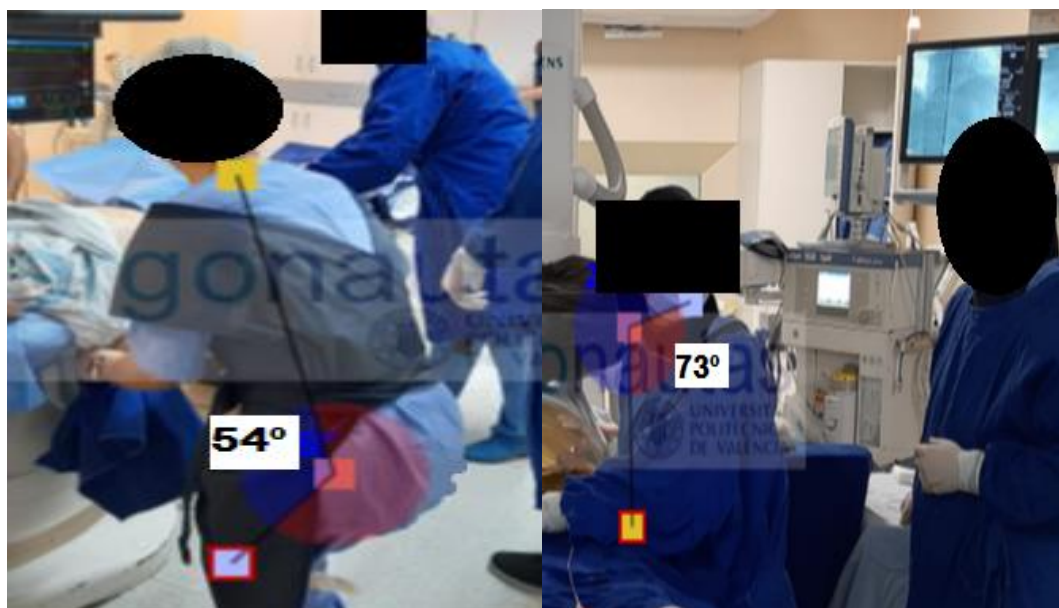
**FIGURA 9:** Flexão da cabeça **FIGURA 10:** Flexão do ombro



**FIGURA 11:** Abdução do ombro **FIGURA 12:** Flexão de cotovelo



**FIGURA 13:** Flexão de tronco **FIGURA 14:** Rotação cervical



A análise dos resultados pelo método REBA classificou o risco como intermediário para todas as profissões estudadas, sugerindo uma ação necessária. O mesmo foi encontrado em alguns resultados de Batiz et. al. (2013) ao analisar enfermeiros sem as vestimentas de proteção radiológica, os níveis encontrados sugeriram risco médio para algumas das posturas. Refletindo sobre essa semelhança, pode-se comparar que a carga imposta à equipe intervencionista se equivale com a manipulação de paciente ao leito. Outras posturas analisadas por Batiz sugeriram risco alto aos enfermeiros. Isso pode estar relacionado às cargas e as angulações estudadas por Batiz, que apesar de utilizar o mesmo método, são muito diferentes da prática intervencionista (BATIZ; VERGARA; LICEA, 2013). O estudo iraniano de Abdollahi et.al. (2020) também encontrou risco médio para enfermeiros em centros cirúrgicos, o que demonstra a confiabilidade do método proposto no presente estudo. Abdollahi ainda ressalta que a educação em ergonomia das equipes pode diminuir os riscos encontrados pelo método REBA (ABDOLLAHI et al., 2020).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A prática intervencionista exige a utilização das vestimentas de proteção radiológica por longos períodos e as posições adotadas durante a tarefa



demandam um alto esforço físico por parte dos profissionais. Ao analisar essa relação sob o olhar da AET, pode-se observar o profissional em seu ambiente laboral e a influência que a vestimenta de proteção radiológica acarreta sobre os distúrbios musculoesqueléticos desses profissionais.

Observou-se alta adesão ao uso das vestimentas por parte dos trabalhadores, porém, a adequação ao biotipo dos profissionais não é a ideal, o que pode favorecer a compensação de movimentos e a adoção de posturas de grande demanda física, levando a sobrecarga do sistema musculoesquelético, o que pode desencorajar o uso das vestimentas. Além disso, a inadequação da vestimenta pode expor o profissional a doses desnecessárias de radiação.

A influência das vestimentas nos desgastes musculoesqueléticos aparece de forma mais evidente para as regiões corporais dos ombros, parte superior e inferior das costas e pescoço, respectivamente, levando a imensa maioria dos sujeitos a relatar algum tipo de dor, que demandou ajuda de um profissional de saúde ou afastamento das atividades laborais nos últimos 12 meses. Na percepção dos sujeitos, sobre as vestimentas, parece claro o desconforto, já que a maioria gostaria de modificá-las. As pontuações provenientes da análise das angulações e carga imposta aos trabalhadores durante a realização da tarefa prescrita, demanda um risco moderado, sugerindo a necessidade de uma ação preventiva. Soma-se a esse risco o fato do ambiente intervencionista em hemodinâmica, incluir exposição, à radiação ionizante, agentes químicos e biológicos, dados que não foram analisados pelo método REBA, caracterizando uma limitação da ferramenta nesse ambiente.

O estudo permitiu concluir que é necessário a oferta de vestimentas adequadas ao biotipo dos profissionais, ou ainda a criação de métodos de ajuste mais eficazes para os modelos já existentes. A educação em proteção radiológica para a escolha correta da vestimenta e o uso da ergonomia também como fator educativo, além do rodízio de profissionais dentro dos procedimentos, pode contribuir para diminuir as chances de problemas musculoesqueléticos e conseqüentemente reduzir os afastamentos de trabalho.

## REFERÊNCIAS

ABDOLLAHI, Tahereh; RAZI, ShadanPedram; PAHLEVAN, Daryoush; YEKANINEJAD, Mir Saeed; AMANIYAN, Sara; SIELOFF, Christina Leibold; VAISMORADI, Mojtaba. Effect of an ergonomics educational program on musculoskeletal disorders in nursing staff working in the operating room: A quasi-randomized controlled clinical trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 19, p. 1–12, 2020. DOI: 10.3390/ijerph17197333. Disponível em: /pmc/articles/PMC7578944/. Acesso em: 1 maio. 2021.

ADAMUS, R.; LOOSE, R.; WUCHERER, M.; UDER, M.; GALSTER, M. Radiation protection in interventional radiology. **Radiologe**, v. 56, n. 3, p. 275–281, 2016. DOI: 10.1007/s00117-016-0083-0.

ALEXANDRE, Dominique; PRIETO, Marc; BEAUMONT, Fabien; TAIAR, Redha; POLIDORI, Guillaume. Wearing lead aprons in surgical operating rooms: ergonomic injuries evidenced by infrared thermography. **JournalofSurgicalResearch**, v. 209, p. 227–233, 2017. DOI: 10.1016/j.jss.2016.10.019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2016.10.019>.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229p.

BATIZ, Eduardo Concepción; VERGARA, Lizandra Garcia Lupi; LICEA, Olga Elena Anzardo. Comparison between lifting loads and postural analysis of nursing auxiliaries. **Producao**, v. 22, n. 2, p. 270–283, 2013. DOI: 10.1590/S0103-65132012005000013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132012005000013>. Acesso em: 1 maio. 2021.

BRASIL. MPS - Ministério da Previdência Social. **Acompanhamento mensal dos benefícios auxílios-doenças previdenciários concedidos pelos códigos da classificação nacional de atividades econômicas** – CNAE, segundo os códigos da Classificação Internacional de Doenças (10ª revisão) CID-10. 2013. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br>.

BENJAMIN, Jamaal; MEISINGER, Quinn C. Ergonomics in the Development and Prevention of Musculoskeletal Injury in Interventional Radiologists. **Elsevier**, 2018. DOI: 10.1053/j.tvir.2017.12.004. Disponível em: <https://doi.org/10.1053/j.tvir.2017.12.004>. Acesso em: 21 out. 2020.

FERREIRA, Leda Leal. BRASILEIRA, Revista; OCUPACIONAL, Saúde; Editorial Sobre a Análise Ergonômica do Trabalho ou AET AboutErgonomicWorkAnalysisor EWA. **Rev. bras. Saúde ocup**, v. 40, n. 131, p. 8–11, 2015. DOI: 10.1590/0303-7657ED0213115. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0303-7657ED0213115>. Acesso em: 1 maio. 2021.

DIXON, Robert G. et al. Society of Interventional Radiology: Occupational Back and Neck Pain and the Interventional Radiologist. **Journal of Vascular and Interventional Radiology**, v. 28, n. 2, p. 195–199, 2017. DOI: 10.1016/j.jvir.2016.10.017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvir.2016.10.017>. Acesso em: 30 abr. 2021.

FAKHOURY, Elias; PROVENCHER, Jo Ann; SUBRAMANIAM, Raja; FINLAY, David J. Not all lightweight lead aprons and thyroid shields are alike. **Journal of Vascular Surgery**, v. 70, n. 1, p. 246–250, 2019. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.07.055. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30292602/>. Acesso em: 28 abr. 2021.

GALLASCH, Cristiane Helena; ALEXANDRE, Neusa Maria Costa; AMICK, Benjamin. Cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the work role functioning questionnaire to Brazilian Portuguese. **Journal of Occupational Rehabilitation**, v. 17, n. 4, p. 701–711, 2007. DOI: 10.1007/s10926-007-9103-2.

MONACO, Grazia Maria; Lourdes; CARTA, Angela; TAMHID, Tishad; PORRU, Stefano. Anti-X Apron Wearing and Musculoskeletal Problems Among Healthcare Workers: A Systematic Scoping Review. **mdpi.com**, 2020. DOI: 10.3390/ijerph17165877. Disponível em: [www.mdpi.com/journal/ijerph](http://www.mdpi.com/journal/ijerph). Acesso em: 21 out. 2020.

JOHNSON, Daniel D.; KIRKPATRICK, Anne E.; ASHTON-MILLER, James A.; SHIH, Albert J. Effect of lead use on back and shoulder postural muscle activity in healthy young adults. **HumanFactors**, [S. l.], v. 53, n. 6, p. 729–739, 2011. DOI: 10.1177/0018720811419155.

LINCH, Graciele Fernanda da Costa; GUIDO, Laura de Azevedo. Estresse de enfermeiros em unidade de hemodinâmica no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista gaúcha de enfermagem / EENFUFGRS**, v. 32, n. 1, p. 63–71, 2011. DOI:

10.1590/s1983-14472011000100008. Disponível em:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-14472011000100008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-14472011000100008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 30 abr. 2021.

MAS, Jose Antonio Diego. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, **Universidad Politécnica de Valencia**, 2015. [consulta 16-10-2019]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

MEISINGER, Q. C. et al. Radiation Protection for the Fluoroscopy Operator and Staff. **AJR Am J Roentgenol**, v. 207, n. 4, p. 745-754, Oct 2016. ISSN 1546-3141. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27440524> >.

MIROWSKI, Mateusz Michał. **Nowe-stare metody redukcji i monitoringu narażenia na promieniowanie rentgenowskie w środowisku zabiegowym** Medycyna pracy NLM (Medline), , 2021. DOI: 10.13075/mp.5893.01022. Disponível em: <https://doi.org/10.13075/mp.5893.01022>. Acesso em: 28 abr. 2021.

PARIKH, Jay R.; BENDER, Claire; BLUTH, Edward. Musculoskeletal Injuries Affecting Radiologists According to the 2017 ACR Human Resources Commission Workforce Survey. **Journal of the American College of Radiology**, v. 15, n. 5, p. 803–808, 2018. DOI: 10.1016/j.jacr.2018.01.033. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2018.01.033>. Acesso em: 30 abr. 2021.

PEDROSA, Marcos C. et al. Minimizing occupational hazards in endoscopy: Personal protective equipment, radiation safety, and ergonomics. **Gastrointestinal Endoscopy**, v. 72, n. 2, p. 227–235, 2010. DOI: 10.1016/j.gie.2010.01.071.

THOMPSON, Atalie C.; KREMER PRILL, Marnie J.; BISWAL, Sandip; REBNER, Murray; REBNER, Rachel E.; THOMAS, William R.; EDWARDS, Sonya D.; THOMPSON, Matthew O.; IKEDA, Debra M. Factors associated with repetitive strain, and strategies to reduce injury among breast-imaging radiologists. **Journal of the American College of Radiology**, v. 11, n. 11, p. 1074–1079, 2014. DOI: 10.1016/j.jacr.2014.07.009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacr.2014.07.009>. Acesso em: 30 abr. 2021.

VARACALLO, Matthew; KNOBLAUCH, Denise K. **Occupational Injuries and Workers' Compensation Management Strategies**. 2021. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29262238>. Acesso em: 29 abr. 2021.

VENKATRAMAN, Indiran; Venkatraman; J, Kokilavani. Re: Non-radiation occupational hazards and health issues faced by radiologists - A cross-sectional study of indian radiologists' by Kawthalkar AS et al. **The Indian journal of radiology & imaging**, v. 29, n. 3, p. 337, 2019. DOI: 10.4103/IJRI.IJRI\_172\_19. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31741609/>. Acesso em: 31 jul. 2021.

YASAK, Kübra; VURAL, Fatma. Assessment of the Environmental and Physical Ergonomic Conditions of ORs in Turkey. **AORN Journal**, [S. l.], v. 110, n. 5, p. 517–523, 2019. DOI: 10.1002/aorn.12841.

## MANUSCRITO 2

### **Análise do risco de distúrbios musculoesquelético relacionado ao modelo de vestimenta de proteção radiológica em procedimentos intervencionistas na hemodinâmica**

#### **Resumo**

**Introdução:** Os problemas musculoesqueléticos ocupam o primeiro lugar de afastamentos no Brasil. Os trabalhadores do setor da saúde possuem uma taxa alta de distúrbios, predominando os distúrbios musculoesqueléticos. É obrigatório o uso das vestimentas de proteção no ambiente radiológico, sua composição de chumbo, pode, principalmente pelo seu peso, contribuir para problemas musculoesqueléticos. Estudos sobre a relação usuário e vestimenta de proteção radiológica ainda são inconclusivos e escassos, ainda mais, se considerado os impactos nos distúrbios musculoesqueléticos. **Objetivo:** O objetivo do estudo é verificar a possibilidade da ocorrência de distúrbios musculoesqueléticos, relacionadas com o tipo de vestimentas de proteção radiológica em trabalhadores paramentados do setor de hemodinâmica. **Método:** Trata-se de uma pesquisa de campo quantitativa, de caráter descritivo e exploratório. Para a obtenção dos dados foram utilizados uma ficha de caracterização e o Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO). Para análise estatística, foi realizada a distribuição de frequências e medidas de associação (*oddsratio*), e de significância estatística, através do teste qui quadrado. O nível de significância utilizado foi  $p < 0,05$ . O programa estatístico utilizado foi o Statistical Package for Social Science (SPSS), versão 23.0. **Resultados:** A prevalência de indivíduos com sintomas osteomusculares foi alta. Com relação ao uso do avental, a região dos ombros foi a que apresentou maior chance de desenvolver distúrbios musculoesqueléticos. Com relação ao colete as regiões do pescoço, costas superiores e costas inferiores foram as que apresentaram maior chance. **Considerações finais:** Existe uma forte relação do uso do avental de chumbo com distúrbios musculoesqueléticos. A utilização do colete como vestimenta de proteção radiológica, também representou chance de problemas musculoesqueléticos, principalmente para as regiões do pescoço e das costas.

**Descritores:** Proteção Radiológica. Equipamento de Proteção Individual. Ergonomia. Radiologia Intervencionista

## **Abstract**

**Introduction:** Musculoskeletal problems occupy the first place for leaves of absence in Brazil. Workers in the health sector have a high rate of injuries, predominantly musculoskeletal injuries. The use of protective clothing in the radiological environment is mandatory, and its lead composition, mainly due to its weight, may contribute to musculoskeletal problems. Studies on the relationship between the user and the radiological protection clothing are still inconclusive and scarce, even more so if the impacts on musculoskeletal disorders are considered.

**Objective:** The objective of the study is to verify the possibility of musculoskeletal lesions related to the type of radiological protection garments in workers in the hemodynamics sector.

**Methods:** Quantitative field research of descriptive and exploratory nature. A characterization form and the Nordic Musculoskeletal Symptoms Questionnaire (NMQ) were used to obtain the data. For statistical analysis, frequency distribution and association measures (odds ratio) were used, as well as statistical significance using the chi-square test. The significance level used was  $p < 0.05$ . The statistical software used was the Statistical Package for Social Science (SPSS), version 23.0.

**Results:** The prevalence of individuals with musculoskeletal symptoms was high. Regarding the use of the apron, the shoulder region presented the highest chance of developing musculoskeletal disorders. The neck, upper back, and lower back regions had the highest chance of developing musculoskeletal disorders.

**Conclusion:** There is a strong relationship between the use of the lead apron and musculoskeletal lesions. The use of the vest as a radiological protection garment also represented a chance of musculoskeletal problems, especially for the neck and back regions.

**Key-words:** Radiological Protection. Personal Protective Equipment. Ergonomics. Interventional Radiology.

## **INTRODUÇÃO**

A escolha da carreira profissional traz consigo a possibilidade de exposição a potenciais riscos físicos, químicos ou biológicos. O uso da radiação ionizante tem seus benefícios e malefícios amplamente documentados na literatura, sabe-se que a exposição acumulada de radiação pode trazer prejuízos a saúde de pacientes e trabalhadores, porém, alguns riscos ainda se encontram pouco conhecidos e inconclusivos, sendo por muitas vezes subestimados, como é o caso dos distúrbios ortopédicos dentro do ambiente radiológico. O distúrbio musculoesquelético neste ambiente parece estar ligado a ergonomia, ao tempo de procedimento e ao suporte

de peso inadequado proporcionado pelas vestimentas de proteção radiológica (KLEIN et al., 2009).

Os problemas musculoesqueléticos acometem milhares de trabalhadores pelo mundo e ocupam o primeiro lugar de afastamentos no Brasil tendo como consequência desde a dor momentânea até mesmo o encerramento de carreiras (HAEFFNER et al., 2018; ROQUELAURE et al., 2006). Os trabalhadores do setor da saúde possuem uma taxa de distúrbios provenientes da profissão mais alta que trabalhadores de outros setores, sendo os distúrbios musculoesqueléticos as mais incidentes, seguidas por psicológicas e neurológicas (XIA; COLLIE, 2019). A estimativa de distúrbios musculoesqueléticos em médicos é alta, os problemas mais prevalentes são doenças degenerativas da coluna cervical, seguidos por distúrbios do ombro, da coluna lombar e síndrome do túnel do carpo, o que por vezes exigem licença do trabalho, restrição de alguma prática laboral ou ainda aposentadoria antecipada. Mesmo com o risco considerado alto ainda é escasso o conhecimento dos médicos sobre ergonomia e consciência sobre métodos de prevenção para doenças musculoesqueléticos (S et al., 2018).

No ambiente radiológico o uso das vestimentas de proteção é obrigatório, contribuindo para o controle de exposição a doses elevadas de radiação ionizante, aspecto fortemente evidenciado. Quanto ao conforto, o item apresenta problemas, principalmente pelo seu peso, proveniente da sua composição de chumbo. Dados apontam o desconforto como fator principal para a negligência ao usar as vestimentas de proteção radiológica (BORBA et al., 2015; HAUSSEN; VAN DER BOM; NOGUEIRA, 2016).

Estudos sobre a interação usuário e vestimenta de proteção radiológica ainda são inconclusivos e escassos, ainda mais, se for considerado a influência das vestimentas sobre os distúrbios musculoesqueléticos. Essa temática lança diversas perguntas relevantes a investigação desta relação, como: Existe a possibilidade de desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos pelo uso das vestimentas de proteção radiológica? Dentre as vestimentas mais utilizadas existe alguma que aumenta ou diminui a chance de problemas musculoesqueléticos? É pertinente a preocupação com doenças além das causadas diretamente pela exposição a radiação ionizante nos ambientes de saúde?

Nesse contexto, o objetivo do presente estudo é verificar a possibilidade de associação entre a ocorrência de distúrbios musculoesqueléticos com o tipo de vestimenta de proteção radiológica utilizadas por trabalhadores do setor de hemodinâmica de um hospital público no sul do Brasil.

## **MÉTODO**

Trata-se de uma pesquisa de campo quantitativa, de caráter descritivo e exploratório, desenvolvida no setor de hemodinâmica de um hospital público no estado de Santa Catarina no Brasil. O hospital utiliza procedimentos guiados por radiação ionizante para diagnóstico e tratamento de doenças cardiovasculares de grande porte.

A amostra foi intencional, composta por trabalhadores de saúde atuantes em procedimentos intervencionistas no serviço de hemodinâmica do referido hospital, que, dentro da sua rotina de trabalho, estivessem paramentados com vestimentas de proteção radiológica. Não fizeram parte do estudo, trabalhadores com doenças prévias como miopatias, doenças reumáticas ou submetidos a cirurgia articular nos últimos 3 meses antecedentes ao estudo.

Para a obtenção dos dados os trabalhadores responderam uma ficha de caracterização autoaplicável, com informações sobre a profissão, como carga horária de trabalho, comorbidades e tipo de vestimenta mais utilizada. Em seguida os trabalhadores responderam ao Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO). O QNSO é composto de perguntas múltiplas de escolhas dicotômicas referindo-se a sintomatologia, específicas por recorte de tempo e região anatômica. O QNSO busca captar a percepção do indivíduo a respeito e seus possíveis sintomas e a relação destes com seu trabalho (GALLASCH; ALEXANDRE; AMICK, 2007; KUORINKA et al., 1987).

Para análise estatística, foi realizado a distribuição de frequências e medidas de associação (*oddsratio*), com intervalo de confiança a 95%, para verificar a associação entre o tipo de vestimenta de proteção radiológica e os sintomas osteomusculares relatados pelos profissionais de saúde, e de significância estatística, através do teste qui quadrado. O nível de significância utilizado foi p



<0,05. O programa estatístico utilizado foi o StatisticalPackage for SocialScience (SPSS), versão 23.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram da pesquisa 21 profissionais de saúde, sendo 9 médicos, 2 enfermeiros e 10 técnicos de enfermagem. Segundo os resultados do QNSO a prevalência de indivíduos com sintomas osteomusculares foi de 95%. Epstein et. al, (2018) em revisão sistemática também identificaram uma prevalência alta de sintomas osteomusculares entre médicos, a incidência de distúrbios musculoesqueléticos esteve presente em 16 dos 21 estudos analisados, num total geral com mais de 5mil médicos, dentre esses, os mais acometidos estavam os médicos intervencionistas (EPSTEIN et al., 2018). Apesar de métodos diferentes de análises, ambos estudos encontraram grande prevalência de distúrbios, reforçando que existe risco musculoesquelético no ambiente intervencionista, independentemente do método utilizado para a investigação. Corroborando com os achados, Hanania et. al, (2020) em seu estudo com radioterapeutas utilizando o QNSO encontrou prevalência de 76%, confirmando que o questionário utilizado é uma ferramenta eficaz para a investigação de distúrbios musculoesqueléticos no ambiente de trabalho com radiação ionizante (HANANIA et. al, 2020).

O tipo de vestimenta mais utilizado foi o avental de chumbo como demonstrado no quadro1:

**QUADRO 1:** Tipo de vestimenta e porcentagem de utilização

Vestimenta	% de utilização
Avental	66,7
Colete	19
Colete + Saiote	14,3
Saiote	0

Legenda: % Porcentagem

A porcentagem mais alta do avental não corresponde ao que sugere a Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) e Rothmore, (2002), que em seu estudo recomenda o uso por vestimentas de proteção radiológica segmentadas o que segundo o estudo facilitaria a mobilidade. A mesma estratégia é sugerida por Pedrosa et. al, (2010) (BOICE JR et al., 2011; PEDROSA et al., 2010; ROTHMORE, 2002). Essa preferência pelo avental encontrada no presente estudo, pode ser explicada pela disposição dos modelos de vestimentas disponíveis para os trabalhadores analisados, que em sua maioria eram os aventais de chumbo.

Com relação ao uso do avental nos últimos 12 meses, a região dos ombros foi a que apresentou maior chance de desenvolver distúrbios musculoesqueléticos (tabela 1), com associação estatisticamente significativa. Quando avaliado nos últimos 7 dias o pescoço e as costas superiores apresentaram 1 vez mais chance (IC 95% [0.13 – 7.45] e [0.07 -13.36] respectivamente) de desenvolverem distúrbios quando comparado ao ombro e as costas inferiores (tabela 2).

**TABELA 1:**Sintomas osteomusculares nos últimos 12meses associados ao uso do avental (n=14).

Região anatômica	Total de pacientes com sintomas osteomusculares em uso do avental	OR (IC 95%)	P*
	n (%)		
Pescoço	6 (42,9)	0.3 (0.04 – 2.11)	0,21
Ombros	7 (50)	2.0 (1.18 -3.37)	0,02**
Costas superior	7 (50)	0.4 (0.05 -2.80)	0,35
Costas inferior	7 (50)	0.4 (0.05 -2.80)	0,35

Legendas: OR: *oddsratio*; IC: intervalo de confiança; \* teste qui quadrado; \*\*p ≤ 0,05.

**TABELA 2:**Sintomas osteomusculares nos últimos sete dias associados ao uso do avental (n=14).

Região anatômica	Total de pacientes com sintomas osteomusculares em uso do avental	OR (IC 95%)	p
	n (%)		
Pescoço	4 (28,6)	1.0 (0.13 – 7.45)	1,0
Ombros	3 (21,4)	0.6 (0.08 -5.44)	0,71
Costas superior	2 (14,3)	1.0 (0.07 -13.36)	1,0
Costas inferior	1 (7,1)	0.4 (0.02 -8.69)	0,59

Legendas: OR: *oddsratio*; IC: intervalo de confiança; \* teste qui quadrado; \*\*p ≤ 0,05.

Os achados decorrentes do uso do avental em sete dias corroboram com Cornelis et. al, (2021), que identificaram a prevalência de dor no pescoço e costas de até 60% para trabalhadores que utilizavam avental de chumbo com frequência. Os estudos seguem corroborando, no estudo de Cornelis et. al, (2021), entre os trabalhadores intervencionistas, quase 30% desenvolvem distúrbios nos membros superiores (CORNELIS et al., 2021). Apesar de não relacionar o tipo de vestimenta, Hamilton e Nguyen (2021) estimam em até 60% a incidência de dor musculoesquelético em pescoço, ombros e costas (HAMILTON; NGUYEN, 2021). O presente estudo confirma que a chance de eventos relacionados aos ombros é estatisticamente significativa aos trabalhadores que utilizam avental como vestimenta de proteção radiológica.

A tabela 3 apresenta a chance dos profissionais de saúde desenvolverem problemas musculoesqueléticos utilizando o colete nos últimos 12 meses. As regiões do pescoço, costas superiores e costas inferiores foram as que apresentaram maior chance, no entanto sem apresentar associação estatisticamente significativa.

**TABELA 3:** Sintomas osteomusculares nos últimos 12 meses associados ao uso do colete (n=14).

Região anatômica	Total de pacientes com sintomas osteomusculares em uso do avental	OR (IC 95%)	p
	n (%)		
Pescoço	5 (71,4)	3.3 (0.47 – 23.47)	0,21
Ombros	7 (100)	0.5 (0.29 -0.84)	0,02**
Costas superior	5 (71,4)	2.5 (0.35 -17.50)	0,35
Costas inferior	5 (71,4)	2.5 (0.35 -17.50)	0,35

Legendas: OR: *oddsratio*; IC: intervalo de confiança; \* teste qui quadrado; \*\*p ≤ 0,05.

Este achado justifica a indicação de uso de vestimentas de proteção radiológica segmentadas, sugerida por Pedrosa et. al (2010) e Rothmore (2002), embora, apresente risco diferente do avental, o colete segue oferecendo risco para as regiões do pescoço e das costas (PEDROSA et al., 2010; ROTHMORE, 2002). Esta diferença pode estar associada a distribuição de carga oferecida pelos dois modelos, enquanto o avental dispõe quase que totalmente a carga sobre os ombros do trabalhador, o colete oferece praticamente a metade do peso sobre a mesma região, possibilitando a complementação com o saiote de chumbo, onde o ajuste ficaria sobre os quadris, diminuindo assim a chance de distúrbios musculoesqueléticos aos ombros (ALEXANDRE et al., 2017).

Com relação ao uso do colete nos últimos 7 dias, todas as regiões anatômicas investigadas pelo QNSO apresentaram chances de desenvolver distúrbios musculoesqueléticos, sendo as costas inferiores a que apresentou mais chance (OR 2.1 [IC 0.11 -40.81]) (tabela 4).

**TABELA 4:**Sintomas osteomusculares nos últimos 7 dias associados ao uso do colete (n=14).

Região anatômica	Total de pacientes com sintomas osteomusculares	OR (IC 95%)	p
------------------	---	-------------	---

em uso do avental			
	n (%)		
Pescoço	2 (28,6)	1.0 (0.13 – 7.45)	1,0
Ombros	2 (28,6)	1.4 (0.18 -11.71)	0,71
Costas superior	1 (14,3)	1.0 (0.07 -13.36)	1,0
Costas inferior	1 (14,3)	2.1 (0.11 -40.81)	0,59

Legendas: OR: *oddsratio*; IC: intervalo de confiança; \* teste qui quadrado; \*\*p ≤ 0,05.

O aumento do risco de distúrbio encontrado no presente estudo para a região das costas inferiores, vai ao encontro dos achados de Hanania et. al, (2020) que também encontrou maior ocorrência de dor na coluna lombar (HANANIA et. al, 2020). Embora haja semelhança entre os achados, ao contrário de Hanania et. al, (2020) o presente estudo não encontrou significância estatística para essa afirmação, este fato pode estar relacionado a diferença numérica entre as amostras.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao verificar a possibilidade da ocorrência de distúrbios musculoesqueléticos, relacionadas com o tipo de vestimentas de proteção radiológica, foi possível observar que é alta a prevalência de trabalhadores referindo sintomas osteomusculares. Na execução das atividades a vestimenta mais utilizada foi o avental de chumbo, esta por sua vez, foi a que estatisticamente apresentou maior risco ao desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos, sendo que os ombros dos trabalhadores foram as regiões corporais mais afetadas. Denotando uma forte relação do uso do avental de chumbo com distúrbios musculoesqueléticos na região dos ombros dos trabalhadores.

A utilização do colete como vestimenta de proteção radiológica, também representou chance de distúrbios musculoesqueléticos, principalmente para as regiões do pescoço e das costas, porém, sem representação estatística. Este resultado pode ter relação com tamanho da amostra, ou seja, torna-se necessário mais estudos e com amostras maiores, para comprovação da relação dos

distúrbios musculoesqueléticos com o uso do colete como vestimenta de proteção radiológica.

Para o momento é importante o aumento da oferta de vestimentas de proteção radiológica mais adequadas aos trabalhadores, no que se trata do peso, do conforto e da adequação ao biotipo dos seus usuários, principalmente quanto ao uso do avental, que estatisticamente apresentou risco ao seu usuário. O uso de modelos segmentados ainda se encontra inconclusivo, o que sugere a produção de mais estudos para a investigação da sua relação com distúrbios musculoesqueléticos.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, Dominique; PRIETO, Marc; BEAUMONT, Fabien; TAIAR, Redha; POLIDORI, Guillaume. Wearing lead aprons in surgical operating rooms: ergonomic injuries evidenced by infrared thermography. **Journal of Surgical Research**, v. 209, p. 227–233, 2017. DOI: 10.1016/j.jss.2016.10.019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2016.10.019>.

BOICE JR, JD; COOPER, Usa JR; LEE, Uk J.; LOCHARD, Korea J.; CLARKE, RH; METTLER JR, Fa. Annals of the ICRP Published on behalf of the International Commission on Radiological Protection International Commission on Radiological Protection Members of the 2010-2013 Main Commission of the ICRP. 2011. DOI: 10.1177/ANIB\_40\_6. Acesso em: 7 set. 2021.

BORBA, Iana Quintanilha De; LUZ, Renata Matos Da; CAPIVERDE, Alexandre da Silva; SILVA, Ana Maria Marques Da; CARAMORI, Paulo Ricardo Avancini. Estimativa de Dose de Cardiologistas Intervencionistas em Diferentes Regiões Corporais. **Revista Brasileira de Física Médica**, v. 9, n. 3, p. 6–9, 2015. DOI: 10.29384/RBFM.2015.V9.N3.P6-9. Disponível em: <https://www.rbfm.org.br/rbfm/article/view/338>. Acesso em: 29 jul. 2021.

CORNELIS, Francois H.; RAZAKAMANANTSOA, Leo; AMMAR, Mohamed Ben; LEHRER, Raphael; HAFFAF, Idriss; EL-MOUHADI, Sanaa; GARDAVAUD, Francois; NAJDAWI, Milan; BARRAL, Matthias. Ergonomics in Interventional Radiology: Awareness Is Mandatory. **Medicina**, v. 57, n. 5, 2021. DOI: 10.3390/MEDICINA57050500. Disponível em: [/pmc/articles/PMC8157181/](https://pmc/articles/PMC8157181/). Acesso em: 6 ago. 2021.

GALLASCH, Cristiane Helena; ALEXANDRE, Neusa Maria Costa; AMICK, Benjamin. Cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the work role functioning questionnaire to Brazilian Portuguese.

**Journal of Occupational Rehabilitation**, v. 17, n. 4, p. 701–711, 2007. DOI: 10.1007/s10926-007-9103-2.

Hanania, A. N., Cook, A., Threadgill, M. P., Conway, S. H., & Ludwig, M. Prevalence of Musculoskeletal Work-related Injuries Among Radiation Therapists. **Radiologic technology**, v. 91, n. 5, p. 414–421. 2020.

HAEFFNER, Rafael; KALINKE, Luciana Puchalski; FELLI, Vanda Elisa Andres; MANTOVANI, Maria de Fátima; CONSONNI, Dario; SARQUIS, Leila Maria Mansano. Absenteísmo por distúrbios musculoesqueléticos em trabalhadores do Brasil: milhares de dias de trabalho perdidos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 21, p. e180003, 2018. DOI: 10.1590/1980-549720180003. Acesso em: 6 set. 2021.

HAMILTON, Barbara C. S.; NGUYEN, Tom C. We Asked the Experts: Surgical Ergonomics: Stop Suffering in Silence. **World Journal of Surgery**, 2021. DOI: 10.1007/s00268-021-06249-3. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00268-021-06249-3>.

HAUSSEN, Diogo C.; VAN DER BOM, ImramsajahMartijn John; NOGUEIRA, Raul G. A prospective case control comparison of the ZeroGravity system versus a standard lead apron as radiation protection strategy in neuroendovascular procedures. **Journal of NeuroInterventional Surgery**, v. 8, n. 10, p. 1052–1055, 2016. DOI: 10.1136/neurintsurg-2015-012038.

KLEIN, Lloyd W.; MILLER, Donald L.; BALTER, Stephen; LASKEY, Warren; HAINES, David; NORBASH, Alexander; MAURO, Matthew A.; GOLDSTEIN, James A. Occupational health hazards in the interventional laboratory: Time for a safer environment. **Radiology**, v. 250, n. 2, p. 538–544, 2009. DOI: 10.1148/radiol.2502082558. Acesso em: 20 out. 2020.

KUORINKA, I.; JONSSON, B.; KILBOM, A.; VINTERBERG, H.; BIERING-SØRENSEN, F.; ANDERSSON, G.; JØRGENSEN, K. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. **Applied Ergonomics**, v. 18, n. 3, p. 233–237, 1987. DOI: 10.1016/0003-6870(87)90010-X.

PEDROSA, Marcos C. et al. Minimizing occupational hazards in endoscopy: Personal protective equipment, radiation safety, and ergonomics. **Gastrointestinal Endoscopy**, v. 72, n. 2, p. 227–235, 2010. DOI: 10.1016/j.gie.2010.01.071.

ROQUELAURE, Yves; HA, Catherine; LECLERC, Annette; TOURANCHET, Annie; SAUTERON, Marine; MELCHIOR, Maria; IMBERNON, Ellen; GOLDBERG, Marcel. Epidemiologic surveillance of upper-extremity musculoskeletal disorders in the working population. **Arthritis Care and Research**, v. 55, n. 5, p. 765–778, 2006. DOI: 10.1002/ART.22222. Acesso em: 25 jul. 2021.

ROTHMORE, Paul. **Lead aprons, radiographers, and discomfort: A pilot study**. 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/236661479>.

S, Epstein; EH, Sparer; BN, Tran; QZ, Ruan; JT, Dennerlein; D, Singhal; BT, Lee. Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Surgeons and

Interventionalists: A Systematic Review and Meta-analysis. **JAMA surgery**, v. 153, n. 2, 2018. DOI: 10.1001/JAMASURG.2017.4947. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29282463/>. Acesso em: 25 jul. 2021.

XIA, Ting; COLLIE, Alex. Work-related injury and illness in the Victorian healthcare sector: A retrospective analysis of workers' compensation claim records. **Australian Health Review**, v. 44, n. 1, p. 24–30, 2019. DOI: 10.1071/AH18017.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar o uso das vestimentas de proteção radiológica pelos trabalhadores que atuam nas atividades envolvendo os procedimentos intervencionistas, foi possível identificar que o uso da radiação tem seus riscos diretos, amplamente documentados na literatura, como também, a importância da proteção radiológica contra esses riscos. Já quanto aos efeitos musculoesqueléticos que as vestimentas causam aos seus usuários, os estudos ainda são inconclusivos.

Analisando a literatura foi possível identificar uma crescente preocupação quanto a relação vestimenta de proteção radiológica e seu usuário, nos últimos 10 anos. A indústria tem investigado opções mais compatíveis e com a mesma eficácia de proteção. Vestimentas com elementos análogos ao chumbo, porém, mais leves e com o mesmo nível de proteção à radiação, podem representar uma estratégia para minimizar a carga imposta pelas vestimentas durante a atividade laboral dos trabalhadores nos ambientes intervencionistas. Outras opções são as blindagens fixas, que tiram toda a carga do usuário e independem do seu biotipo. As organizações e os órgãos reguladores já sinalizam evitar problemas musculoesqueléticos aos profissionais da radiologia, mesmo que esses prejuízos sejam mitigados dentro dos laboratórios, inclusive pelos próprios profissionais.

A AET se mostrou uma ferramenta importante na análise do trabalho em radiologia intervencionista. Ao observar as posturas assumidas pelos trabalhadores foi possível identificar a influência das vestimentas, mais evidente na região dos ombros, das costas e do pescoço. Isso pode ter causa proveniente da falta ou inadequação de ajuste das vestimentas as medidas antropométricas dos usuários,



fato que parece ser preditor para o alto nível de dor relatado pelos trabalhadores. Por fim, estudos com grupos controle e estudos randomizados devem ser realizados para confirmação dos resultados, no entanto, parece existir uma influência das vestimentas sobre os distúrbios musculoesqueléticos durante os procedimentos intervencionistas. Esta influência está estatisticamente aproximada de vestimentas de proteção radiológica do modelo avental, elevando a chance do desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos para a região dos ombros dos trabalhadores. A contribuição do modelo colete para tal influencia ainda encontra-se inconclusiva, muito por conta do tamanho reduzido da amostra analisada, fato que sugere a ampliação amostral para estudos relacionados a este fim.

Todavia, ressalta-se que existem formas de minimizar essa influência, a mobilização de outros mecanismos de proteção radiológica é de suma importância, não somente para proteção da exposição à radiação ionizante, mas também para a prevenção de distúrbios musculoesqueléticos. Orodízio de profissionais e a diminuição do tempo de exposição deve ser estimulado entre os trabalhadores, bem como o uso de vestimentas segmentadas como o conjunto colete e saio. Além disso, deve-se ampliar a educação em proteção radiológica, sobretudo no que diz respeito ao conhecimento dos trabalhadores sobre a importância da prevenção de distúrbios musculoesqueléticos. Esta ampliação deve abranger estratégias em ergonomia e o desenvolvimento de equipamentos mais leves e ajustáveis aos seus usuários.

## REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Júlia Issy; PINHO, Diana Lúcia Moura. As transformações do trabalho e desafios teórico-metodológicos da Ergonomia. **Estudos de Psicologia (Natal)**, v. 7, n. SPE, p. 45-52, 2002.

ANDERSON, T. J. **Cargas de trabalho e desgastes de profissionais das técnicas radiológicas em serviço de radiologia convencional**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação e Trabalho em Saúde e Enfermagem) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

BAO, Stephen; HOWARD, Ninica; LIN, Jia-Hua. Are work-related musculoskeletal disorders claims related to risk factors in workplaces of the manufacturing industry. **Annals of Work Exposures and Health**, v. 64, n. 2, p. 152-164, 2020.

BENJAMIN, Jamaal L.; MEISINGER, Quinn C. Ergonomics in the development and prevention of musculoskeletal injury in interventional radiologists. **Techniques in vascular and interventional radiology**, v. 21, n. 1, p. 16-20, 2018.

BRASIL. Resolução nº 330, de 20 de dezembro de 2019. **Resolução - Rdc Nº 330, de 20 de dezembro de 2019**. Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Norma Regulamentadora nº 9, de 09 de dezembro de 2019. Portarias SEPRT n.º 1.358 e 1.359. **Nr-9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Brasília, DF, 9 dez. 2019

BRASIL – Ministério da Saúde. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - CID-10 versão 2008**. 2008. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>.

BRASIL. MPS - Ministério da Previdência Social. **Acompanhamento mensal dos benefícios auxílios-doenças previdenciários concedidos pelos códigos da classificação nacional de atividades econômicas** – CNAE, segundo os códigos da Classificação Internacional de Doenças (10ª revisão) CID-10. 2013. Disponível em: <http://www.previdencia.gov.br>.

BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. **Dispõe Sobre As Condições Para A Promoção, Proteção e Recuperação da Saúde, A Organização e O Funcionamento dos Serviços**

**Correspondentes e Outras Providências.** Brasília, DF, Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18080.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18080.htm). Acesso em: 18 nov. 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Radiação Ionizante.** 2017. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/vigilancia-em-saude/vigilancia-ambiental/vigifis/radiacao-ionizante>. Acesso em: 06 mar. 2020.

BORGES, CLAUDIO FERREIRA; FREGONESI, ADRIANO. Radioproteção dos urologistas no Brasil. **Urologia Essencial**, v. 6, p. 4-10, 2016.

CANEVARO, Lucía. Aspectos físicos e técnicos da radiologia intervencionista. **Revista Brasileira de Física Médica**, 2009, 3.1: 101-115.

CONTER - Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia. NN11: **Atualização de normas técnicas.** Brasília: Nacional, 2016.

COSTA, Paulo Roberto et al. Correlação entre dose efetiva e riscos radiológicos: conceitos gerais. **Radiologia Brasileira**, v. 49, n. 3, p. 176-181, 2016.

CNEN, **DIRETRIZES BÁSICAS DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA.** 2014. Acesso em: 31 jul. 2020.

DE BORBA, Iana Q. et al. Estimativa de Dose de Cardiologistas Intervencionistas em Diferentes Regiões Corporais Dose Estimation of Interventional Cardiologists in Different Body Regions. **Revista Brasileira de Física Médica**, v. 9, n. 3, p. 6-9, 2015.

ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 36, 2016, João Pessoa. **ANÁLISE ERGONÔMICA NO POSTO DE TRABALHO DOS ENFERMEIROS DE UM HOSPITAL LOCALIZADO NA CIDADE DE SANTANA DO MATOS-RN.** João Pessoa. Pb. 2016. 17p.

EDER, H.; SCHLATT, H.; HOESCHEN, C. X-ray protective clothing: does DIN 6857-1 allow an objective comparison between lead-free and lead-composite materials?. In: **RöFo-Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren.** Georg Thieme Verlag KG Stuttgart· New York, 2010. p. 422-428.

FAKHOURY, Elias et al. Not all lightweight lead aprons and thyroid shields are alike. **Journal of Vascular Surgery**, v. 70, n. 1, p. 246-250, 2019.

FERREIRA, Leda Leal. Sobre a análise ergonômica do trabalho ou AET. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, 2015, 40.131: 8-11.

FUNAO, H. et al. **Surgeons' exposure to radiation in single- and multi-level minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion; a prospective study**. PLoS One, v. 9, n. 4, p. e95233, 2014. ISSN 1932-6203. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24736321> >.

FINNERTY, M.; BRENNAN, P. C. **Protective aprons in imaging departments: manufacturer stated lead equivalence values require validation**. Eur Radiol, v. 15, n. 7, p. 1477-84, Jul 2005. ISSN 0938-7994. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15789212> >.

FLÔR, Rita de Cássia et al. **O trabalho da enfermagem em hemodinâmica e o desgaste dos trabalhadores decorrente da exposição à radiação ionizante**. 2013.

FORAY, Nicolas; BOURGUIGNON, Michel; HAMADA, Nobuyuki. Individual response to ionizing radiation. **Mutation Research/Reviews in Mutation Research**, v. 770, p. 369-386, 2016.

GALLASCH, Cristiane Helena; ALEXANDRE, Neusa Maria Costa; AMICK, Benjamin. Cross-cultural adaptation, reliability, and validity of the work role functioning questionnaire to Brazilian Portuguese. **Journal of Occupational Rehabilitation**, v. 17, n. 4, p. 701–711, 2007. DOI: 10.1007/s10926-007-9103-2.

GARCIA, Maria-Gabriela; LÄUBLI, Thomas; MARTIN, Bernard J. **Long-term muscle**

**fatigue after standing work**. Human factors, v. 57, n. 7, p. 1162-1173, 2015.

GUÉRIN, François; KERGUELEN, A.; LAVILLE, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. Editora Blucher, 2001.

HAUSSEN, Diogo C.; VAN DER BOM, Imramshah Martijn John; NOGUEIRA, Raul G. A prospective case control comparison of the ZeroGravity system versus a standard lead apron as radiation protection strategy in neuroendovascular procedures. **Journal of neurointerventional surgery**, v. 8, n. 10, p. 1052-1055, 2016.

HUHN, Andréa et al. Proteção radiológica: da legislação à prática de um serviço. **Enfermagem em Foco**, v. 7, n. 2, p. 27-31, 2016.

HYUN, Seung-Jae et al. Efficiency of lead aprons in blocking radiation – how protective are they? **Heliyon**, v. 2, n. 5, p. e00117, 2016.

KAZEMPOUR, M. et al. Assessment of the radiation attenuation properties of several lead free composites by Monte Carlo simulation. **Journal of biomedical physics & engineering**, v. 5, n. 2, p. 67, 2015.

KICKEN, P. J.; BOS, A. J. **Effectiveness of lead aprons in vascular radiology: results of clinical measurements**. *Radiology*, v. 197, n. 2, p. 473-8, Nov 1995. ISSN 0033-8419. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7480696> >.

KOSHIDA, Kichiro et al. Estimation of X-radiation protective coats in abdominal angiography. **Nihon HoshasenGijutsu Gakkai Zasshi**, v. 61, n. 7, p. 989-996, 2005.

KUORINKA, I.; JONSSON, B.; KILBOM, A.; VINTERBERG, H.; BIERING-S6RENSEN, F.; ANDERSSON, G.; J6RGENSEN, K. **Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms** *Applied Ergonomics*. 1987.

LEITE, Charles. **Ergonomia e design de vestimentas ocupacionais no Brasil: foco em equipamentos de proteção individual no setor de petróleo e gás**. 2014.

LICHLITER, Andrew et al. Clinical evaluation of protective garments with respect to garment characteristics and manufacturer label information. **Journal of Vascular and Interventional Radiology**, v. 28, n. 1, p. 148-155, 2017.

LIVINGSTONE, R. S.; VARGHESE, A.; KESHAVA, S. N. **A Study on the Use of Radiation-Protective Apron among Interventionists in Radiology**. *J ClinImagingSci*, v. 8, p. 34, 2018. ISSN 2156-7514. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30197825> >.

LU, H.; BOYD, C.; DAWSON, J. **Lightweight Lead Aprons: The Emperor's New Clothes in the Angiography Suite?** *Eur J VascEndovasc Surg*, v. 57, n. 5, p. 730-739, May 2019. ISSN 1532-2165. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31005510> >.

MARCUM, Jennifer; ADAMS, Darrin. **Work-related musculoskeletal disorder surveillance using the Washington state workers' compensation system: Recent declines and patterns by industry**, 1999-2013. *American journal of industrial medicine*, v. 60, n. 5, p. 457-471, 2017.

MADRID. Ministerio de Sanidad, **Política Social e Igualdad. Estrategia en enfermedades reumáticas y musculoesqueléticas del Sistema Nacional de Salud**. Madrid, 2013.

MAS, Jose Antonio Diego. Evaluación postural mediante el método REBA. *Ergonautas*, **Universidad Politécnica de Valencia**, 2015. [consulta 16-10-2019]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>

MEISINGER, Q. C. et al. Radiation Protection for the Fluoroscopy Operator and Staff. **AJR Am J Roentgenol**, v. 207, n. 4, p. 745-754, Oct 2016. ISSN 1546-3141. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27440524> >.

MELO, Juliana Almeida Coelho De; GELBCKE, Francine Lima; AMADAGI, Felipa Rafaela; HUHN, Andrea; SILVA, Charlene Da. CARGAS DE TRABALHO E DESGASTES DOS TRABALHADORES DE ENFERMAGEM EM SERVIÇOS DE MEDICINA NUCLEAR DO BRASIL. **Ciencia y Enfermería**, [S. l.], v. 26, 2020. Disponível em: <http://revistas.udec.cl/index.php/cienciayenfermeria/article/view/3085>. Acesso em: 31 jul. 2021.

MUIR, S.; MCLEOD, R.; DOVE, R. Light-weight lead aprons--light on weight, protection or labelling accuracy? **Australas Phys Eng Sci Med**, v. 28, n. 2, p. 128-30, Jun 2005. ISSN 0158-9938. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16060320> >.

NORTJE, C. J. et al. Does the lead apron and collar always reduce radiation dose? **SADJ**, v. 56, n. 11, p. 502-4, Nov 2001. ISSN 1029-4864. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11885424> >.

PAOLICCHI, F. et al. Assessment of radiation protection awareness and knowledge about radiological examination doses among Italian radiographers. **Insights into imaging**, v. 7, n. 2, p. 233-242, 2016.

Pereira, P. M., Amaro, J., Ribeiro, B. T., Gomes, A., de Oliveira, P., Duarte, J., Ferraz, J., Baptista, J. S., & Costa, J. T. (2021). *Musculoskeletal Disorders' Classification Proposal for Application in Occupational Medicine*.

**International Journal of Environmental Research and Public Health**, 18(15).  
<https://doi.org/10.3390/IJERPH18158223>

PEREIRA, Aline Garcia; VERGARA, Lizandra Garcia Lupi. Ensino das novas tecnologias e proteção radiológica para profissionais da saúde. In: ENSINO DAS NOVAS TECNOLOGIAS E PROTEÇÃO RADIOLÓGICA PARA PROFISSIONAIS DA SAÚDE, 10., 2015, Buenos Aires. Paper. Buenos Aires: **Sarp**, 2015.

PIMENTEL, Juliana; BORGONHI, William Mello; VANNI, Stefânia. **Avaliação da Atenuação de Aventais Plumbíferos com Diferentes Equivalências de Chumbo para Uso em Serviços de Radiologia**. In: INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE

PIZO, Carlos Antonio; MENEGON, Nilton Luiz. Análise ergonômica do trabalho e o reconhecimento científico do conhecimento gerado. **Production**, 2010, 20.4: 0-0.

PASCIAK, Alexander S.; JONES, A. Kyle; WAGNER, Louis K. Application of the diagnostic radiological index of protection to protective garments. **Medical physics**, v. 42, n. 2, p. 653-662, 2015.

REES, C. R.; DUNCAN, B. W. C. Get the Lead off Our Backs! **Tech VascIntervRadiol**, v. 21, n. 1, p. 7-15, Mar 2018. ISSN 1557-9808. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29472000> >.

RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 1985.

SANTOS, William Souza. Avaliação das exposições dos envolvidos em procedimentos Intervencionistas usando método Monte Carlo. **Brazilian Journal of Radiation Sciences**, v. 5, n. 1, 2017.

Sampaio, R. F., Mancini, M. C., Gonçalves, G. G. P., Bittencourt, N. F. N., Miranda, & Fonseca, E. (2005). Aplicação da CIF na Prática Clínica do Fisioterapeuta 129. **Rev. Bras. Fisioter**, 9(2), 129–136.

SATO, Naoki et al. Consideration of the protection curtain's shielding ability after identifying the source of scattered radiation in the angiography. **Radiation protection dosimetry**, v. 175, n. 2, p. 238-245, 2017.

SILVA, G. G. da; MATTOZO, T. R.; MERINO, E. A. D, et al. Análise Ergonômica do Posto de Trabalho de uma Oficina de Órteses e Próteses para Reabilitação de Pessoas com Deficiência. **DAPesquisa**, v.9, n.12, p 08 - 19, dezembro 2014.

SHINOHARA, Kazuhiko. Ergonomic investigation of interventional radiology. **Procedia Manufacturing**, v. 3, p. 308-311, 2015

SCHÖPF, T.; PICHLER, T. **Radiation Protection Clothing in X-Ray Diagnostics - Influence of the Different Methods of Measurement on the Lead Equivalent and the Required Mass**. *Rofo*, v. 188, n. 8, p. 768-75, Aug 2016. ISSN 1438-9010. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27248650> >.

Secretaria de Estado da Saúde. **Hospital Regional Homero de Miranda Gomes**. 2018. CIASC. Disponível em: <http://www.saude.sc.gov.br/index.php/resultado-busca/geral/10345-hospital-regional-homero-de-miranda-gomes-4>. Acesso em: 22 out. 2019.

SOARES, Flávio Augusto Penna; PEREIRA, Aline Garcia; FLOR, Rita de Cássia. Utilização de vestimentas de proteção radiológica para redução de dose absorvida: uma revisão integrativa da literatura. **RadiolBras**, São Paulo, v. 44, n. 2, p. 97-103, Apr. 2011.

**Sociedade Brasileira de Reumatologia**. Cartilha SBR A LerDort. (2020).

TSAPAKI, Virginia et al. Radiation exposure to patients during interventional procedures in 20 countries: initial IAEA project results. **American journal of roentgenology**, v. 193, n. 2, p. 559-569, 2009.

VEIGUELA, Daniel Ramos et al. Explorando las actividades diarias y la participación social: un estudio en personas con una condición de salud del aparato locomotor. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 26, n. 3, p. 513-526, 2018.

XAVIER, Ana M.; MORO, José T.; HEILBRON, Paulo F. **Princípios básicos de segurança e proteção radiológica**. UFRGS, 3ª Edição, 2006.

WARREN-FORWARD, H. et al. **A comparison of dose savings of lead and lightweight aprons for shielding of 99m-Techetium radiation**. *Radiat Prot Dosimetry*, v. 124, n. 2, p. 89-96, 2007. ISSN 0144-8420. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17525062> >.





## APÊNDICE 1- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa intitulada ANÁLISE ERGONÔMICA DO USO DAS VESTIMENTAS E DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM PROCEDIMENTOS INTERVENCIONISTAS, tendo como objetivo analisar ergonomicamente o uso das vestimentas e dos dispositivos de proteção radiológica em procedimentos intervencionistas.

O(a) senhor(a) participará de entrevistas, preenchimento de questionário, avaliação antropométrica e uso da suas VPRs durante a análise. As avaliações e os questionários serão aplicados no seu ambiente de trabalho, evitando deslocamentos desnecessários.

O(a) Senhor(a) não terá despesas e nem será remunerado pela participação na pesquisa. Todas as despesas decorrentes de sua participação serão ressarcidas. Em caso de danos, decorrentes da pesquisa será garantida a indenização.

Os riscos destes procedimentos serão mínimos por não envolver qualquer tipo de procedimento invasivo, uso de medicamentos ou aplicação de testes físicos. O constrangimento leve sempre estará presente nas pesquisas qualitativas, para minimizar a ocorrência desses riscos as entrevistas serão realizadas individualmente garantindo sua privacidade e anonimato. A identificação do(a) senhor(a) será preservado(a) pois cada indivíduo será identificado por um número. Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão que ao final das avaliações o(a) senhor(a) receberá um relatório sobre a análise do uso das VPRs respectiva a sua atividade, e em caso de alterações, será orientado a procurar um especialista. O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para o uso dos dados obtidos, para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome. Este termo de consentimento livre e esclarecido

é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

A pessoa que estará realizando os procedimentos do estudo será o Fisioterapeuta e estudante do curso de Pós-Graduação do Instituto Federal do Estado de Santa Catarina - IFSC Otavio Bitencourt de Freitas.

NOME DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL PARA CONTATO: Juliana Almeida Coelho de Melo

NÚMERO DO TELEFONE: (48) 988027065

ENDEREÇO: Rua Mauro Ramos, Centro Florianópolis.

ASSINATURA DO PESQUISADOR:

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO**

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso:

\_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE 2 - FICHA DE IDENTIFICAÇÃO E DE DADOS ANTROPOMÉTRICOS

### DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome: \_\_\_\_\_

Data Nas.: \_\_\_\_\_ Idade(anos): \_\_\_\_\_ Sexo: Feminino  Masculino

Profissão: \_\_\_\_\_

Função na equipe: \_\_\_\_\_

Comorbidades: Do  Desconforto  Nenhum

### DADOS ANTROPOMÉTRICOS

Nome: \_\_\_\_\_

Peso (Kg): \_\_\_\_\_ Altura (m): \_\_\_\_\_

IMC: \_\_\_\_\_

Circunferência torácica (cm): \_\_\_\_\_

Circunferência abdominal (cm): \_\_\_\_\_

Circunferência do quadril (cm): \_\_\_\_\_

Observações: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

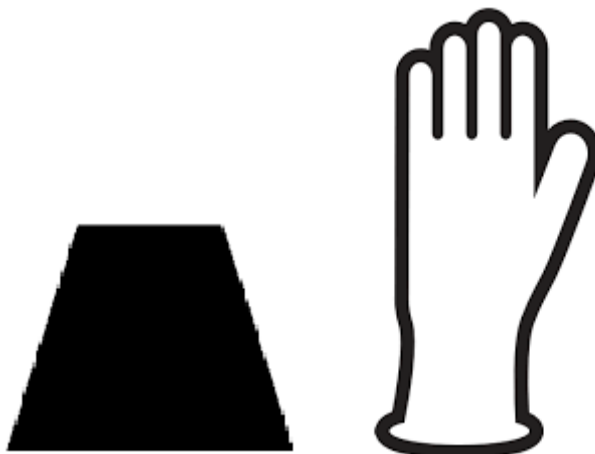
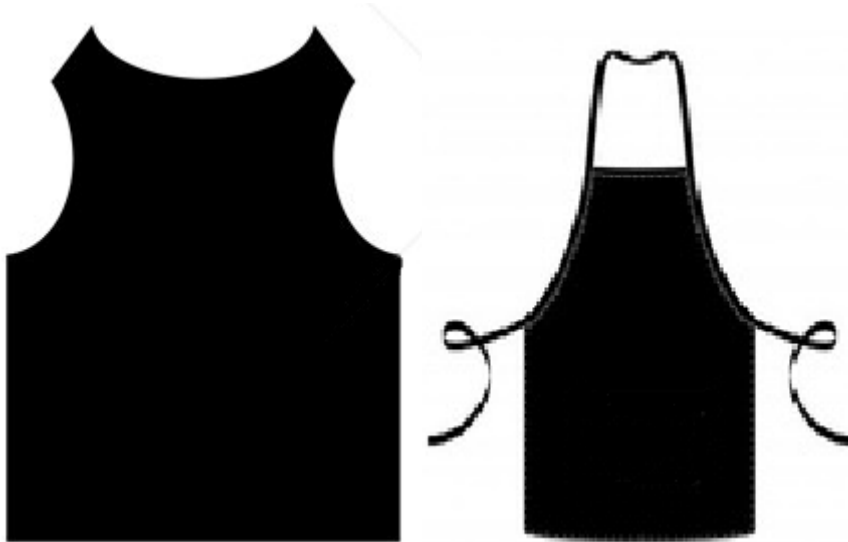
---

---

---

### APÊNDICE 3 – CARACTERIZAÇÃO DAS VESTIMENTAS

Modelo, peso e medidas:



#### APÊNDICE 4 – Questionário sobre a percepção do usuário quanto ao seu trabalho e das vestimentas utilizadas

Quais os problemas enfrentados na sua rotina de trabalho?

---

Você mudaria algum procedimento ou equipamento no seu trabalho?

---

Na sua opinião as vestimentas de proteção radiológica interferem na sua saúde?

Sim  Não

Na sua opinião as vestimentas de proteção radiológica dificultam as suas atividades no trabalho?

Sim  Não

Na sua opinião as vestimentas de proteção radiológica são confortáveis?

Sim  Não

Na sua opinião as vestimentas de proteção radiológica são adequadas ao seu biotipo?

Sim  Não

Você se sente seguro utilizando as vestimentas de proteção radiológica?

Sim  Não

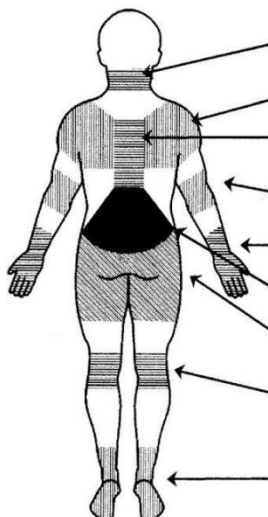
Você SEMPRE utiliza as vestimentas de proteção radiológica nos procedimentos?

Sim  Não

## ANEXO 1 - Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO)

### DISTÚRBIOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS

Por favor, responda às questões colocando um "X" no quadrado apropriado \_ um "X" para cada pergunta. Por favor, responda a todas as perguntas mesmo que você nunca tenha tido problemas em qualquer parte do seu corpo. Esta figura mostra como o corpo foi dividido. Você deve decidir, por si mesmo, qual parte está ou foi afetada, se houver alguma.

	Nos últimos 12 meses, você teve problemas (como dor, formigamento/dormência) em:	Nos últimos 12 meses, você foi impedido(a) de realizar atividades normais (por exemplo: trabalho, atividades domésticas e de lazer) por causa desse problema em:	Nos últimos 12 meses, você consultou algum profissional da área da saúde (médico, fisioterapeuta) por causa dessa condição em:	Nos últimos 7 dias, você teve algum problema em?
 PESCOÇO	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
OMBROS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
PARTE SUPERIOR DAS COSTAS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
COTOVELO	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
PUNHOS/MÃOS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
PARTE INFERIOR DAS COSTAS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
QUADRIL/ COXAS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
JOELHOS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
TORNOZELOS/ PÉS	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim

## ANEXO 2 – Parecer Consubstanciado do CEP

HOSPITAL GOVERNADOR  
CELSO RAMOS/ SMS -  
FLORIANÓPOLIS - SC



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** ANÁLISE ERGONÔMICA DO USO DAS VESTIMENTAS E DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM PROCEDIMENTOS INTERVENCIÓNISTAS NO BLOCO CIRÚRGICO

**Pesquisador:** Juliana Almeida Coelho de Melo

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 39937920.7.0000.5360

**Instituição Proponente:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.454.524

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo, qualitativo, exploratório e descritivo seguindo os preceitos da Análise Ergonômica do Trabalho (AET).

Tal metodologia será adaptada às necessidades da temática a ser investigada. A AET busca estabelecer uma aproximação no que se refere à compreensão geral de problemas relacionados com a organização do trabalho e seus reflexos, em prováveis ocorrências de lesões físicas e transtornos psicofisiológicos. Assim, o método busca compreender os problemas da inadequação do trabalho às características humanas gerados pela forma como o trabalho é organizado (SILVA, 2014). Nessa pesquisa será observada a tarefa dos sujeitos pesquisados como um todo, e tudo que envolve a atividade proposta, bem como o ambiente e a sobrecarga imposta ao trabalhador. A coleta de dados ocorrerá após a aprovação do projeto pelo CEPSC e da declaração de ciência da instituição envolvida. A coleta de dados se dará no período de setembro a novembro de 2020, por meio de preenchimento de questionários, acompanhamento e observação da rotina de trabalho no setor intervencionista de hemodinâmica.

Inicialmente os participantes da pesquisa irão responder a um ficha de caracterização da amostra autoaplicável, contendo informações acerca da profissão, função na equipe intervencionista, dados relacionados às comorbidades e dados antropométricos (APÊNDICE 2). Em seguida as VPRs serão avaliadas pelo pesquisador com relação a modelo, peso e medidas, e os dados serão inseridos em

**Endereço:** Rua Imã Benwarda, 297 - 8º andar

**Bairro:** Centro

**CEP:** 88.015-270

**UF:** SC

**Município:** FLORIANOPOLIS

**Telefone:** (48)3251-7036

**E-mail:** cephgcr@saude.sc.gov.br