

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM  
MESTRADO EM ENFERMAGEM  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO E TRABALHO EM  
SAÚDE E ENFERMAGEM**

**ANDRÉA HUHNS**

**PROGRAMA DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM UM  
SERVIÇO HOSPITALAR DE RADIOLOGIA**

**FLORIANÓPOLIS  
2014**



**ANDRÉA HUH**

**PROGRAMA DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM UM  
SERVIÇO HOSPITALAR DE RADIOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), como requisito para obtenção do título de Mestre em Enfermagem – Área de Concentração: Trabalho em Saúde e Enfermagem.

Orientadora: Dra. Mara Ambrosina de Oliveira Vargas

**FLORIANÓPOLIS  
2014**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Huhn, Andréa

Programa de Proteção Radiológica em um serviço hospitalar de radiologia / Andréa Huhn ; orientador, Mara Ambrosina de Oliveira Vargas - Florianópolis, SC, 2014.  
146 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem.

Inclui referências

1. Enfermagem. 2. Radiação Ionizante. 3. Serviço Hospitalar de Radiologia. 4. Legislação. 5. Proteção Radiológica. I. Vargas, Mara Ambrosina de Oliveira . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. III. Título.

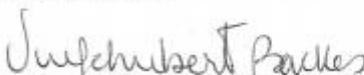
**ANDREA HUHN**

**PROGRAMA DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM UM  
SERVIÇO HOSPITALAR DE RADIOLOGIA**

Esta DISSERTAÇÃO foi submetida ao processo de avaliação pela Banca Examinadora para obtenção do título de:

**MESTRE EM ENFERMAGEM**

e aprovada em 04 de dezembro de 2014, atendendo às normas da legislação vigente da Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem – Área de Concentração: **Educação e Trabalho em Saúde e Enfermagem.**

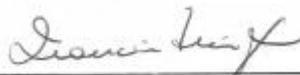


Dra. Vânia Marli Schubert Backes  
Coordenadora do Programa

**Banca Examinadora:**



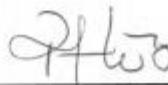
Dra. Mara A. de Oliveira Vargas  
Presidente



Dra. Francine Lima Gelbcke  
Membro



Dr. Jorge Lorenzetti  
Membro



Dra. Rita de Cássia Flôr  
Membro



*Dedico esse trabalho a meu  
esposo, companheiro e  
incentivador, Rodrigo  
D'Agostini Derech e meu  
presente mais belo, nossa filha  
Alice.*



## AGRADECIMENTOS

Este trabalho é resultado de um esforço coletivo. Muitos contribuíram para que esse projeto se concretizasse e não posso deixar de agradecer à meus pais por me incentivarem a estudar e crescer profissionalmente, sempre.

Ao meu esposo Rodrigo, pela compreensão, pelas palavras de incentivo, carinho e otimismo e por dedicar-se incansavelmente à nossa filha Alice, para que eu pudesse concluir esse trabalho. Obrigada por estar ao meu lado.

À família D'Agostini Derech, pela força de sempre.

Meu agradecimento e minha homenagem especial e carinhosa a Professora Mara Ambrosina de Oliveira Vargas. Mais que minha professora e orientadora no Mestrado, agradeço o carinho, a cumplicidade e a responsabilidade direta na construção desta Dissertação. Esteve presente em todos os momentos. Obrigada por tudo!

Preciso expressar um agradecimento especial à minha amiga e colega Juliana Alemida Coelho de Melo, que me incentivou a participar do processo seletivo da PEN, sem sua insistência e incentivo eu não chegaria aqui.

À colega e amiga Laurete, por me incentivar a alcançar caminhos cada vez mais distantes.

De forma coletiva, preciso registrar o incentivo do IFSC para a qualificação de seus profissionais. Agradeço aos colegas da Radiologia, a coordenadora do CST Radiologia e aos colegas da Enfermagem. Agradeço especialmente ao colega Giovanni Nogueira que me acompanhou nessa trajetória e com generosidade mostrou-se mais que um colega, foi um amigo fiel nos momentos difíceis.

Um agradecimento merece ser feito aos colegas de turma e aos colegas do Grupo Práxis, pela acolhida e pela troca de conhecimentos.

À UFSC por oferecer um ensino de pós graduação gratuito e de qualidade. Ao PEN, seus servidores e docentes por seu comprometimento, respeito e carinho.

À Isabel Lohn, pela disponibilidade e contribuição.

À Elaine Forte, pela disponibilidade e incentivo na finalização da pesquisa.

Agradeço aos membros da banca Dra. Dulcinéia, Dra. Francine Gelbcke, Dr. Jorge Lorenzetti, Dra. Rita de Cássia Flôr e a Doutoranda Juliana Coelho de Melo. Obrigada pelas contribuições e disponibilidade.

Por fim, agradeço à Deus, por viver e conviver com estas pessoas e todas que de alguma forma contribuíram para construção desse trabalho.

*A humanidade se divide em  
antes e depois da descoberta  
dos raios X.*

***Albert Einstein***



HUHN, Andréa. **Programa de Proteção Radiológica em um serviço hospitalar de radiologia.** Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. 146p.

## RESUMO

Estudo qualitativo, exploratório e descritivo que utilizou dados da observação não participante, entrevista semiestruturada e análise documental: do Memorial Descritivo, que contém o Programa de Proteção Radiológica (PPR) do serviço de radiologia de um hospital público de ensino do sul do Brasil e da legislação vigente no Brasil acerca do PPR e da proteção radiológica. Teve como objetivo geral analisar a implementação e o conhecimento da equipe multiprofissional de saúde sobre o PPR em um serviço hospitalar de radiologia. Os objetivos específicos foram: Comparar o PPR do serviço de radiologia hospitalar com o estabelecido na legislação vigente; Identificar a participação da equipe multiprofissional de saúde no PPR e Descrever a implementação do PPR pela equipe multiprofissional. O hospital foi escolhido intencionalmente, por possuir um setor de proteção radiológica em funcionamento. Para o desenvolvimento da pesquisa, utilizou-se o método da triangulação de dados. Para tal, realizou-se o estudo em duas etapas, inicialmente realizou-se o estudo documental e observação não participante e, posteriormente entrevista semiestruturada, voltada para equipe multiprofissional atuante no serviço hospitalar de radiologia, ou seja, trabalhadores ocupacionalmente e para-ocupacionalmente expostos à radiação ionizante, que atuam no serviço. Na etapa da observação não participante, participaram 13 profissionais e na etapa da entrevista semiestruturada participaram 25, de um total de 46 profissionais que atuam no serviço. A amostra foi considerada suficiente quando ocorreu a saturação de dados. Foram observados e entrevistados os profissionais ativos na escala de trabalho do serviço e excluídos os trabalhadores afastados em situação de licença saúde ou maternidade. Para a análise dos dados utilizou-se a análise de conteúdo, pautada em Bardin, com auxílio de um software, o Atlas.ti 7.0 (*Qualitative Research and Solutions*). Os resultados encontrados a partir da observação não participante e da pesquisa documental subsidiaram a descrição detalhada de informações necessárias para que o cotidiano dos trabalhadores da saúde que atuam nos serviços de radiologia pautem-se em ações que

garantam a proteção das pessoas que, por diferentes motivos, estão suscetíveis à exposição à radiação ionizante. Os resultados das entrevistas semiestruturadas foram discutidos em duas categorias principais: participação da equipe multiprofissional de saúde no PPR e implementação do PPR pela equipe multiprofissional de saúde, demonstrando que o PPR é um documento desconhecido de grande parte da equipe, o que indica que os trabalhadores teriam dificuldades em identificar intercorrências envolvendo radiações ionizantes e de encontrar rápidas soluções em situações emergenciais. Por fim, sugere-se uma maior frequência de supervisões e fiscalização, para que o PPR mantenha-se atualizado. A educação continuada também pode assegurar a qualidade dos Programas desenvolvidos no âmbito da proteção radiológica, contribuindo conseqüentemente, para garantia da organização dos setores de proteção radiológica, além de garantir a integridade da saúde dos que atuam em ambientes com emissores de radiação ionizante.

**Palavras-chave:** Radiação Ionizante. Serviço Hospitalar de Radiologia. Legislação. Proteção Radiológica.

HUHN, Andréa. **Programa de Protección Radiológica en un departamento de radiología de un hospital.** Disertación (Maestría en Enfermería) – Curso de Posgrado en Enfermería, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. 146p.

## RESUMEN

Estudio cualitativo, exploratorio y descriptivo, basado en datos de observación no participante, entrevistas semiestructuradas y análisis documental: Descripción de Memorial, que contiene el programa de protección radiológica (PPR) del departamento de radiología de un hospital público de enseñanza en el sur de Brasil y la legislación vigente en Brasil sobre el PPR y la protección radiológica. Tuvo como objetivo analizar la aplicación y el conocimiento del equipo de salud multidisciplinario sobre PPR en un servicio de radiología de un hospital. Los objetivos específicos fueron comparar el PPR del servicio de radiología hospital con lo dispuesto en la ley; Identificar la participación del equipo multidisciplinario de salud en PPR y describir la aplicación de la PPR por el equipo multidisciplinario. El hospital fue elegido intencionadamente, por ser dueño de un sector de la protección radiológica en operación. Para el desarrollo de la investigación, se utilizó el método de triangulación de datos. Para ello, se llevó a cabo el estudio en dos etapas, inicialmente sostuvo el estudio teórico y la observación no participante y las entrevistas más tarde semiestructuradas, se centró en equipo multidisciplinario que opera en el departamento de radiología de un hospital, es decir, ocupacionalmente y para ocupacionalmente expuestos a la radiación, que actúan en el servicio de la radiación ionizante. En la etapa de observación no participante, a la que asistieron 13 profesionales y entrevistas semiestructuradas paso pie asistido a 25 de un total de 46 profesionales que trabajan en el servicio. La muestra se considera suficiente cuando se le ocurrió la saturación de datos. Fueron entrevistados y observados los profesionales que trabajan en el campo de trabajo de servicio y excluye a los trabajadores lejos de baja por maternidad o situación de salud. Para el análisis de datos se utilizó el análisis de contenido, basado en Bardin, con la ayuda de un software, el Atlas.ti 7.0 (*Qualitative Research and Solutions*). Los resultados de la observación y el documento de investigación no participantes apoyaron la descripción detallada de la información necesaria para la vida diaria de los trabajadores de la salud

que trabajan en los servicios de radiología cuyo orden del día sobre las acciones para garantizar la protección de las personas que, por diferentes razones son susceptibles a la exposición a la radiación ionizante. Los resultados de las entrevistas semiestructuradas se discutieron en dos categorías principales: la participación de un equipo multidisciplinario de salud en PPR y la implementación del equipo de salud multidisciplinario, lo que demuestra que PPR es un documento desconocido de gran parte del personal, lo que indica que los trabajadores tendría complicaciones para identificar los que implican radiaciones ionizantes y para encontrar soluciones rápidas en situaciones de emergencia. Por último, se sugiere una mayor frecuencia de la supervisión e inspección, por lo que el PPR estar al día. El aprendizaje permanente también se puede garantizar la calidad de sus programas en el contexto de la protección radiológica, lo que contribuye a garantizar la organización de los sectores de protección radiológica, y asegurar la integridad de la salud que trabajan en entornos con emisores de radiación ionizante.

**Palabras clave:** Radiación Ionizante. Servicio de Radiología del Hospital. Legislación. Protección Radiológica.

HUHN, Andréa. **Radiation Protection Program in a hospital radiology department.** Thesis (Master's in Nursing) – Nursing Graduate Program. Federal University of Santa Catarina, Florianópolis. 2014. 146p.

### ABSTRACT

Qualitative study, exploratory and descriptive based on data from non-participant observation, semi-structured interviews and documentary analysis: Description of Memorial, which contains the Radiation Protection Program (RPP) of the radiology department of a public teaching hospital in southern Brazil and current legislation in Brazil about the PPR and radiological protection. Aimed to analyze the implementation and the knowledge of the multidisciplinary health team about PPR in a hospital radiology service. The specific objectives were to compare the PPR hospital radiology service with the provisions of law; Identify the participation of multidisciplinary health team in PPR and describe the implementation of the PPR by the multidisciplinary team. The hospital was intentionally chosen, by owning a radiological protection sector in operation. For the development of the research, we used the method of data triangulation. To this end, we carried out the study in two stages, initially held the desk study and non-participant observation and later semi-structured interviews, focused on multidisciplinary team operating in the hospital radiology department, in other words, occupationally and paraoccupationally exposed workers to ionizing radiation, which act in the service. In the stage of non-participant observation, attended by 13 professionals and semi-structured interviews step attended 25 out of a total of 46 professionals working in the service. The sample was considered sufficient when it occurred to data saturation. Were interviewed and observed professionals active in the working range of service and excluded workers away on leave or maternity health situation. For data analysis we used the content analysis, guided by Bardin, with the help of a software, the Atlas.ti 7.0 (Qualitative Research and Solutions). The results from the non-participant observation and document research supported the detailed description of information necessary for the daily life of health workers who work in radiology services whose agenda on actions to ensure the protection of persons who, for different reasons are susceptible to exposure to ionizing radiation. The results of the semi-structured interviews were discussed in two main categories:

participation of the multidisciplinary health care team in PPR and implementation of the multidisciplinary health care team, demonstrating that PPR is an unknown document of much of the staff, which indicates that workers would have difficulty identifying complications involving ionizing radiation and to find quick solutions in emergency situations. Finally, it is suggested a higher frequency of supervision and inspection, so that the PPR keep up to date. Lifelong learning can also ensure the quality of their programs in the context of radiological protection, contributing thus to guarantee the organization of radiological protection sectors, and ensure the integrity of health who work in environments with ionizing radiation emitters.

**Keywords:** Ionizing Radiation. Hospital Radiology Service. Legislation. Radiological Protection.

## LISTA DE ABREVIATURAS

|               |  |
|---------------|--|
| <b>ABNT</b>   | Associação Brasileira de Normas Técnicas                           |
| <b>ACRP</b>   | <i>Advisory Committee on X-Ray and Radium Protection</i>           |
| <b>ALARA</b>  | <i>As Low As Reasonably Achievable</i>                             |
| <b>ANVISA</b> | Agência Nacional de Vigilância Sanitária                           |
| <b>CNEN</b>   | Comissão Nacional de Energia Nuclear                               |
| <b>CNS</b>    | Conselho Nacional de saúde   |
| <b>CNTP</b>   | Condições Normais de Temperatura e Pressão                         |
| <b>CIPA</b>   | Comissão Interna de Prevenção de Acidentes                         |
| <b>CONTER</b> | Conselho Nacional dos Técnicos e Tecnólogos em Radiologia          |
| <b>DIVS</b>   | Diretoria de Vigilância Sanitária                                  |
| <b>DO</b>     | Densitometria Óssea  |
| <b>EPI</b>    | Equipamentos de Proteção Individual                                |
| <b>Gy</b>     | Gray   |
| <b>IAEA</b>   | <i>International Atomic Energy Agency</i>                          |
| <b>IRD</b>    | Instituto de Radioproteção e Dosimetria                            |
| <b>ICRP</b>   | <i>International Commission on Radiological Protection</i>         |
| <b>ICRU</b>   | <i>International Committee on Radiation Units and Measurements</i> |
| <b>MS</b>     | Ministério da Saúde  |
| <b>NBPR</b>   | Normas Básicas de Proteção Radiológica                             |
| <b>NBS</b>    | <i>National Bureau of Standards</i>                                |
| <b>NCRP</b>   | <i>National Council on Radiation Protection and Measurements</i>   |
| <b>NN</b>     | Norma Nuclear  |
| <b>NR</b>     | Norma Regulamentadora  |
| <b>OMS</b>    | Organização Mundial da Saúde                                       |
| <b>OIT</b>    | Organização Internacional do Trabalho                              |
| <b>PCMSO</b>  | Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional                   |
| <b>PNSST</b>  | Política Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho                 |
| <b>PPR</b>    | Programa de Proteção Radiológica                                   |
| <b>PPRA</b>   | Programa de Prevenção de Riscos Ambientais                         |
| <b>RF</b>     | Radiofrequência  |
| <b>RT</b>     | Responsável Técnico  |
| <b>SBR</b>    | Sociedade Brasileira de Radiologia                                 |
| <b>SES</b>    | Secretaria de Estado da Saúde                                      |
| <b>SPR</b>    | Supervisor de Proteção Radiológica                                 |

|            |                                    |
|------------|------------------------------------|
| <b>Sv</b>  | Sievert                            |
| <b>SVS</b> | Secretaria de Vigilância Sanitária |
| <b>TC</b>  | Tomografia Computadorizada         |
| <b>UV</b>  | Ultravioleta                       |
| <b>VPR</b> | Vestimenta de Proteção Radiológica |

## SUMÁRIO

|  |            |
|--|------------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>23</b>  |
| 1.1 OBJETIVO GERAL .....   | 29         |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....  | 29         |
| 1.3 JUSTIFICATIVA .....  | 29         |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>  | <b>33</b>  |
| 2.1 RADIAÇÕES IONIZANTES .....   | 33         |
| 2.2 HISTÓRICO DA DESCOBERTA DOS RAIOS X E DA<br>RADIOATIVIDADE .....   | 34         |
| 2.3 LEGISLAÇÃO E PROTEÇÃO RADIOLÓGICA.....   | 40         |
| 2.4 PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA PROTEÇÃO<br>RADIOLÓGICA E SAÚDE DO TRABALHADOR.....  | 46         |
| 2.5 EFEITOS BIOLÓGICOS DAS RADIAÇÕES .....   | 52         |
| <b>3 TRAJETÓRIA METODOLÓGICA .....</b>   | <b>59</b>  |
| 3.1 LOCAL DO ESTUDO .....  | 59         |
| 3.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO .....  | 60         |
| 3.3 COLETA DE DADOS .....  | 60         |
| <b>3.3.1 Estudo documental.....</b>  | <b>62</b>  |
| <b>3.3.2 Observação.....</b>   | <b>62</b>  |
| <b>3.3.3 Entrevista .....</b>  | <b>63</b>  |
| 3.4 ANÁLISE DOS DADOS .....  | 63         |
| 3.5 ASPECTOS ÉTICOS .....  | 64         |
| <b>4 RESULTADOS.....</b>   | <b>67</b>  |
| 4.1 MANUSCRITO 1 – PROTEÇÃO RADIOLÓGICA:<br>COMPARAÇÃO ENTRE O PREVISTO NA LEGISLAÇÃO E A<br>PRÁTICA DE UM SERVIÇO DE RADIOLOGIA.....          | 67         |
| 4.2 MANUSCRITO 2 - IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA<br>DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA: OLHAR DA EQUIPE DE<br>SAÚDE ATUANTE EM UM SERVIÇO DE RADIOLOGIA ..... | 94         |
| <b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>  | <b>117</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>119</b> |
| <b>APÊNDICES.....</b>  | <b>129</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>  | <b>141</b> |



## 1 INTRODUÇÃO

O tema desta pesquisa é “Proteção radiológica no serviço hospitalar de radiologia”. Sua contextualização envolve, de imediato, sinalizar que as radiações sempre fizeram parte do cotidiano dos seres humanos e, com a evolução das tecnologias, trouxeram inúmeras benfeitorias aos serviços de saúde, em especial ao diagnóstico por imagem. Em contrapartida, também causaram danos aos trabalhadores, especialmente, pois são indivíduos ocupacionalmente expostos, ou seja, todos os profissionais das técnicas radiológicas (técnicos e tecnólogos em radiologia), que se expõem diretamente realizando procedimentos que envolvam radiação ionizante.

Os profissionais que de alguma forma participam da realização de exames de radiodiagnóstico, auxiliando os profissionais das técnicas radiológicas, como auxiliares e técnicos de enfermagem, enfermeiros e médicos, serão denominados trabalhadores para-ocupacionalmente expostos, assim como a norma NR 32 denomina o trabalhador cujas atividades laborais não estão ligadas diretamente às radiações, mas que ocasionalmente podem vir a receber doses superiores aos limites primários preconizados pela norma nuclear NN 3.01 da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), “Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica”, para indivíduos do público (BRASIL, 2005).

Todo ser humano está exposto diariamente aos efeitos das radiações. Radiação é a energia que se propaga a partir de uma fonte emissora através de qualquer meio, podendo ser classificada como energia em trânsito, de origem natural ou artificial (OKUNO, 2013).

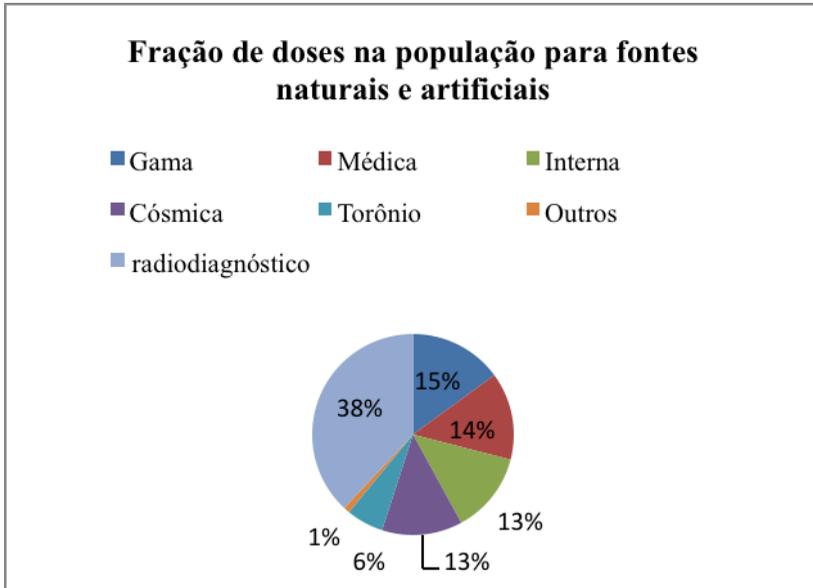
A terra recebe constantemente radiação do sol e do espaço sideral, considerada radiação natural. A radiação também ocorre naturalmente a partir de alguns tipos de materiais presentes no solo como os produtos de decaimento do urânio e tório, que são o radônio e o torônio, encontrados em rochas, solos, sedimentos e minérios. A radiação natural também é encontrada nos materiais de construção das residências e locais de trabalho, na comida, água e até mesmo no ar (HEINRICH, 2002; AZEVEDO, 2010).

A radiação artificial é encontrada principalmente em exames radiológicos médicos e odontológicos. A intensidade da radiação recebida é medida em uma unidade chamada sievert<sup>1</sup> (Sv) que

---

<sup>1</sup> Unidade de medida de equivalente de dose de radiação ionizante (TILLY, 2010).

corresponde à dose absorvida<sup>2</sup> medida em gray<sup>3</sup> (Gy), multiplicada por um fator que leva em conta o tipo de radiação, sendo os raios X, utilizados no radiodiagnóstico, responsáveis por 38% da radiação recebida por um indivíduo durante um ano, como mostra a figura 1 (AZEVEDO, 2010).



**Figura 1** – Fração de doses na população para fontes naturais e artificiais

**Fonte:** Adaptado de Azevedo (2010).

Os raios X, a radiação gama, a luz, as microondas, as ondas de rádio, radar e laser, são as radiações eletromagnéticas mais conhecidas. As radiações sob a forma de partículas, com massa, carga elétrica, carga

<sup>2</sup> Dose absorvida, segundo a Portaria 453/98 é a grandeza expressa por  $D = d / dm$ , onde  $d$  é o valor esperado da energia depositada pela radiação em um volume elementar de matéria de massa  $dm$  (BRASIL, 1995).

<sup>3</sup> Gray, abreviado Gy, é A unidade de dose absorvida de radiação; corresponde à energia média da radiação ionizante depositada por unidade de massa da matéria. A dose letal que mata 50% dos seres humanos irradiados no corpo todo, cerca de 30 dias após a irradiação, é de 4 Gy (OKUNO, 2013).

magnética mais comuns são os feixes de elétrons, os feixes de prótons, radiação beta e radiação alfa. Dependendo da quantidade de energia, uma radiação pode ser descrita como não ionizante ou ionizante (FIOCRUZ, 2013).

Radiações não ionizantes possuem relativamente baixa energia. De fato, essas radiações estão sempre presentes. Ondas eletromagnéticas como a luz, calor e ondas de rádio são formas comuns de radiações não ionizantes. Sem elas, não seria possível apreciar um programa de TV ou cozinhar em forno de microondas. As radiações ionizantes possuem altos níveis de energia, são originadas do núcleo dos átomos e podem alterar o estado físico de um átomo, causando a perda de elétrons, tornando-os eletricamente carregados. Este processo chama-se "ionização". Exemplos de radiações ionizantes são os raios X e gama (FIOCRUZ, 2013).

Os raios X foram descobertos em novembro de 1895, pelo físico alemão Wilhelm Conrad Röntgen e em janeiro de 1896, já era relatada a realização de radiografias, com fins diagnósticos, na Alemanha, nos Estados Unidos, na Inglaterra, França e Rússia. Durante o ano de 1896, foram publicados, em diversos países, mais de 100 trabalhos sobre as aplicações médicas dos raios X (NAVARRO *et al.*, 2008).

Em janeiro de 1897, Gilchrist publicou um relato de 23 casos de efeitos biológicos provocados pelos raios X, e em 1898 a Röntgen Society, fundada no ano anterior, constituiu um comitê para coletar dados sobre os efeitos biológicos causados pelo uso dos raios X. Naquele período apenas os danos imediatos eram observados, e foram necessários mais cinquenta anos para que os efeitos tardios das radiações ionizantes fossem detectados. Em homenagem aos mortos pela exposição às radiações ionizantes e para chamar a atenção de seus efeitos nocivos à saúde, a Röntgen Society construiu, em 1936, o Monumento aos Mártires dos raios X, com 169 nomes de pessoas de 15 diferentes nações (NAVARRO *et al.*, 2008).

Pode-se perceber que em menos de três anos após a descoberta dos raios X, já se identificavam efeitos biológicos causados à saúde de todos que rodeavam a nova tecnologia, ou seja, os operadores de equipamentos, equipe multiprofissional de saúde atuante nos serviços de radiodiagnóstico e até mesmo o público. Os primeiros trinta anos da utilização dos raios X apresentaram muitos danos aos profissionais que utilizavam essa tecnologia. No período entre 1895 e 1896, era prática comum verificar a intensidade dos raios X expondo trabalhadores à

radiação emitida e medindo o tempo transcorrido até que a região exposta apresentasse irritação da pele (XAVIER *et al.*, 2006).

Assim, constata-se que a descoberta e imediata utilização das radiações ionizantes, entre as quais se incluem os raios X, proporcionaram benefícios às ciências e à medicina, mas também provocaram diversos efeitos biológicos sem pesquisadores, médicos, pacientes e outros indivíduos expostos. Logo essa tecnologia, trazia consigo perigos intrínsecos e desconhecidos no momento de sua incorporação a práticas sociais (NAVARRO *et al.*, 2008).

Com a confirmação de que altas doses de radiação ionizante danificam o tecido humano, vinte anos após a descoberta dos raios X, a Röntgen Society publicou as primeiras recomendações de proteção radiológica para os trabalhadores. Foi o início da constituição da radioproteção ou proteção radiológica, campo de estudos dos efeitos nocivos das radiações ionizantes (MARTIN; SUTTON, 2002; XAVIER *et al.*, 2006). No Brasil, o médico Álvaro Alvim faleceu, em 1928, após a amputação das duas mãos devido a lesões causadas pela exposição às radiações (BUSHONG, 2010). Sendo assim, constata-se que acompanhando a tecnologia e suas benfeitorias, também surgiram fatalidades pelo uso das radiações. Após observação de efeitos biológicos, decorrentes do uso desenfreado e da falta de conhecimento das radiações, surgiram normas que visam à proteção do ser humano e do meio ambiente (HUHN; MAIRESSE; DERECH, 2012).

No Brasil, a preocupação com proteção radiológica, explícita em documento oficial, iniciou em 1978, com as diretrizes da Segurança e Medicina do Trabalho, determinadas pela Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Após o ocorrido em Goiânia/GO, em 1987, quando foi destruído, a marteladas, o cabeçote de uma unidade de radioterapia, que estava abandonado em um galpão desativado de uma clínica particular e continha uma cápsula com o material radioativo Césio-137, a questão da proteção radiológica ganhou maior visibilidade, já que o acidente foi amplamente divulgado na mídia nacional e internacional, dando início aos vários ajustes e implementação de novas práticas no setor de radiodiagnóstico (PACHECO; SANTOS; TAVARES, 2007).

Dez anos após o acidente de Goiânia foi publicada a Portaria SVS/MS nº 453 de 1º de junho de 1998 e desde sua publicação, foi aprimorada por meio de instruções normativas, como é o caso da Instrução Normativa nº 004/DIVS/SES; Instrução Normativa nº 002/DIVS/SES de 24/10/2008 e Instrução Normativa n. 001/2014. Além disso, outras resoluções foram emitidas pelo conselho profissional, o

Conselho Nacional dos Técnicos e Tecnólogos em Radiologia (CONTER), como a Resolução CONTER nº 02 de 2002 e Resolução CONTER nº 11 de 2011, complementando assim a Portaria 453/98.

Ainda referente à proteção radiológica, o Ministério do Trabalho e Emprego aprovou a Norma Regulamentadora 32 (NR 32), pela portaria 483/2005, mencionando no item 32.4 as radiações ionizantes, especificando no item 32.4.1 que o atendimento das exigências com relação às radiações ionizantes, não desobriga o empregador de observar as disposições estabelecidas pelas normas específicas da CNEN e da ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2005).

Dentre as regulamentações que citam a proteção, o Programa de Proteção Radiológica e o Plano de Proteção Radiológica, ressalta-se a importância da Portaria 453/98 e da NR 32, sendo que a Portaria 453/98, aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso dos raios X diagnósticos em todo território nacional e dá outras providências, dentre elas, em seu item 3.9, exige um Memorial Descritivo que contém um Programa de Proteção Radiológica (PPR), que visa desenvolver as formas adequadas de controle do risco físico à radiação ionizante, tanto para fins ocupacionais como para minimizar a dose de radiação nos pacientes (BRASIL, 1998). Enquanto que a NR 32 estabelece diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral (BRASIL, 2005).

O Memorial Descritivo de Proteção Radiológica, por vezes é confundido com o chamado Plano de Proteção Radiológica, pois este é o segundo item do Memorial, citado pela NR 32, que ressalta em seu item 32.4.2 a obrigatoriedade de manter no local de trabalho e à disposição da inspeção do trabalhador o Plano de Proteção Radiológica, aprovado pela CNEN, e para os serviços de radiodiagnóstico, aprovado pela Vigilância Sanitária e denominado Programa de Proteção Radiológica (BRASIL, 2005).

A Portaria 453/98 determina a existência de um Programa de Proteção Radiológica e a NR 32 de um Plano de Proteção Radiológica, os quais têm por finalidade adequar setores diferentes à proteção radiológica. O Programa, referido pela Portaria 453/98 destina-se a serviços de radiodiagnóstico médico e odontológico, enquanto que o Plano referido na NR 32 destina-se a serviços de Medicina Nuclear e

Radioterapia, ou seja, a NR objetiva a elaboração de um Plano de Proteção Radiológica para serviços onde existam fontes radioativas, como é o caso dos serviços de Medicina Nuclear e Radioterapia, enquanto a Portaria 453/98 se detém aos serviços que fazem uso dos raios X diagnósticos.

Nesse estudo optou-se por utilizar a nomenclatura Programa de Proteção Radiológica (PPR), já que o estudo foi realizado em um serviço hospitalar de radiologia e entende-se que a legislação que se refere a estes serviços de radiodiagnóstico é a Portaria 453/98.

O PPR faz parte do Memorial Descritivo e é um documento requisitado pela Portaria 453/98, ao se solicitar o Alvará de funcionamento inicial do serviço. O Memorial contém, não só a descrição do estabelecimento e de suas instalações, mas também o Programa de Garantia de Qualidade, que descreve o controle de qualidade dos equipamentos. O PPR possui informações para o trabalho seguro com radiações ionizantes e, deve ser anexado ao Plano de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), incluir o risco físico às radiações ionizantes, além de ser compreendido pela Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), considerado na elaboração e implementação do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e utilizado como base para a prevenção de acidentes durante o trabalho com equipamentos emissores de radiação ionizante (raios X) ou materiais radioativos (PRORAD, 2013).

Sendo assim, no setor hospitalar as equipes multiprofissionais que trabalham com radiação ionizante, no que tange ao radiodiagnóstico, devem organizar seu trabalho de forma a suprir a demanda de procedimentos, estando em conformidade com a legislação vigente. Por isso, a organização do trabalho tem um papel de destaque na vida do trabalhador, tanto pelo modo como o próprio trabalho é realizado, quanto pelas inter-relações estabelecidas, ou seja, a organização do trabalho aparece como uma relação intersubjetiva e uma relação social. Dessa forma, não se pode pensar na organização do trabalho só de forma técnica, da forma como o trabalho é operado. Ela é técnica, mas passa por uma integração humana, que a modifica e lhe dá forma concreta (PIRES; GELBCKE; MATOS, 2004).

Considerando que durante o trabalho nos hospitais a equipe multiprofissional de saúde interage com a radiação ionizante e pressupõe-se que alguns destes profissionais pouco conhecem ou mesmo desconhecem os perigos da radiação, a autora dessa proposta de investigação, que é Técnica em Radiologia e atua na área como

docente do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia do Instituto Federal de Santa Catarina-IFSC, ministrando a disciplina de Proteção Radiológica e detecta, no cotidiano de seu trabalho, a falta de documentos nos serviços de radiologia e o desconhecimento acerca do PPR por parte dos profissionais que atuam diretamente com radiação ionizante, pretende com o estudo responder a seguinte questão: Como ocorre a implementação do PPR em um serviço hospitalar de radiologia?

### 1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a implementação e o conhecimento da equipe multiprofissional de saúde sobre o PPR em um serviço hospitalar de radiologia.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Comparar o PPR do serviço hospitalar de radiologia com o estabelecido na legislação vigente;

Identificar a participação da equipe multiprofissional de saúde no PPR;

Descrever a implementação do PPR pela equipe multiprofissional.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

As instituições públicas prestadoras de serviços de saúde são concebidas para satisfazer os usuários/clientes, operando num mundo onde a primazia é dada à competência e à qualidade. Os serviços de radiologia/imaginologia, por serem serviços permanentemente utilizados pela maioria dos usuários/clientes, devem ter esta filosofia bem presente (MACEDO; RODRIGUES, 2009).

A divisão do trabalho nos serviços onde se utiliza radiação ionizante acontece por meio de equipes multidisciplinares formadas por enfermeiros, médicos, técnicos em enfermagem e radiologia e tecnólogos em radiologia. Neste contexto, a adoção de uma cultura de proteção radiológica, de conhecimento da legislação pertinente às radiações, das responsabilidades da equipe multiprofissional envolvida no setor de radiodiagnóstico e dos equipamentos com que se trabalha é de extrema importância.

As pesquisas realizadas atualmente enfatizam a proteção radiológica e a preocupação com os perigos da radiação em seres humanos, no entanto, poucos se referem à legislação acerca da proteção radiológica em serviços de radiodiagnóstico e do conhecimento da equipe multidisciplinar acerca do tema, ou seja, pouco se fala sobre o Programa de Proteção Radiológica. Nessa perspectiva, Flôr (2006), ao realizar um estudo em um hospital público do sul do país, constatou que no processo de trabalho envolvendo a carga física dos raios X evidenciam-se várias situações de exposição à radiação ionizante. Por fim, concluiu que os profissionais de saúde encontram-se desprotegidos e até mesmo desinformados quanto aos cuidados mínimos de proteção radiológica.

Ainda, durante pesquisa realizada nos periódicos Capes, com o termo “Plano de Proteção Radiológica”, um estudo foi encontrado e, com o termo “Programa de Proteção Radiológica” não foram encontrados estudos. O estudo que aborda o Plano de Proteção Radiológica desenvolve a temática da manipulação de fontes abertas em Serviços de Medicina Nuclear, envolvendo riscos de exposição externa e contaminação interna. O referido estudo ressalta que o Plano de Proteção Radiológica das instalações licenciadas pela CNEN deve incluir a avaliação de tais riscos e propor um programa de monitoração individual de forma a controlar as exposições e garantir a manutenção das condições de segurança radiológica (DANTAS; LUCENA; DANTAS, 2008). Já com o termo “Proteção Radiológica” foram encontrados 71 estudos, mas nenhum abordando especificamente o PPR. Não foram utilizados filtros para delimitar datas, nem utilizados critérios de exclusão, o que demonstra uma vasta lacuna de conhecimento acerca do PPR.

Os mesmos termos também foram pesquisados na língua inglesa, “*Radiological Protection Plain*”, “*Radiological Protection Program*” e “*Radiological Protection*”, e também não foram encontrados estudos abordando o PPR. Pressupõe-se neste caso que os estudos na língua inglesa, contendo o Programa de Proteção Radiológica, podem não aparecer por não se referir ao PPR desta forma. Logo, como o foco da pesquisa é o PPR de um hospital situado no Brasil, o interesse, neste primeiro momento, centra-se nos estudos nacionais.

Tendo em vista a escassa literatura e a importância dada ao PPR, pela Portaria 453/98 e ao Plano de Proteção Radiológica, pela NR 32 quando aborda, em seu item 32.4 a obrigatoriedade em mantê-lo no local de trabalho e à disposição da inspeção do trabalhador, no intuito de

manter os trabalhadores envolvidos com as radiações ionizantes informados especificamente sobre seu setor de trabalho e assim poder atuar em eventuais intercorrências que envolvam as radiações ionizantes, bem como estar ciente de como se proteger dos perigos da radiação, a pesquisa mostra sua relevância e importância para equipe multiprofissional do serviço hospitalar de radiologia.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

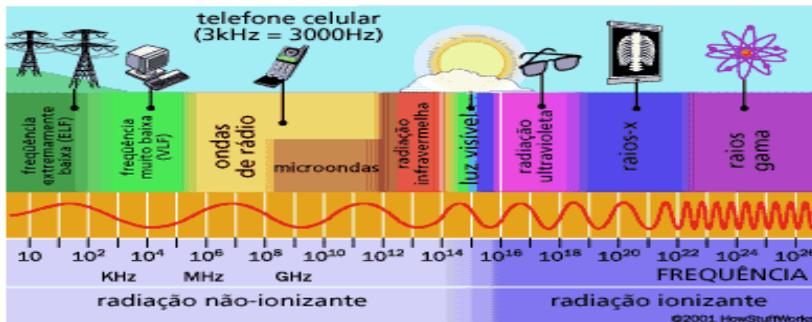
Para o entendimento do tema pesquisado, esse capítulo apresenta uma revisão narrativa da literatura que aborda as seguintes seções: radiações ionizantes; histórico e descoberta dos raios X e da radioatividade; legislação e proteção radiológica; princípios básicos para proteção radiológica e por fim a saúde do trabalhador.

### 2.1 RADIAÇÕES IONIZANTES

As radiações ionizantes existem na Terra desde a sua origem, sendo, portanto, um fenômeno natural. No início, as taxas de exposição a estas radiações eram incompatíveis com a vida. Com o passar do tempo, os átomos radioativos, instáveis, foram evoluindo para configurações cada vez mais estáveis, através da liberação do excesso de energia armazenada nos seus núcleos. Pelas suas propriedades esta energia é capaz de interagir com a matéria, arrancando elétrons de seus átomos (ionização) e modificando as moléculas (CNEN, 2005).

Considerando a evolução dos seres humanos, a modificação de moléculas levou a um aumento de sua diversidade e, provavelmente, ao surgimento de novas estruturas que, devidamente associadas, ganharam características de ser vivo, produzindo modificações que contribuíram para o surgimento da diversidade dos seres vivos que povoaram e povoam a Terra. No final do século XIX, com a utilização das radiações ionizantes em benefício do homem, seus efeitos na área da saúde apareceram (CNEN, 2005).

As radiações são diferenciadas conforme seus efeitos quando interagem com a matéria, podendo ser ionizantes ou não ionizantes. A região do espectro eletromagnético para as radiações não ionizantes inclui os seguintes tipos de radiação: ultravioleta (UV), luz visível, infravermelho, radiofrequência (RF), frequências extremamente baixas (BIRAL, 2002).



**Figura 1-** Espectro eletromagnético das radiações

**Fonte:** [www.sobiologia.com.br](http://www.sobiologia.com.br)

Radiações ionizantes são aquelas que transportam energia suficiente para ionização de uma molécula de ar atmosférico, a condições normais de temperatura e pressão (CNTP), sendo que a radiação eletromagnética que corresponde a essa energia é a dos raios X, com comprimento de onda de  $3,7 \times 10^8$ . A partir desse ponto que a radiação é chamada ionizante (TILLY, 2010). Para Bushong (2010), radiação ionizante é qualquer tipo de radiação capaz de remover um elétron orbital do átomo com o qual interage. Este tipo de interação entre a radiação e a matéria é chamada de ionização.

Sendo assim, ao contrário de muitos tipos de radiação, que são consideradas inofensivas, a radiação ionizante interage com as células e pode acarretar efeitos biológicos ao indivíduo exposto, daí a necessidade de se elaborar e utilizar meios de proteção contra essa exposição (BUSHONG, 2010). Portanto, as radiações ionizantes requerem maiores cuidados durante sua utilização se comparadas às radiações não ionizantes.

## 2.2 HISTÓRICO DA DESCOBERTA DOS RAIOS X E DA RADIOATIVIDADE

Os raios X não foram desenvolvidos, eles foram descobertos e muito por acaso. Durante os anos de 1870 e 1880, muitos laboratórios de física nas universidades estavam investigando a condução de raios catódicos, ou elétrons, por meio de um tubo de vidro, parcialmente sob vácuo, conhecido como tubo de Crookes, nome dado por William Crookes, cientista autodidata, criador das lâmpadas fluorescentes e dos tubos de raios X (BUSHONG, 2010).

No dia 8 de novembro de 1895, Wilhelm Conrad Röntgen, cientista alemão, observou que uma placa coberta com material fluorescente (platinocianeto de bário) se tornava luminescente quando um tubo de raios catódicos (tubo de Crookes) era ligado em sua proximidade, embora este estivesse envolto em papel opaco. Dedicando-se imediatamente e de modo muito intenso ao estudo do fenômeno, Röntgen conseguiu, em menos de dois meses, determinar várias propriedades dos raios X e publicou, em 28 de dezembro de 1895, seu primeiro artigo sobre o assunto (MARTINS, 1997).

Além da inegável importância para medicina, tecnologia e pesquisa científica, a descoberta dos raios X foi repleta de fatos interessantes, os quais demonstram a enorme perspicácia de Röntgen. Por exemplo, Crookes queixava-se da fábrica de insumos fotográficos Ilford, por lhe enviar papéis "velados". Esses papéis, protegidos contra a luz, eram geralmente colocados próximos aos seus tubos de raios catódicos, e os raios X ali produzidos (ainda não descobertos) é que os velavam. Também curioso foi o fato de que alguns pesquisadores estiveram próximos a descoberta dos raios X antes de Röntgen, mas não perceberam.

Em 1838, Faraday realizou inúmeros experimentos com descargas elétricas em gases rarefeitos, ligando seu nome à descoberta dos raios catódicos. Todavia, devido às dificuldades técnicas com a produção do vácuo, esses trabalhos só tiveram reconhecimento vinte anos depois, pelo físico alemão Julius Plücker, que trouxe resultados desafiadores por quase quarenta anos, até que um bom entendimento do fenômeno fosse obtido (SANTOS, 2000).

Ainda segundo esse autor, a denominação raios catódicos, foi introduzida pelo físico alemão Eugen Goldstein em 1876, ocasião em que ele apresentou a interpretação de que esses raios eram ondas no éter. Contrariando essa interpretação, Crookes afirmava que os raios catódicos eram moléculas carregadas, as quais constituíam o quarto estado da matéria<sup>4</sup>. Em 1897, Thomson encerrou a polêmica, demonstrando que os raios catódicos eram elétrons.

Enquanto a polêmica sobre os raios catódicos acontecia, Röntgen desvendava os segredos do novo fenômeno observado. No final de 1895 ele radiografou a mão de sua mulher, Bertha, atingindo do

---

<sup>4</sup> Essa denominação é usada para referir-se ao plasma, que é exatamente o que se tem quando se produz uma descarga elétrica num gás rarefeito (XAVIER, 2006).

outro lado uma chapa fotográfica, realizando assim, a primeira radiografia da história. Pela descoberta, recebeu o primeiro Nobel de Física, em 1901 (BUSHONG, 2010). Durante o ano de 1896, foram publicados, em diversos países, mais de 100 trabalhos sobre as aplicações médicas dos raios X (NAVARRO *et al.*, 2008).

No mesmo ano o físico francês Henri Becquerel, associando a existência dos raios X aos materiais fosforescentes e fluorescentes, testou uma série de substâncias com as mesmas características dos raios X, verificando que os sais de urânio também emitiam radiações capazes de velar chapas fotográficas, mesmo quando envoltas em papel preto (XAVIER *et al.*, 2006). Em 1897, a cientista polonesa Marie Curie, iniciou o estudo das propriedades dos sais de urânio de Becquerel, em sua tese de doutorado, testando a quantidade de minerais que o continham, assim descobriu que o elemento tório também era radiativo (SIMMONS, 2008).

Posteriormente, Marie Curie e seu esposo, o físico francês Pierre Curie, aprofundaram as pesquisas, chegando, em 1898, à descoberta de dois novos elementos radioativos, o polônio e o rádio, tendo empregado o termo radioatividade para descrever a energia por eles emitida. Seguindo a ordem cronológica dos experimentos com materiais radioativos<sup>5</sup>, Ernest Rutherford, em 1899, ao realizar uma experiência colocando uma amostra de um material radioativo dentro de um recipiente de chumbo contendo um orifício, contribuiu para elucidar a natureza da radioatividade<sup>6</sup>. O material produziu um ponto brilhante, em uma placa de sulfeto de zinco que estava diante do orifício, dividindo-se em três feixes de radiação, que foram denominadas radiação alfa ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ) e gama ( $\gamma$ ).

Em 1909, Rutherford e Soddy comprovaram que tanto as partículas  $\alpha$  como as partículas  $\beta$  eram emitidas com altas velocidades, demonstrando que uma grande quantidade de energia estava armazenada no átomo. Já a radiação gama ( $\gamma$ ) não era desviada de sua trajetória e apresentava as mesmas características dos raios-X, ou seja, uma onda eletromagnética de alta energia (XAVIER, 2006).

Assim, a radioatividade teve como pais o casal Curie, que compartilhou com Henri Becquerel o Prêmio Nobel de 1903, pela

---

<sup>5</sup> Que irradia. que produz radiação, que possui radioatividade (SIMMONS, 2008).

<sup>6</sup> Fenômeno pelo qual os núcleos atômicos sofrem transformações e emitem radiações, podendo formar novos elementos químicos (MARTINS, 1998).

descoberta. Infelizmente, três anos mais tarde Pierre faleceu atropelado por uma carroça. Marie Curie, ocupou o cargo de professora antes pertencente a Pierre, na Sorbone, em Paris, tornando-se a primeira mulher professora daquela universidade. Em 1911, ela ganhou um segundo Prêmio Nobel, em química. Na entrega do prêmio, ela afirmou, “a radioatividade é uma propriedade atômica da matéria e pode fornecer um método para encontrar novos elementos”. Dentre seus feitos, Marie organizou, durante a primeira guerra mundial, o uso de raios X para intervenções médicas e cirúrgicas, instalando postos radiológicos móveis e permanentes e treinando operadores para os equipamentos. Depois da guerra, fundou o Instituto do Rádio de Paris. Desde o início de suas pesquisas, o Casal Curie desconhecia os perigos da radiação e, por isso, não tinham cuidado com cada novo elemento que descobriam.

Pierre carregava no bolso um tubo de ensaio com uma solução de rádio e teve queimaduras de contato, que cicatrizavam lentamente. Marie mantinha substâncias brilhantes em seu criado mudo e veio a falecer de leucemia, ligada ao envenenamento radioativo, em 1934. O casal Curie teve duas filhas, sendo que uma delas, Irene, formou-se física e casou-se com Jean Frederic Joliot, os dois receberam, em 1935, o Prêmio Nobel de Física pela descoberta da radioatividade artificial (SIMMONS, 2008).

A importância da descoberta da radioatividade e dos raios X foi imediatamente reconhecida no mundo científico e veiculou pelos meios de comunicação da época, instigando a curiosidade de todos. O caráter sensacionalista que o assunto despertava, motivou o jornal americano *New York Times* a alertar, em 15 de março de 1896:

Sempre que algo extraordinário é descoberto, uma multidão de escritores apodera-se do tema e, não conhecendo os princípios científicos envolvidos, mas levados pelas tendências sensacionalistas, fazem conjecturas que não apenas ultrapassam o entendimento que se tem do fenômeno, como também em muitos casos transcendem os limites das possibilidades. Este tem sido o destino dos raios X de Röntgen.

Essa enorme curiosidade levou muitos a correr sérios riscos de saúde ao realizar suas tentativas de novas aplicações dos raios X. Logo que Röntgen apresentou suas experiências iniciais em conferências, uma verdadeira epidemia de usos e abusos dos raios X se espalharam pelo mundo (FILOMENO, 2009).

As primeiras radiografias na área clínica foram feitas em Birmingham (Inglaterra), em 1896. Além do estudo dos ossos, a localização de corpos estranhos introduzidos era outro feito assombroso, facilitando as cirurgias de retirada dos mesmos (LIMA; AFONSO; PIMETEL, 2009).

No dia 29 de março do mesmo ano, o jornal *St. Louis Globe-Democrat* fazia o primeiro alerta público sobre o perigo dos raios X para os olhos (UFRGS).

Em fins de 1896, para esclarecer se de fato a radiação provocava danos, Elihu Thomson expôs seu dedo mínimo esquerdo durante meia hora por dia, a um feixe direto de raios X, usando uma distância entre o tubo e a pele menor de 3 cm, após uma semana, notou uma inflamação e formação de bolhas no dedo exposto. Thomas concluiu que a exposição aos raios X, excessivamente, poderia causar sérios problemas. Desde então, os cientistas perceberam a necessidade de estabelecer técnicas de medidas da radiação e normas de proteção contra os efeitos biológicos causados pela radiação ionizante (OKUNO, 1998).

No Brasil, foram publicadas em fevereiro de 1896, em dois jornais de grande circulação no Rio de Janeiro, duas matérias sobre os raios X onde foram relatadas informações muito imprecisas a respeito do fenômeno em si e das aplicações que comprovavam sua existência. Henrique Morize, professor de Física Experimental da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, e diretor do Observatório Nacional, foi o primeiro a descrever as aplicações dos raios X para fins de radiografia no Brasil, em 1896. Ainda naquele ano foram realizadas as primeiras radiografias no país, tanto para demonstração como para uso médico, bem como foram apresentadas teses sobre a aplicação dos raios X na medicina. As primeiras radiografias executadas no Brasil foram no Laboratório de Física da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. As radiografias originais trazem a data de 20 de março de 1896. No ano seguinte, 1897, o médico Álvaro Alvim, radiografou um caso de bebês

xifópagas<sup>7</sup>, identificando os órgãos de cada uma delas (LIMA; AFONSO; PIMENTEL, 2009).

Infere-se que a descoberta da radioatividade e dos raios X tiveram imensa importância para comunidade geral. Os raios X, desde sua descoberta, não pararam de instigar a curiosidade dos pesquisadores e foram citados inúmeras vezes em estudos. A curiosidade dos pesquisadores foi além, e seguindo a ordem cronológica dos fatos, após a descoberta dos raios X, foi desenvolvido um equipamento para fazer as aquisições de imagens, chamado equipamento de raios X convencional. Anos mais tarde, na década de 70 e nos anos subsequentes, surgiram equipamentos extremamente sofisticados como a Tomografia Computadorizada (TC), a Mamografia e a Densitometria Óssea (DO), todos utilizando radiação ionizante para obter imagens de alta qualidade e oferecer um diagnóstico preciso (HUHN; MAIRESSE; DERECH, 2012).

Corroborando com essa afirmativa, Melo (2013) enfatiza que a descoberta dos raios X resultou em um grande avanço para a medicina moderna, prova disso é que grande parte dos diagnósticos se dá por meio da interpretação de imagens radiográficas, bem como uma gama de patologias é curada através da exposição aos raios X. Patrício (2010), também reforça que devido à evolução da tecnologia, os procedimentos de saúde tendem a utilizar equipamentos emissores de radiação ionizante em prol de um diagnóstico mais preciso.

Ainda nesse sentido, em caráter atual e de alerta, Rebecca Smith-Bindman, especialista em radiologia e imagiologia biomédica na Universidade da Califórnia, em entrevista ao jornal americano *New York Times*, afirma que houve um aumento no volume de todos os tipos de exames de imagiologia, especialmente nos exames que utilizam radiações ionizantes, citando como o exemplo as tomografias. “É óbvio que esse tipo de exame está sendo utilizado em excesso. Todos os anos, mais de 10% dos pacientes são expostos a doses altíssimas de radiação”, afirma a especialista e reforça que a forma apropriada de utilizar a radiação médica é balancear os riscos potenciais e os benefícios conhecidos. Entretanto, o aumento astronômico no uso da radiação para obter imagens médicas nos últimos anos, os riscos e as normas existentes para preservar a saúde dos que utilizam não são levados em conta, na maioria das vezes (BRODY, 2012).

---

<sup>7</sup> Xifópagas, no texto, refere-se as bebês Rosalina e Maria, nascidas unidas pelo corpo.

Isso chama atenção para o descaso e/ou falta de conhecimento acerca dos efeitos biológicos causados pela radiação ionizante que acontecem ainda, na atualidade. Soares e Lopes (2006), enfatizam que a falta de proteção radiológica que houve na época da descoberta dos raios X, por falta de conhecimento acerca das propriedades da radiação ionizante, causou danos nos seres humanos. As vítimas da explosão da bomba atômica em Hiroshima e Nagasaki permitiram o estudo dos efeitos imediatos e remotos das radiações sobre as populações atingidas e sobre as próximas gerações. O arsenal atômico crescente com as inúmeras explosões experimentais e a utilização em grande escala da energia atômica para fins pacíficos, alertaram toda a humanidade para os perigos das radiações (GIKOVATE; NOGUEIRA, 1976).

Todos esses acidentes e efeitos biológicos causados pelas radiações ionizantes chamaram a atenção da comunidade científica mundial para os cuidados relacionados ao uso das radiações ionizantes, iniciou-se, assim, a composição e revisão de leis e normas de proteção radiológica, com a intenção de estabelecer e rever limites de exposição à radiação ionizante para indivíduos ocupacionalmente expostos e para o público em geral.

### 2.3 LEGISLAÇÃO E PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

Desde a descoberta dos raios X, em 1895, altas doses de radiação ionizante são utilizadas para gerar imagens, que muitas vezes danificam o tecido humano. No setor saúde, a radiação ionizante encontra o seu maior emprego e como consequência, a maior exposição em termos de dose coletiva<sup>8</sup>. Apesar dos esforços de alguns órgãos governamentais em difundir conhecimentos voltados para as atividades de proteção radiológica (destaca-se aí o papel desempenhado pela CNEN, por meio do Instituto de Radioproteção e Dosimetria - IRD) é ainda, de pouco domínio, mesmo entre os profissionais da área, o conhecimento a respeito dos efeitos produzidos por exposições que ultrapassam os limites permitidos (AZEVEDO, 2010).

Segundo dados do IRD, 80% dos profissionais que trabalham diretamente com fontes emissoras de radiação ionizante pertencem ao setor saúde. Esse dado, em última análise, ressalta o compromisso e a responsabilidade que as Vigilâncias Sanitárias, devem assumir perante a

---

<sup>8</sup> É a expressão da dose efetiva total recebida por uma população ou um grupo de pessoas (BRASIL, 2005).

sociedade brasileira, orientar o usuário de materiais e fontes radioativas a desenvolver uma cultura baseada nos princípios da proteção radiológica e na prevenção de acidentes iminentes e/ou potenciais. O conhecimento dos equipamentos e as suas aplicações, os processos de trabalho e os insumos utilizados, são ferramentas indispensáveis na identificação dos riscos das instalações radioativas (AZEVEDO, 2010).

No sentido de proteger os indivíduos contra possíveis efeitos biológicos causados pelas radiações ionizantes, foram elaboradas recomendações, por meio de leis, decretos e instruções normativas. A elaboração de recomendações internacionais de proteção às radiações ionizantes e não ionizantes é feita por grupos de trabalho nomeados por comitês internacionais, que periodicamente as atualizam, à medida que novos conhecimentos são obtidos. O processo para se chegar às recomendações segue um longo percurso, partem principalmente dos resultados de estudos epidemiológicos e de pesquisas em laboratórios que fornecem as bases para a estimativa de riscos associados que, por sua vez, são usados para o estabelecimento do limiar de dose<sup>9</sup>.

O pioneiro nos estudos das doenças atribuídas à radiação foi Crocker, um físico que, em 1897, relacionou o surgimento da dermatite e úlceras na pele com o uso prolongado do tubo de Crookes perto do corpo. Sabendo que as queimaduras eram semelhantes às graves queimaduras de sol, para o que era sugerido às pessoas protegerem-se cobrindo-se com algo de cor preta, ele propôs que os trabalhadores que estivessem expostos à radiação utilizassem luvas vermelhas ou cobrissem suas mãos e faces com pintura vermelha. Supunha-se naquela época que esses pigmentos barrariam a radiação ionizante (OKUNO, 2009; SOARES; PEREIRA; FLÔR, 2011).

Percebendo que a pigmentação escura não barrava a radiação, Rollins, em 1902, propôs três maneiras de diminuir a exposição dos trabalhadores e pacientes à radiação: utilizar óculos absorvedores; encapsular os tubos de raios X em chumbo e limitar o campo de radiação à região de interesse clínico mediante o uso de materiais protetores. No entanto, suas recomendações não foram seguidas de imediato. A partir de 1913, alemães e ingleses começaram a produzir

---

<sup>9</sup> A ICRP, em sua publicação 118 de 2012, definiu limiar de dose como sendo a dose estimada que causa incidência de reações teciduais em 1% dos tecidos irradiados (OKUNO, 2013).

guias de referência para proteção radiológica. Nos anos de 1922 a 1928, norte-americanos e ingleses publicaram recomendações para trabalhadores ocupacionalmente expostos, indicando valores de tolerância à dose de radiação recebida anualmente e determinando barreiras para a proteção do trabalhador (SOARES; PEREIRA; FLÔR, 2011).

Em 1925, criou-se o *International Committee on Radiation Units and Measurements* (ICRU), com a finalidade de estabelecer grandezas e unidades de física das radiações, critérios de medidas e métodos de comparação. Cada país tem um órgão que faz adequações nas normas internacionais e as adota para regulamentar o uso das radiações. No Brasil, esse órgão é a CNEN. Essas comissões ainda se reúnem com regularidade para elaborar e/ou atualizar normas (FLÔR, 2009; OKUNO, 2013).

Em 1928, durante o Segundo Congresso Internacional de Radiologia, realizado em Estocolmo, surge a *International Commission on Radiological Protection* (ICRP), com a incumbência de definir as diretrizes de proteção radiológica, as quais foram adotadas por grande parte dos países do mundo. No Brasil, em 1929, foi fundada no Rio de Janeiro, a Sociedade Brasileira de Radiologia (SBR), cujos membros aprovaram a Lei 1234, para tratar dos perigos do trabalho com radiação ionizante (LIMA; AFONSO; PIMENTEL, 2009; SOARES; PEREIRA; FLÔR, 2011).

Após o Congresso de Estocolmo, o *National Bureau of Standards* (NBS) dos Estados Unidos da América estabeleceu o *Advisory Committee on X-Ray and Radium Protection* (ACRP), que publicou, em 1931, seu primeiro relatório, intitulado *X-Ray Protection*. O ACRP foi transformado, em 1964, no conhecido *National Council on Radiation Protection and Measurements* (NCRP) (SOARES; PEREIRA; FLÔR, 2011).

Em 1934, a ICRP, recomendou adotar, como limite, o valor de 0,2 R (0,002 Sv) por dia para a exposição ocupacional, ou seja para o trabalhador ocupacionalmente exposto, o que correspondia a uma dose de cerca de 70 rem<sup>10</sup>/ano (0,7 Sv/a), valor este que vigorou até 1950. A taxa de exposição máxima permissível para trabalhadores ocupacionalmente expostos foi reduzida para 0,3 rem (0,003 Sv) por

---

<sup>10</sup> Rem (*röntgen equivalent in man*) é uma medida de radiação, produto da dose absorvida e um fator ponderado, que leva em conta a efetividade da radiação que causa efeitos biológicos.

semana, correspondendo, para radiação X, a uma dose de 15 rem/a (0,15 Sv/a) (XAVIER *et al.*, 2006).

Em 1956, foi recomendada nova redução para a dose ocupacional, passando esta a 5 rem/ano (0,05 Sv/a) e em 1958, estabeleceu-se que o limite de dose acumulada até 20 anos de idade não poderia exceder o valor 5 rem/ano (0,05 Sv/a), tendo também sido adotado o limite trimestral de 3 rem (0,03 Sv/a). As Normas Básicas de Proteção Radiológica (NBPR), aprovadas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), em 1973, fixaram os princípios básicos de proteção contra danos oriundos do uso das radiações e estabeleceram, para vigorar no Brasil, os limites de dose que vinham sendo recomendados internacionalmente (XAVIER *et al.*, 2006).

Em 1961, o ACRP, juntamente com o NBS, publicou um relatório intitulado *Medical X-Ray Protection up to Three Million Volts*, que posteriormente ficou conhecido como NCRP nº 26, o qual introduziu muitos dos princípios e métodos comuns à proteção radiológica, utilizados até hoje. Nesse relatório foram conceituados carga de trabalho e fator de uso, para descrever de forma concisa a exposição por acidentes e o uso de barreiras para evitá-los (ARCHER 2005; FLÔR, 2009; SOARES; PEREIRA; FLÔR, 2011).

O primeiro guia, utilizado por peritos americanos como referência para especificar protetores de radiação para serviços de radiodiagnóstico médico, que adquiriam imagens por meio de raios X, foi o relatório nº 49 do NCRP (1976). Na década de 90, o relatório foi alterado, visto que ele não abrangia as novas tecnologias, como tomografia computadorizada e mamografia. Modificaram-se, então, os valores de limite de dose e carga de trabalho, entre outros, criando-se os relatórios 116 e 147 (SOARES; PEREIRA; FLÔR; 2011).

Em 1979, em Neuherberg (Alemanha), um seminário com especialistas da área de radiologia estabeleceu uma concepção do conceito de riscos em radiodiagnóstico. Nesse evento concluiu-se que um importante passo no desenvolvimento de estudos sobre eficiência/eficácia seria a adoção, por todos os países, de programas de garantia de qualidade em radiodiagnóstico, com o objetivo de melhorar a qualidade da imagem, reduzir as doses e os custos de funcionamento, sendo consenso que a Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) deveriam ter o papel de difundir a implantação dos programas (NAVARRO *et al.*, 2008)

Em agosto de 1988, a CNEN aprovou as Diretrizes Básicas de Radioproteção, em substituição às NBPR de 1973. Esta norma

fundamenta-se no conceito de detrimento introduzido pela ICRP, ou seja, no fato de que qualquer dose, por menor que seja, está associada à probabilidade de ocorrência de efeitos biológicos e adota princípios básicos de proteção radiológica (XAVIER, 2010).

Em 1º de julho de 1998, no Brasil, a Portaria 453 do Ministério da Saúde (MS) e Secretaria de Vigilância Sanitária (SVS), aprovou o Regulamento Técnico, estabelecendo diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico (BRASIL, 1998). Segundo Soares, Pereira e Flôr (2011), essa portaria adotou efetivamente as regras internacionais de proteção radiológica.

Em agosto de 2002, houve a primeira conferência internacional dedicada exclusivamente à proteção radiológica ocupacional, cujo mote central foi “protegendo o trabalhador das exposições à radiação ionizante” e ocorreu na sede da Organização Internacional do Trabalho (OIT), na cidade de Genebra – Suíça (FLÔR, 2009).

Em 2005, o Ministério da Saúde e Emprego, publicou a NR 32, intitulada Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde que versa, no item 32.4, sobre as radiações ionizantes, mas reforça que o atendimento as exigências desta NR, com relação às radiações ionizantes, não desobriga o empregador de observar as disposições estabelecidas pelas normas específicas da CNEN e da ANVISA (BRASIL, 2005).

As normas estabelecidas pela ANVISA, especialmente as da Portaria 453/98, sobre proteção radiológica em diagnóstico médico e odontológico, devem ser adotadas em todo o território nacional pelas pessoas jurídicas e físicas, de direito privado e público, envolvidas com a produção e comercialização de equipamentos emissores de radiação X, bem como a prestação de serviços que implicam na utilização de raios X para fins médicos e odontológicos e nas atividades de pesquisa biomédica e de ensino.

Essa Portaria ainda, no item 3.4, destaca que nenhum serviço de radiodiagnóstico pode funcionar sem estar devidamente licenciado pela autoridade sanitária local e para o licenciamento são necessários, além do preenchimento de ficha cadastral específica e termos de responsabilidade, a elaboração de um Memorial Descritivo do setor de radiodiagnóstico, contendo um Programa de Proteção Radiológica Radiológica que inclui:

- relação nominal da equipe de trabalho com as suas atribuições, qualificação e jornada de trabalho, assim como as instruções para a equipe, tendo em vista que os treinamentos devem ser periódicos;

- sistema de sinalização, avisos e controle das áreas, além da monitoração individual e de área, com verificação das blindagens e dispositivos de segurança;

- vestimentas de proteção individual (VPRs<sup>11</sup>), com quantidade.

- sistema de assentamentos e programa de garantia de qualidade e de manutenção dos equipamentos de raios X e processadoras;

- procedimentos para os casos de exposições acidentais de pacientes, equipe e público em geral, bem como notificação e registro.

Em cada setor de radiodiagnóstico deve ser nomeado um membro da equipe para responder pelas ações relativas ao PPR, denominado supervisor de proteção radiológica de radiodiagnóstico (SPR). Este supervisor deve estar adequadamente capacitado para as suas competências e possuir certificação de qualificação. O SPR pode utilizar-se de consultores externos, conforme a necessidade e o porte do serviço e as atividades dos assessores externos devem estar discriminadas no Memorial Descritivo (BRASIL, 1998).

Há também a necessidade de designar um médico para responder pelos procedimentos radiológicos no âmbito do serviço, denominado responsável técnico (RT). Este, igualmente ao SPR, deve estar adequadamente capacitado para as responsabilidades que lhe competem e possuir certificação de qualificação, deve responsabilizar-se por, no máximo, dois serviços, desde que haja compatibilidade operacional de horários. Deverá, também, ter até dois substitutos para os casos de seu impedimento ou ausência (BRASIL, 1998).

---

<sup>11</sup> O uso do termo VPR é utilizado em substituição aos equipamentos de proteção individual (EPIs), pois o termo vestimenta, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e a Norma Regulamentadora nº 6, é utilizado para designar a proteção de corpo inteiro e também do tórax, como é o caso dos aventais de chumbo. Os demais equipamentos utilizados para a proteção radiológica não são referidos nesta Norma, exceção apenas para as luvas de chumbo. Assim, os aventais e luvas de chumbo, para serem considerados equipamentos de proteção individual pela legislação, devem atender a critérios rigorosos na sua fabricação e somente após teste e certificação pelo Ministério do Trabalho e Emprego podem receber o selo de denominação. Por isso, o termo VPR aqui utilizado abrange todos os acessórios para proteção radiológica, tais como: óculos, luvas, aventais, protetor de tireoide, de gônadas, coletes, saias, entre outros (SOARES; PEREIRA; FLÔR, 2011).

Ressalta-se aqui, que o RT pode assumir as responsabilidades do SPR desde que seja possível a compatibilidade entre as funções e não haja prejuízo em seu desempenho.

O PPR deve ser revisado sistematicamente para garantir que os equipamentos sejam utilizados e os procedimentos executados observando-se os regulamentos vigentes de proteção radiológica, a fim de recomendar as medidas cabíveis para garantir o uso seguro dos equipamentos emissores de radiação existentes na instituição (BRASIL, 1998).

Ainda vale salientar que os titulares dos serviços de radiodiagnóstico devem implementar um programa de treinamento anual, integrante do PPR, contemplando os procedimentos de operação dos equipamentos, incluindo procedimentos em caso de acidentes, proteção radiológica para pacientes, equipe e eventuais acompanhantes, procedimentos para minimizar as exposições médicas e ocupacionais, uso de dosímetros individuais, entre outros.

## 2.4 PRINCÍPIOS BÁSICOS PARA PROTEÇÃO RADIOLÓGICA E SAÚDE DO TRABALHADOR

Conforme Góis (2011), uma vez que a radiação ionizante pode danificar células e tecidos, originando efeitos prejudiciais à saúde, a sua utilização deve atender às normas de proteção radiológica, respeitando os princípios básicos de proteção radiológica.

O Ministério da Saúde (MS), por meio da Portaria nº 453/98, destaca como princípios básicos de proteção radiológica: a justificação da prática, a otimização, a limitação das doses e a prevenção de acidentes (BRASIL, 1998).

A justificação é o princípio de proteção radiológica que estabelece que qualquer exposição à radiação deve ser justificada de modo que o benefício supere qualquer malefício à saúde (OKUNO, 2013). A otimização segue o princípio de ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*), estabelecendo que todas as práticas de exposição devem acontecer de modo que a magnitude das doses individuais sejam tão baixas quanto razoavelmente exequíveis.

A Resolução CNEN 164/2014 acrescenta que a proteção radiológica, em relação às exposições causadas por uma determinada fonte associada a uma prática, deve ser otimizada observando fatores econômicos e sociais. Nesse processo de otimização, deve ser observado que a dose, no caso de exposições médicas de pacientes, deve ser

entendida como uma aplicação necessária e suficiente para atingir os propósitos a que se destina (CNEN, 2014).

Nos serviços de radiodiagnóstico, a intenção é realizar um exame preciso, de qualidade e com segurança (KIM *et al.*, 2013). Por isso, a limitação das doses individuais respeita os valores de doses implantados para a exposição ocupacional do público, decorrentes de práticas controladas, cujas magnitudes não devem ser excedidas. As doses individuais devem obedecer aos limites estabelecidos na Norma Nuclear, NN 3.01, da CNEN, que se baseia em normas internacionais (BRASIL, 1998). Abaixo segue o quadro 1, apresentando as recomendações de dose, para uma prática segura.

**Quadro 1** – Limite para dose ocupacional e público

| Aplicação  | Limite de dose  |   |
|--|---|---|
|  | Ocupacional   | Público   |
| Dose Efetiva <sup>12</sup>   | 20 mSv por ano<br>Valor médio em um período de 5 anos consecutivos, desde que não exceda a 50 mSv em qualquer ano | 1 mSv por ano<br>Em circunstâncias especiais, a CNEN poderá autorizar um valor de até 5 mSv durante 1 ano, desde que a média em um período de 5 anos consecutivos não exceda 1 mSv. |
| Dose equivalente <sup>13</sup><br>Cristalino<br>Pele<br>Mãos e pés | 20 mSv <sup>14</sup><br>500 mSv<br>500 mSv  | 15 mSv<br>50 mSv  |

**Fonte:** Adaptada de Tilly (2010).

Vale lembrar que a referida norma também enfatiza que as exposições médicas têm objetivo de fornecer benefício direto ao

<sup>12</sup> Dose efetiva é a média aritmética ponderada das doses equivalentes nos diversos órgãos. Os fatores de ponderação dos tecidos foram determinados de tal modo que a dose efetiva represente o mesmo detrimento de uma exposição uniforme de corpo inteiro (BRASIL, 1998).

<sup>13</sup> Dose equivalente é dose absorvida média no órgão ou tecido humano e wR é o fator de ponderação da radiação (BRASIL, 1998).

<sup>14</sup> A dose era 150 mSv e foi alterada pela Resolução CNEN 114/2011, para 20 mSv (CNEN, 2014).

indivíduo exposto. Se a prática está justificada e a proteção otimizada, a dose será tão baixa quanto compatível com os propósitos médicos, portanto não se aplicam limites de dose em exposição médica. Para mulheres grávidas ocupacionalmente expostas, suas tarefas devem ser controladas de maneira que seja improvável que, a partir da notificação da gravidez, o feto receba dose efetiva superior a 1 mSv durante o resto do período de gestação. Indivíduos com idade inferior a 18 anos não podem estar sujeitos a exposições ocupacionais (BRASIL, 1995). Ainda, a norma apenas menciona o cumprimento dos programas de qualidade do PPR, sem obrigar ou fiscalizar a existência do mesmo.

O princípio da prevenção dos acidentes institui que durante a operação dos equipamentos emissores de radiação ionizante deve ser minimizada a probabilidade de ocorrência de acidentes, bem como devem se desenvolver ações para minimizar a contribuição de erros humanos que possam levar à ocorrência de exposições acidentais (BRASIL, 1998).

Esses princípios relacionam-se aos três principais mecanismos de proteção radiológica: distância da fonte de radiação, tempo de exposição à fonte e blindagem. Os dois primeiros, consistem em medidas que minimizam a exposição, e o terceiro consiste em barreiras fixas ou acessórios que bloqueiam a trajetória dos feixes de raios X, absorvendo-os. Existem dois tipos de barreiras utilizadas como proteção radiológica: as blindagens dos ambientes para proteção coletiva, e a vestimenta de proteção radiológica (VPR), para uso e proteção individual. Com relação às VPRs, elas são colocadas entre a fonte de radiação e o paciente, de modo que atenuem a radiação que chega até ele, assim como no indivíduo ocupacionalmente exposto que as utilize (SOARES; PEREIRA; FLÔR, 2011).

**Lei** é ato escrito, primário (tem fundamento direto na Constituição Federal), geral (destina-se a todos), abstrato (não regula uma situação concreta) e complexo (exige fusão de duas vontades para se aperfeiçoar e produzir efeitos). **Portaria** é um ato editado pelo chefe máximo da administração pública, no entanto a portaria por ser ato administrativo só tem força de lei se editada para regulamentar lei ou decreto. **Instruções normativas** são atos normativos expedidos por autoridades administrativas, normas complementares das leis, dos tratados e das convenções internacionais e dos decretos, e não podem transpor, inovar ou modificar o texto da norma que complementam. **Resolução** é uma espécie normativa utilizada nas hipóteses de competência privativa da Câmara, do Senado ou do Congresso Nacional

(art. 51 e 52 da CF). As regras sobre seu procedimento estão previstas no regimento interno (FERRAZ JÚNIOR, 2003).

**QUADRO 2** - Legislação/Normas regulamentadoras brasileiras referente a saúde e radiação ionizante.

|   |   |
|---|---|
| Lei/Decreto/Resolução/Portaria/Instrução Normativa  | Ambiente de saúde e radiações ionizantes  |
| Lei nº 1.234 de 14/11/1950<br>- Congresso Nacional  | Confere direitos e vantagens a servidores que operam com raios X e substâncias radioativas.   |
| Lei nº 6.437 de 20/08/1977<br>- Congresso Nacional<br><br>Decreto nº 81.384 de 22/02/1978-Decretado Pelo Presidente Da República (Ernesto Geisel) | Configura infrações à legislação sanitária federal, estabelece as sanções respectivas, e dá outras providências.<br><br>Dispõe sobre a Concessão de gratificação por atividades com raios X ou substâncias radioativas e outras vantagens, previstas na Lei no 1.234 de 14 de novembro de 1950. |
| Lei nº 7.394 de 29/10/1985<br>- Congresso Nacional<br>Decreto nº 92.790 de 17/06/1986 decretado pelo presidente da república José Sarney          | Regula o Exercício da Profissão de Técnico em Radiologia, e dá outras providências.<br>Regulamenta a Lei no 7.394, de 29 de outubro de 1985, que regula o exercício da profissão de Técnico em Radiologia e dá outras providências.   |
| Resolução nº 06 de 21/12/1988 – Conselho Nacional de Saúde (CNS)  | O CNS estabelece por esta norma, medidas de radioproteção visando à defesa da saúde dos pacientes, indivíduos profissionalmente expostos à radiações ionizantes e do público em geral.  |
| Lei nº 8.080 de 19/09/1990<br>- Congresso Nacional  | Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.  |
| Portaria SVS/MS nº 453 de 01/06/1998  | Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso dos raios X diagnósticos em todo território nacional.   |
| Resolução ANVISA nº 1.016 de 3/04/2006  | Aprova o Guia de Radiodiagnóstico Médico - Segurança e Desempenho de Equipamentos.  |

|   |   |
|---|---|
| Instrução Normativa nº 002/DIVS/SES de 24/10/2008 – Vigilância Sanitária      | Dar cumprimento a Portaria Federal nº. 453, de 01 de junho de 1998, no que se refere ao Capítulo 3 – Requisitos Operacionais, que trata do Controle Ocupacional dos Trabalhadores em atividades que envolvam exposições ocupacionais às Radiações Ionizantes nos serviços de radiologia e diagnóstico por imagem.   |
| Instrução Normativa nº 004/DIVS/SES 02/09/2010                                | Implantar o cumprimento e complementar à Portaria Federal nº. 453, de 01 de junho de 1998, no que se refere aos serviços de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista.  |
| Instrução Normativa nº 001/DIVS de 07/03/2013 – Vigilância Sanitária          | Estabelece o cadastramento obrigatório dos prestadores de serviços (pessoa física e/ou jurídica), que realizam atividade de avaliação de equipamentos (controle de qualidade, testes de desempenho, testes de constância e aceitação) e ambientes (levantamento radiométrico e radiação de fuga) na área de proteção radiológica em radiologia médica e odontológica.   |
| Instrução Normativa nº 002/DIVS de 07/03/2013 – Vigilância Sanitária          | Estabelece formulários padrões para os serviços de radiologia médica.   |
| Instrução Normativa nº 001/2014/DIVS/SES de 27/03/2014 – Vigilância Sanitária | SIERI - Sistema de Informação Estadual de Radiações Ionizantes), está disponível via web e permite o gerenciamento das exposições de todos os indivíduos ocupacionalmente expostos às radiações ionizantes na área da saúde. O sistema também permite o acompanhamento das exposições médicas relacionadas a procedimentos de radiologia intervencionista constituindo-se assim, em uma ferramenta inovadora e pioneira entre as Autoridades reguladoras da América Latina. |

**QUADRO 3** - Normas estabelecidas pelo Ministério do Trabalho referentes a saúde e segurança dos trabalhadores em radiodiagnóstico.

| Norma                    | Competência/atuação/procedimento/condições de trabalho                |
|--------------------------|---|
| Norma Regulamentadora 06 | Equipamento de proteção individual (EPI): Estabelece as obrigações do |

|                          |  |
|--------------------------|--|
|                          | <p>empregador e do empregado quanto aos EPIs. Determina também os EPIs mínimos para proteção do trabalhador. No caso do trabalhador exposto à radiação ionizante os EPIs são óculos e vestimentas de chumbo.</p>   |
| Norma Regulamentadora 07 | <p>Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO): Determina a obrigatoriedade da elaboração e implantação do PCMSO, por Médico do Trabalho, com o objetivo de promover e preservar a saúde dos trabalhadores.</p> <p>O controle médico periódico dos profissionais das técnicas radiológicas, preconizado pela NR 07 e enfatizado pela Portaria 453/98, da ANVISA, deve ser rigoroso, buscando diagnosticar e tratar possíveis riscos ocupacionais precocemente, por meio de hemograma e contagem de plaquetas, que segundo a referida norma deve ser realizado semestralmente pelo trabalhador ocupacionalmente exposto.</p> |
| Norma Regulamentadora 15 | <p>Atividades e Operações Insalubres: Estabelece parâmetros para a definição das atividades consideradas insalubres.</p>   |
| Norma Regulamentadora 32 | <p>Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde: Estabelece as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral. O item 32.4 é especificamente voltado às radiações ionizantes.</p>   |

## 2.5 EFEITOS BIOLÓGICOS DAS RADIAÇÕES

Nos anos seguintes ao descobrimento das radiações ionizantes, foram muitos os avanços tecnológicos no processo de otimização do uso dos raios X e os efeitos causados no homem. Os efeitos e a resposta em um indivíduo à radiação depende de fatores como dose recebida, características orgânicas individuais, área irradiada, entre outros. (NAVARRO *et al.*, 2008).

A manifestação dos efeitos biológicos ocorre de duas maneiras: o efeito determinístico e o estocástico. O efeito determinístico é ocasionado por altas doses de radiação num curto espaço de tempo, e o efeito estocástico, provocado por pequenas doses recebidas ao longo de um grande período. Estes efeitos provocam doenças, já diagnosticadas, como a catarata radiogênica, a radiodermite, a esterilidade, entre outras (SOARES; PEREIRA; FLÔR, 2011).

Okuno (2013), refere-se aos efeitos determinísticos como reações teciduais e afirma que resultam de dose alta, surgindo somente acima de certa dose, chamada dose limiar, cujo valor depende do tipo de radiação e do tecido irradiado. Um dos principais efeitos é a morte celular: se poucas células morrerem, o efeito pode nem ser sentido, mas se um número muito grande de células de um órgão morrer, seu funcionamento pode ser prejudicado. Nessas reações, quanto maior a dose, mais grave é o efeito. Um exemplo é a queimadura que pode ser desde um leve avermelhamento até a formação de bolhas enormes.

Nesse sentido, a mesma autora ressalta que os estudos epidemiológicos dos sobreviventes das bombas atômicas lançadas pelos americanos no Japão evidenciam que há efeitos bastante tardios, resultantes de efeitos biológicos, como doenças vasculares cardíacas e cerebrais, além da catarata. Esses efeitos estão sendo comprovados com a coleta de dados de pessoas submetidas a radioterapia e no caso da catarata em médicos intervencionistas. Sobre os efeitos estocásticos, a autora afirma que são alterações que surgem em células normais, sendo as principais alterações o câncer e o efeito hereditário. As recomendações de proteção radiológica consideram que esse tipo de efeito pode ser induzido por qualquer dose, inclusive dose devido a radiação natural; são sempre tardios e a gravidade do efeito não depende da dose, mas a probabilidade de sua ocorrência aumenta com a dose. Os efeitos hereditários ocorrem nas células sexuais e podem ser repassadas aos descendentes (OKUNO, 2013).

Navarro *et al.* (2008), lembra ainda que os efeitos das interações das radiações ionizantes com as células podem acontecer de duas formas: forma direta, danificando uma macromolécula (DNA, proteínas e enzimas, entre outras), ou forma indireta, interagindo com o meio e produzindo radicais livres. Essas modificações celulares podem ser reparadas através da ação das enzimas. Caso isso não ocorra, surgirão lesões bioquímicas que podem causar efeitos biológicos como morte prematura, alteração no processo de divisão celular e alterações genéticas.

Tilly (2010) ainda lembra que, das várias formas de dano que a radiação pode causar às células, o mais importante é o dano do DNA. Danos no DNA podem impedir a sobrevivência ou reprodução da célula, prejudicando o funcionamento normal de órgãos e tecidos, mas frequentemente o dano é reparado por mecanismos naturais de defesa. Se o reparo não é perfeito, pode resultar em uma célula viável, mas modificada. A ocorrência e a proliferação de uma célula modificada podem ser influenciadas por outras mudanças causadas antes ou depois da exposição à radiação. Tais influências são comuns e podem incluir exposições a outros agentes carcinógenos ou mutagênicos.

Assim, sob o ponto de vista de proteção radiológica, considera-se, por prudência, que qualquer dose de radiação está associada a uma probabilidade de ocorrência de efeitos nocivos à saúde, não importando quão baixa seja essa dose (XAVIER *et al.*, 2006). Tendo em vista essa afirmativa, infere-se que não existe dose segura para o uso da radiação. Portanto, os trabalhadores ocupacionalmente e para-ocupacionalmente expostos, deve seguir rigorosamente os preceitos da legislação vigente, para evitar danos à sua saúde.

Segundo a Lei nº 8.080/90, art. 6, §3.º, entende-se por saúde do trabalhador um conjunto de atividades que se destina, através das ações de vigilância epidemiológica e vigilância sanitária, à promoção e proteção da saúde dos trabalhadores, assim como visa à recuperação e reabilitação da saúde dos trabalhadores submetidos aos riscos e agravos advindos das condições de trabalho (BRASIL, 1990).

Ainda referente à saúde do trabalhador, o alinhamento entre a política de saúde do trabalhador e a Política Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho (PNSST), instituída por meio do Decreto nº 7.602, de 7 de novembro de 2011, que enfatiza a necessidade de implementação de ações de saúde do trabalhador e considerando a necessidade da definição dos princípios, das diretrizes e das estratégias a

serem observados no que se refere à saúde do trabalhador, se instituiu a Portaria nº 1.823, de 23 de agosto de 2012 referente a Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (BRASIL, 2012).

A Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora alinha-se com o conjunto de políticas de saúde, considerando a transversalidade das ações de saúde do trabalhador e o trabalho como um dos determinantes do processo saúde-doença. A realização da articulação tratada nessa portaria requer mudanças substanciais nos processos de trabalho em saúde, na atuação multiprofissional e interdisciplinar, que contemplem a complexidade das relações trabalho-saúde, se propondo a contemplar todos os trabalhadores, priorizando, entretanto, pessoas e grupos em situação de maior vulnerabilidade, como aqueles inseridos em atividades de maior risco para a saúde, na perspectiva de superar desigualdades sociais e de saúde (BRASIL, 2012).

Nessa mesma perspectiva entende-se que a saúde do trabalhador está intimamente ligada a sua educação para saúde e o trabalho, ou seja, o processo educativo de construção de conhecimentos em saúde visa à apropriação sobre o tema pela população em geral. É também o conjunto de práticas do setor que contribui para aumentar a autonomia das pessoas no seu cuidado e no debate com os profissionais e os gestores do setor, para alcançar uma atenção de saúde de acordo com suas necessidades. A educação em saúde potencializa o exercício da participação popular e do controle social sobre as políticas e os serviços de saúde, no sentido de que respondam às necessidades da população e deve contribuir para o incentivo à gestão social da saúde (BRASIL, 2009).

Há, ainda, as particularidades de cada profissão, que possuem interpretações diferenciadas do processo saúde-doença e das demandas postas pelos usuários. Estas diferenças, muitas vezes, causam embates que fazem com que muitas profissões “se fechem” corporativamente, na busca pela manutenção de seu espaço e dos projetos específicos que possuem (CASTRO, 2013). O planejamento do trabalho se faz necessário para direcionar as atividades e as demandas, pois com o planejamento consegue-se visualizar o trabalho, tendo a possibilidade de articular, discutir, buscar recursos e parcerias. Contribui também para a publicização do trabalho, com vistas a deixar as ações mais transparentes para os usuários e outros profissionais (CASTRO; OLIVEIRA, 2011).

A participação do trabalhador é expressa na Norma Operacional Básica de Saúde do Trabalhador Nost-SUS de 1998, assegurando-lhe direito à informação sobre saúde, os riscos e resultados de pesquisas, especialmente quanto à prevenção e promoção da qualidade de vida. Contempla, ainda, o seu direito à informação e controle social – com a incorporação dos trabalhadores e suas entidades representativas em todas as etapas do processo de atenção à saúde, incluindo o controle da aplicação dos recursos, à participação nas atividades de vigilância em saúde até a avaliação das ações realizadas (BRASIL, 1998).

É importante, tanto quanto estar ciente do conceito de saúde, que o trabalhador dos serviços de radiodiagnóstico esteja consciente da responsabilidade que exige o trabalho com radiação ionizante. Nesse sentido, Melo (2013), enfatiza que os cuidados na assistência do usuário no diagnóstico por imagem devem ser ainda mais personalizados. As organizações hospitalares precisam de profissionais capacitados para alcançar suas metas e objetivos: um atendimento eficaz e seguro tanto para o trabalhador quanto para o paciente.

Vale ressaltar a importância do conhecimento e noção das normas de Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde, em especial a NR 32, que ressalta em seu item 32.4.3 que o trabalhador que realize atividades em áreas onde existam fontes de radiações ionizantes deve: permanecer nestas áreas o menor tempo possível para realizar o(s) procedimento(s); conhecer os riscos radiológicos associados ao seu trabalho; estar capacitado inicialmente e de forma continuada em proteção radiológica; usar os EPIs adequados para a minimizar riscos; estar sob monitoração individual de dose de radiação ionizante, quando a exposição for ocupacional.

Além disso, a NR 32 enfatiza a obrigação de manter no local de trabalho e à disposição da inspeção do trabalhador o Plano de Proteção Radiológica, aprovado pela CNEN, e para os serviços de radiodiagnóstico, o PPR, aprovado pela Vigilância Sanitária, mais especificamente pela Portaria 453/98.

Ainda, no item 32.4.6 a mesma NR aponta como responsabilidades do empregador: a implementação de medidas de proteção coletiva relacionadas aos riscos radiológicos como manter profissional habilitado, responsável pela proteção radiológica em cada área específica, com vinculação formal com o estabelecimento; promover capacitação em proteção radiológica, inicialmente e de forma continuada, para os trabalhadores ocupacionalmente e para-ocupacionalmente expostos às radiações ionizantes; manter no registro

individual do trabalhador as capacitações ministradas; fornecer ao trabalhador, por escrito e mediante recibo, instruções relativas aos riscos radiológicos e procedimentos de proteção radiológica adotados na instalação radiativa; dar ciência dos resultados das doses referentes às exposições de rotina, acidentais e de emergências, por escrito e mediante recibo, a cada trabalhador e ao médico coordenador do PCMSO ou médico encarregado dos exames de saúde previstos na NR-07.

No entanto, pressupõe-se que nem sempre os trabalhadores têm noção dos conceitos de saúde, risco operacional e segurança e acabam por realizar suas atividades desprovidos destes conhecimentos. Corroborando com essa premissa, Ruiz e Araújo (2012), afirmam que as práticas em saúde e segurança no trabalho, costumam partir de uma análise estática do posto de trabalho, muitas vezes sem contemplar a complexidade e a dinâmica que envolve as situações reais. Desconsideram a defasagem entre o trabalho prescrito e o real, bem como o saber oriundo da experiência. Grande parte das medidas prescritivas é determinada por técnicos especializados, abrangendo ainda pouca ou nenhuma participação dos trabalhadores efetivamente envolvidos nas tarefas.

Para Arias (2006), quando se trata de exposição à radiação ionizante, uma vez que cada radiação sofrida pelo ser humano implica em certo risco à sua integridade física, a utilização de fontes de radiação só pode acontecer mediante a comprovação do seu benefício à sociedade ou parte dela. O mesmo ainda afirma que os especialistas em saúde devem ter seus conhecimentos complementados por meio de um intenso processo de capacitação e treinamento sobre a temática em aplicações médicas específicas.

Outro aspecto que vem merecendo a atenção das autoridades sanitárias, é o crescente número de instalações radiológicas que têm se instalado, principalmente, nos grandes centros urbanos e que nem sempre absorvem profissionais com a qualificação desejada para o desempenho de suas funções. Há de se ressaltar, a necessidade de uma formação adequada por parte dos profissionais que atuem na área, o que sem dúvida contribuirá para uma melhoria da qualidade desse tipo de prestação de serviço à população (AZEVEDO, 2010).

Flôr (2009), reforça que por ser invisível e atuar de forma lenta, a radiação ionizante causa efeitos biológicos quando não são respeitadas rigidamente as precauções para se evitarem as exposições desnecessárias. Nesse sentido, a proteção radiológica constitui importante ferramenta na promoção da saúde dos trabalhadores que

exercem suas atividades com radiação ionizante e, nesse caso, a educação permanente pode contribuir para a melhoria desse processo de trabalho, pois conhecendo o mecanismo de produção, assim como da interação da radiação, os trabalhadores de saúde podem fazer uso das radiações ionizantes em seu processo de trabalho de forma mais otimizada.

Sendo assim, é importante destacar que todos os conhecimentos acerca das radiações são de extrema importância para saúde do trabalhador, os quais juntamente com seus gestores deveriam criar espaços para discussões educacionais sobre tema tão abrangente, assim a educação para o trabalho tornar-se-ia uma prática recorrente e poderiam ser evitadas situações inusitadas que colocam em risco a saúde da equipe multiprofissional que trabalha em setores de radiodiagnóstico.



### 3 TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

Esse estudo se constitui em uma pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva. Minayo (2010) define a pesquisa qualitativa como aquela que trabalha com processos e fenômenos não quantificáveis, como motivos, significados, valores e atitudes.

A pesquisa exploratório-descritiva visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito, descrevendo e explorando uma situação social (POUPART *et al.*, 2008).

#### 3.1 LOCAL DO ESTUDO

A pesquisa foi realizada em um hospital público do sul do país, sendo este um hospital de ensino, que teve sua fundação em 1980 e desde então vem aprimorando seu atendimento. Atua nos três níveis de assistência, o básico, o secundário e o terciário e também é referência estadual em patologias complexas.

De acordo com dados do DATASUS (BRASIL, 2012), o hospital pesquisado possui 253 leitos, 8 salas cirúrgicas, 1 mamógrafo, 1 equipamento de raios X odontológico, 2 equipamentos de fluoroscopia, 7 equipamentos de raios X, 2 equipamentos de hemodinâmica e 1 equipamento de tomografia computadorizada.

O serviço de radiologia conta com três salas de raios X, uma de fluoroscopia, uma de mamografia e uma sala de tomografia. O hospital ainda conta com 4 equipamentos de raios X portáteis, que são operados pelos mesmos trabalhadores que atuam no setor supracitado e ainda possui radiação ionizante na sala de procedimentos de hemodinâmica, a qual não foi *locus* desta investigação, pois não se localiza no mesmo setor da pesquisa.

Além desses equipamentos se encontra aí o Setor de Proteção Radiológica, onde ficam acondicionados o Memorial Descritivo do Hospital, que contém o PPR e alguns memorandos com informações e alterações realizadas nos ambientes que possuem radiação ionizante, desde a inclusão e exclusão de trabalhadores em uma lista de trabalhadores dosimetrados, até registros de controle de qualidade dos equipamentos emissores de radiação ionizante.

### 3.2 PARTICIPANTES DO ESTUDO

Os participantes desta pesquisa foram os profissionais envolvidos no cotidiano hospitalar que atuam no serviço de radiologia, ou seja, indivíduos ocupacionalmente e para-ocupacionalmente expostos à radiação ionizante que realizam e participam dos exames de radiodiagnóstico, no seu cotidiano de trabalho.

O serviço de radiologia pesquisado é composto por 46 profissionais ocupacionalmente e para-ocupacionalmente expostos e, destes, 13 fizeram parte das observações não participante, sendo 1 auxiliar de enfermagem, 1 técnico(a) em enfermagem, 9 técnicos(as) em radiologia, 2 tecnólogos(as) em radiologia.

As entrevistas foram realizadas com 25 profissionais do serviço de radiologia, sendo 2 auxiliares administrativos(as), 1 auxiliar de enfermagem, 1 enfermeiro(a), 8 médicos(as), 1 técnico(a) em enfermagem, 9 técnicos(as) em radiologia e 3 tecnólogos(as) em radiologia.

Vale ressaltar que praticamente todos os profissionais observados foram entrevistados, exceto um profissional das técnicas radiológicas, este foi entrevistado mas não foi observado por não fazer parte do quadro de trabalhadores do local, mas auxiliou na elaboração do PPR do hospital como voluntário e disponibilizou-se a colaborar com o estudo. O baixo número de profissionais observados, em relação aos entrevistados, justifica-se pelo fato de que nem sempre é necessária a participação de profissionais para-ocupacionalmente expostos para auxiliar nos exames.

Foram excluídos do estudo os trabalhadores que se encontravam em período de férias, licença maternidade e licença saúde.

### 3.3 COLETA DE DADOS

Para o desenvolvimento da pesquisa, considerando os objetivos propostos e o tema em questão, utilizou-se o método da triangulação de dados, que segundo Moraes e Neves (2007) surge do confronto entre dados obtidos a partir de várias fontes, incluindo dados obtidos a partir de estudos semelhantes. No caso desta pesquisa, realizou-se estudo documental, observacional e com entrevista semiestruturada, voltada para equipe multiprofissional de saúde atuante no serviço hospitalar de radiologia de um hospital de ensino público da região sul do Brasil.

A razão pela qual se utilizou a triangulação de dados é que a análise documental proporciona a realidade do que o hospital possui acerca do PPR e o prescrito na legislação, as entrevistas foram fundamentais por possibilitar compreender a vivência e o conhecimento dos trabalhadores sobre a proteção radiológica e, por fim, a observação da rotina de trabalho dos envolvidos com as radiações ionizantes mostra importância por revelar a conduta de proteção radiológica adotada no cotidiano dos trabalhadores do serviço.

Inicialmente, realizou-se um primeiro contato com os participantes da pesquisa, antes do início da coleta de dados, explicitando os objetivos da mesma, na intenção de sensibilizar a equipe a participar do estudo.

Seguindo os preceitos da legislação vigente no país acerca da proteção radiológica, a Portaria 453/98 do Ministério da Saúde, ressalta em seu item 3.29, que cada membro exposto à radiação, deve utilizar dosímetro individual<sup>15</sup> e, se necessário, vestimentas de proteção individual durante a execução de exames que envolvam radiação ionizante. Por esse motivo, optou-se por adquirir e utilizar um medidor de radiação, do tipo dosímetro TLD<sup>16</sup>, para fazer a observação da rotina de trabalho dentro das salas de exames que utilizam equipamentos emissores de radiação ionizante.

A coleta de dados iniciou-se pela análise documental, a partir de roteiro pré-determinado (Apêndice A), com o propósito de coletar tudo que o serviço havia documentado acerca do PPR e proteção radiológica. Seguiu-se com a observação não participante que teve como objetivo observar a rotina de trabalho do setor a partir de roteiro elaborado (Apêndice B). Em seguida, foram realizadas as entrevistas semiestruturadas também seguindo o roteiro previamente elaborado (Apêndice C). A estratégia de realizar primeiro a observação teve a intenção de evitar que os participantes fossem influenciados pela entrevista e aplicassem medidas de proteção radiológica durante a observação da pesquisadora.

---

<sup>15</sup> Dosímetro individual refere-se a um medidor de dose de radiação.

<sup>16</sup> Um monitor termoluminescente (TLD) é uma pequena massa de aproximadamente 1 a 100 mg de material dielétrico cristalino contendo ativadores específicos para tornar o material termoluminescente na presença da radiação (FLÖR, 2005).

Todos os trabalhadores ocupacionalmente expostos que se encontravam no serviço no período da coleta de dados aceitaram participar do estudo e foram observados. A maioria dos profissionais para-ocupacionalmente expostos entraram na coleta de dados somente para a realização das entrevistas, pois não foram acompanhados durante os exames.

Os dados das entrevistas se deram por suficientes quando houve a saturação dos mesmos. Segundo Fontanella *et al.* (2011), o processo de saturação acompanha a coleta de dados e a análise contínua dos dados, sendo considerado saturado quando pouco substancialmente o novo aparece.

### **3.3.1 Estudo documental**

O estudo documental foi realizado em quinze dias e constituiu-se da análise de Leis, Decretos e Resoluções acerca do PPR e proteção radiológica, para posterior comparação entre a legislação vigente e o PPR do serviço pesquisado, incluindo todos os documentos localizados no serviço que se relacionavam à proteção radiológica, portanto encontrou-se: um Memorial Descritivo contendo o PPR do serviço com anexos intitulados Memorandos, os quais apresentavam inclusão e exclusão de profissionais dosimetrados e testes de controle de qualidade realizados nos equipamentos emissores de radiação ionizante.

### **3.3.2 Observação**

A observação foi não participante, realizada com auxílio de diário de campo para anotações (Apêndice B) e teve por finalidade observar os exames realizados pela equipe atuante no serviço, desde seu início até o momento da liberação do paciente, durante os meses de julho e agosto de 2014.

Dos 46 profissionais envolvidos com atividades relacionadas à radiação ionizante fizeram parte da observação 1 técnico(a) de enfermagem, 11 técnicos(as) em radiologia e 1 tecnólogo(a) em radiologia, totalizando 13 participantes, que realizaram ao todo 24 exames (ou seja foram efetivadas 24 observações). Cada observação durou, em média de 20 minutos, a fim de identificar como os trabalhadores ocupacionalmente e para-ocupacionalmente expostos se portam diante de seu cotidiano envolvendo a radiação ionizante e, se os requisitos referentes ao PPR e a proteção radiológica se concretizam na prática, ou seja, se seguem o que preconiza a legislação brasileira, como

por exemplo se utilizam as vestimentas de proteção radiológica (VPRs) e as oferecem aos pacientes e acompanhantes quando necessário, se ficam expostos à radiação durante a realização do exame, como procedem com acompanhantes no caso de necessidade de conter os pacientes, se existem VPRs nas salas.

Os mesmos foram acompanhados desde o momento em que encaminhavam o paciente para realização do(s) exame(s), até sua liberação. Os fatos julgados relevantes, só foram anotados no diário de campo após o término de cada observação, sem que o participante tivesse acesso, na intenção de não causar constrangimentos.

No período da observação houveram exames nas salas de raios x convencional, mamografia e tomografia computadorizada.

### **3.3.3 Entrevista**

A entrevista semiestruturada é um dos principais métodos que o pesquisador pode utilizar para a coleta de dados. Deslandes, Gomes e Minayo (2007, p.64) a conceitua como “aquela que combina perguntas fechadas e abertas, em que o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema em questão sem se prender à indagação formulada”. Nesse sentido a triangulação de dados permitiu o adequado alcance dos objetivos dessa pesquisa. Foram entrevistados 25 membros da equipe multiprofissional de saúde e, destes 12 eram profissionais ocupacionalmente expostos e 13 profissionais para-ocupacionalmente expostos.

As entrevistas foram registradas por meio de gravação consentida, em local e horário definido pelo participante da pesquisa, que aconteceram no período matutino e vespertino, de julho à setembro de 2014. As entrevistas foram transcritas, para então serem incluídas no software Atlas.ti 7.0 (*Qualitative Research and Solutions*).

## **3.4 ANÁLISE DOS DADOS**

Para a análise dos dados obtidos a partir do estudo documental, das observações não participantes e das entrevistas semiestruturadas, utilizou-se a análise de conteúdo, pautada em Bardin (2010), cujo foco é principalmente a exploração do conjunto de opiniões e representações sociais sobre o tema investigado. Possui o intuito de descobrir os diferentes núcleos de sentido que constituem a comunicação e, posteriormente, realizar o seu reagrupamento em classes ou categorias.

Seguindo os pressupostos da análise de conteúdo organizou-se em três fases:

1. Pré-análise: fase de organização do material por meio da leitura, período que ocorre a sistematização das ideias iniciais, as entrevistas e as observações foram inseridas em um software para análise de dados qualitativos, o Atlas.ti;

2. Exploração do material: fase de descrição analítica onde ocorre a definição das categorias, categorização e classificação dos dados. Os dados que emergiram da pesquisa foram codificados formando *families* – macrocategorias formuladas de acordo com os objetivos da pesquisa, e *codes* – categorias inseridas nas *families* que correspondem às interpretações de sentido emergentes dos dados;

3. Tratamento dos resultados, inferência e interpretação: etapa final que corresponde ao momento da análise crítica e reflexiva dos resultados encontrados confrontando com os objetivos traçados no início da pesquisa, em que foram agrupados os dados a fim de formar os principais resultados, os confrontado com a legislação e com a escassa literatura existente sobre a temática. Momento este que compreende à formação das macrocategorias e elaboração de esquemas ilustrativos no software.

### 3.5 ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, após cadastro na Plataforma Brasil, sendo aprovado pelo parecer nº 717.660, em 2014 e executado de acordo com a Resolução do CNS-MS 466/12, instrumento de natureza bioética que regulamenta a pesquisa com seres humanos.

Os seguintes aspectos éticos foram garantidos aos participantes da pesquisa: garantia do sigilo e do anonimato a fim de assegurar a privacidade dos participantes; livre decisão para participar ou desistir do consentimento livre e esclarecido em qualquer momento da pesquisa, sem qualquer prejuízo.

Após os esclarecimentos das etapas do estudo, os profissionais foram convidados a participar da pesquisa e, ao aceitarem, a autorização se deu por escrito, por meio da assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE D e/ou E), em duas vias, sendo uma da pesquisadora e outra do participante, no qual encontrava-se explícito o contexto da pesquisa, a responsabilidade ética da pesquisadora, os riscos

e benefícios de participar do estudo. Tanto a observação não participante como a entrevista semiestruturada, seguiram um roteiro pré-determinado. Os participantes receberam Termos individuais para observação não participante e para entrevista, os quais foram assinados antes de iniciar cada etapa.



## 4 RESULTADOS

Os resultados são apresentados na forma de dois artigos, em observância a resolução número 10/PEN/2011, de 15 de junho de 2011 PEN-UFSC. O primeiro intitula-se **Proteção radiológica: comparação entre o previsto na legislação e a prática de um serviço de radiologia** e teve como objetivos comparar o PPR de um serviço de radiologia hospitalar, de um hospital público do sul do Brasil, com o estabelecido na legislação vigente brasileira e descrever o cotidiano de um serviço de radiologia referente à proteção radiológica. O segundo intitula-se **Implementação do Programa de Proteção Radiológica: olhar da equipe de saúde atuante em um serviço de radiologia** e teve como objetivos identificar a participação da equipe multiprofissional de saúde no Programa de Proteção Radiológica e descrever a elaboração deste programa pela equipe que atua no serviço de radiologia, em um hospital público do sul do Brasil.

### 4.1 MANUSCRITO 1 – PROTEÇÃO RADIOLÓGICA: COMPARAÇÃO ENTRE O PREVISTO NA LEGISLAÇÃO E A PRÁTICA DE UM SERVIÇO DE RADIOLOGIA

**Resumo:** Urge a necessidade de assegurar os requisitos mínimos de proteção radiológica à equipe multiprofissional de saúde que atua em ambientes onde existe radiação ionizante e às pessoas que submetem-se aos exames radiológicos, além de padronizar, a nível nacional, um Memorial Descritivo, contendo um Programa de Proteção Radiológica (PPR), para o funcionamento desses setores, como preconiza a Portaria 453/98. Constituíram objetivos deste estudo comparar o PPR de um serviço de radiologia, de um hospital público do sul do Brasil, com o estabelecido na legislação vigente brasileira e descrever o cotidiano de um serviço de radiologia referente à proteção radiológica. Para tal, realizou-se um estudo qualitativo, exploratório e descritivo que utilizou dados da observação não participante, da análise documental do Memorial Descritivo, que contém o PPR do serviço de radiologia e da legislação nacional vigente acerca da proteção radiológica e do PPR. O hospital foi escolhido intencionalmente, por possuir um setor de proteção radiológica em funcionamento. Para a coleta de dados, utilizou-se análise documental e observação não participante. A análise de conteúdo foi pautada em Bardin. Os resultados foram divididos em duas categorias, conforme os objetivos propostos. A primeira

denominada *Legislação e normas regulamentadoras brasileiras referentes à radiação ionizante e proteção radiológica* e a segunda denominada *O cotidiano de um serviço de radiologia referente à proteção radiológica*. Evidenciaram-se inconsistências acerca do PPR do serviço pesquisado, documento importante para proteção radiológica de todos que circulam nos ambientes que possuem equipamentos geradores de radiação ionizante. Emergiram desse estudo outros itens necessários para inclusão no PPR, além dos indicados na Portaria 453. Evidenciou-se, ainda, aspectos importantes a serem considerados no cotidiano da equipe multiprofissional de saúde do serviço de radiologia hospitalar como, inicialmente, conhecer o Memorial Descritivo, que contém o PPR do setor de radiologia em que se trabalha.

**Descritores:** Radiação ionizante. Proteção Radiológica. Serviço Hospitalar de Radiologia. Legislação

**Abstract:** There is an urgent need to ensure the minimum radiological protection requirements to multidisciplinary health care team that operates in environments with ionizing radiation and people undergoing radiological examinations, in addition to standardizing, at the national level, a Descriptive Memorial, containing a Radiological Protection Program (RPP), for the operation of these sectors, as recommended by the Ordinance 453/98. Constituted aims of this study to compare the RPP in a radiology department of a public hospital in southern Brazil, with the established in Brazilian current legislation and to the quotidian life of a radiology service concerning radiological protection. For such, a qualitative, exploratory and descriptive study was performed, based on data from non-participant observation, from Memorial Description documental analysis, which contains the radiology department's RPP, and from current national legislation on radiological protection and RPP. The hospital was intentionally chosen, by owning a radiological protection sector in operation. For data collection, documental analysis and non-participant observation were used. The content analysis was guided by Bardin. The results were divided into two categories, according to the proposed objectives. The first was named Law and Brazilian regulatory standards relating to ionizing radiation and radiation protection and the second was called The daily life of a radiology service concerning radiological protection. Inconsistencies showed up on the researched service's PPR, an important document for radiological protection of all circulating in environments possessing ionizing radiation generating equipment. Emerged from this study

other items necessary for inclusion in PPR, besides the indicated in Ordinance 453. Became clear, also, important aspects to be considered in the hospital radiology department multidisciplinary health care team quotidian life such as, primarily, knowing the Descriptive Memorial, which contains the PPR from the radiology department where you work.

**Keywords:** Radiation, Ionizing. Radiation Protection. Radiology Department, Hospital. Legislation

**Resumen:** Existe una necesidad urgente de garantizar los requisitos mínimos de protección radiológica referente al equipo de salud multidisciplinario que actúa en ambientes donde hay radiación ionizante, y las personas sometidas a exámenes radiológicos, además de estandarizar, en nivel nacional, un Memorial Descriptivo, conteniendo un Programa de Protección Radiológica (PPR), para el funcionamiento de estos sectores, según lo recomendado por la Ordenanza 453/98. Constituyeron como objetivos de este estudio comparar el PPR en un servicio de radiología de un hospital público en el sur de Brasil, con lo dispuesto en la legislación brasileña en vigor y describir la vida cotidiana de un servicio de radiología referente a la protección radiológica. Con este fin, se hizo un estudio cualitativo, exploratorio y descriptivo basado en datos de observación no participante, de análisis documental del Memorial Descriptivo, que contiene el PPR del servicio de radiología, y de la legislación nacional sobre la protección radiológica y PPR. El hospital fue elegido intencionadamente, al poseer un sector de protección radiológica en operación. Para recolección de los datos, se utilizó el análisis documental y observación no participante. El análisis de contenido se guió por Bardin. Los resultados se dividieron en dos categorías, de acuerdo con los objetivos propuestos. La primera llamada Ley y normas reglamentarias brasileñas relativas a la radiación ionizante y la protección radiológica y la segunda llamada La vida diaria de un servicio de radiología referente a la protección radiológica. Aparecieron inconsistencias sobre el PPR del servicio investigado, documento importante para la protección radiológica de todos los que circulan en ambientes que poseen equipos generadores de radiación ionizante. Surgieron, a partir de este estudio, otros elementos necesarios para su inclusión en el PPR, además de los especificados en la Ordenanza 453. Se hizo evidente, también, aspectos importantes a tener en cuenta en el cotidiano del equipo de salud multidisciplinario del servicio de radiología del hospital como, inicialmente, conocer el

Memorial Descritivo, que contiene el PPR del sector de radiología en la que trabaja.

**Palabras-clave:** Radiación Ionizante. Protección Radiológica. Servicio de Radiología en Hospital. Legislación

## INTRODUÇÃO

Desde a descoberta dos raios X, em 1895, altas doses de radiação ionizante<sup>17</sup> são utilizadas para gerar imagens médicas e, muitas vezes, acabam danificando o organismo humano. No setor saúde, a radiação ionizante encontra o seu maior emprego e como consequência, a maior exposição. Apesar dos esforços de alguns órgãos governamentais brasileiros em difundir informações relacionadas às atividades de proteção radiológica é ainda, de pouco domínio, mesmo entre os profissionais da área, o conhecimento a respeito dos efeitos produzidos por exposições excessivas (AZEVEDO, 2010).

Sob a perspectiva da proteção radiológica, considera-se, por prudência, que qualquer dose de radiação está associada a uma probabilidade de ocorrência de efeitos nocivos à saúde, não importando quão baixa seja essa dose (XAVIER *et al.*, 2006). Tendo em vista essa afirmativa, infere-se que não existe dose segura para o uso da radiação. Portanto, os trabalhadores ocupacionalmente e para-ocupacionalmente expostos, que são os indivíduos supostamente com mais contato a radiação ionizante, devem seguir os preceitos da legislação vigente, evitando assim danos à sua saúde, a saúde dos pacientes e de outros indivíduos.

Os trabalhadores ocupacionalmente expostos são os técnicos e tecnólogos em radiologia, que realizam procedimentos, utilizando equipamentos emissores de radiação ionizante. Os profissionais que de alguma forma participam da realização desses procedimentos, como auxiliares e técnicos de enfermagem, enfermeiros e médicos, são denominados trabalhadores para-ocupacionalmente expostos, ou seja, são trabalhadores cujas atividades laborais não estão ligadas diretamente às radiações, mas que ocasionalmente podem vir a receber doses

---

<sup>17</sup> Radiações ionizantes são aquelas que transportam energia suficiente para ionização de uma molécula de ar atmosférico, a condições normais de temperatura e pressão (CNTP), sendo que a radiação eletromagnética que corresponde a essa energia é a dos raios X (TILLY, 2010).

superiores aos limites primários preconizados pela Norma Nuclear 3.01 (NN 3.01), da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) (BRASIL, 2005).

No Brasil, a preocupação com a proteção radiológica, explícita em documento oficial, iniciou em 1978, com as diretrizes da Segurança e Medicina do Trabalho, determinadas pela Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Duas décadas após foi publicada a Portaria da Secretaria de Vigilância Sanitária, do Ministério da Saúde - Portaria SVS/MS nº 453 de 1º de junho de 1998, que enfatiza os riscos inerentes ao uso das radiações ionizantes e a necessidade de se estabelecer uma política nacional de proteção radiológica na área de radiodiagnóstico (BRASIL, 1998). Em 2005, o Ministério do Trabalho e Emprego aprovou a Norma Regulamentadora 32 (NR 32), que refere-se à segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde, mencionando no item 32.4 as radiações ionizantes e a proteção radiológica em relação a essas radiações. Essa norma destaca a proteção em serviços no item 1.2.5, que as práticas de radiodiagnóstico médico e odontológico são regulamentadas pela Portaria SVS/MS nº 453/98 (BRASIL, 2005). Infere-se que o fato da NR 32 não regulamentar o setor de radiodiagnóstico médico, não invalida os preceitos contidos na mesma, relativos à proteção radiológica, quando se tratar de situações de emergência que requeiram uma ação protetora para reduzir ou evitar as exposições à radiação ionizante (BRASIL, 2005).

A portaria 453 e a NR 32 são de extrema importância para proteção radiológica nos serviços de radiodiagnóstico. A Portaria aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, e exige um Memorial Descritivo, que visa desenvolver as formas adequadas de controle do risco físico à radiação ionizante, tanto para fins ocupacionais como para minimizar a dose de radiação no paciente, contendo como segundo item um Programa de Proteção Radiológica, exigido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), para o funcionamento de serviços de radiodiagnóstico (BRASIL, 1998). A NR 32 estabelece, as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral, dando especial atenção, nos itens 32.4 e 32.4.2.1, às radiações ionizantes e um Plano de Proteção Radiológica, respectivamente (BRASIL, 2005).

Tendo em vista que a Portaria 453 cita um Programa de Proteção Radiológica e a NR 32 cita um Plano de Proteção Radiológica e, ambos possuem suas peculiaridades, a sigla PPR será usada nesse estudo para designar o Programa de Proteção Radiológica, foco desse estudo. Evidencia-se a importância dada ao PPR, pela Portaria 453/98 e a um Plano pela NR 32, na medida em que a NR sinaliza, em seu item 32.4, a obrigatoriedade em manter no local de trabalho e à disposição da inspeção do trabalhador o Plano de Proteção Radiológica, com o intuito de manter os trabalhadores envolvidos com as radiações ionizantes informados especificamente sobre seu setor de trabalho e assim poder atuar em eventuais intercorrências que envolvam as radiações ionizantes. Assim, o estudo tem a intenção de valorizar a temática para garantir a qualidade dos serviços prestados à população, bem como assegurar os requisitos mínimos de proteção radiológica à equipe multiprofissional de saúde que atua em serviços de radiodiagnóstico e aos usuários desse serviço, além de padronizar, a nível nacional, os requisitos mínimos de proteção radiológica para o funcionamento desses serviços, como preconiza a Portaria 453/98. Consolida-se, aqui, a necessidade de considerar os vários aspectos que um serviço de radiodiagnóstico necessita conhecer e detalhar.

Considera-se que os serviços de radiodiagnóstico públicos tem dificuldade em manter atualizados o Memorial Descritivo e o PPR, provavelmente porque o foco dos profissionais esteja mais voltado ao serviço em radiodiagnóstico do que a exploração da legislação vigente acerca do assunto. Uma legislação que, por vezes, confunde o leitor por referir em um documento a nomenclatura Programa de Proteção Radiológica e, em outro, Plano de Proteção Radiológica, como é o caso da Portaria 453/98 e da NR 32, respectivamente. Por fim, as instituições de saúde e a equipe multiprofissional podem não compreender a finalidade de implantar e manter um setor de proteção radiológica funcionante, que venha a cobrar atitudes compatíveis com a proteção radiológica das equipes multiprofissionais de saúde (auxiliares e técnicos(as) de enfermagem, enfermeiros(as), médicos(as), técnicos(as) e tecnólogos(as) em radiologia e profissionais da área administrativa, entre outros).

Logo, constituiu-se como objetivos deste estudo comparar o PPR do serviço hospitalar de radiologia com o estabelecido na legislação vigente e descrever o cotidiano de um serviço de radiologia referente à proteção radiológica.

## METODOLOGIA

Estudo qualitativo, exploratório e descritivo que utilizou dados da observação não participante e da análise documental: do Memorial Descritivo que contém o PPR do serviço de radiologia de um hospital público de ensino do sul do país e da legislação vigente no Brasil, acerca da proteção radiológica. O hospital foi escolhido intencionalmente, por possuir um setor de proteção radiológica em funcionamento.

De acordo com dados do DATASUS (2012), o hospital possui 253 leitos, 8 salas cirúrgicas, 1 mamógrafo, 1 equipamento de raios X odontológico, 2 equipamentos de fluoroscopia, 7 equipamentos de raios X, 2 equipamentos de hemodinâmica e 1 equipamento de tomografia computadorizada. O serviço de radiologia escolhido para pesquisa conta com 2 equipamentos de raios X fixos, 1 tomógrafo, 1 mamógrafo e 1 equipamento de fluoroscopia. Além desses equipamentos é nesse ambiente que se encontra o setor de proteção radiológica, onde ficam acondicionados o Memorial Descritivo do hospital, que contém o PPR e alguns memorandos com alterações realizadas no serviço, desde a inclusão e exclusão de trabalhadores de uma lista de profissionais dosimetrados (que utilizam medidor de dose de radiação) até registros de controle de qualidade dos equipamentos emissores de radiação ionizante.

Os participantes da pesquisa foram escolhidos de forma intencional, composto por trabalhadores ocupacionalmente e para-ocupacionalmente expostos, O serviço de radiologia pesquisado possui 46 profissionais envolvidos com atividades relacionadas à radiação ionizante e destes fizeram parte da observação 1 técnico(a) de enfermagem, 11 técnicos(as) em radiologia e 1 tecnólogo(a) em radiologia, totalizando 13 participantes. Foram excluídos da pesquisa os que se encontravam em situação de licença saúde ou maternidade.

Inicialmente, foi apresentado aos participantes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual se encontra explícito o contexto da pesquisa, a responsabilidade ética da pesquisadora, os riscos e benefícios de participar do estudo. Para a garantia do anonimato dos participantes estes não foram identificados, e com a finalidade de contemplar as exigências da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, o projeto da pesquisa foi encaminhado à apreciação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa por meio da Plataforma Brasil, sendo aprovado pelo parecer nº 717.660 de julho de 2014.

Para a coleta de dados, utilizou-se análise documental e observação não participante, desenvolvida e descrita em três etapas:

Na primeira e segunda etapa procedeu-se a análise documental. Esta análise seguiu roteiro pré-determinado e teve duração de quinze dias. Nesse período foram analisadas leis, portarias, instruções normativas, resoluções e decretos acerca do PPR para comparação entre a legislação vigente e o PPR do serviço pesquisado. No mesmo período foram analisados todos os documentos locados no setor de proteção radiológica, que se relacionavam ao PPR do serviço de radiologia, como memorandos referentes ao controle de qualidade dos equipamentos emissores de radiação ionizante e anexos de dosimetria dos trabalhadores.

Segundo Silva *et al* (2009), a pesquisa documental é realizada quando um pesquisador utiliza documentos objetivando extrair deles informações, investigando, examinando, usando técnicas apropriadas para seu manuseio e análise; segue etapas e procedimentos; organiza informações a serem categorizadas e posteriormente analisadas e por fim, elabora sínteses.

Especificadamente na primeira etapa, analisou-se a legislação, observando-se a diferença entre lei, portaria, instrução normativa, resolução e decreto. **Lei** é ato escrito, primário (tem fundamento direto na Constituição Federal), geral (destina-se a todos), abstrato (não regula uma situação concreta) e complexo (exige fusão de duas vontades para se aperfeiçoar e produzir efeitos). **Portaria** é um ato editado pelo chefe máximo da administração pública, no entanto a portaria por ser ato administrativo só tem força de lei se editada para regulamentar lei ou decreto. **Instruções normativas** são atos normativos expedidos por autoridades administrativas, normas complementares das leis, dos tratados e o texto da norma que complementam. **Resolução** é uma espécie normativa utilizada nas hipóteses de competência privativa da Câmara, do Senado ou do Congresso Nacional (art. 51 e 52 da CF). As regras sobre seu procedimento estão previstas no regimento interno. **Decreto** é uma determinação escrita, emanada de uma autoridade superior, ou do poder executivo representado pelo chefe do Estado e seus ministros, sobre um determinado objeto. Ordenação com força de lei, não votada pelo parlamento (FERRAZ JÚNIOR, 2003).

Na segunda etapa, realizou-se a organização, em ordem crescente de datas, das publicações da legislação vigente e das normas relativas ao ambiente de saúde e as radiações ionizantes, em dois quadros. Além disso, participou-se de um curso sobre proteção radiológica que

abordava o Memorial Descritivo e o Programa de Proteção Radiológica, o que colaborou para o esclarecimento da diferença entre Plano de Proteção Radiológica e Programa de Proteção Radiológica, ou seja, ficou esclarecido que o Plano referenciado pela NR 32 deve estar redigido e situar-se em local de fácil acesso aos trabalhadores que atuam em serviços onde existem fontes de radiações ionizantes e refere-se mais especificamente aos serviços de Medicina Nuclear e Radioterapia, enquanto o Programa de Proteção Radiológica, da Vigilância Sanitária, refere-se aos serviços de radiodiagnóstico, mais especificamente os que possuem equipamentos emissores de raios X (CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM RADIOPROTEÇÃO E RADIODIAGNÓSTICO MÉDICO - BRASILRAD, 2014).

Na terceira etapa, procedeu-se a observação não participante, realizada com auxílio de diário de campo para anotações, que teve por finalidade observar os exames realizados pela equipe atuante no serviço, desde seu início até o momento da liberação do paciente, durante os meses de julho e agosto de 2014, nos períodos matutino e vespertino. Foram observados 13 profissionais, que realizaram ao todo 24 exames (ou seja foram efetivadas 24 observações). Cada observação durou, em média de 20 minutos, a fim de identificar como os trabalhadores ocupacionalmente e para-ocupacionalmente expostos se portam diante de seu cotidiano envolvendo a radiação ionizante e, se os requisitos referentes ao PPR e a proteção radiológica se concretizam na prática, ou seja, se seguem o que preconiza a legislação brasileira, como por exemplo se utilizam as vestimentas de proteção radiológica (VPRs) e as oferecem aos pacientes e acompanhantes quando necessário, se ficam expostos à radiação durante a realização do exame, como procedem com acompanhantes no caso de necessidade de conter os pacientes, se existem VPRs nas salas.

Entende-se que o uso do termo VPR deve ser utilizado em substituição aos equipamentos de proteção individual (EPIs), pois o termo vestimenta, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e a Norma Regulamentadora nº 6, é utilizado para designar a proteção de corpo inteiro e também do tórax, como é o caso dos aventais de chumbo. Os demais equipamentos utilizados para a proteção radiológica não são referidos nesta Norma, exceção apenas para as luvas de chumbo. Sendo assim, os aventais e luvas de chumbo, para serem considerados equipamentos de proteção individual pela legislação, devem atender critérios rigorosos na sua fabricação e somente após testes e certificação pelo Ministério do Trabalho e Emprego podem receber o selo de

denominação. Por isso, o termo VPR abrange todos os acessórios para proteção radiológica, tais como: óculos, luvas, aventais, protetor de tireoide, de gônadas, coletes, saias, entre outros (SOARES; PEREIRA; FLÔR, 2011).

Os participantes foram acompanhados e observados desde o momento em que encaminhavam o paciente para realização do(s) exame(s), até sua liberação. Nesse período de observação houveram exames nas salas de raios x convencional, mamografia e tomografia computadorizada. Os fatos julgados relevantes, só foram anotados no diário de campo após o término de cada observação, sem que o participante tivesse acesso, na intenção de não causar constrangimentos.

A análise de conteúdo foi pautada em Bardin (2010), cujo foco é principalmente a exploração do conjunto de opiniões e representações sociais sobre o tema investigado. Possui o intuito de descobrir os diferentes núcleos de sentido que constituem a comunicação e, posteriormente, realizar o seu reagrupamento em classes ou categorias.

## **RESULTADOS**

Após a análise das leis referentes ao PPR e a proteção radiológica, análise do PPR e observação não participante do serviço pesquisado, perceberam-se as diferenças entre o prescrito na legislação e a realidade vivenciada na prática pela equipe multiprofissional atuante no serviço de radiodiagnóstico. Assim, os resultados foram divididos em duas categorias: a primeira denominada *Legislação e normas regulamentadoras brasileiras referentes à radiação ionizante e proteção radiológica* e a segunda denominada *O cotidiano de um serviço de radiologia referente à proteção radiológica*.

### **Legislação e normas regulamentadoras brasileiras referentes à radiação ionizante e proteção radiológica**

Para melhor visualização da primeira categoria, foram construídos dois quadros explicativos acerca da legislação e normas vigentes. O quadro 1 refere-se a legislação e o quadro 2 refere-se as normas relacionadas a proteção radiológica.

**Quadro 1** - Legislação/Normas regulamentadoras brasileiras referentes a radiação ionizante

| <b>Lei/Decreto/Resolução/<br/>Portaria/Instrução<br/>Normativa</b>   | <b>Ambiente de saúde e radiações<br/>ionizantes</b>   |
|--|---|
| Lei nº 1.234 de 14/11/1950 - Congresso Nacional  | Confere direitos e vantagens a servidores que operam com raios X e substâncias radioativas.   |
| Lei nº 6.437 de 20/08/1977 - Congresso Nacional<br><br>Decreto nº 81.384 de 22/02/1978-Decretado Pelo Presidente Da República (Ernesto Geisel) | Configura infrações à legislação sanitária federal, estabelece as sanções respectivas, e dá outras providências.<br>Dispõe sobre a Concessão de gratificação por atividades com raios X ou substâncias radioativas e outras vantagens, previstas na Lei nº 1.234 de 14 de novembro de 1950. |
| Lei nº 7.394 de 29/10/1985 - Congresso Nacional<br><br>Decreto nº 92.790 de 17/06/1986 decretado pelo presidente da república José Sarney      | Regula o Exercício da Profissão de Técnico em Radiologia, e dá outras providências.<br>Regulamenta a Lei nº 7.394, de 29 de outubro de 1985, que regula o exercício da profissão de Técnico em Radiologia e dá outras providências.   |
| Resolução nº 06 de 21/12/1988 – Conselho Nacional de Saúde (CNS)   | O CNS estabelece por esta norma, medidas de radioproteção visando à defesa da saúde dos pacientes, indivíduos profissionalmente expostos a radiações ionizantes e do público em geral.  |
| Lei nº 8.080 de 19/09/1990 - Congresso Nacional  | Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.  |
| Portaria SVS/MS nº 453 de 01/06/1998 da Secretaria de Vigilância Sanitária – Ministério da Saúde   | Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso dos raios X diagnósticos em todo território   |

|  |   |
|--|---|
|  | nacional.   |
| Resolução ANVISA nº 1.016 de 3/04/2006   | Aprova o Guia de Radiodiagnóstico Médico - Segurança e Desempenho de Equipamentos.  |
| Instrução Normativa nº 002/DIVS/SES de 24/10/2008 da Diretoria de Vigilância Sanitária/SES - Secretaria de Estado da Saúde da Vigilância Sanitária | Dar cumprimento a Portaria Federal nº 453, de 01 de junho de 1998, no que se refere ao Capítulo 3 – Requisitos Operacionais, que trata do controle ocupacional dos trabalhadores em atividades que envolvam exposições ocupacionais às radiações ionizantes nos serviços de radiologia e diagnóstico por imagem.  |
| Instrução Normativa nº 004/DIVS/SES 02/09/2010   | Implantar o cumprimento e complementar à Portaria Federal nº 453, de 01 de junho de 1998, no que se refere aos serviços de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista.   |
| Instrução Normativa nº 001/DIVS de 07/03/2013 – Vigilância Sanitária   | Estabelece o cadastramento obrigatório dos prestadores de serviços (pessoa física e/ou jurídica), que realizam atividade de avaliação de equipamentos (controle de qualidade, testes de desempenho, testes de constância e aceitação) e ambientes (levantamento radiométrico e radiação de fuga) na área de proteção radiológica em radiologia médica e odontológica. |
| Instrução Normativa nº 002/DIVS de 07/03/2013– Vigilância Sanitária  | Estabelece formulários padrões para os serviços de Radiologia Médica.   |
| Instrução Normativa nº 001/2014/DIVS/SES de 27/03/2014 – Vigilância Sanitária  | SIERI - Sistema de Informação Estadual de Radiações Ionizantes), está disponível via web e permite o gerenciamento das exposições de todos os indivíduos ocupacionalmente expostos às radiações ionizantes na área da saúde. O sistema também permite o acompanhamento das exposições médicas relacionadas a procedimentos de radiologia                              |

|  |  |
|--|--|
|  | intervencionista constituindo-se assim, em uma ferramenta inovadora e pioneira entre as autoridades reguladoras da América Latina. |
|--|--|

**Quadro 2** - Normas estabelecidas pelo Ministério do Trabalho referentes a saúde e segurança dos trabalhadores em radiodiagnóstico

| <b>Norma</b>  | <b>Competência/atuacao/procedimento/ condições de trabalho</b>  |
|---|---|
| <p>Norma Regulamentadora 06NR 6 - Portaria GM (gabinete do ministro) n° 3.214, de 08 de junho de 1978.</p> <p>Alterada e atualizada pela Portaria SIT (Secretaria e Inspeção do Trabalho) n° 194, de 07 de dezembro de 2010</p> | <p><b>Equipamento de proteção individual (EPI):</b> Estabelece as obrigações do empregador e do empregado quanto aos EPIs. Determina também os EPIs mínimos para proteção do trabalhador. No caso do trabalhador exposto à radiação ionizante os EPIs são óculos e vestimentas de chumbo.</p>   |
| <p>Norma Regulamentadora 07 NR 7 - Portaria GM n° 3.214, de 08 de junho de 1978.</p> <p>Alterada e atualizada pela Portaria SIT n° 223, de 06 de maio de 2011</p>   | <p><b>Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO):</b> Determina a obrigatoriedade da elaboração e implantação do PCMSO, por Médico do Trabalho, com o objetivo de promover e preservar a saúde dos trabalhadores. O controle médico periódico dos profissionais das técnicas radiológicas, preconizado pela NR 07 e enfatizado pela Portaria 453/98, da ANVISA, deve ser rigoroso, buscando diagnosticar e tratar possíveis riscos ocupacionais precocemente, por meio de hemograma e contagem de plaquetas, que segundo a referida norma deve ser realizado no ato admissional e semestralmente pelo trabalhador ocupacionalmente exposto.</p> |

|   |   |
|---|---|
| <p>Norma Regulamentadora 09 NR 9 - Portaria nº 25, de 29 de dezembro de 1994, da Secretaria de Segurança e Saúde do Trabalho, do Ministério do Trabalho</p>   | <p><b>Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA.</b> Esse programa visa estabelecer uma metodologia de ação que garanta a preservação da saúde e integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.</p>  |
| <p>Norma Regulamentadora 15 NR 15 - Portaria MTE (Ministério do Trabalho e Emprego) nº 3.214, de 08 de junho de 1978</p> <p>Alterada e atualizada pela Portaria SIT nº 203 DE 28 de janeiro de 2011</p> | <p><b>Atividades e Operações Insalubres:</b> Estabelece parâmetros para a definição das atividades consideradas insalubres. No anexo 5, refere-se às radiações ionizantes e enfatiza que nas atividades ou operações de trabalhador expostos a radiações ionizantes, os limites de tolerância, os princípios, as obrigações e controles básicos para a proteção do homem e do meio ambiente contra possíveis efeitos indesejados causados pela radiação ionizante, são os constantes da Norma CNEN-N 3.01: "Diretrizes Básicas de Radioproteção", de julho de 1988.</p> |
| <p>Norma Regulamentadora 32 NR 32 - Portaria GM nº 485, de 11 de novembro de 2005.</p> <p>Alterada e atualizada pela Portaria GM nº 1.748, de 30 de agosto de 2011</p>                                  | <p><b>Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde:</b> Estabelece as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral. No item 32.4, refere-se a radiação ionizante, mas lembra que o atendimento das exigências desta NR, com relação às radiações ionizantes, não desobriga o empregador de observar as disposições estabelecidas pelas normas</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  | específicas da CNEN e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, do Ministério da Saúde. Ainda reforça, no item 32.4.2 a obrigatoriedade de manter no local de trabalho e à disposição da inspeção do trabalhador o Plano de Proteção Radiológica, aprovado pela CNEN e o Programa de Proteção Radiológica, aprovado pela Vigilância Sanitária, para os serviços de radiodiagnóstico. |
|--|--|

É importante destacar que a Portaria 453 de 1998, que refere-se aos serviços de radiodiagnóstico exige o Memorial Descritivo, documento que deve possuir, além do PPR, a descrição do estabelecimento, identificação do serviço, relação dos procedimentos radiológicos implementados, descrição dos equipamentos, do sistema de registro de imagens e sistema de processamento.

Enfatiza-se, que o PPR, segundo a Portaria 453/98 precisa conter a relação nominal da equipe, as atribuições, as responsabilidades, a qualificação e a carga horária de cada profissional envolvido no cotidiano de trabalho com radiação ionizante, a identificação especialmente do profissional responsável e seu substituto eventual como membros efetivos da equipe de trabalho do serviço, ou seja, os serviços de radiodiagnóstico devem possuir Supervisor de Proteção Radiológica (SPR), sendo este um membro nomeado pela equipe para responder pelas ações relativas ao PPR e Responsável Técnico (RT), que deve ser um médico, designado pelo titular da instituição para responder pelos procedimentos radiológicos no âmbito do serviço e também pode assumir as funções de SPR desde que a compatibilidade entre as funções seja possível, sem prejuízo em seu desempenho, destacando a importância em manter o PPR revisado sistematicamente, nos setores hospitalares, por um comitê de proteção radiológica integrado, no mínimo, pelo SPR, um representante da direção do hospital e um médico especialista de cada unidade que utiliza radiação ionizante para preservar a integridade dos equipamentos utilizados e garantir que os procedimentos executados estejam de acordo como os regulamentos vigentes de proteção radiológica. No PPR necessita, ainda, a inclusão das instruções escritas para equipe (execução das atividades em condições de segurança) e um Programa de treinamento periódico e

atualização de toda equipe, descrito no documento. (BRASIL, 1998).

A mesma portaria recomenda a existência de Programa de monitoração de área (incluindo verificação das blindagens e dispositivos de segurança); programa de monitoração individual, com limitação de dose e controle de saúde ocupacional (O SPR deve investigar os exames ocupacionais periódicos da equipe, como o hemograma com contagem de plaquetas e tomar providências, quando necessário); descrição das vestimentas de proteção individual (com respectivas quantidades por sala); descrição do sistema de assentamentos (relação dos procedimentos radiográficos realizados); programa de garantia de qualidade (incluindo programa de manutenção dos equipamentos de raios-x e processadoras; manual dos equipamentos (em português ao alcance dos operadores); procedimentos para os casos de exposições acidentais (de pacientes, membros da equipe ou do público, incluindo sistemática de notificação e registro. Os empregadores devem assegurar que estejam disponíveis profissionais em quantitativo suficiente e com qualificação para conduzir os procedimentos radiológicos, bem como a necessária competência em matéria de proteção radiológica, além de prover as vestimentas de proteção individual para a proteção dos pacientes, da equipe e de eventuais acompanhantes, quando esta participação for imprescindível para conter, confortar ou ajudar pacientes, durante as exposições, sendo obrigatória, aos acompanhantes, a utilização de vestimenta de proteção individual compatível com o tipo de procedimento radiológico); relatório de levantamento radiométrico, comprovando a conformidade com os níveis de restrição de dose estabelecidos na Portaria 453/98 e certificado de adequação da blindagem do cabeçote do equipamento de raios X, emitido pelo fabricante.(BRASIL, 1998).

### **O cotidiano de um serviço de radiologia referente à proteção radiológica**

Na segunda categoria, utilizaram-se dados da pesquisa documental referente ao PPR e da observação não participante, contemplando o cotidiano de um serviço de radiologia, referente à proteção radiológica.

Inicialmente, os achados durante a pesquisa documental acerca da proteção radiológica e o PPR do hospital foram confrontados com a legislação vigente e pode-se observar que o Memorial Descritivo do hospital, datado de 2009, encontrava-se parcialmente incompleto e

desatualizado. Na descrição de alguns equipamentos não constavam informações acerca do ano de fabricação, da data de instalação, da fonte emissora de radiação, do modelo e número de série. Ainda, não foi encontrado manual dos equipamentos, ou seja, o documento apresenta por várias vezes a seguinte frase: *“pelo fato do aparelho ser muito antigo, manuais e certificados referentes ao mesmo não existem mais na instituição e não estão mais disponíveis para aquisição”*.

Também encontrava-se desatualizado o sistema de registro de imagens (houve troca do sistema de processamento de imagens convencional para digital, aproximadamente um ano antes do período da coleta de dados do estudo e não constava no documento). Além disso, não estavam descritos programas de treinamento periódicos e atualização da equipe, tampouco procedimentos para os casos de exposições acidentais, exigidos pela legislação vigente.

Uma observação importante foi o manejo da equipe com uma profissional gestante. Neste caso, a profissional das técnicas radiológicas estava afastada de sua função, atuando naquele momento como digitadora de laudos. Outro fato observado foi a exposição de quatro pessoas durante a realização de um exame de raios X de seios da face. O Técnico em Radiologia (TR) encaminhou uma família com quatro pessoas (pai, mãe, um menino de aproximadamente 6 anos de idade e uma menina com menos de 5 anos) para fazer o exame de raios X da menina. Esse exame, geralmente requer três incidências (posicionamentos). O profissional realizou duas incidências com a paciente deitada na mesa de exames e ou outra em pé, no *bucky* mural (estativa vertical que tem a mesma função de posicionamento que a mesa de exames, mas é utilizada para posicionamentos verticais do paciente). As quatro pessoas permaneceram na sala e próximas a mesa de exames, sem nenhuma VPR durante 2 incidências; a terceira incidência foi realizada em pé e nesse momento o profissional pediu que o pai e o menino aguardassem fora da sala, mas a mãe permaneceu na sala de exames, segurando o crânio da menina, sem VPR, como já havia feito nas incidências realizadas anteriormente.

Vale ressaltar que as salas estavam providas de VPRs suficientes para pacientes e profissionais realizarem exames protegidos da radiação. O profissional posicionou-se atrás do biombo de chumbo para disparar o feixe de raios X, em todas as incidências, protegendo-se da radiação conforme preconiza a legislação vigente que trata da proteção radiológica, mas não ofereceu proteção radiológica à paciente e seus acompanhantes.

Em outra cena, observou-se que, enquanto o profissional das técnicas radiológicas posicionava uma senhora para realizar um exame de raios X de Tórax, uma trabalhadora do serviço de radiologia, abriu a porta para lhe dar um recado. Esta situação enfatiza tanto a questão do inadequado preparo da mesma em relação aos cuidados relativos à radiação ionizante e proteção radiológica, como a problemática da invasão de privacidade, já que durante a realização dos exames os pacientes ficam apenas com um avental do serviço e, ao abrir a porta, os pacientes que se encontravam no corredor, aguardando a realização de seus exames, poderiam ver a paciente que estava em sala.

Outros fatos relevantes foram observados nos exames de tomografia computadorizada e mamografia. Os profissionais que realizavam exames de tomografia computadorizada não explicavam o procedimento para os pacientes, apenas pediam para que evitassem movimentos durante o exame. Ao contrário, nos exames de mamografia, as profissionais explicavam detalhadamente o procedimento e ofereciam protetor de tireoide para proteção radiológica das pacientes.

Foram observados também aspectos relacionados à questão da Norma Regulamentadora 7 – NR 7, do Ministério do Trabalho. Neste caso, ela estabelece que, no caso de radiações ionizantes, é obrigatório um exame de hemograma com contagem de plaquetas, na admissão do profissional e semestralmente, o que pareceu não acontecer no setor pesquisado, pois entre um exame observado e outro, alguns profissionais faziam indagações sobre a saúde dos trabalhadores ocupacionalmente expostos relacionadas a questão da realização periódica do hemograma para contagem de plaquetas e afirmavam não realizar com periodicidade o hemograma. Outros comentaram sobre o exame e afirmaram estar realizando o hemograma por conta própria.

Ao finalizar as observações, pode-se dizer que os profissionais trataram os pacientes com acolhimento, embora nem todos tenham oferecido VPRs aos mesmos e a seus acompanhantes, o que demonstrou falta de conhecimento ou negligência, já que todas as salas estavam providas de VPRs suficientes para proteção radiológica de profissionais, pacientes e possíveis acompanhantes. Todos os profissionais observados usavam, durante sua jornada de trabalho e enquanto permaneceram nas salas de exame, dosímetro individual de leitura indireta e se protegiam da radiação atrás dos biombos de chumbo existentes nas salas.

## DISCUSSÃO

Constatou-se, inicialmente, após a análise da legislação brasileira e o cotidiano da equipe multiprofissional de saúde atuante no serviço de radiodiagnóstico, que a Portaria 453 e a NR 32, no que se refere a proteção radiológica, são as que mais enfatizam a proteção radiológica. Mas, divergem em alguns aspectos, confundindo, por vezes, a tomada de decisões. Estas divergências, acarretam que empregador e empregado questionem as leis, as normas e as responsabilidades dentro de um serviço de radiodiagnóstico. Além disso, aspectos importantes, como a desatualização e falta de informações no PPR, salientaram-se no confronto da legislação com o documento do hospital.

Entre as divergências entre a Portaria 453 e a NR 32, analisa-se o que é determinado para trabalhadoras grávidas. Ou seja, a Portaria 453, orienta que a trabalhadora, em caso de gravidez, notifique ao titular do serviço tão logo seja constatada a gravidez, para que as condições de trabalho sejam revistas, no intuito de garantir a saúde do feto. Enquanto isso, a NR 32 determina que toda trabalhadora com gravidez confirmada deve ser afastada das atividades com radiações ionizantes, devendo ser remanejada para atividade compatível com seu nível de formação (BRASIL, 1998; BRASIL, 2005). Entende-se, que a Portaria indica que a trabalhadora grávida deve controlar a dose recebida no abdome para o feto mas, não deixa claro que será transferida ou alocada em local que não tenha atividades com radiação ionizante.

Assim, sob o ponto de vista de proteção radiológica, considera-se, por prudência, que qualquer dose de radiação está associada a uma probabilidade de ocorrência de efeitos nocivos à saúde, não importando quão baixa seja essa dose (XAVIER *et al.*, 2006). Tendo em vista essa afirmativa, infere-se que não existe dose segura para o uso da radiação. Portanto, uma trabalhadora gestante, ocupacionalmente ou para-ocupacionalmente exposta, deve ser afastada de um provável contato com radiação ionizante, evitando danos à sua saúde e preservando a saúde do feto.

Compreende-se que a gravidez de uma trabalhadora do setor de radiodiagnóstico seja um item importante quando se reflete acerca da proteção radiológica, portanto deveria estar incluso no PPR, para assim o empregador saber como orientar essa profissional durante sua gestação e a mesma ter um documento para embasar seu afastamento. Nesse sentido Castro (2013), enfatiza que cada profissão possui suas particularidades, as quais possuem interpretações diferenciadas do

processo saúde-doença e das demandas postas pelos trabalhadores e usuários, necessitando, muitas vezes, rever seus objetivos, na busca de seu espaço e dos projetos específicos que possuem. No caso dos serviços de radiodiagnóstico, a intenção é realizar um exame preciso, de qualidade e com segurança para o profissional e paciente (KIM, 2013).

Na comparação entre o PPR do hospital e a legislação vigente, sinaliza-se a desatualização do PPR referente a última normativa, implantada pela ANVISA, em março de 2014. O PPR não conseguiu ser atualizado até o prazo estipulado, porque o SPR, que precisa estar cadastrado no Sistema de Informação Estadual de Radiações Ionizantes (SIERI), implantado para monitorar as doses de radiação recebidas pelos trabalhadores ocupacionalmente expostos, ainda não estava atuando efetivamente no setor, por falta de uma assinatura que o contemplasse como novo SPR. E, oriundo da inexistência do cadastro no novo sistema, uma senha não seria gerada para o preenchimento dos dados exigidos.

Outra constatação foi o desconhecimento dos profissionais das técnicas radiológicas e/ou a negligência com a proteção radiológica dos mesmos para com os pacientes. Se os preceitos da legislação fossem observados, na cena em que as quatro pessoas entram na sala de exames, somente a criança que seria submetida ao exame deveria ter entrado e apenas um dos adultos seria necessário para conter os movimentos da mesma. Além disso, a criança e sua mãe (que ficou na sala durante todo tempo de realização do exame) deveriam ter utilizado vestimentas de proteção. A criança deveria ser protegida com um colete de chumbo e a mãe, com o colete e o protetor de tireoide, luvas e óculos plumbíferos, os quais estavam visivelmente dispostos na sala. Infere-se que houve falta de informação e planejamento da proteção radiológica para realização do exame.

Um dos modos de análise, desta observação, é a reflexão acerca do planejamento do trabalho para direcionar as atividades e as demandas. Neste sentido, com o planejamento consegue-se visualizar o trabalho, tendo a possibilidade de articular, discutir e buscar recursos para proteção radiológica de todos. Contribui também para a publicização do trabalho, com vistas a deixar as ações mais transparentes para usuários e profissionais (CASTRO; VASCONCELOS, 2011).

Questão importante é a discussão da inefetividade do exame de hemograma com contagem de plaquetas, já que o mesmo é obrigatório na admissão do profissional e semestralmente, conforme preconizado

pela NR 7, do Ministério do Trabalho. Segundo a nota técnica da Associação Catarinense de Medicina (ACM, 2013), a análise de exames complementares, em saúde ocupacional, como o hemograma, não serve para aferir as condições de exposição às radiações ionizantes, o que está contrário à afirmação da NR 32. A mesma nota afirma que, para que o sangue periférico retrate alterações de insuficiência hematopoiética, é necessário que, os valores das doses recebidas se situem muito acima dos patamares compatíveis com as normas mínimas de segurança e controle. O limiar de dose para o aparecimento da forma hematopoiética da síndrome aguda de radiação (SAR), está entre 0,8 a 1 Gy (Gray), equivalente para exposição de corpo inteiro de 800 a 1000 mSv. Seria, então, necessária uma dose 500 vezes superior ao nível de investigação de 1,5 mSv, em um evento agudo, para aparecer efeitos determinísticos no sangue periférico. Sendo assim, mesmo sendo obrigatória por lei, a realização semestral do hemograma com contagem de plaquetas, não oferece qualquer subsídio, quanto às doses de radiação recebida (VALVERDE, 2005).

Vale ressaltar a importância do conhecimento e noção das normas de segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde, em especial a Norma Reguladora 32 - NR 32, que normatiza no item 32.4.3 que o trabalhador que realize atividades em áreas onde existam fontes de radiações ionizantes deve: realizar o procedimento de forma a permanecer nestas áreas o menor tempo possível, conhecer os riscos radiológicos associados ao seu trabalho, estar capacitado inicialmente em proteção radiológica e continuar atualizando periodicamente as informações, usar os VPRs adequados e necessários para a minimização dos riscos que envolvem a radiação ionizante, estar sempre sob monitoração individual de dose de radiação ionizante, nos casos em que a exposição seja ocupacional e realizar os exames ocupacionais (BRASIL, 2005).

Um aspecto que poderia servir para agilizar o trabalho dos profissionais e manter o PPR atualizado, seria disponibilizar uma cópia do manual de cada equipamento em sua respectiva instalação. Tabelas com as datas dos testes de controle de qualidade dos equipamentos também poderiam estar fixadas junto aos comandos dos equipamentos, para o próprio trabalhador poder observar, lembrar e cobrar os testes. Os procedimentos para os casos de exposições acidentais também poderiam estar descritos em cada sala, referente a cada equipamento. Sendo assim, infere-se que o ideal seria que cada equipamento tivesse seu próprio PPR, ou seja, cada sala de exames teria um PPR específico que seria

anexado ao PPR geral.

Além disso, cartilhas explicativas acerca da importância do uso das VPRs poderiam estar disponíveis para os pacientes terem conhecimento e poder questionar a proteção radiológica, pressupondo-se que os profissionais já tivessem esse conhecimento advindo de sua formação e/ou por meio de educação continuada. Nesse sentido, Melo (2013) enfatiza que os cuidados na assistência do usuário no diagnóstico por imagem devem ser cada vez mais personalizados. As organizações hospitalares precisam de profissionais capacitados para alcançar suas metas e objetivos: um atendimento eficaz e seguro tanto para o trabalhador quanto para o paciente.

Para Arias (2006), quando se trata de exposição à radiação ionizante, uma vez que cada radiação sofrida pelo ser humano implica em sério risco à sua integridade física, a utilização de fontes de radiação só pode acontecer mediante a comprovação do seu benefício à sociedade ou parte dela. O mesmo ainda afirma que os especialistas em saúde devem ter seus conhecimentos complementados por meio de um intenso processo de capacitação e treinamento sobre a temática em aplicações médicas específicas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Há necessidade do trabalhador ocupacionalmente e para-ocupacionalmente conhecer a legislação acerca da proteção radiológica, na intenção de atender as necessidades do serviço de radiologia e as exigências da Portaria 453/98, enquanto legislação vigente para fiscalizar o Memorial Descritivo dos serviços de radiodiagnóstico, que contém o PPR. Ainda, ressalta-se a importância do conhecimento e a noção das normas de segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde, em especial a NR 32, a qual, entre outras orientações, sinaliza que o trabalhador que realize atividades em áreas onde existem fontes de radiações ionizantes, deve conhecer os aspectos inerentes à proteção radiológica.

O setor de proteção radiológica, que serviu de base para esse estudo, está em funcionamento há 5 anos, logo, toda a documentação relacionada aos equipamentos deveria estar presente no serviço. Mas, alguns documentos referentes aos equipamentos emissores de radiação ionizante não foram encontrados, provavelmente por não existir um local adequado para armazená-los, antes desse período. No entanto, esses documentos são essenciais para consulta e preenchimento do

Memorial Descritivo e do PPR, subsidiando a avaliação dos requisitos mínimos obrigatórios solicitados pela Portaria 453/98, para o funcionamento de um serviço de radiodiagnóstico.

Ainda, as dificuldades burocráticas e financeiras são inerentes a maioria dos hospitais públicos. Logo, há dificuldades para se adequar com uma certa agilidade às novas situações. E, a inexistência de estudos que envolvem o Programa de Proteção Radiológica, se projetaram como dificuldades no delineamento do presente estudo, o que pressupõe que pesquisas semelhantes possam gerar mais conhecimentos e apontar ferramentas que assegurem a qualidade dos Programas desenvolvidos no âmbito da proteção radiológica, contribuindo conseqüentemente, para organização dos setores de proteção radiológica e para evitar danos à saúde da equipe multiprofissional de saúde atuante em ambientes que possuem emissores de radiação ionizante. A formação continuada mostra-se necessária e útil para atualização dos conhecimentos dos profissionais ocupacionalmente e para-ocupacionalmente expostos e por isso deve ser considerada e incentivada pela instituição.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DE MEDICINA (ACM). **Emprego de Hemograma no Controle Ocupacional dos Trabalhadores, expostos às radiações Ionizantes**. Nota Técnica (2013). Disponível em: <[http://www.acm.org.br/acamt/documentos/nota\\_tecnica\\_radiacao.pdf](http://www.acm.org.br/acamt/documentos/nota_tecnica_radiacao.pdf)>. Acesso em: 14 out. 2014.

AZEVEDO, A. C. P. **Radioproteção em Serviços de Saúde, 2010**. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/biossegurancahospitalar/dados/material10.pdf>> Acesso em: 26 mar. 2013.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Senado, 1998.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **PortariaMS/SVS nº 453, de 1º de junho de 1998**. Brasília: Diário Oficial da União, 2 jun. 1998. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/453\\_98.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/453_98.htm)>. Acesso em: 12 jun 2013.

\_\_\_\_\_. Departamento de Informática do SUS. (Org.). **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde**. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br/Index.asp?home=1>>. Acesso em 10 maio 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR 6, Equipamento de proteção individual – EPI**. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, 1978.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR 7, Programa de controle médico de saúde ocupacional**. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, 1978.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR 15, Atividades e operações insalubres**. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, 1979.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR 32 Segurança e saúde no trabalho em estabelecimentos de saúde**. Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência e Tecnologia. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Resolução CNEN nº 27/2005. **Norma CNEN NN-3.01** de setembro de 2011 - Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 06 jan. 2005a.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 8.080, de 19 de setembro de 1990b**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em:<<http://www6.senado.gov.br/sicon/ExecutaPesquisaLegislacao.actio>>. Acesso em: 11 jun 2013.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 1.234, de 14 de novembro de 1950**. Dispõe acerca dos direitos e vantagens a servidores que operam com raios X e substâncias radioativas. Brasília, 1950. Disponível em: <<http://www.soleis.adv.br/raioxservidores>>. Acesso em: 20 jun 2013.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 6, de 21 de dezembro de 1988**. Aprova as normas técnicas gerais de radioproteção. Brasília, 1988. Disponível em:

<<http://elegis.anvisa.gov.br/leisref/public>>. Acesso em: 20 jun 2013. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução Anvisa/RE nº. 1.016 de 3 de abril de 2006**. Disponível em: <<http://www.cremesp.org.br/?siteAcao=LegislacaoBusca&nota=363>> Acesso em 9 junho 2013

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 50, de 13 de Setembro de 2012**. Disponível em: <[http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0050\\_13\\_09\\_2012.html](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2012/rdc0050_13_09_2012.html)> Acesso em 19 jun 2013.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado da Saúde. **Instrução Normativa 004/DIVS/SES**. Florianópolis, 2010. Disponível em: <<http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/>>. Acesso em set 2013.

\_\_\_\_\_. **Instrução Normativa 002/DIVS/SES de de 24 de outubro de 2008**. Diário Oficial [do] Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 27 de outubro de 2008. Disponível em: <[http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=550](http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=550)>. Acesso em: 15 jun 2013.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 7.394, de 29 de outubro de 1985**. Regula o Exercício da Profissão de Técnico em Radiologia, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7394.htm)>. Acesso em: 7 jun 2013.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 6.437, de 20 de agosto de 1977**. Configura infrações à legislação sanitária federal, estabelece as sanções respectivas, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/consolidada/lei\\_6437\\_77.pdf](http://www.anvisa.gov.br/legis/consolidada/lei_6437_77.pdf)>. Acesso em: 7 jun 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência e Tecnologia. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Resolução CNEN nº 27/2005. **Norma CNEN NN-3.01** de setembro de 2011 - Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília,

DF, 06 jan. 2005a.

CONSELHO NACIONAL DE TÉCNICAS RADIOLÓGICAS.

**Resolução nº 02/2012**, de 04 de maio de 2012. Institui e Normatiza atribuições e competências em funções dos profissionais Técnico em Radiologia. Disponível em:

<[http://www.conter.gov.br/uploads/legislativo/n.\\_02\\_2012.pdf](http://www.conter.gov.br/uploads/legislativo/n._02_2012.pdf)>.

Acesso em: 15 jun. 2013.

CONSELHO NACIONAL DE TÉCNICAS RADIOLÓGICAS.

**Resolução nº 13/2009**, de outubro. Dispõe sobre o reconhecimento e registro de especialização do profissional Técnico em Radiologia no Sistema CONTER/CRTR's. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/rb/v43n1/08.pdf>> Acesso em: 16 jun. 2013.

CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM RADIOPROTEÇÃO E RADIODIAGNÓSTICO MÉDICO - BRASILRAD, 2014.

FERRAZ JÚNIOR, T. S. **Introdução ao Estudo do Direito**. 4. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2003.

FERREIRA, T. H. Pedagogia Hospitalar: uma observação não participante em classe seriada do Hospital santo Antônio- BA. **Anais da 57ª Reunião Anual da SBPC - Fortaleza, CE - Julho/2005**.

Disponível em:

<[http://www.sbpnet.org.br/livro/57ra/programas/senior/RESUMOS/resumo\\_808.html](http://www.sbpnet.org.br/livro/57ra/programas/senior/RESUMOS/resumo_808.html)>. Acesso em: 10 jun. 2014.

MICHAELIS. **Dicionário de Língua Portuguesa**. Disponível em:

<<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=programa>>. Acesso em: 13 set. 2014.

SILVA, J. R. S.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História e Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, jul. 2009. Disponível em:

<[http://redenep.unisc.br/portal/upload/com\\_arquivo/pesquisa\\_documental\\_pistas\\_teoricas\\_e\\_metodologicas.pdf](http://redenep.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/pesquisa_documental_pistas_teoricas_e_metodologicas.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2014.

TECRAD, 2013. Disponível em:  
<[http://www.tecrad.com.br/o\\_que\\_e\\_dosimetria.htm](http://www.tecrad.com.br/o_que_e_dosimetria.htm)>. Acesso em: 12 jun. 2014.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo. Atlas, 1995.

XAVIER, A. M., et al. **Princípios Básicos de Segurança e Proteção Radiológica**. Terceira Edição. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Abril de 2010. Disponível em:  
<<https://www.yumpu.com/pt/document/view/21873944/princa-pios-de-seguranaa-e-proteaao-radiologica-terceira-cnen/61>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

## 4.2 MANUSCRITO 2 - IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA: OLHAR DA EQUIPE DE SAÚDE ATUANTE EM UM SERVIÇO DE RADIOLOGIA

**Resumo:** Pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva, com o objetivo de identificar a participação da equipe multiprofissional de saúde no Programa de Proteção Radiológica e descrever a elaboração deste programa pela equipe que atua no serviço de radiologia, em um hospital público do sul do Brasil. Estudo realizado por meio de entrevista semiestruturada com profissionais que atuam no serviço de radiologia hospitalar, totalizando 25 participantes de um total de 46 profissionais que atuam no serviço. A amostra foi considerada suficiente quando ocorreu a saturação de dados. Para a análise dos dados utilizou-se a análise de conteúdo, pautada em Bardin, com auxílio de um *software*, o Atlas.ti 7.0 (*Qualitative Research and Solutions*). Os resultados foram discutidos em duas categorias principais: participação da equipe multiprofissional de saúde no Programa de Proteção Radiológica e implementação do programa pela equipe multiprofissional. Os resultados da pesquisa mostraram que o programa é um documento desconhecido de grande parte da equipe, o que indica que os trabalhadores teriam dificuldades em identificar intercorrências envolvendo radiações ionizantes e de encontrar rápidas soluções em situações emergenciais.

**Palavras-chave:** Radiação Ionizante. Serviço Hospitalar de Radiologia. Legislação. Equipe de Assistência ao Paciente. Saúde do Trabalhador.

**Abstract:** Qualitative, exploratory and descriptive research, with the aim of identifying the participation of the multidisciplinary health team in the Program Radiological Protection and describe the implementation of this program by the team working at the radiology department in a public hospital in southern Brazil. Study by means of semi-structured interviews with professionals who work in the hospital radiology department, totaling 25 participants from a total of 46 professionals working in the service. The sample was considered sufficient when data saturation occurred. For data analysis we used the content analysis, guided by Bardin, with the help of a software, the Atlas.ti 7.0 (*Qualitative Solutions and Research*). The results were discussed in two main categories: participation of the multidisciplinary health care team in the Radiation Protection Program and implementation of the Program by the multidisciplinary team. The results showed that the Program is on

a document of great part of the team, indicating that the workers would have difficulty identifying complications involving ionizing and find quick solutions in radiation emergencies.

**Keywords:** Ionizing Radiation. Hospital Department of Radiology. Legislation. Patient Care Team. Occupational Health.

**Resumen:** Estudio cualitativo, exploratorio y de investigación descriptiva, con el objetivo de identificar la participación del equipo multidisciplinario de salud en el programa de Protección Radiológica y describir la implementación de este programa por parte del equipo que trabaja en el departamento de radiología de un hospital público en el sur de Brasil. Estudio realizado por medio de entrevistas semi-estructuradas con profesionales que trabajan en el departamento de radiología de un hospital, por un total de 25 participantes de un total de 46 profesionales que trabajan en el servicio. La muestra se considera suficiente cuando se produjo la saturación de datos. Para el análisis de los datos se utilizó el análisis de contenido, guiada por Bardin, con la ayuda de un software, el Atlas.ti 7.0 (*Qualitative Solutions and Research*). Los resultados se analizaron en dos categorías principales: la participación del equipo de salud multidisciplinario en el Programa de Protección Radiológica y la ejecución del programa por parte del equipo multidisciplinario. Los resultados mostraron que el Programa está en un documento de gran parte del equipo, lo que indica que los trabajadores tendrían complicaciones dificultad identificando involucran ionizante y encontrar soluciones rápidas en las emergencias radiológicas.

**Palabras clave:** Radiación Ionizante. Departamento de Radiología del Hospital. Legislación. Grupo de Atención al Paciente. Salud Ocupacional.

## INTRODUÇÃO

A descoberta e imediata utilização das radiações ionizantes, entre as quais se incluem os raios X, proporcionaram benefícios às ciências e à medicina, mas também provocaram diversos efeitos biológicos irreversíveis em pacientes, pesquisadores, médicos, e outros indivíduos expostos. Logo essa tecnologia, trazia consigo perigos intrínsecos e desconhecidos no momento de sua incorporação a práticas sociais (NAVARRO, 2008).

Em menos de três anos após a descoberta dos raios X, já se identificavam danos causados à saúde de todos que rodeavam a nova

tecnologia, ou seja, os operadores de equipamentos, denominados trabalhadores ocupacionalmente e para-ocupacionalmente expostos, equipe multiprofissional de saúde atuante nos serviços de radiodiagnóstico e até mesmo o público. Os primeiros trinta anos da utilização dos raios X evidenciaram muitos danos aos profissionais que utilizavam essa tecnologia. No período entre, 1895 – 1896, era prática comum verificar a intensidade dos raios X expondo trabalhadores à radiação emitida e medindo o tempo transcorrido até que a região exposta apresentasse irritação da pele (XAVIER *et al.*, 2006).

Os profissionais que trabalham diretamente em contato com a radiação ionizante, realizando exames de radiodiagnóstico, como os profissionais das técnicas radiológicas, são denominados trabalhadores ocupacionalmente expostos e os profissionais que de alguma forma participam da realização de exames de radiodiagnóstico, auxiliando os profissionais das técnicas radiológicas, como enfermeiros, auxiliares e técnicos de enfermagem e médicos, serão denominados aqui, trabalhadores para-ocupacionalmente expostos, assim como a Norma Regulamentadora 32 (NR 32) denomina o trabalhador cujas atividades laborais não estão ligadas diretamente as radiações, mas que ocasionalmente podem vir a receber doses superiores aos limites preconizados pela norma nuclear, da Comissão Nacional de Energia Nuclear, NN 3.01 (CNEN), NN 3.01 (BRASIL, 2005).

Concomitante ao aprimoramento tecnológico, ocorreram fatalidades decorrentes da exposição às radiações. Assim, após observação de danos biológicos e do uso desenfreado e do desconhecimento das propriedades das radiações, foram elaboradas normas que visam a proteção do ser humano e do meio ambiente (HUHN; MAIRESSE; DERECH, 2012).

Nesta direção, após a confirmação de que altas doses de radiação ionizante danificam o tecido humano, vinte anos após a descoberta dos raios X, a Röntgen Society publicou as primeiras recomendações de proteção radiológica para os trabalhadores. Foi o início da constituição mundial da radioproteção ou proteção radiológica, campo de estudos dos efeitos nocivos das radiações ionizantes (MARTIN; SUTTON, 2002; XAVIER *et al.*, 2006).

No Brasil, a necessidade de se estabelecer normas mais rigorosas nos serviços de radiodiagnóstico é uma preocupação relativamente recente, desencadeada pelo acidente ocorrido em Goiânia, em setembro de 1987, quando dois amigos entram em um prédio abandonado de uma clínica médica. Encontraram lá um equipamento e o retiraram, na

intenção de vendê-lo como sucata, devido ao fato de ser pesado e provavelmente ser feito de chumbo, um metal valioso. Os dois não sabiam, entretanto, que o aparelho em questão era utilizado em tratamentos de radioterapia e possuía o elemento radioativo Césio-137, o qual era o motivo da presença protetora do chumbo. O cabeçote do equipamento foi destruído, causando o maior acidente radioativo do Brasil. É difícil mensurar o total de vítimas, pois os problemas de saúde geralmente se desenvolvem após algum tempo. Logo após a contaminação, quatro pessoas morreram. Entretanto, vinte anos depois, mais 59 pessoas foram a óbito por complicações decorrentes da exposição ao material radioativo. Estima-se que mais de seiscentas pessoas foram contaminadas. Este episódio foi amplamente divulgado na mídia nacional e internacional, desencadeando o início de vários ajustes e a implementação de novas práticas nos serviços de radiodiagnóstico (CHEMELLO, 2010).

A preocupação com a proteção radiológica nacional, explícita em documento oficial, iniciou em 1978, com as diretrizes da Segurança e Medicina do Trabalho, determinadas pela Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Duas décadas após foi publicada a Portaria SVS/MS nº 453 de 1º de junho de 1998, que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, dispõe sobre o uso dos raios X diagnósticos em todo território nacional e dá outras providências, dentre elas, em seu item 3.9 exige um Memorial Descritivo que contenha um Programa de Proteção Radiológica (PPR), cujo teor consiste em descrever as formas adequadas de controle do risco físico à radiação ionizante, tanto para fins ocupacionais como para minimizar a dose no paciente. É obrigatório, que se apresente à Secretaria de Vigilância Sanitária, um Memorial Descritivo, contendo o PPR para que um serviço de radiologia entre em funcionamento (BRASIL, 1998).

O PPR deve possuir informações para o trabalho seguro com radiações ionizantes, além dos dados do Supervisor de Proteção Radiológica (SPR) e do Responsável Técnico (RT). O SPR é o membro nomeado pela equipe para responder pelas ações relativas ao PPR. O RT é um médico, designado pelo titular da instituição para responder pelos procedimentos radiológicos no âmbito do serviço. A legislação permite ao RT assumir também as funções de SPR desde que a compatibilidade entre as funções seja possível, sem prejuízo em seu desempenho. Em estabelecimentos hospitalares deve haver um comitê de proteção radiológica integrando, no mínimo, o SPR, um representante da direção

do hospital e um médico especialista de cada unidade que utiliza radiação ionizante, de modo a revisar sistematicamente o PPR. A noção primeira é garantir que os equipamentos utilizados e os procedimentos executados estejam de acordo como os regulamentos vigentes de proteção radiológica, ao recomendar medidas cabíveis para preservar o uso seguro dos equipamentos emissores de radiação existentes na instituição (BRASIL, 1998).

Ainda, o PPR, deve ser anexado ao PPRA (Plano de Prevenção de Riscos Ambientais) e incluir o risco físico “Radiações Ionizantes”, que deve ser de conhecimento da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) e utilizado como base para a prevenção de acidentes durante o trabalho com aparelhos de raios X ou materiais radioativos (PRORAD, 2013).

Além da Portaria 453/98, ressalta-se a importância da Norma Regulamentadora 32 (NR 32), aprovada pela Portaria 483/2005, que estabelece um Plano de Proteção Radiológica com diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral (BRASIL, 2005).

Logo, o Memorial Descritivo de Proteção Radiológica, por vezes, pode ser confundido com o Plano de Proteção Radiológica, pois este é o segundo item do Memorial, citado pela NR 32, que ressalta em seu item 32.4.2 a obrigatoriedade de manter no local de trabalho e à disposição da inspeção do trabalhador o Plano de Proteção Radiológica, aprovado pela CNEN e, para os serviços de radiodiagnóstico, aprovado pela Vigilância Sanitária e denominado Programa de Proteção Radiológica (BRASIL, 2005).

Em suma, a Portaria 453/98 determina a existência de um Programa de Proteção Radiológica e a NR 32 de um Plano de Proteção Radiológica, os quais têm por finalidade adequar setores diferentes à proteção radiológica. O Programa, referido pela Portaria 453/98 destina-se a serviços de radiodiagnóstico médico e odontológico, enquanto que o Plano referido na NR32 destina-se a serviços de Medicina Nuclear e Radioterapia, ou seja, a NR objetiva a elaboração de um Plano de Proteção Radiológica para serviços onde existam fontes radioativas, como é o caso dos serviços de Medicina Nuclear e Radioterapia, enquanto a Portaria 453 se detém aos serviços que fazem uso dos raios X diagnósticos.

Nesse estudo optou-se por utilizar a nomenclatura Programa de Proteção Radiológica (PPR), já que o estudo foi realizado em um

serviço hospitalar de radiologia e entende-se que a legislação que se refere a estes serviços de radiodiagnóstico é a Portaria 453/98.

Os Serviços de Radiologia e Diagnóstico por Imagem, que utilizam tecnologias radiológicas envolvem procedimentos de alta tecnologia e alto custo, necessitando uma equipe multiprofissional especializada para atuar nessa área do conhecimento. Ou seja, a falta de preparo pode acrescentar riscos ocupacionais aos trabalhadores da área. No entanto, os riscos podem ser evitados quando são aplicadas medidas de segurança, como proteção radiológica e capacitação permanente à equipe (MELO, 2013; TREVISAN *et al.*, 2013).

Sendo assim, considerando-se que a radiação ionizante encontra-se presente nos serviços de radiologia e diagnóstico por imagem, entende-se que a equipe multiprofissional deve conhecer e entender os preceitos da legislação vigente acerca da proteção radiológica para que possa participar da implementação do PPR do seu setor de trabalho, a fim de proteger a todos que circulam nesse ambiente.

Portanto, constituíram-se como objetivos deste estudo: identificar a participação da equipe multiprofissional de saúde no PPR e descrever a implementação do PPR pela equipe que atua no serviço de radiologia, em um hospital público do sul do Brasil.

## **MÉTODOS**

Esse estudo se constitui em uma pesquisa qualitativa, exploratória e descritiva, realizada em um hospital público do sul do país, que atua nos três níveis de assistência, o básico, o secundário e o terciário e também é referência estadual em patologias complexas. Possui 253 leitos, 8 salas cirúrgicas, 1 mamógrafo, 1 equipamento de raios X odontológico, 2 equipamentos de fluoroscopia, 7 equipamentos de raios X, 2 equipamentos de hemodinâmica e 1 equipamento de tomografia computadorizada.

O setor pesquisado é, denominado no hospital, de serviço de radiologia e conta com os seguintes equipamentos emissores de radiação ionizante: 2 equipamentos de raios X convencional, 1 mamógrafo, 1 Tomógrafo e 1 equipamento de fluoroscopia. O hospital ainda conta com 4 equipamentos de raios X portáteis, que são operados pelos mesmos trabalhadores que atuam no setor supracitado e também possui radiação ionizante na sala de raios X da emergência e na sala de procedimentos de hemodinâmica, as quais não são *locus* desta investigação, pois não se localizam no mesmo setor da pesquisa.

Os participantes da pesquisa foram profissionais ocupacionalmente e para-ocupacionalmente expostos à radiação ionizante, ativos na escala de trabalho do serviço e excluídos os que se encontravam afastados, em situação de licença saúde ou maternidade, durante o período da coleta de dados, totalizando 25 participantes, de um total de 46 profissionais que atuam no serviço.

A amostra foi considerada suficiente quando ocorreu a saturação de dados que, segundo Fontanella *et al.* (2008), acompanha a coleta e a análise de dados, sendo considerado saturado quando pouco substancialmente o novo aparece.

Inicialmente, realizou-se um primeiro contato com os participantes da pesquisa antes do início da coleta de dados explicitando os objetivos da pesquisa, na intenção de sensibilizar a equipe a participar do estudo. Esse contato deu-se por meio da apresentação da autora da pesquisa, pela enfermeira chefe do serviço, para equipe multiprofissional de saúde. Obviamente toda equipe não se encontrava no ato desse primeiro encontro, mas boa parte estava presente e mostrou-se solidária em colaborar.

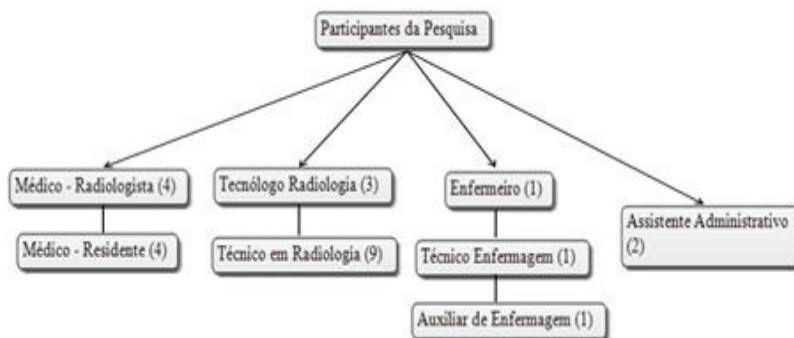
Após esse contato, agendaram-se entrevistas individuais, as quais ocorreram entre julho e setembro de 2014. As entrevistas foram elaboradas de forma semiestruturada, realizadas na sala de proteção radiológica, no período matutino e vespertino. Foram registradas por meio de gravação, consentida pelo entrevistado, com duração média de 20 minutos.

Para a análise dos dados, obtidos a partir das entrevistas, utilizou-se a análise de conteúdo, pautada em Bardin (2010), cujo foco é principalmente a exploração do conjunto de opiniões e representações sociais sobre o tema investigado. Possui o intuito de descobrir os diferentes núcleos de sentido que constituem a comunicação e, posteriormente, realizar o seu reagrupamento em classes ou categorias.

Durante a tabulação das respostas dos participantes da pesquisa, foram utilizados nomes de elementos químicos da tabela periódica para identificar cada profissional entrevistado, reforçando a garantia de sigilo e anonimato. Os dados foram codificados em categorias construídas a partir do conteúdo que emergiu das entrevistas, com auxílio de uma ferramenta de codificação para dados qualitativos, o *software* Atlas.ti 7.0 (*Qualitative Research and Solutions*).

## RESULTADOS

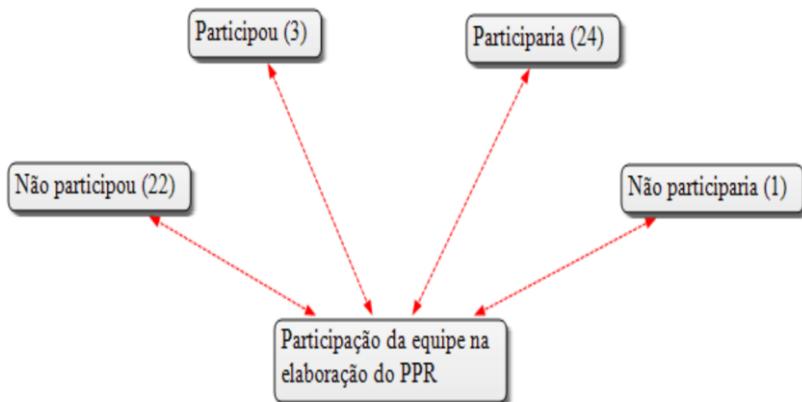
Os resultados correspondem à análise das entrevistas realizadas com os trabalhadores ocupacionalmente e para-ocupacionalmente expostos acerca da elaboração e implementação do PPR no seu setor de trabalho. A participação da equipe multiprofissional de saúde, que atua em ambientes que possuem equipamentos geradores de radiações ionizantes é fundamental para elaboração do PPR, já que neste documento irá conter a relação nominal de toda a equipe, suas atribuições e responsabilidades, além de procedimentos para os casos de exposições acidentais de pacientes, membros da equipe ou do público, incluindo a notificação e registro de acidentes (BRASIL, 1998). Todos esses requisitos tem como objetivo final proteger a saúde da equipe multiprofissional de saúde e dos pacientes, contra possíveis danos causados pela radiação ionizante.



**Figura 1** – Participantes da Pesquisa

**Fonte:** Resultados da Pesquisa gerado no Atlas.ti (2014)

A figura 2 demonstra a participação dos participantes da pesquisa na elaboração do PPR:



**Figura 2** – Participação da equipe multiprofissional de saúde na elaboração do PPR.

**Fonte:** Resultados da pesquisa gerado no Atlas.ti (2014).

Diversos são os motivos levantados para a não participação na implementação do PPR no serviço. As entrevistas mostraram os motivos pelos quais a equipe não participou da elaboração do PPR do serviço de radiologia:

*Eu não participei efetivamente. Nunca me convidaram, teve uma época que o [Tório] fazia o controle dos rejeitos ali, então nós participávamos disso, tínhamos que especificar quando rejeitava uma radiografia, agora é tudo digital e bem diferente, na época era filme então a gente tinha que especificar o motivo do rejeito, e quando errava uma radiografia registrar num livro e colocar o código que correspondia ao tipo de erro, superexposição, artefato de movimento, artefato metálico, e outras várias opções (Gálio).*

*Estou aqui há oito meses e desconheço esse PPR, não fui convidada a opinar em nada, nunca teve um curso, uma explicação específica. Mas, como tem uma colega grávida falaram que ela não poderia entrar na sala porque as forras da porta não eram blindadas, então acho que não é muito correta essa blindagem (Rádio).*

A maior parte dos entrevistados não participou da elaboração do PPR e esse é um motivo de desconfianças e incertezas quanto à proteção radiológica do ambiente de trabalho. As falas acima demonstram que a

instituição não cumpre rigorosamente com a legislação vigente, a Portaria 453/98, que enfatiza em seu item 3.9 que o PPR deve conter um programa de treinamento periódico e atualização de toda a equipe. Os participantes que afirmam terem participado da elaboração do PPR também demonstram pouco conhecimento sobre o assunto:

*Eu não tinha conhecimento de PPR, inclusive fomos atrás disso, em 2009, em função de que a Vigilância esteve aqui e não tinha nem Memorial Descritivo. Nos interamos do que era a Portaria 453 e o que ela envolvia, pra tentar se adequar a lei, corremos atrás do prejuízo(Cobalto).*

*Programa de Proteção Radiológica? É, eu participei, mas como coadjuvante, minha principal função foi dar suporte, como complementos, por exemplo dados de equipamentos, dados de funcionários que utilizam dosímetro[...]Eu fiquei com dúvidas nessa época, imaginando que pudesse estar tendo contato com a radiação mesmo sem trabalhar dentro da sala de raios X porque meu dosímetro veio alterado, fiquei desconfiada, mas acredito que isso tenha acontecido porque a porta da frente não estava fechando totalmente, então alguma radiação chegou até mim(Urânio).*

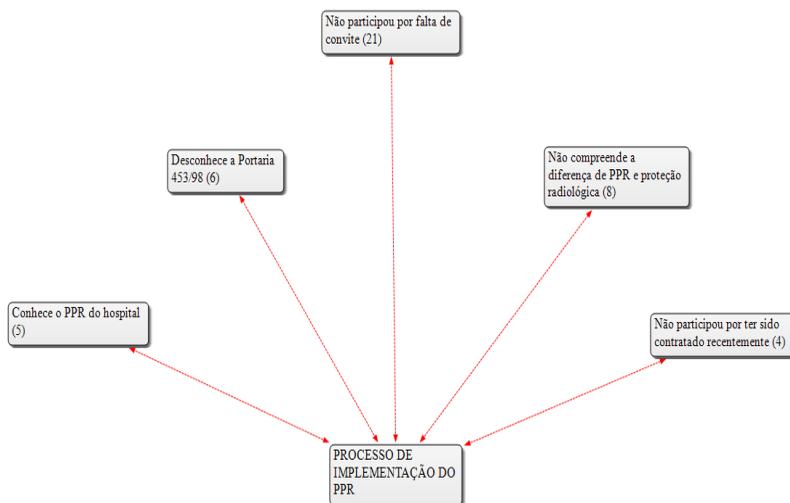
*A minha maior sugestão na verdade, é que tenha um profissional, um tecnólogo, um físico médico, um médico radiologista que realmente entenda de proteção radiológica e oriente, pra que possamos realmente colocar em prática tudo que o Programa exige(Gadolínio).*

Os entrevistados que participaram da elaboração do PPR demonstraram não ter total conhecimento da legislação que exige o documento para licenciar os serviços de radiodiagnóstico. Antes da exigência da ANVISA. E, afirmam que não haviam tido contato com essa legislação, exceto um voluntário que se ofereceu para auxiliar na organização do setor de proteção radiológica do Hospital. Com a necessidade de elaborar o documento, esses membros da equipe, estudaram e elaboraram o PPR da instituição, com auxílio do voluntário, que por ser Tecnólogo em Radiologia teve, em sua formação acadêmica, disciplinas que abordavam o PPR e a proteção radiológica.

Por outro lado, a maior parte dos entrevistados respondeu que participariam da elaboração do PPR se tivessem sido convidados, exceto um, que alegou não ter tempo:

*Não sei com relação à disponibilidade de tempo, porque trabalho em dois lugares, tenho duas filhas pequenas, vou pouco em casa, não teria certeza, também não conheço muito esse PPR(Selênio).*

A indisponibilidade de tempo, ou seja, a sobrecarga de trabalho a que o profissional está submetido, é um dos motivos que pode ter contribuído para que esse participante demonstrasse pouca disponibilidade e interesse em construir o documento. Além disso, os resultados mostram que houve pouca participação no processo de implementação do PPR pela equipe multiprofissional e os motivos são apresentados na figura 3:



**Figura 3** – Motivos pelos quais não participaram da implementação do PPR

**Fonte:** Resultados da pesquisa gerado no Atlas.ti (2014).

A fala a seguir demonstra o que o grupo que se identificou como não convidado a participar da implementação do PPR respondeu:

*Não, não, eu não participei efetivamente. Nunca me convidaram (Gálio).*

Os que acreditam não ter participado por ter iniciado recentemente no serviço, também são alguns dos que fazem parte do grupo que desconhece a Portaria 453. Os mesmos afirmam não ter conhecimento da legislação acerca do PPR nem de proteção radiológica durante sua formação, tampouco ter recebido alguma informação ao iniciar no serviço. Suas falas enfatizam a importância de haver uma capacitação no início do trabalho, para esclarecer o que é um PPR e qual a importância da proteção radiológica para o cotidiano de seu trabalho, já que estão alocados em um ambiente que possui equipamentos geradores de radiação ionizante.

*Desconheço especificamente o PPR, já li sobre proteção, mas por causa de prova, de concurso [...] Temos uma noção geral, mas específico não [...] Os colegas que estão há mais tempo orientaram os mais novos [...] Ninguém responsável por isso conversou com a gente, falou algo específico sobre proteção radiológica, o que acho que deveria ter acontecido já no primeiro dia, antes de entrar naquela porta[...] Você viu quantos estão usando dosímetro? Não estou usando, sou displicente. Se você não usa não vai ter radiação registrada mesmo. Então, na radiologia está tudo bem? Não, acho tem que fiscalizar o uso do dosímetro. Os responsáveis não falaram que tinha que usar o dosímetro. Eu usava onde achava que podia estar exposto. Na sala da Tomografia, que ficamos na estação de controle não costumo usar e tenho consciência que tem que usar (Césio).*

*Sei que tem um setor de proteção radiológica, ali atrás, mas não recebi orientação específica sobre proteção e PPR [...] Só o que leio, o que os colegas passam, mas nada oficial (Berílio).*

*Teve apresentação de como seriam as atividades teóricas e práticas que a gente desenvolve, mas nada especificamente a respeito de proteção radiológica. Estudei mais por mim, justamente por saber que vou estar exposto a radiação e ter que saber alguma coisa a esse respeito, porque me interessa um pouco na área (Iodo).*

Os profissionais demonstram certa discrepância no entendimento do setor de PR, entendendo que este é externo ao serviço de radiologia,

e atribuem a isto a falta de oficializar essa informação. Além disso, alguns membros da equipe demonstraram não compreender a diferença de Proteção Radiológica e Programa de Proteção Radiológica.

*O PPR tinha que ter proteção radiológica também [...] Precisamos de curso de conscientização de pessoal técnico, porque dentro do Hospital teve um curso, mas não pra capacitação de ensino técnico, foi pra ganhar letra no salário, porque o Hospital nunca se preocupou em fazer um curso de especialização, de capacitação ou de esclarecimento, conscientização do pessoal, nunca vi isso, precisa fazer. Seria bom ter curso anual, com físicos, médicos, radiologistas, tecnólogos e técnicos experientes [...] Isso também é proteção, não está protegendo diretamente, mas está conscientizando (Polônio).*

*Temos os protetores e alguma coisa descritiva em termos de memorial descritivo, dos aparelhos e da radiologia e o POP, o Procedimento Operacional Padrão, que foi feito agora recentemente. Mas, em termos de PPR, não (Tálio).*

Outros não se reconhecem como participantes do processo, talvez por falta de incentivo e conhecimento, como demonstra a fala a seguir:

*Que eu saiba não, nunca fui chamado a participar. Já teve há muito tempo uma equipe que realmente se preocupava com isso, era uma funcionária da escola técnica federal, ela chamava para reuniões, mostrava projetos e todos os direitos da gente, mas faz tempo. A gente também opinava. É importante porque nos orientava e deixava a par das situações (Polônio).*

Dentre os profissionais que expressam o conhecimento acerca do PPR, são justamente, os que elaboraram o documento:

*Começamos, fundamos o memorial descritivo que nem existia aqui no raio X, levantando aparelho, idade, toda a especificação técnica dos aparelhos, de todas as salas, radioproteção, isolamento, distância, tamanho de sala, o que que era baritado, se era chumbado, colocamos os equipamentos de proteção individual (EPI's), nos andares, acho que nessa aí renovamos também todo o material de proteção individual e monitorávamos os dosímetros, não era só do raios*

*X, da hemodinâmica, a angiografia, do centro cirúrgico, todo pessoal que estava envolvido. Foi há 8 ou 10 anos, eu acho (Cobalto).*

*Eu me ofereci para ajudar a montar um setor de Proteção radiológica e um Memorial descritivo e o PPR, como já tinha conhecimento pela minha formação, pude ajudar [...] (Polônio).*

Alguns participantes, acreditam que o fato de terem sido contratados recentemente, foi o motivo de não participarem da implementação do PPR

*Faz pouco tempo que estou aqui, imagino que o controle dos dosímetros, deva fazer parte de um programa maior, que seja um programa de controle e isso pra mim, representa que alguém deva estar controlando isso [...] nesse período também não soube qual a dose de radiação que eu fui exposto, esse feedback ainda não tem, acho que o programa de controle, tem que ter essa resposta também. Dei o meu nome pra poder receber o dosímetro, nada além disso [...] deveria ter uma comissão cuidando disso [...] especificamente qual profissional que deveria cuidar, com conhecimento da parte de medicina e segurança do trabalho (Iodo).*

Percebe-se, portanto, que em todo processo de implementação do PPR, poucos profissionais participaram e esse talvez seja o motivo da dificuldade de existir um PPR completo e efetivamente inserido no cotidiano do trabalho no Hospital.

## **DISCUSSÃO**

As categorias que emergiram dos resultados deste estudo, intituladas Participação da equipe multiprofissional de saúde no PPR e Implementação do PPR pela equipe multiprofissional, propiciaram o desenvolvimento de importantes reflexões no sentido do entendimento da Proteção Radiológica, do PPR e da educação continuada pela equipe do hospital pesquisado.

A equipe multiprofissional que atua nos ambientes que possuem esses equipamentos, torna-se responsável pela proteção radiológica

desses ambientes, conseqüentemente também torna-se responsável pela elaboração de um PPR eficaz e que atenda as necessidades de todos.

Para refletir acerca da proteção radiológica, importante inicialmente lembrar que nos serviços de radiologia, a intenção é realizar um exame preciso, de qualidade e com segurança (KIM *et al.*, 2013). Como nesses ambientes a presença da radiação ionizante é constante, a necessidade de se conhecer os danos causados pelas radiações é essencial para manter o cuidado de si e dos outros, ou seja, profissionais, pacientes e acompanhantes devem ter proteção radiológica garantida.

Percebe-se, pelas falas dos participantes do estudo, que existe um conhecimento ainda inadequado acerca do que é um PPR. O que existe no serviço é um documento com base na legislação, elaborado por necessidade e imposição do órgão fiscalizador, fazendo com que haja fragilidades importantes no serviço, bem como que as informações não sejam socializadas.

Ainda, alguns profissionais não entendem a diferença entre a Proteção Radiológica propriamente dita e o Programa de Proteção Radiológica, ou seja, não compreendem que proteção radiológica é o ato de proteger a si, os outros e o meio ambiente contra as radiações ionizantes e deve ocorrer sempre que existir a exposição à radiação, enquanto o PPR é o documento que faz parte do Memorial Descritivo, preconizado pelo Ministério da Saúde, para garantir o funcionamento dos serviços de radiologia. O PPR deve conter informações importantes sobre o serviço, desde a relação da equipe de trabalhadores, com suas respectivas funções, dados dos responsáveis pelo serviço (SPR e RT), informações de procedimentos para casos de exposições acidentais de pacientes, membros da equipe ou do público até a descrição das vestimentas de proteção individual, com respectivas quantidades por sala. Desta forma, o PPR inclui não somente informações sobre proteção radiológica, mas também outros itens importantes que se referem ao serviço de radiologia.

Além da dificuldade em diferenciar proteção radiológica e PPR, profissionais levantaram a questão do uso do dosímetro, deixando transparecer a preocupação em saber a dose de radiação recebida mensalmente e ao mesmo tempo a displicência em não utilizar o medidor de dose de radiação. Isso demonstra que realmente não entendem e talvez não procurem questionar qual a função do medidor, atribuindo, por vezes, a responsabilidade a outro sujeito, sem se colocar no papel de responsável por si e seus atos. Para Hirata (2001), a equipe

multiprofissional de saúde atuante no radiodiagnóstico deve ter a responsabilidade e tomar as precauções necessárias para minimizar os riscos deletérios. Por isso, ressalta a importância do uso das vestimentas de proteção individual e de dosímetro, para avaliações periódicas.

Nesse sentido, a educação permanente é uma importante ferramenta para a capacitação/treinamento dos profissionais, que se materializa na possibilidade da troca de saberes após a formação inicial. A partir do reconhecimento da realidade vivenciada pelos sujeitos em seu local de trabalho e, constatando-se as deficiências de saberes e fazeres para o adequado desempenho da função busca-se, coletivamente, a resolução destas lacunas e a elaboração de novos conhecimentos. Por meio da educação permanente abre-se a possibilidade de uma nova ação, de um novo espaço de ação e reação, e portanto, possível, neste contexto, de trilhar-se um caminho mais seguro (FLÔR, 2009).

Para reforçar a importância da atualização no setor de radiologia o Ministério da Saúde, a partir da Portaria 453/1998, estabelece que é dever das instituições prestadoras do serviço em operacionalizar programas de educação em saúde, pelo menos anualmente. Esta mesma resolução define alguns assuntos que devem ser socializados, tais como procedimentos de operação de equipamentos, uso adequado dos dosímetros individuais, uso de EPI's tanto para os profissionais, como para pacientes e acompanhantes, entre outros relacionados à segurança do setor (BRASIL, 1998).

É necessário que instituições que possuem trabalhadores em contato com radiação ionizante facilitem o acesso dos trabalhadores a cursos, bem como disponibilizem materiais educativos e atualizados por profissionais competentes e habilitados nessa área de conhecimento. Este recurso pedagógico pode resultar em boas práticas de segurança radiológica (FLÔR; GELBCKE, 2009).

Pressupõe-se que a falta de conhecimento acerca da legislação que discute o PPR e a indisponibilidade de tempo para reunir toda equipe, tenha colaborado para se evidenciar que os poucos que o elaboraram tenham sido os mesmos que o implementaram. O conhecimento insuficiente acerca da legislação e da proteção radiológica na formação desses profissionais também pode ter sido um dos fatores que dificultou o envolvimento de toda equipe multiprofissional de saúde na implementação do documento. O próprio fato de não se reconhecer como participante no processo de implementação do PPR, pode ser atribuído pelo pouco conhecimento dos profissionais.

Constata-se a importância das empresas captarem essas necessidades apresentadas pelos trabalhadores e criarem métodos, coletivamente, para determinar os rumos a serem tomados de forma a construir ambientes saudáveis para agregar conhecimento. A partir destes conhecimentos, o sucesso e qualidade de assistência aperfeiçoam-se e os efeitos biológicos ocupacionais são evitados (BRAND, FONTANA, SANTOS; 2011).

Ressalta-se aqui, que a ideia não é propor que todos profissionais da saúde tenham formação específica em radioproteção, mas que seja incluída essa abordagem em algum momento de sua formação, e idealmente de modo sistemático, para manter informações atualizadas. Nesta perspectiva, considera-se que a maioria dos profissionais da saúde vão se deparar, em algum momento, com algum exame de radiodiagnóstico, entre outros: ao fazer o pedido de exames, ao realizar exames e ao participar da realização ou mesmo, ao transitar em ambientes que possuem equipamentos geradores de radiação ionizante.

Dificuldades encontradas no trabalho dos profissionais, como a falta de tempo estimulada pelas altas cargas de trabalho impostas a estes profissionais, demonstraram ser determinantes para a não participação durante a implementação do PPR. O conceito de cargas de trabalho remete ao processo dinâmico que envolve os elementos do processo de trabalho que interatuam entre si e o corpo do trabalhador (PIRES *et al.*, 2012).

Essa interação pode desencadear alterações biológicas e psíquicas, no sentido de desgastes físicos, gerados, especialmente, pelas longas jornadas de trabalho, duplas jornadas e situações de estresse ocupacional. Neste ínterim, há que se ressaltar a indiferença dos profissionais submetidos às cargas de trabalho quanto ao PPR, destacando que, justamente o profissional desgastado física/psiquicamente, estará mais sujeito à exposição radiológica, ao deixar de tomar as devidas precauções.

Analisando-se as falas, percebe-se que os entrevistados se disponibilizariam a construir o PPR do seu serviço, o que atesta o interesse da equipe com a proteção radiológica. No setor hospitalar, as equipes multiprofissionais que trabalham com radiação ionizante, no que tange ao radiodiagnóstico, organizam seu trabalho de forma a suprir a demanda de procedimentos, ou seja, a equipe se organiza conforme vão surgindo requerimentos de exames. Deve-se ter em mente que, sejam exames de imagem de baixa ou alta complexidade, a proteção radiológica deve ter igual relevância (SCHRAIBER, 2001).

No caso dos trabalhadores do setor de radiodiagnóstico, pode-se dizer que existe uma técnica a ser seguida para aquisição das imagens radiodiagnósticas e esta pode ser realizada por apenas uma categoria profissional, mas a integração multidisciplinar pode trazer benefícios a diagnósticos mais precisos, ou seja, troca de experiências e conhecimentos entre profissionais de áreas distintas, tende a agregar valor aos diagnósticos e consequentemente ao paciente.

O radiodiagnóstico não deve ser tratado como um jogo de quebra-cabeças, onde todas as peças podem ser utilizadas por tentativa e erro. Os exames de radiodiagnóstico servem para confirmar uma suspeita clínica, exceto nos programas de rastreamento, onde são realizados exames para detecção precoce de patologias. (IAEA, 2004; OMS, 1958; 1958; 1965; 1972; 1982; OPAS, 1997).

O nível de qualidade dos serviços de radiodiagnóstico e seu consequente papel para o sistema de saúde do país estão associados basicamente ao nível de formação técnica, científica e ética dos profissionais e da sociedade (NAVARRO, 2009). Sendo assim, se a equipe estiver ciente dos princípios básicos da proteção radiológica e dos preceitos da Portaria 453/98 que dizem respeito à equipe de trabalho na radiologia, ao treinamento periódico e a todas as normas de segurança, estará preparada a participar com efetividade da elaboração do PPR do seu local de trabalho. Além disso, o Supervisor de Proteção Radiológica, responsável pela elaboração e atualização do PPR ao convidar ou convocar os trabalhadores a participar do PPR, terá certeza que a equipe poderá agregar valor ao documento, além de aprimorar a noção de que cada trabalhador é, também, responsável por si e pelo outro.

O PPR é o documento que contém regras de como se comportar em caso de emergência em cada serviço de radiologia, além de conter especificações para cada tipo de equipamento emissor de radiação ionizante utilizado no setor de radiodiagnóstico. Além disso, se faz necessária a reformulação do PPR para garantir a sua legitimação. Entretanto, a falta de recursos e conhecimento de toda equipe multiprofissional em diferenciar o que é, especificamente um PPR, qual sua função dentro de um serviço de radiologia e o que é a proteção radiológica são fatores preponderantes para tornar o PPR uma realidade no serviço.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa mostram que o PPR não é de conhecimento de grande parte da equipe multiprofissional de saúde, no local deste estudo. Este resultado é preocupante na medida em que a radiação é invisível e pode causar futuros danos à saúde dos que trabalham nos ambientes que possuem equipamentos emissores de radiação ionizante.

A maioria dos integrantes da equipe multiprofissional de saúde não participou da elaboração do PPR, o que permite inferir que a implementação do Programa por parte da equipe apresenta-se, justamente por este motivo, comprometida. Alguns desconhecem a Portaria 453/98 e o PPR e outros demonstram não entender a diferença entre o PPR e proteção radiológica. Assim, conclui-se que no serviço pesquisado, só conhece o PPR quem participou da elaboração do mesmo.

Por fim, sugere-se uma maior frequência de supervisões e fiscalização, pela Vigilância Sanitária, para que o PPR mantenha-se atualizado, além de realização de estudos que analisem a melhor adesão dos trabalhadores de saúde às normas de proteção radiológica. O objetivo final é garantir a integridade da saúde dos que atuam em ambientes com emissores de radiação ionizante. Ou seja, um PPR atualizado e implementado significa equipamentos calibrados, emitindo doses de radiação confiáveis, equipes multiprofissionais de saúde com exames ocupacionais periódicos atualizados e em conformidade com a legislação nacional vigente, entre outros aspectos, aqui, discutidos.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2010.

BRAND, C. I.; FONTANA, R. T.; SANTOS, A. V. A saúde do trabalhador em radiologia: algumas considerações. **Texto & contexto enferm.**, Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 68-75, jan./mar. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v20n1/08.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2014.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora NR 32 Segurança e saúde no trabalho em**

**estabelecimentos de saúde.** Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília, 2005.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 453, de 1º de junho de 1998. Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Portaria nº 453, de 1º de junho de 1998. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, 1998. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/453\\_98.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/453_98.htm)>. Acesso em: 16 maio 2013.

CHEMELLO, E. Césio 137: a tragédia radioativa do Brasil. **Química Virtual**, ago. 2010. Disponível em: <<http://www.quimica.net/emiliano/artigos/2010agosto-cesio137.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2014.

FLÔR, R. C.; GELBCKE, F. L. Tecnologias emissoras de radiação ionizante e a necessidade de educação permanente para uma prática segura da enfermagem radiológica. **Rev. bras. enferm.**, Brasília, v. 62, n. 5, p. 766-770, set./out. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672009000500021&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672009000500021&script=sci_arttext)>. Acesso em: 15 out. 2013.

FONTANELLA, B. J. B.; RICAS, J.; TURATO, E. R. Amostragem por saturação em pesquisas qualitativas em saúde: contribuições teóricas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, p.17-27, 2008.

HIRATA, M. H.; MANCINI, F. J. **Manual de Biossegurança**. 1.ed. São Paulo: Manole, 2001.

HUHN, A.; MAIRESSE, A. P; DERECH, R. D. A radiologia intensiva. **Revista intensiva**, v. 38, p. 23-26, 2012.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA). **Optimization of the radiological protection of patients undergoing radiography, fluoroscopy and computed tomography**. TECDOC 1423. VIENA, 2004. Disponível em: <[http://www-Pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te\\_1423\\_web.pdf](http://www-Pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_1423_web.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2014.

KIM, H. et al. Estimation of absorbed organ doses and effective dose based on body mass index in digital radiography. **Radiat. prot. dosimetry**, Ashford, v. 153, n. 1, p: 92, jan. 2013.

MELO, J.A.C. **Competências de enfermeiros (as) e técnicos (as) em enfermagem no processo de trabalho em tecnologias radiológicas.** Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.

MARTIN, C. J.; SUTTON, D. G. **Practical radiation protection in health care.** London: Oxford University Press, 2002.

NAVARRO, M. V. T. **Risco, radiodiagnóstico e vigilância sanitária.** Salvador: EDUFBA, 2009, 166 p. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/q5/pdf/navarro-9788523209247-03.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2014

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Technical Report Series n. 154. **Post - graduate training in the public health aspects of nuclear energy.** Geneva, 1958.

\_\_\_\_\_. Technical Report Series n. 155. **Introduction of radiation medicine into the undergraduate medical curriculum.** Geneva, 1958.

\_\_\_\_\_. Technical Report Series n. 306. **Public health and the medical use of ionizing radiation.** Geneva, 1965.

\_\_\_\_\_. Technical Report Series n. 492. **The medical uses of ionizing radiation and radioisotopes.** Geneva, 1972.

\_\_\_\_\_. **Quality assurance in radiology.** Geneva, 1982.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE (OPAS). **Organización, desarrollo, garantía de calidad y radioprotección en los servicios de radiología: imaginología y radioterapia.** Washington DC, 1997.

PIRES, D. E. P. *et al.* Inovação tecnológica e cargas de trabalho dos profissionais de saúde: uma relação ambígua. **Rev. Gaúcha Enferm.**, Porto Alegre, v. 33, n. 1, p. 157-168, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1983-14472012000100021>>. Acesso em: 5 abr. 2013.

PRORAD. **Consultores em Radioproteção S/S**. Disponível em: <[http://www.prorad.com.br/index.php?data=memorial\\_descritivo.php](http://www.prorad.com.br/index.php?data=memorial_descritivo.php)>. Acesso em: 5 abr. 2013.

SCHRAIBER, L. B. **Ética e subjetividade do trabalho em saúde**. Rede Unida, 2001. Disponível em: <<http://www.reunida.org.br/producoes/artigo2.htm>>. Acesso em: 13 out. 2014.

TREVISAN, M. *et al.* A importância da biossegurança aplicada aos profissionais da Radiologia. **Revista Eletronica Gestão & Saúde**, v. 4, n. 03, 2013. Disponível em: <[gestaoesaude.unb.br/index.php/gestaoesaude/article/download/542/pdf](http://gestaoesaude.unb.br/index.php/gestaoesaude/article/download/542/pdf)>. Acesso em: 10 out. 2014.

XAVIER, A. M. *et al.* **Princípios Básicos de Segurança e Proteção Radiológica**. 3. ed. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Abril de 2010. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/view/21873944/princa-pios-de-seguranaa-e-proteaaao-radiologica-terceira-cnem/61>>. Acesso em: 10 mar. 2013.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A propositiva inicial desta investigação era analisar a implementação e o conhecimento da equipe multiprofissional de saúde sobre o PPR em um serviço hospitalar de radiologia. Neste interim, emergiram, também, importantes aspectos, a análise do modo como os profissionais participaram da implementação do PPR e a comparação entre o previsto na legislação e a prática de um serviço de radiologia.

Identificou-se que poucos trabalhadores participaram na elaboração do PPR do serviço pesquisado, bem como poucos participaram de sua implementação. Isso demonstra alguma fragilidade no serviço, já que o PPR é o documento que prevê desde as informações sobre os equipamentos geradores de radiação ionizante até a proteção radiológica da equipe multiprofissional de saúde trabalhadores, pacientes e acompanhantes.

Infere-se que provavelmente o PPR tenha sido implementado buscando atender à uma demanda da Vigilância Sanitária. Além disso, pode-se concluir que os membros da equipe que o elaboraram não entendessem que toda equipe poderia ou deveria contribuir, de alguma forma na elaboração e implementação do documento. Ainda, evidenciou-se a necessidade da equipe em conhecer o Memorial descritivo e o próprio PPR do setor de radiologia em que se trabalha.

Ao longo da realização da pesquisa, emergiram algumas dificuldades. Dentre elas, a constatação de que inexistem estudos que envolvam o Programa de Proteção Radiológica e de divergências entre leis que tratam do PPR e da proteção radiológica, como é o caso da Portaria 453/98 e a NR 32, que se contradizem em certos pontos, como por exemplo, o caso das trabalhadoras grávidas. Estas divergências podem suscitar ambiguidades e inconsistências no atendimento à legislação que regula a proteção radiológica.

Sugere-se uma maior frequência de supervisões e fiscalização, por parte da Vigilância Sanitária, para que o PPR mantenha-se atualizado, para assim garantir a integridade da saúde dos que atuam em ambientes com equipamentos emissores de radiação ionizante. Ou seja, um PPR atualizado significa equipamentos calibrados, emitindo doses de radiação confiáveis, equipes multiprofissionais de saúde com exames ocupacionais periódicos atualizados e em conformidade com a legislação nacional vigente, entre outras questões favoráveis à toda equipe e serviço de radiodiagnóstico. Por parte das instituições, sugere-se a criação de programas de educação permanente acerca da proteção

radiológica.

Trabalhos semelhantes podem gerar mais conhecimentos e apontar ferramentas que assegurem a qualidade dos Programas desenvolvidos no âmbito da proteção radiológica, contribuindo, conseqüentemente, para organização dos setores de Proteção Radiológica e para evitar danos causados pela radiação à saúde do trabalhador ocupacionalmente e para-ocupacionalmente exposto e dos pacientes que necessitam se submeter a exames radiológicos.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DE MEDICINA (ACM). **Emprego de Hemograma no Controle Ocupacional dos Trabalhadores, expostos às radiações Ionizantes**. Nota Técnica (2013). Disponível em: <[http://www.acm.org.br/acamt/documentos/nota\\_tecnica\\_radiacao.pdf](http://www.acm.org.br/acamt/documentos/nota_tecnica_radiacao.pdf)>. Acesso em: 14 out. 2014.

ARCHER, B. R. Recent history of the shielding of medical x-ray imaging facilities. **Health. Phys.**v. 88, p. 579-586, 2005.

ARIAS, C. F. La regulación de la protección radiológica y la función de las autoridades de salud. **Revista Panamericana de salud Salud Pública**. v. 20, p.188-197, fev./mar. 2006.

AZEVEDO, A. C. P. **Radioproteção em Serviços de Saúde**. 2010. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/biossegurancahospitalar/dados/material10.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2010.

BIRAL, A. R. **Radiações ionizantes para médicos, físicos e leigos**. Florianópolis: Insular, 2002.

BRAND, C. I.; FONTANA, R. T.; SANTOS, A. V. A saúde do trabalhador em radiologia: algumas considerações. **Texto & contexto enferm.**, Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 68-75, jan./mar. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v20n1/08.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução 466/12. Trata de pesquisas em seres humanos e atualiza a resolução 196. [Internet]. **Diário Oficial da União**. 12 dez. 2012. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2014.

\_\_\_\_\_. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. **Diário Oficial [da] União**. República Federativa do Brasil, Brasília, 1990. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18080.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18080.htm)>. Acesso em: 10 maio 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência e Tecnologia. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Resolução CNEN nº 27/2005. Norma CNEN NN-3.01 de setembro de 2011 - Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. **Diário Oficial [da] União**. República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 06 jan. 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **O SUS de A a Z**: garantindo saúde nos municípios. Conselho Nacional das Secretarias Municipais de Saúde. – 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/sus\\_3edicao\\_completo.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/sus_3edicao_completo.pdf)>. Acesso em: 24 maio 2013.

\_\_\_\_\_. Norma Operacional de Saúde do Trabalhador. **Diário Oficial [da] União**. República Federativa do Brasil, Brasília, 1998. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/portarias/3908\\_98.htm](http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/portarias/3908_98.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2013.

\_\_\_\_\_. Norma Regulamentadora NR 32. Segurança e saúde no trabalho em estabelecimentos de saúde. **Diário Oficial [da] União**. República Federativa do Brasil, Brasília, 2005.

\_\_\_\_\_. Norma Regulamentadora NR 6. Equipamento de proteção individual – EPI. **Diário Oficial [da] União**. República Federativa do Brasil, Brasília, 1978.

\_\_\_\_\_. Norma Regulamentadora NR 7. Programa de controle médico de saúde ocupacional. **Diário Oficial [da] União**. República Federativa do Brasil, Brasília, 1978.

\_\_\_\_\_. Norma Regulamentadora NR 15. Atividades e operações insalubres. **Diário Oficial [da] União**. República Federativa do Brasil, Brasília, 1979.

\_\_\_\_\_. **Portaria n. 1.823 de 23 de agosto de 2012**. Institui a Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt1823\\_23\\_08\\_2012.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt1823_23_08_2012.html)>. Acesso em: 13 abr. 2014.

\_\_\_\_\_. Portaria n. 453, de 1º de junho de 1998. Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde. Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Portaria nº 453, de 1º de junho de 1998. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, 1998. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/453\\_98.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/453_98.htm)>. Acesso em: 16 maio 2013.

BRODY, J. E. **Medical radiation soars, with risks often overlooked**. The New York edition. Disponível em: <<http://well.blogs.nytimes.com/2012/08/20/medical-radiation-soars-with-risks-often-overlooked/>>. Acesso em: 17 maio 2014.

BUSHONG, S. C. **Ciência radiológica para tecnólogos: física, biologia e proteção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

CASTRO, M. M.; OLIVEIRA, L. M. L. Trabalho em saúde: desafios contemporâneos para o Serviço Social. **Texto e Contexto**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 26 - 43, jan./jul. 2011. Disponível em: <[revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fass/article/download/.../8651](http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fass/article/download/.../8651)>. Acesso em: 17 ago. 2014.

CASTRO, M. M. Formação em Saúde e Serviço Social: as residências em questão. **Texto e Contexto**, Porto Alegre, v.12, n.2, p.349-360, jul./dez.2013. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fass/article/viewFile/14429/10745>>. Acesso em: 12 jun. 2014.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (CNEN). Norma CNEN NN 3.01 – **Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica**. Diário Oficial da União. República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 1996. Disponível em: <<http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/mostranorma.asp?op=301>>. Acesso em: 20 maio 2012.

\_\_\_\_\_. Resolução CNEN 164/2011 (Alteração do item 5.4.3.1). Publicação: **Diário Oficial da União**. República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/nrm301.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2014.

CONSELHO NACIONAL DE TÉCNICAS RADIOLÓGICAS.

**Resolução nº 02/2012**, de 04 de maio de 2012. Institui e Normatiza atribuições e competências em funções dos profissionais Técnico em Radiologia. Disponível em:

<[http://www.conter.gov.br/uploads/legislativo/n.\\_02\\_2012.pdf](http://www.conter.gov.br/uploads/legislativo/n._02_2012.pdf)>.

Acesso em: 15 jun. 2013.

CONSELHO NACIONAL DE TÉCNICAS RADIOLÓGICAS.

**Resolução nº 13/2009**, de outubro. Dispõe sobre o reconhecimento e registro de especialização do profissional Técnico em Radiologia no Sistema CONTER/CRTR's. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/rb/v43n1/08.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2013.

CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM RADIOPROTEÇÃO E RADIODIAGNÓSTICO MÉDICO - BRASILRAD, 2014.

DANTAS, B. M.; LUCENA, E. A.; DANTAS, A. A. Internal exposure in nuclear medicine: application of IAEA criteria to determine the need for internal monitoring. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 51, p. 103-107, 2008.

DESLANDES, S. F.; GOMES, R.; MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 26. ed. Petrópolis - Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

FERRAZ JÚNIOR, T. S. **Introdução ao Estudo do Direito**. 4. ed. rev. ampl. São Paulo: Atlas, 2003.

FILOMENO, L. T.B. Sobre o risco de câncer em radiologistas. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v 7. p. 26, dez. 2009. Disponível em:

<[http://www.anamt.org.br/site/upload\\_arquivos/revista\\_brasileira\\_de\\_medicina\\_do\\_trabalho\\_volume\\_7\\_\\_dez\\_2009\\_201220131336362895625](http://www.anamt.org.br/site/upload_arquivos/revista_brasileira_de_medicina_do_trabalho_volume_7__dez_2009_201220131336362895625)>

. Acesso em: 14 jun. 2014.

FLÔR, R. C. Uma prática educativa de sensibilização quanto à exposição à radiação ionizante com profissionais de saúde. **Rev. bras. enferm.**, Brasília, v. 59, n. 3, p. 274-278, maio/jun. 2006. Disponível

em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672006000300005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672006000300005)>. Acesso em: 3 jun. 2013.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). Disponível em: <[http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab\\_virtual/radiacao.html](http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/radiacao.html)>. Acesso em: 3 jun. 2013.

FLÔR, R. C.; GELBCKE, F. L. Tecnologias emissoras de radiação ionizante e a necessidade de educação permanente para uma prática segura da enfermagem radiológica. **Rev. Bras. enferm.**, v. 62, n. 5, p. 766-770, set./out., 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672009000500021&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672009000500021&script=sci_arttext)>. Acesso em: 15 out. 2013.

FONTANELLA, B. J. B.; RICAS, J.; TURATO, E. R. Amostragem por saturação em pesquisas qualitativas em saúde: contribuições teóricas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, p.17-27, 2008.

GIKOVATE, F.; NOGUEIRA, D. P. Abreugrafia sistemática em massa: inviabilidade econômica e eventuais perigos da exposição a radiações. **Revista de saúde pública**, v. 10, n. 1, mar. 1976. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89101976000100008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89101976000100008&script=sci_arttext)>. Acesso em: 5 jun. 2014.

GÓIS, D. C. P. **Caracterização das qualidades de radiação de uma ampola de raios X com ânodo de tungstenio no âmbito da mamografia**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) - Lisboa, 2011. Disponível em: <[http://run.unl.pt/bitstream/10362/5604/1/Gois\\_2011.pdf](http://run.unl.pt/bitstream/10362/5604/1/Gois_2011.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2014.

GONÇALVES, F. G. M. C.; DOMINGOS, J. **Análise do erro durante a realização de radiografias digitais em situação de urgência**: estudo comparativo entre dois hospitais. 2009.137p. Tese. Universidade de Lisboa. Disponível em: <[http://www.academia.edu/1460418/Analise\\_do\\_erro\\_durante\\_a\\_realizacao\\_de\\_radiografias\\_digitais\\_em\\_situacao\\_de\\_urgencia\\_estudo\\_comparativo\\_entre\\_dois\\_hospitais](http://www.academia.edu/1460418/Analise_do_erro_durante_a_realizacao_de_radiografias_digitais_em_situacao_de_urgencia_estudo_comparativo_entre_dois_hospitais)>. Acesso em: 13 jun de 2013.

HEINRICH, R. R. **Radiações não ionizantes e seus efeitos sobre a saúde**. Postado em 06 jul. 2002. Disponível em: <<http://www.cram.org.br/wordpress/?p=1254>>. Acesso em: 15 de maio de 2013.

HOSPITAL UNIVERSITARIO (HU/UFSC). **Histórico**. Disponível em: <[http://www.hu.ufsc.br/portal\\_novo/?page\\_id=13](http://www.hu.ufsc.br/portal_novo/?page_id=13)>. Acesso em: 15 de maio de 2013.

HUHN, A.; MAIRESSE, A. P.; DERECH, R. D. A radiologia intensiva. **Revista intensiva**, v. 38, p. 23-26, 2012.

KIM, H. Estimation of absorbed organ doses and effective dose based on body mass index in digital radiography. **Radiation Protection Dosimetry**, v. 153, Issue 1, p. 92, Jan. 2013.

LIMA, R. S.; AFONSO, J.C.; PIMENTEL, L.C.F. Raios-X: fascinação, medo e ciência. **Química Nova**, v. 32, n.1, p. 263-270, 2009.

MACEDO, H. A. S.; RODRIGUES, V. M. C. P. Programa de controle de qualidade: a visão do técnico de radiologia. **Radiologia Brasileira**, São Paulo v.42, n.1, jan./fev. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-39842009000100009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-39842009000100009)>. Acesso em: 15 maio 2013.

MARTIN, C. J.; SUTTON, D. G. **Practical radiation protection in health care**. London: Oxford University Press, 2002.

MARTINS, R. A. Investigando o invisível: as pesquisas sobre raios X logo após a sua descoberta por Röntgen. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência**, Campinas, n.17, p. 81-102, 1997.

\_\_\_\_\_. A descoberta dos raios X: o primeiro comunicado de Röntgen. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 373-391, 1998.

MELO, J. A. C. **Competências de enfermeiros (as) e técnicos (as) em enfermagem no processo de trabalho em tecnologias radiológicas**. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Programa de Pós-Graduação

em Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.

MICHAELIS. **Dicionário de Língua Portuguesa**. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=programa>>. Acesso em: 13 set. 2014.

MORAES, A. M.; NEVES, I. P. Fazer investigação usando uma abordagem metodológica mista. **Revista Portuguesa de Educação**, Lisboa, v. 20, n. 2, p. 75-104, 2007.

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

OKUNO, E. Efeitos biológicos das radiações ionizantes. Acidente radiológico de Goiânia. **Estud. av.** São Paulo, v. 27, n. 77, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142013000100014&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142013000100014&script=sci_arttext)>. Acesso em: 14 nov. 2013.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Technical Report Series n. 154. **Post - graduate training in the public health aspects of nuclear energy**. Geneva, 1958.

\_\_\_\_\_. Technical Report Series n. 155. **Introduction of radiation medicine into the undergraduate medical curriculum**. Geneva, 1958.

\_\_\_\_\_. Technical Report Series n. 306. **Public health and the medical use of ionizing radiation**. Geneva, 1965.

\_\_\_\_\_. Technical Report Series n. 492. **The medical uses of ionizing radiation and radioisotopes**. Geneva, 1972.

\_\_\_\_\_. **Quality assurance in radiology**. Geneva, 1982.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE (OPAS). **Organización, desarrollo, garantía de calidad y radioprotección en los servicios de radiología: imaginología y radioterapia**. Washington DC, 1997.

PACHECO J. G.; SANTOS M. B.; TAVARES J. N. Avaliação dos serviços de radiodiagnóstico convencional de dois hospitais da rede pública estadual de Rio Branco, Acre. **Radiologia Brasileira**, São Paulo v. 40 n. 1, Jan./Fev. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-39842007000100010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-39842007000100010&script=sci_arttext)>. Acesso em: 14 set. 2013.

PATRÍCIO, A. C. F. A. Radiologia: atuação do profissional de Enfermagem na área de diagnóstico por imagem. In: **Anais 13º Congresso Brasileiro dos Conselhos de Enfermagem**, 2010, João Pessoa, Paraíba, Brasil.

PIRES, D. E. P.; GELBCKE, F. L.; MATOS, E. Organização do trabalho em enfermagem: implicações no fazer e viver dos trabalhadores de nível médio. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 2 n. 2, p. 311-325, 2004. Disponível em: <<http://www.revista.epsjv.fiocruz.br/upload/revistas/r84.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2013.

POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

PRO-RAD. **Consultores em Radioproteção S/S**. Disponível em: <[http://www.prorad.com.br/index.php?data=memorial\\_descritivo.php](http://www.prorad.com.br/index.php?data=memorial_descritivo.php)>. Acesso em: 5 abr.2013.

RUIZ, V. S.; ARAUJO, A. L. Saúde e segurança e a subjetividade no trabalho: os riscos psicossociais. **Rev. bras. saúde ocup.** São Paulo, v. 37, n. 125. Jan./Jun. 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S030376572012000100020&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S030376572012000100020&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 3 abr. 2013.

SANTOS, C. A. **Textos de Física Moderna**. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/tex/fis142/raiosx/rxbib\\_temp.html](http://www.if.ufrgs.br/tex/fis142/raiosx/rxbib_temp.html)>. Acesso em: 10 abr. 2014.

SIMMONS, J. **Os 100 maiores cientistas da história**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 584p.

SOARES, F. A. P. **Produção de raios x em ampolas radiográficas:** estudo do tomógrafo computadorizado do Hospital Regional de São José/SC. Tese (Doutorado em Física Experimental) – Programa de Pós-Graduação em Física, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

SOARES, F. A. P.; LOPES, H. B. M. **Radiodiagnóstico:** fundamentos físicos. 2. ed. Florianópolis: Insular, 2006.

SOARES F. A. P.; PEREIRA, A. G. P.; FLÔR R. C. Utilização de vestimentas de proteção radiológica para redução de dose absorvida: uma revisão integrativa da literatura. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 44, n. 2, mar./apr. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-39842011000200009](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-39842011000200009)>. Acesso em: 6 jun. 2014.

SOBIOLOGIA. Disponível em: <[http://www.sobiologia.com.br/figuras/oitava\\_serie/ondas5.gif](http://www.sobiologia.com.br/figuras/oitava_serie/ondas5.gif)>. Acesso em: 20 abr. 2013.

TILLY, J. G. J. **Física radiológica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 263p.

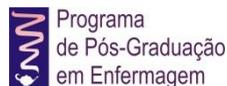
XAVIER, A. M. et al. **Princípios Básicos de Segurança e Proteção Radiológica**. 3. ed. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Abril de 2010. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/view/21873944/princa-pios-de-seguranaa-e-proteaaao-radiologica-terceira-cnen/61>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS). **A descoberta dos raios x**. Física Moderna, Porto Alegre. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/tex/fis142/fismod/mod06/m\\_s01.html](http://www.if.ufrgs.br/tex/fis142/fismod/mod06/m_s01.html)>. Acesso em: 10 mar. 2013.



## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – ROTEIRO DA ANÁLISE DOCUMENTAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO - TRINDADE  
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM  
CEP.: 88040-970 - FLORIANÓPOLIS - SANTA CATARINA  
Tel. (48) 3721-4910 / 3721-9000 | Fax: +55 (48) 3721-9043 - e-mail:  
*pen@ccs.ufsc.br* | *secretariapen@ccs.ufsc.br*

A análise documental seguiu o seguinte roteiro:

- 1- Estudo da legislação brasileira acerca da proteção radiológica e Programa de Proteção Radiológica
- 2- Análise do Programa de Proteção Radiológica e demais documentos locados no setor de proteção radiológica do local pesquisado.
- 3- Confronto da legislação brasileira acerca da proteção radiológica e Programa de Proteção Radiológica com o Programa de Proteção Radiológica e demais documentos locados no setor de proteção radiológica do local pesquisado.

## APÊNDICE B – ROTEIRO PARA OBSERVAÇÃO NÃO PARTICIPANTE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO - TRINDADE  
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM  
CEP.: 88040-970 - FLORIANÓPOLIS - SANTA CATARINA  
Tel. (48) 3721-4910 / 3721-9000 | Fax: +55 (48) 3721-9043 - e-mail:  
*pen@ccs.ufsc.br* | *secretariapen@ccs.ufsc.br*

### ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO NÃO PARTICIPANTE

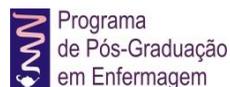
A observação não participante será efetuada com data e hora a ser combinada, conforme disponibilidade dos participantes. Será observado:

- O comportamento da equipe multiprofissional em relação às radiações ionizantes;
- Os seguimentos a que se refere o PPR, como número de vestimentas de chumbo dispostas nas salas de exame e a conduta da proteção radiológica dos trabalhadores frente às radiações ionizantes;
- Como é a estrutura física das salas de exame (iluminação, pintura, etc.) e se apresenta-se como um espaço acolhedor (Observar a relação usuário/trabalhador); se há espaço para acomodação e espera com assentos, água, banheiro ou outro).
- Temperatura e iluminação das salas e do setor de maneira geral (quente; frio; ar condicionado)
- O espaço para acesso aos trabalhadores e usuários (fácil ou difícil acesso)

**Registros - Diário de Campo**

|     | Data | Horário e tempo de observação | Exame observado | Aspectos observados |
|-----|------|-------------------------------|-----------------|---------------------|
| 1°  |      |                               |                 |                     |
| 2°  |      |                               |                 |                     |
| 3°  |      |                               |                 |                     |
| 4°  |      |                               |                 |                     |
| 5°  |      |                               |                 |                     |
| 6°  |      |                               |                 |                     |
| 7°  |      |                               |                 |                     |
| 8°  |      |                               |                 |                     |
| 9°  |      |                               |                 |                     |
| 10° |      |                               |                 |                     |
| 11° |      |                               |                 |                     |

## APÊNDICE C – ROTEIRO PARA ENTREVISTA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO - TRINDADE  
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM  
CEP.: 88040-970 - FLORIANÓPOLIS - SANTA CATARINA  
Tel. (48) 3721-4910 / 3721-9000 | Fax: +55 (48) 3721-9043 - e-mail:  
*pen@ccs.ufsc.br* | *secretariapen@ccs.ufsc.br*

Data: \_\_\_\_\_  
 Horário: \_\_\_\_\_  
 Função: \_\_\_\_\_  
 Tempo na função: \_\_\_\_\_  
 Formação: \_\_\_\_\_  
 Atua na mesma função em outra  
 instituição: \_\_\_\_\_

Questões:

- 1- O que você entende por PPR- Plano de Proteção Radiológica? Descreva uma ou mais situações problema para implementação e utilização do PPR.
- 2- Você conhece a legislação que discute o PPR? De que modo você acha que o PPR deve ser usado no seu setor de trabalho?
- 3- Você conhece o PPR do seu local de trabalho? Se sim, como teve acesso ao mesmo? Se não, qual é o motivo?
- 4- Descreva situações vivenciadas por você em seu cotidiano, que retratam dúvidas de como lidar com a radiação ionizante e com os equipamentos geradores da mesma?
- 5- A quem cabe a responsabilidade pelo PPR?

6- Na sua atuação nesse setor, você já realizou, como obrigatório ou não, algum curso de atualização acerca da Proteção Radiológica? Em caso afirmativo, quais?

7- Sinalize aspectos ou descreva situações que podem facilitar ou facilitam a utilização e implementação do PPR no seu setor de trabalho.

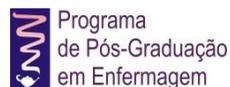
8- Sinalize aspectos ou descreva situações que podem dificultar ou dificultam a utilização e implementação do PPR no seu setor de trabalho.

9- Existe forma coletiva ou individual dinâmica regular de encontros participativos para o PPR?

10- Você participou em algum momento da construção do PPR? Há quanto tempo?

11- Qual sua sugestão para melhorar a implementação do PPR?

## APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO - TRINDADE  
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM  
CEP.: 88040-970 - FLORIANÓPOLIS - SANTA CATARINA  
Tel. (48) 3721-4910 / 3721-9000 | Fax: +55 (48) 3721-9043 - e-mail:  
*pen@ccs.ufsc.br* | *secretariapen@ccs.ufsc.br*

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O projeto de pesquisa intitulado: Plano de proteção radiológica em um serviço de radiologia hospitalar, tendo como objetivo geral analisar a implementação e o conhecimento da equipe multiprofissional de saúde sobre o Plano de Proteção radiológica – PPR, em um serviço de radiologia hospitalar. É desenvolvido pela mestranda em enfermagem Andrea Huhn (RG nº: 2068754321 - SSP/RS - CPF nº: 947437380-91). Trata-se de pesquisa pelo Curso de Mestrado Acadêmico em Enfermagem, pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina. Área Concentração: Educação e Trabalho em Enfermagem e sob orientação da Profa. Dra. Mara Ambrosina de Oliveira Vargas (pesquisadora responsável).

O projeto de pesquisa tem como objetivos principais:

Comparar o PPR do serviço de radiologia hospitalar com o estabelecido na legislação vigente.

Identificar a participação da equipe multiprofissional de saúde no PPR.

Descrever a implementação do PPR pela equipe multiprofissional.

O procedimento usado será:

\* **Observação não participante:** deverá envolver a equipe multiprofissional de saúde que atua no serviço de radiologia hospitalar, os quais serão convidados a aceitar a observação não participante da pesquisadora em suas atividades diárias.

A observação será efetuada com data e hora a ser combinada conforme disponibilidade do setor a ser pesquisado. Será observado o processo de trabalho do setor de radiologia hospitalar do local a ser pesquisado, o comportamento da equipe multiprofissional em relação às radiações ionizantes e os seguimentos a que se refere o PPR.

A pesquisa não oferece qualquer risco a seres humanos. Possui natureza educacional, no entanto, não se trata de estudo experimental que venha a colocar em prática qualquer nova intervenção ou procedimento pedagógico. A pesquisa se orientará e obedecerá aos cuidados éticos colocados pela Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, considerado o respeito aos informantes participantes de todo processo investigativo, observadas as condições de: consentimento esclarecido, expresso pela assinatura do presente termo; garantia de confidencialidade e proteção da imagem individual e institucional; respeito a valores individuais ou institucionais manifestos, sejam de caráter religioso, cultural ou moral; liberdade de recusa à participação total; amplo acesso a qualquer informação acerca do estudo; os registros, anotações coletados ficarão sob a guarda da pesquisadora principal. Só terão acesso aos mesmos os pesquisadores envolvidos.

Os resultados da pesquisa trarão benefícios no sentido de oferecer subsídios para os estudos sobre o Plano de Proteção Radiológica e sua implementação no serviço de radiologia hospitalar, bem como trarão auxílio às questões de proteção radiológica para a equipe multiprofissional envolvida no setor.

Eu.....

....., fui informado(a) dos objetivos, procedimentos, riscos e benefícios desta pesquisa, conforme descritos acima.

Declaro estar ciente de que solicitaram acompanhar minhas atividades diárias, para realizar observação não participante, em data e hora previamente acordados. Visto que não será remunerada a participação no estudo e que posso interrompê-la a qualquer momento, se assim o desejar.

Compreendendo tudo o que foi esclarecido sobre o estudo a que se refere este documento e concordo com a participação no mesmo. Estou ciente de que receberei uma cópia deste termo de consentimento assinado.

---

Assinatura do participante

---

Assinatura da pesquisadora principal

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

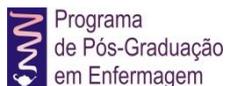
Em caso de dúvida ou necessidade, contate TNR.Andrea Huhn.

Endereço: Delminda Silveira, 740/503. Agronômica - Florianópolis/SC.

Telefone: (48) 99623338. Email: andreahuhn@hotmail.com

CEPSH – Comitê de ética e pesquisa com seres humanos  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Pró-Reitoria de Pesquisa  
Localização: Biblioteca Universitária Central - Setor de Periódicos  
(térreo)

Contatos: (48) 3721-9206 cep.propesq@contato.ufsc.br

**APÊNDICE E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO - TRINDADE  
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM  
CEP.: 88040-970 - FLORIANÓPOLIS - SANTA CATARINA  
Tel. (48) 3721-4910 / 3721-9000 | Fax: +55 (48) 3721-9043 - e-mail:  
*pen@ccs.ufsc.br* | *secretariapen@ccs.ufsc.br*

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O projeto de pesquisa intitulado: Plano de Proteção Radiológica em um serviço de radiologia hospitalar, tendo como objetivo geral analisar a implementação e o conhecimento da equipe multiprofissional de saúde sobre o Plano de Proteção radiológica – PPR, em um serviço de radiologia hospitalar. É desenvolvido pela mestranda em enfermagem Andrea Huhn (RG nº: 2068754321 - SSP/RS - CPF nº: 947437380-91). Trata-se de pesquisa pelo Curso de Mestrado Acadêmico em Enfermagem, pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina. Área Concentração: Educação e Trabalho em Enfermagem e sob orientação da Profa. Dra. Mara Ambrosina de Oliveira Vargas (pesquisadora responsável).

O projeto de pesquisa tem como objetivos principais:

Comparar o PPR do serviço de radiologia hospitalar com o estabelecido na legislação vigente.

Identificar a participação da equipe multiprofissional de saúde no PPR.

Descrever a implementação do PPR pela equipe multiprofissional.

O procedimento usado será:

\* **Entrevista:** deverá envolver profissionais de saúde integrantes da equipe multiprofissional atuante no setor de radiologia hospitalar, os

quais serão convidados a participar do estudo e que manifestarem seu aceite por meio de termos de consentimento livre e esclarecido.

A pesquisa não oferece qualquer risco a seres humanos. Possui natureza educacional, no entanto, não se trata de estudo experimental que venha a colocar em prática qualquer nova intervenção ou procedimento pedagógico. A pesquisa se orientará e obedecerá aos cuidados éticos colocados pela Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, considerado o respeito aos informantes participantes de todo processo investigativo, observadas as condições de: consentimento esclarecido, expresso pela assinatura do presente termo; garantia de confidencialidade e proteção da imagem individual e institucional; respeito a valores individuais ou institucionais manifestos, sejam de caráter religioso, cultural ou moral; liberdade de recusa à participação total; amplo acesso a qualquer informação acerca do estudo; os registros, anotações coletados ficarão sob a guarda da pesquisadora principal. Só terão acesso aos mesmos os pesquisadores envolvidos.

Os resultados da pesquisa trarão benefícios no sentido de oferecer subsídios para os estudos sobre o Plano de Proteção Radiológica e sua implementação no serviço de radiologia hospitalar, bem como trarão auxílio às questões de proteção radiológica envolvendo a equipe multiprofissional envolvida no setor.

Eu.....  
....., fui informado(a) dos objetivos, procedimentos, riscos e benefícios desta pesquisa, conforme descritos acima.

Declaro estar ciente de que solicitei a minha participação neste estudo e que serei entrevistado (a) por cerca de 30 a 60 minutos a respeito da minha experiência como trabalhador (a) em um hospital universitário, como integrante da equipe multiprofissional atuante no setor de radiologia. A entrevista será gravada e ocorrerá em um local privativo. Visto que não será remunerada a participação no estudo e que posso interrompê-la a qualquer momento, se assim o desejar.

Compreendendo tudo o que foi esclarecido sobre o estudo a que se refere este documento e concordo com a participação no mesmo. Estou ciente de que receberei uma cópia deste termo de consentimento assinado.

---

Assinatura do participante

---

Assinatura da pesquisadora principal

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

Em caso de dúvida ou necessidade, contate TNR.Andrea Huhn.

Endereço: Delminda Silveira, 740/503. Agronômica - Florianópolis/SC.

Telefone: (48) 99623338. Email: andreahuhn@hotmail.com

CEPSH – Comitê de ética e pesquisa com seres humanos

Universidade Federal de Santa Catarina

Pró-Reitoria de Pesquisa

Localização: Biblioteca Universitária Central - Setor de Periódicos  
(térreo)

Contatos: (48) 3721-9206

**ANEXOS**

**ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Plano de proteção radiológica em um serviço de radiologia hospitalar

**Pesquisador:** mara ambrosina de oliveira vargas

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 25382813.8.0000.0121

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Santa Catarina

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 717.660

**Data da Relatoria:** 14/07/2014

**Apresentação do Projeto:**

"Plano de Proteção Radiológica em um serviço de radiologia hospitalar", projeto que visa analisar a implementação e o conhecimento da equipe multiprofissional de saúde sobre o PPR de um serviço de radiologia, de um hospital público de ensino da grande Florianópolis.

**Objetivo da Pesquisa:**

O objetivo principal é analisar a implementação e o conhecimento da equipe multiprofissional de saúde sobre o PPR em um serviço de radiologia hospitalar. Secundariamente: a) comparar o PPR do serviço de radiologia hospitalar com o estabelecido na legislação vigente; b) identificar a participação da equipe multiprofissional de saúde no PPR; c) descrever a implementação do PPR pela equipe multiprofissional.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Segundo as pesquisadoras não há riscos e a adoção de uma cultura de proteção radiológica, de conhecimento da legislação pertinente às radiações, das responsabilidades da equipe multiprofissional envolvida no setor e dos equipamentos com que se trabalha é de extrema importância e tende a trazer benefícios a toda equipe.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata o presente de um Projeto de Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em

**Endereço:** Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima  
**Bairro:** Trindade **CEP:** 88.040-900  
**UF:** SC **Município:** FLORIANÓPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-9206 **Fax:** (48)3721-9696 **E-mail:** cep@reitoria.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 717.660

Enfermagem da UFSC, um estudo qualitativo, exploratório e descritivo que será realizado em um hospital de ensino, público do sul do país. O setor local da pesquisa tem duas salas de RX, uma sala de Mamografia e uma sala de Tomografia. O hospital ainda conta com 4 equipamentos de RX móvel. Os participantes da pesquisa serão os profissionais envolvidos no cotidiano do serviço de radiologia hospitalar: 14 médicos, 9 residentes, 31 profissionais das técnicas radiológicas, 1 enfermeiro e 1 técnico em enfermagem. Pretende-se entrevistar 50% dos trabalhadores, sendo assim terá uma amostra de 28 participantes. Mas, considerase-á suficiente quando houver saturação de dados. A razão pela qual se utilizará a triangulação de dados é que a análise documental proporcionará a realidade do que o hospital possui acerca do PPR. As entrevistas serão fundamentais por possibilitar a vivência e o conhecimento dos trabalhadores sobre a proteção radiológica e, por fim, a observação da rotina de trabalho dos envolvidos com as radiações ionizantes revelará a conduta de proteção radiológica adotada no cotidiano dos trabalhadores. A pesquisa tem relevância científica, documentação completa e TCLE que atende na íntegra a Resolução CNS n°466/12 e normas complementares. Recomendamos a sua aprovação.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Documentação completa.

**Recomendações:**

Não se aplica.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não foram detectadas pendências ou inadequações neste projeto.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima  
Bairro: Trindade CEP: 88.040-900  
UF: SC Município: FLORIANOPOLIS  
Telefone: (48)3721-9206 Fax: (48)3721-9696 E-mail: cep@reitoria.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 717.660

FLORIANOPOLIS, 14 de Julho de 2014

---

**Assinado por:**  
**Washington Portela de Souza**  
**(Coordenador)**

Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima  
Bairro: Trindade CEP: 88.040-900  
UF: SC Município: FLORIANOPOLIS  
Telefone: (48)3721-9206 Fax: (48)3721-9696 E-mail: cep@reitoria.ufsc.br

## ANEXO B – RELATÓRIOS DE COLETA DE DOSE DE RADIAÇÃO



SAPRA LANDAUER SERVIÇO DE ACESSORIA E PROTEÇÃO RADIOLOGICA S/C LTDA.

RUA CID SILVA CESAR, 600 - STA. FELICIA - SÃO CARLOS/SP - CEP 13562-000  
 CNEN 083/03 - CNPJ 38.429.810/0001-36 - SAC 0800 55 3367 - FONE (16) 3362-2700  
 FAX (16) 3372-1324 - ON LINE - e-mail: sapra@sapra.com.br - www.sapra.com.br

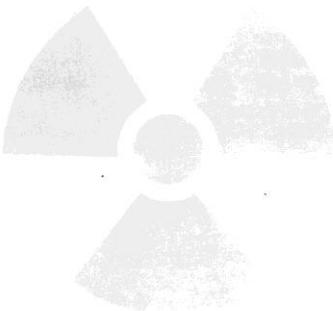
pg. 1

## RELATORIO DE COLETA DE DOSES

Serviço certificado pelo IRD/CNEN numero: 098/2008

Monitor(es) TLD AVENTAL (9) - por ciao do avental

| INSTITUICAO: ANDREA HUHN   | CODIGO: 16993-6       |            |      |                 |                       |     |
|--|-----------------------|------------|------|-----------------|-----------------------|-----|
| ENDEREÇO: RUA DELMINDA SILVEIRA, 740/503   | SETOR: RADIOLOGIA     |            |      |                 |                       |     |
| CIDADE: FLORIANOPOLIS  | CEP: 88025-500 UF: SC |            |      |                 |                       |     |
| PERIODO 07/2014 -- DADOS COLETADOS DE 16/07/2014 A 20/08/2014 -- LEITURA EM 28/08/2014 |                       |            |      |                 |                       |     |
| CODIGO   | CPF/MATRIC            | NASC       | SEXO | NOME DO USUARIO | DOSE INDIV. EXTR. (†) | OBS |
|  |                       |            |      |                 | Hx (mSv) (mSv)        |     |
| 16993.001-2/6VD  | 94743738091           | 13/11/1978 | FEM  | ANDREA HUHN     |                       | ANR |



Para efeito de comparacao com os limites de dose estabelecidos pela "Portaria 453 de 01 de Junho de 1998 do Ministerio da Saude" os valores obtidos devem ser divididos por dez (10).

## L E G E N D A S

ANR = LEITURA ABAIXO DO NIVEL DE REGISTRO (valores abaixo de 0,2 mSv)  
 OD = EXCEDIDO O LIMITE DERIVADO DE TRABALHO - Considerando valores iguais ou acima de:  
 4,0 mSv p/monitores de corpo inteiro e 40,0 mSv p/monitores de extremidade  
 (Para outros tipos de monitores não se aplicam estes limites)  
 LI = LEITURA IMPOSSIVEL  
 ND = MONITOR NAO DEVOLVIDO  
 NU = MONITOR NAO UTILIZADO  
 NE = MONITOR NAO ENVIADO POR NAO TER SIDO DEVOLVIDO  
 (†) = MONITORES DE EXTREMIDADE NAO SAO CERTIFICADOS PELO IRD/CNEN  
 EMISSAO: 10/09/2014 - SIGLA: SAPR - CNEN: 901156-14-01-3  
 TOTAL DESTA PAGINA: 1 USUARIOS, 0,0 mSv. DOSE MONITOR-PADRAO : 0,1 mSv.

  
 Responsável Técnica  
 Ivone M. Mascarenhas  
 Maria de Fátima A. Hagon  
 SAPRA LANDAUER LTDA  
 ANALISE EM 01/09/2014



SAPRA LANDAUER SERVIÇO DE ACESSORIA E PROTEÇÃO RADIOLÓGICA S/C LTDA.

RUA CID SILVA CESAR, 400 STA. FELICIA SÃO CARLOS/SP CEP 13562-900  
 CNEB 083/03 CNPJ 50.429.810/0001-36 SAC 0800 55.3567 FONE (16) 3362-2700  
 FAX (16) 3372-1244 ON LINE e-mail: sapra@sapra.com.br www.sapra.com.br

Pg. 1

## RELATORIO DE COLETA DE DOSES

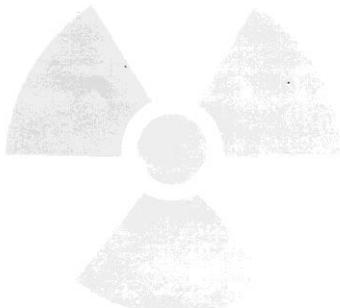
Serviço certificado pelo IRD/CNEN numero: 098/2008

Monitor(es) TLD AVENTAL (9) - por cima do avental

INSTITUICAO: ANDREA HUHN CODIGO: 16993-6  
 ENDEREÇO: RUA DELMINDA SILVEIRA, 740/503 SETOR: RADIOLOGIA  
 CIDADE: FLORIANOPOLIS CEP: 88025-500 UF: SC

PERIODO 08/2014 - DADOS COLETADOS DE 21/08/2014 A 30/09/2014 - LEITURA EM 06/10/2014

| CODIGO          | CPF/MATRIC  | NASC       | SEXO | NOME DO USUARIO | DOSE INDIV. EXTR.(#)<br>Hx (mSv) (mSv) | OBS |
|-----------------|-------------|------------|------|-----------------|--|-----|
| 16993.001-2/6AZ | 94743738091 | 13/11/1978 | FEM  | ANDREA HUHN     |  | ANR |



Para efeito de comparacao com os limites de dose estabelecidos pela "Portaria 453 de 01 de Junho de 1998 do Ministerio da Saude" os valores obtidos devem ser divididos por dez (10).

## L E G E N D A S

ANR = LEITURA ABAIXO DO NIVEL DE REGISTRO (valores abaixo de 0,2 mSv)  
 OD = EXCEDIDO O LIMITE DERIVADO DE TRABALHO - Considerando valores iguais ou acima de:  
 4,0 mSv p/monitores de corpo inteiro e 40,0 mSv p/monitores de extremidade  
 (Para outros tipos de monitores não se aplicam estes limites)  
 LI = LEITURA IMPOSSIVEL  
 ND = MONITOR NAO DEVOLVIDO  
 NU = MONITOR NAO UTILIZADO  
 NE = MONITOR NAO ENVIADO POR NAO TER SIDO DEVOLVIDO  
 (\*) = MONITORES DE EXTREMIDADE NAO SAO CERTIFICADOS PELO IRD/CNEN  
 EMISSAO: 07/10/2014 - SIGLA: SAPR - CNEN: 901156-14-01-3  
 TOTAL DESTA PAGINA: 1 USUARIOS, 0,0 mSv. DOSE MONITOR PADRAO : 0,2 mSv.

Responsáveis Técnicos  
 Yvone M. Mascarenhas  
 Maria de Fátima R. Magon  
 SAPRA LANDAUER LTDA  
 ANALISE EM 07/10/2014