

**RITA DE CÁSSIA FLÔR**

**EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL À RADIAÇÃO IONIZANTE EM  
AMBIENTE HOSPITALAR**

Florianópolis

2005

**RITA DE CÁSSIA FLÔR**

**EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL À RADIAÇÃO IONIZANTE EM  
AMBIENTE HOSPITALAR**

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: Filosofia, Saúde e Sociedade.

Orientadora: Dra. Ana Lúcia Cardoso Kirchhof

Florianópolis

2005

© Copyrigt 2005 – Rita de Cássia Flôr.

Ficha Catalográfica

F632e Flôr, Rita de Cássia.

Exposição ocupacional à radiação ionizante em ambiente hospitalar [dissertação] / Rita de Cássia Flôr. – Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós Graduação em Enfermagem, 2005.

98p. il.

Inclui bibliografia.

Possui tabela.

1. Saúde ocupacional. 2. Radiação ionizante. 3. Saúde - Radiação. 4. Risco ocupacional. I. Título.

CDU – 616 057

Catalogação na fonte por: Lidyani Mangrich dos Passos – CRB14/697 – ACB439.

**RITA DE CÁSSIA FLÔR**

**EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL À RADIAÇÃO IONIZANTE EM AMBIENTE  
HOSPITALAR**

Esta Dissertação foi submetida ao processo de avaliação pela Banca Examinadora para obtenção do Título de:

**Mestre em Enfermagem**

E aprovada na sua versão final em 07 de outubro de 2005, atendendo às normas da legislação vigente da Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, área de Concentração: Filosofia, Saúde e Sociedade.

---

DR<sup>a</sup>. Maria Itayra Coelho de Souza. Padilha  
(Coordenadora do Programa)

**BANCA EXAMINADORA:**

---

DR<sup>a</sup>. Telma Elisa Carraro  
(Presidente)

---

DR<sup>a</sup>. Denise Elvira Pires de Pires  
(Membro)

DR<sup>a</sup>. Anaclaudia Gastal Fassa  
(Membro)

---

DR<sup>a</sup>. Francine Lima Gelbecke  
(Membro Suplente)

## **DEDICATÓRIA**

*Dedico esta dissertação aos meus pais Sebastião Pedro Flôr e Francisca da Silva Flôr, por me incentivarem sempre a estudar e a seguir em frente*

## **AGRADECIMENTOS**

*Agradeço, de modo especial, à orientação da Dra. Ana Lúcia Cardoso Kirchhof por sua competência científica e pela sua clareza de raciocínio que fez com que tudo parecesse mais simples;*

*Aos membros da banca, pelas valiosas contribuições às quais foram colocadas de uma forma respeitosa;*

*A instituição pesquisada e aos participantes dos grupos homogêneos e demais trabalhadores, pelas contribuições;*

*À coordenação, professores e funcionários do programa de pós-graduação em enfermagem – PEN;*

*Aos meus familiares, especialmente minha irmã Beatriz, pelo apoio e preocupações que tiveram comigo em cada momento desta trajetória;*

*Aos meus colegas de trabalho que foram companheiros e solidários, especialmente à Professora Elisabete Furtado Maia, pela compreensão e colaboração nos momentos mais difíceis desta caminhada, assim como por sua amizade.*

*Ao laboratório SAPRA LANDAUER, por patrocinar as leituras dos dosímetros;*

*Aos membros do grupo práxis, pelas contribuições e oportunidades criadas para superar as dificuldades encontradas.*

*Ao CEFETSC, pela política de incentivo à participação de seus docentes em cursos de pós-graduação;*

*Aos meus colegas de turma, pelo apoio.*

FLÔR, Rita de Cássia. **Exposição ocupacional à radiação ionizante em ambiente hospitalar**, 2005. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Curso de Pós - Graduação em Enfermagem, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 98p.

## RESUMO

O trabalhador de saúde encontra-se exposto a diversas cargas de trabalho no ambiente hospitalar, entre elas a carga física de radiação ionizante, objeto deste estudo, o qual foi realizado em um hospital público de Santa Catarina, em uma abordagem qualitativa. O objetivo deste estudo foi analisar o processo de trabalho com trabalhadores expostos à radiação ionizante na Unidade de Terapia intensiva (UTI) neonatal e geral, no centro cirúrgico e no setor de diagnose complementar, assim como construir com os trabalhadores medidas de radioproteção de acordo com o contexto de trabalho encontrado. O referencial teórico está composto pela teoria do processo de trabalho aplicado à saúde, a qual dá sustentação ao estudo do trabalho com radiação ionizante e suas cargas de trabalho e ao processo saúde doença no uso das radiações ionizantes na saúde. A metodologia fundamentou-se nos pressupostos do Modelo Operário Italiano (MOI), ou seja, a valorização da experiência e subjetividade dos trabalhadores, a validação consensual das informações, a formação dos grupos homogêneos e a não delegação da produção do conhecimento. Seguindo esses pressupostos foram constituídos quatro grupos homogêneos, perfazendo o total de 32 participantes que responderam a uma entrevista coletiva, seguida de análise documental e de monitoração das áreas estudadas. Os resultados mostraram que os profissionais de saúde dos setores pesquisados expõem-se às radiações ionizantes, devido, principalmente, às condições dos clientes que necessitam de avaliação constante da função respiratória mediante exames radiológicos nos leitos, assim como pela assistência em determinados procedimentos, como instrumentar e auxiliar em cirurgias ortopédica e urológica guiada por equipamentos emissores de radiação, bem como pela falta de conhecimento no que tange à radioproteção. Diante dessas constatações foram validadas pelos grupos homogêneos medidas de prevenção a essas exposições de modo a minimizar possíveis efeitos biológicos das radiações ionizantes. Assim foram sugeridos: colocação de biombo de chumbo na UTI geral, no centro cirúrgico e na UTI neonatal; implantação de programa de educação permanente com temas relativos à radioproteção; controle ocupacional semestral como preceitura a legislação para os profissionais expostos à radiação ionizante; contratação de um profissional físico nuclear para tratar dos assuntos referentes à radioproteção na instituição; monitoração individual dos trabalhadores do centro cirúrgico; rodízio com as equipes de cirurgias ortopédicas e urológicas e, por fim, que seja avaliada, periodicamente, a necessidade dos exames radiológicos nos leitos, em conjunto com os trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente nessa exposição.

Descritores: Radiação ionizante; exposição ocupacional; saúde radiológica; Enfermagem.

FLÔR, Rita de Cássia. Occupational risk to ionizing radiation at a Hospital environment, 2005. Dissertation (Master's degree on Nursing) – Nursing Grade School, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis.98p

## ABSTRACT

The health worker is exposed to several tasks at a Hospital environment, among them, the ionizing radiation physique charge and main object of this study, which was performed at a Public Hospital in Santa Catarina State through a qualitative approach. Its main goal was to analyze the working process among workers who are exposed to ionizing radiation at the general and neonatal intensive care units, surgery unit and complementary diagnosis unit as well as the implementation along with the workers of radio protection measures according to the work context. The theoretical reference is made up by the work process theory applied to the health area which supports the working study with ionizing radiation, the working tasks and the illness/health process in the use of ionizing radiation in the health environment. That methodology was based on the Italian Worker Model – IWM, that is to say, the importance from workers subjectivity and experience, a consensual importance from pieces of information, the formation of homogeneous groups and non delegation from knowledge production. Four homogeneous groups were formed by following those assumptions, reaching a total of 32 participants who answered an interview, which was followed by documents analysis and the examination from the studied areas. The results have showed that health professionals from the researched units are exposed to ionizing radiation due to the conditions from patients who need constant assessments from respiratory functions throughout radiology tests in their beds, as well as the assistance in specific procedures, such as helping in orthopedic and urological surgeries that are guided by radiation issuing equipments, and also due to the lack of knowledge related to radio protection. In the face of the facts, the homogeneous groups have made valid prevention measures to those exposures in order to minimize possible biological effects from ionizing radiation. Thus, they have suggested: to place screens made of lead at the neonatal and general intensive care units, and also at the surgery unit, introduction of a permanent educational program with subjects related to radio protection, half yearly occupational control as it is indicated by the legislation for professionals who are exposed to ionizing radiation, To employ a nuclear physics in order to deal with issues related to radio protection at the Institution; individual control of the workers from the surgery unit; Rota system between urological and orthopedic surgery teams, and finally, to control periodically the necessity for radiological tests in the beds along with the workers involved directly or indirectly in that exposure.

Descriptors: Ionizing radiation; occupational exposure; radiological health; Nursing.

FLÔR, Rita de Cássia. Exposición Ocupacional a la radiación ionizante en un ambiente de Hospital, 2005. Disertación (Maestría en Enfermería) – Curso de posgrado en Enfermería, Universidad Federal de Santa Catarina, Florianópolis.98p.

## RESUMEN

El trabajador de la salud se encuentra expuesto a diversas cargas de trabajo en un ambiente de hospital, entre ellas la carga física de la radiación ionizante, objeto del presente estudio, el cual fue realizado en un Hospital Público de Santa Catarina, por medio de un abordaje cualitativo. Tuvo como objetivo analizar el proceso de trabajo con trabajadores expuestos a la radiación ionizante en la Unidad de Terapia Intensiva – UTI neonatal y general, en el centro quirúrgico y en el sector de diagnóstico complementario; conjuntamente a la construcción junto a los trabajadores de medidas de radio protección de acuerdo con el contexto de trabajo encontrado. La referencia teórica está compuesta por la teoría del proceso del trabajo aplicado a la salud, la cual sustenta el estudio del trabajo con radiación ionizante, sus cargas de trabajo y el proceso de salud/enfermedad en el uso de radiaciones ionizantes en la salud. La Metodología se fundamentó en los supuestos del Modelo Obreiro (MO), o sea, en la valorización de la experiencia y subjetividad de los trabajadores, la validez consensual de las informaciones, la formación de grupos homogéneos y la no delegación en la producción de conocimiento. Siguiendo esos supuestos, fueron constituidos cuatro grupos homogéneos, constituyendo un total de 32 participantes que respondieron a una entrevista colectiva, seguida de un análisis documental y el monitoreo de las áreas estudiadas. Los resultados mostraron que los profesionales de la salud de los sectores investigados se exponen a las radiaciones ionizantes, debido principalmente, a las condiciones de los pacientes que necesitan de una constante evaluación de la función respiratoria, mediante exámenes radiológicos en los lechos, así como en la asistencia en determinados procedimientos, como instrumentar y auxiliar en cirugías ortopédicas y urológicas guiadas por equipos emisores de radiación, como también por la falta de conocimientos en lo que se refiere a la radio protección. Delante de estas constataciones, los grupos homogéneos validaron medidas de prevención para evitar esas exposiciones, con el objeto de minimizar los posibles efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Así, fueron sugeridos: colocación de biombos de plomo en la UTI general, en el centro quirúrgico y en la UTI neonatal; implementación de un programa de educación permanente sobre temas relacionados a la radio protección; control ocupacional semestral como indica la legislación para aquellos profesionales que está expuestos a la radiación ionizante; contratación de un físico nuclear para tratar de los asuntos referentes a la radio protección en la Institución; monitoreo individual de los trabajadores del centro quirúrgico; relevo entre los equipos de cirugía ortopédica y urológica; y finalmente, que se evalúe periódicamente la necesidad de exámenes radiológicos en los lechos, conjuntamente con los trabajadores envueltos directa e indirectamente en este tipo de exposición.

Descriptores: Radiación ionizante; exposición ocupacional; salud radiológica; Enfermería.

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

|                |   |
|----------------|---|
| <b>CNEN</b>    | - Comissão Nacional de Energia Nuclear.                                   |
| <b>CONTER</b>  | - Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia.                            |
| <b>COFEN</b>   | - Conselho Federal de Enfermagem.   |
| <b>EPCP</b>    | - Equipamento de Proteção Coletiva Plumbífero.                            |
| <b>EPIP</b>    | - Equipamento de Proteção Individual Plumbífero.                          |
| <b>IAEA</b>    | - Agência Internacional de Energia Nuclear.                               |
| <b>ICRP</b>    | - Comissão Internacional de Proteção Radiológica.                         |
| <b>IPEN</b>    | - Instituto de Pesquisa e Energia Nuclear.                                |
| <b>IRD</b>     | - Instituto de Radiação e Dosimetria.                                     |
| <b>MOI</b>     | - Modelo Operário Italiano.   |
| <b>mSv</b>     | - Milisievert.  |
| <b>NE</b>      | - Norma Experimental.   |
| <b>NN</b>      | - Norma Nuclear.  |
| <b>NR</b>      | - Norma Regulamentadora.  |
| <b>OIT</b>     | - Organização Internacional do Trabalho.                                  |
| <b>Pb</b>      | - Chumbo.   |
| <b>PCMSO</b>   | - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional.                       |
| <b>TLD</b>     | - Dosímetro Termoluminescente.  |
| <b>UNSCEAR</b> | - United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. |

## **LISTA DE FIGURAS**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura. 1</b> Representação esquemática do referencial teórico -----   | <b>29</b> |
| <b>Figura. 2</b> Representação esquemática dos pressupostos do MOI. ----- | <b>38</b> |
| <b>Figura. 3</b> Representação esquemática da coleta de dados. -----      | <b>43</b> |
| <b>Figura. 4</b> Estrutura organizacional da instituição pesquisada-----  | <b>53</b> |

## **LISTA DE TABELAS**

**Tabela 1** Distribuição dos trabalhadores lotados nos setores pesquisados, segundo cargo/função. São José/SC, maio de 2005. ----- 54

**Tabela 2** Distribuição da demanda dos atendimentos internos e externos realizados no mês de maio no setor de diagnose complementar, São José/SC 2005. ----- 56

**Tabela 3** Distribuição das cirurgias realizadas no mês de maio, segundo especialidades. São José/SC, 2005. ----- 58

**Tabela 4** Distribuição dos problemas de saúde validados pelos grupos homogêneos, segundo setores pesquisados. São José/SC, maio de 2005. ----- 60

**Tabela 5** Distribuição das doses em mSv nos monitores, segundo setores monitorados no período de 15 de abril a 15 de maio. São José/SC, 2005. ----- 61

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 CARACTERIZANDO A ESCOLHA DA TEMÁTICA-----</b>                             | <b>14</b> |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA-----</b>  | <b>19</b> |
| <b>2.1 Aspectos históricos e evolução dos conceitos de radioproteção -----</b> | <b>19</b> |
| <b>2.2 Efeitos biológicos das radiações ionizantes-----</b>                    | <b>21</b> |
| <b>2.3 Legislação referente ao uso da radiação ionizante na saúde -----</b>    | <b>23</b> |
| <b>2.4 Estudos relacionados à temática -----</b>                               | <b>25</b> |
| <b>3 REFERENCIAL TEÓRICO -----</b>   | <b>29</b> |
| <b>3.1 Processo de trabalho em saúde -----</b>                                 | <b>30</b> |
| <b>3.2 Processo de trabalho e exposição à radiação ionizante-----</b>          | <b>31</b> |
| <b>3.3 Cargas de trabalho -----</b>  | <b>33</b> |
| <b>3.4 Processo saúde doença -----</b>   | <b>35</b> |
| <b>4 METODOLOGIA -----</b>   | <b>37</b> |
| <b>4.1 Contexto da pesquisa -----</b>  | <b>40</b> |
| <b>4.2 Participantes da pesquisa - grupos homogêneos -----</b>                 | <b>41</b> |
| <b>4.3 Coleta de dados -----</b>   | <b>43</b> |
| <b>4.3.1 Entrevista coletiva -----</b>   | <b>44</b> |
| <b>4.3.2 Análise documental -----</b>  | <b>47</b> |
| <b>4.3.3 Monitoramento das áreas -----</b>                                     | <b>48</b> |
| <b>4.4 Socialização das informações-----</b>                                   | <b>50</b> |
| <b>4.5 Análise dos resultados-----</b>   | <b>50</b> |
| <b>4.6 Aspectos éticos -----</b>   | <b>51</b> |
| <b>5 RESULTADOS -----</b>  | <b>52</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>5.1 Organização e divisão do trabalho nos setores pesquisados -----</b>   | <b>53</b> |
| <b>5.2 Descrição do processo de trabalho e o processo saúde doença-----</b>  | <b>58</b> |
| <b>5.3 Monitoramento das áreas -----</b>                                     | <b>60</b> |
| <b>5.4 Proposta de radioproteção validadas pelos grupos homogêneos -----</b> | <b>61</b> |
| <b>6 DISCUSSÃO -----</b>   | <b>64</b> |
| <b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS-----</b>   | <b>80</b> |
| <b>REFERÊNCIAS-----</b>  | <b>84</b> |
| <b>APÊNDICES-----</b>  | <b>90</b> |
| A - Roteiro para entrevista coletiva -----                                   | 91        |
| B - Termo de consentimento livre e esclarecido. -----                        | 94        |
| C - Solicitação à Instituição -----  | 95        |
| D - Localização dos monitores no centro cirúrgico-----                       | 96        |
| E - Localização dos monitores na UTI geral -----                             | 97        |
| F - Localização dos monitores na UTI neonatal -----                          | 98        |

## CARACTERIZANDO A ESCOLHA DA TEMÁTICA

Radiação ionizante é qualquer partícula ou radiação eletromagnética que, ao interagir com a matéria, ioniza seus átomos ou moléculas (BRASIL, 2005 a). As radiações ionizantes podem ser classificadas em “diretamente ionizantes” e “indiretamente ionizantes”. São consideradas diretamente ionizantes, todas as partículas carregadas (alfa, beta, prótons, íons pesados...), pois produzem ionizações ao perder energia. Nas radiações indiretamente ionizantes (raios X, gama e neutros), a energia é transmitida para a matéria por meio das ionizações produzidas pelas partículas carregadas secundárias, geradas pela radiação primária (OLIVEIRA & MOTA, 1993).

Os raios X, radiações ionizantes consideradas nesta pesquisa, são um tipo de radiação semelhante à luz, mas invisíveis e com energia suficiente para atravessar corpos opacos. São produzidos pelos elétrons que se movem do catodo para o anodo dentro do tubo de raios X, acelerados por uma alta tensão [...] com produção de fótons na ordem de 1% e aumento da temperatura do anodo de 99%. Esses fótons constituem a radiação que será utilizada para produzir a imagem radiológica (MOTA, 1994). A radiação é produzida no anodo para todas as direções. Por isso, o tubo é colocado dentro de uma calota protetora revestida de chumbo. Essa radiação que sai do tubo é denominada primária. Quando o feixe primário passa através da pessoa, ele é atenuado na medida em que os fótons vão interagindo com as estruturas internas do corpo, resultando em diferentes intensidades devido à absorção de feixe de raios X. Qualquer objeto (pessoa, cadeira, parede...) atingido por essa radiação atua como um emissor de radiação, chamada secundária ou espalhada. A aplicação do princípio de otimização<sup>1</sup> da proteção radiológica, portanto,

---

<sup>1</sup> O princípio de otimização estabelece que as instalações e as práticas devem ser planejadas, implantadas e executadas de modo que a magnitude das doses individuais, o número de

é de extrema importância, porque os raios X se espalham em todas as direções e criam um campo de radiação em torno da pessoa. Por isso a importância de proteger os profissionais de saúde cuja presença em áreas que empregam radiação ionizante seja imprescindível (MOTA, 1994).

Segundo o United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR, 1998), o uso das radiações ionizantes em medicina é a principal causa de exposição do ser humano às fontes artificiais de radiação. Tais exposições ocorrem principalmente nas atividades envolvendo exames de raios X, tanto com equipamento fixo (no setor de raios X), quanto com equipamento móvel. Este último é utilizado com muita freqüência para realizar os exames de raios X no leito, quando da impossibilidade do usuário ser transferido para instalação com equipamento fixo, sendo muitas vezes necessário que o profissional de saúde permaneça junto ao mesmo no momento do exame, ou seja, na realização de exames de raios X no leito, que geralmente acontecem nas unidades de terapias intensivas (adulto e neonatal), centro cirúrgico e unidades de internações.

A Portaria 453 do Ministério da Saúde e Secretaria de Vigilância Sanitária de 1998, em seu item 4.27, normatiza que a realização de exames radiológicos com equipamentos móveis em leitos hospitalares ou em ambientes coletivos de internação [...] somente será permitida quando for impossível ou clinicamente inaceitável transferir o usuário para uma instalação com equipamento fixo.

Sob o aspecto da proteção radiológica, esses ambientes onde geralmente são solicitados raios X no leito são considerados áreas “supervisionadas” (BRASIL, 2005 a). Esses locais convivem freqüentemente com a radiação ionizante proveniente dos equipamentos radiológicos portáteis sem as devidas medidas de proteção e segurança para o profissional ocupacionalmente exposto, assim como para o indivíduo do público<sup>2</sup> em geral.

As medidas de prevenção aos riscos de radiação ionizante estão associadas aos princípios básicos de proteção radiológica<sup>3</sup>, a saber: justificação<sup>4</sup>, otimização,

paciente/cliente exposto e a probabilidade de exposições acidentais sejam tão baixa quanto razoavelmente exeqüível [...] (BRASIL, 1998).

<sup>2</sup> Indivíduo não ocupacionalmente exposto que voluntariamente ajuda a conter ou confortar clientes durante o procedimento radiológico (BRASIL, 1998).

<sup>3</sup> Proteção radiológica é o conjunto de medidas que visam proteger o homem, seus descendentes e o meio ambiente contra possíveis efeitos indevidos causados pela radiação ionizante (BRASIL, 1998).

limitação da dose individual<sup>5</sup> e prevenção de acidentes<sup>6</sup>. A otimização da proteção em exposições ocupacionais deve permear todo o processo de trabalho em saúde envolvendo o uso das radiações ionizantes [...] (TAUHATA, 1999).

As questões evidenciadas acima, assim como a atuação na área da saúde do trabalhador, como enfermeira do trabalho e, atualmente, no ensino desenvolvendo temas relacionados ao uso das radiações ionizantes, denotam a necessidade de aprofundar os conhecimentos, assim como instrumentalizar equipes de saúde acerca dessa temática, objeto de trabalho ao longo da carreira profissional desta pesquisadora. Dessa forma, para maior compreensão do interesse pelo tema, será feita uma breve exposição da trajetória profissional da pesquisadora nesta área de interesse.

O interesse por essa temática iniciou na atuação como enfermeira assistencial em uma instituição hospitalar, ao perceber nas atividades assistenciais, essas exposições. Um exemplo era o acompanhamento dos usuários ao serviço de radiologia, quando muitas vezes havia a exposição à radiação ionizante, pois em alguns casos, dependendo das condições dos clientes, era necessário prestar cuidados como: conter, confortar e até mesmo realizar algum tipo de procedimento técnico durante a execução do exame.

A experiência profissional evidenciou também que boa parte dos exames de raios X era realizada no próprio leito com os equipamentos móveis sem haver a preocupação, por parte do trabalhador que realizava o exame, em oferecer equipamento de proteção individual plumbíferas (EPIP), assim como em orientar medidas simples de proteção radiológica aos profissionais de saúde e demais pessoas expostas à radiação. Grande parte dos denominados “operadores de raios X”, não tinha formação na área, ou seja, aprenderam a fazer os exames de raios X no dia a dia. Possuíam, portanto, poucos conhecimentos para adotar medidas de segurança para si e para os outros.

<sup>4</sup> É o princípio básico da proteção radiológica que estabelece que nenhuma prática ou fonte adscrita a uma prática deve ser autorizada a menos que produza suficiente benefício para o indivíduo exposto ou para a sociedade, de modo a compensar o detimento que possa ser causado (BRASIL, 1998).

<sup>5</sup> Os limites de doses individuais são valores de doses efetivas, estabelecidos para exposição ocupacional e exposições do público decorrente de práticas controladas, cujas magnitudes não devem ser excedidas (BRASIL, 1998).

<sup>6</sup> No projeto e operação de equipamento e de instalação deve-se minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes (BRASIL, 1998).

Em 1995, esta pesquisadora iniciou caminhada na docência no Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina (CEFET/SC). E, em 1998, atendendo a uma solicitação da comunidade, o CEFET/SC iniciou o primeiro Curso Técnico em Radiologia, para o qual foi convidada a ministrar a disciplina de Proteção Radiológica e atualmente no Curso Superior de Tecnologia em Radiologia Médica, com as bases tecnológicas - efeitos biológicos das radiações e radioproteção.

Assim sendo, criou-se a necessidade de qualificar um grupo de professores para atuar na área de radiologia e principalmente em proteção radiológica, pois esse tema perpassa toda a formação do discente do curso Técnico em Radiologia. Diante dessa necessidade, antes do iniciar o curso, o CEFET/SC buscou capacitação no Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), vinculado à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), órgão federal encarregado de regulamentar, normatizar e fiscalizar todas as práticas envolvendo o uso da energia nuclear no país. Foram realizados cursos na área de proteção radiológica em radiodiagnóstico, em medicina nuclear, efeitos biológicos das radiações, entre outros.

Posteriormente, houve a continuidade de sua qualificação nesta área, pois além da identificação com este tema, percebia um vazio de conhecimento, no que tange à possibilidade de o enfermeiro poder contribuir para a melhoria do processo de trabalho em saúde envolvendo exposição à radiação ionizante, já que esse tipo de exposição encontra-se presente em grande parte das atividades desenvolvidas pelos profissionais de enfermagem, assim como pelos demais profissionais de saúde.

O Conselho Federal de Enfermagem (COFEn) editou a Resolução 211/1998, que dispõe sobre a atuação dos profissionais de enfermagem que trabalham com radiação ionizante. Essa Resolução apresenta em seu escopo a necessidade de regulamentar as normas de proteção radiológica e assegurar condições adequadas de trabalho para profissionais de enfermagem que trabalham em radioterapia, medicina nuclear e em outros serviços de radiodiagnóstico (COFEn, 2004).

Face a essa Resolução, antes de iniciar a pesquisa nesta área, a pesquisadora realizou um levantamento do conhecimento e das práticas dos profissionais de enfermagem que atuam nos serviços que empregam radiação ionizante, acerca dessa Resolução, em quatro hospitais públicos da grande Florianópolis. O resultado mostrou que mais de 90% dos entrevistados

desconhecem a existência dessa resolução, assim como a aplicação dos princípios básicos de radioproteção (FLÔR & KIRCHHOF, 2005). Esses princípios têm por objetivo proteger os trabalhadores dos efeitos advindos da radiação ionizante.

Hoje, evidencia-se que embora haja uma preocupação por parte dos órgãos regulamentadores em editar norma de proteção radiológica, ainda existem muitas situações nas quais o trabalhador expõe-se às precárias condições oferecidas em determinados ambientes de trabalho. Por isso, a International Commission on Radiological Protection (ICRP) já lançou 78 publicações contendo normas e recomendações para o uso seguro da radiação ionizante, definindo limites de dose individual para público e trabalhadores. Cada país faz suas considerações. No Brasil, o órgão encarregado de regulamentar e normatizar essas recomendações é a Comissão Nacional de Energia Nuclear.

Considerando os aspectos acima evidenciados, assim como detectando a necessidade de avaliar o processo de trabalho envolvendo exposição à radiação ionizante em ambiente hospitalar, esta pesquisa aborda os aspectos relativos a esse processo de trabalho sob a formulação da seguinte questão: qual a compreensão dos trabalhadores de saúde sobre sua exposição e proteção à radiação ionizante no contexto do processo de trabalho em saúde?

Para responder a essa questão a partir dessa compreensão e do contexto do ambiente de trabalho traçaram-se os seguintes objetivos:

- a) analisar o processo de trabalho com trabalhadores expostos à radiação ionizante na UTI neonatal e geral, no centro cirúrgico e no setor de diagnose complementar;
- b) construir com os trabalhadores medidas de radioproteção de acordo com o contexto de trabalho encontrado.

No intuito de esclarecer melhor essa temática, especialmente para profissionais da área de saúde, o capítulo seguinte, de revisão de literatura, aborda a descoberta da radiação ionizante, sua aplicação no radiodiagnóstico e suas consequências para a saúde do trabalhador, assim como a evolução dos conceitos de radioproteção.

## REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Aspectos históricos e evolução dos conceitos de radioproteção

Em 1895, o pesquisador alemão Wilhelm Conrad Roentgen descobriu os raios X cujas propriedades despertaram o interesse da classe médica. Os raios X atravessavam o corpo humano, provocavam fluorescência em determinadas substâncias e impressionavam chapas fotográficas. Eles permitiam obter imagens do interior do corpo. Sua aplicação foi rápida, pois em 1896 foi instalada a primeira unidade de radiografia diagnóstica nos Estados Unidos (BUSHONG, 1995).

Em 1896, Antoine Henri Becquerel anunciou que um sal de urânio com que ele fazia seus experimentos emitia radiações espontaneamente. Mais tarde, mostrou que essas radiações apresentavam características semelhantes às dos raios X, isto é, atravessavam materiais opacos, causavam fluorescência e impressionavam chapas fotográficas. As pesquisas e as descobertas sucederam-se. O casal Pierre e Marie Curie foi responsável pela descoberta e isolamento dos elementos químicos naturalmente radioativos - o polônio e o rádio. As idéias a respeito da constituição da matéria e dos átomos foram sendo elucidadas pelos estudos e experimentos que se seguiram às descobertas da radioatividade e das interações das radiações com a matéria (ARCHER, 1995).

O autor relata que logo após a descoberta dos raios X, alguns médicos que haviam tirado radiografias de seus próprios crânios, por simples curiosidade, notaram uma queda acentuada de cabelo e relacionaram esse fato com a exposição à radiação. Em fins de 1896, já havia muitas reportagens sobre o aparecimento de queimaduras na pele exposta aos raios X, criando muita polêmica.

Para esclarecer se de fato a radiação provocava danos, em fins de 1896, 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.

Depois de uma semana, ele começou a sentir dores, notou uma inflamação e subsequente formação de bolhas no dedo exposto. Thomas concluiu que exposição a raios X, além de certo limite, podia causar sérios problemas. Desde então, os cientistas perceberam a necessidade de estabelecer técnicas de medidas da radiação e normas de proteção contra os efeitos danosos da radiação ionizante (OKUMO, 1998).

Archer (1995) faz uma revisão histórica da evolução dos conceitos de proteção radiológica no período de 1895 a 2001. Nessa revisão, ele divide a evolução dos conceitos e atitude em cinco períodos, conforme segue.

No primeiro período compreendido entre 1895 a 1913, iniciam-se experiências para verificar os danos causados pelos raios X. Crocker sugere o uso de vestimentas e luvas com pigmentos vermelhos ou pretos, por serem protetores dos efeitos da radiação. Em 1902, Rollins propôs a utilização de óculos absorvedores e o encapsulamento em chumbo dos tubos de raios X.

No segundo período, de 1913 a 1922, foi publicado guia de referência na Alemanha e Inglaterra recomendando o encapsulamento em chumbo das ampolas, a proteção do técnico durante a execução do exame, por uma parede ou cubículo. Nos Estados Unidos, surgem os primeiros estudos sobre a equivalência de chumbo de borrachas e vidros plumbíferos para impedir a interação da radiação X com o organismo humano.

No terceiro período, de 1922 a 1928, Ingleses e Americanos emitem as primeiras recomendações oficiais de radioproteção para trabalhadores na área radiológica. Em 1925, acontece o primeiro Congresso Internacional de Radiologia e os pesquisadores reconhecem a necessidade de ações em radioproteção.

A principal recomendação era a proteção da ampola com 2 mm de chumbo e do operador com uma espessura equivalente a 2 mm Pb. Iniciam-se as primeiras tentativas de quantificação da espessura necessária para proteger operadores e público a valores seguros de radiação. Também se estabelece definição do conceito de tolerância à dose como sendo a espessura de uma barreira que protegesse o operador por um longo período de tempo sem que o mesmo apresentasse doenças relacionadas à radiação, principalmente eritema. São consideradas seguras, salas radiológicas com paredes blindadas por 1,2 mm de chumbo e salas de fluoroscopia

com paredes de 1,8 mm Pb, para ampolas distantes 3 m das paredes e para serviços de grande demanda de exames.

No quarto período, de 1928 a 1934, é fundada a International Commission on Radiological Protection (ICRP), em Estocolmo, em 1928. Define-se uma unidade de medida da radiação, Roentgen. Essa comissão, a ICRP , ainda continua como um órgão científico que elabora recomendações sobre a utilização segura de materiais radioativos e de radiações ionizantes. O *National Bureau of Standards*, USA inicia a publicação de recomendações específicas para proteção de salas radiológicas quanto aos aspectos de construção, de características das portas e cantos, de como medir a equivalência de chumbo para os outros materiais. Recomenda-se a proteção da cabine de operação com vidro plumbífero de 2 mm de equivalência em chumbo.

No quinto período, 1934 a 2000, Baestrup, em 1942, usando uma câmara de ionização faz medições das radiações primárias, espalhadas e de fuga para equipamentos radiográficos e fluoroscópicos. Também apresentou as curvas de atenuação para o chumbo. Em 1949, surge a figura do profissional especialista em proteção radiológica, nos quesitos de projeto de blindagem e medição de radiação. Essa preocupação com a proteção radiologia contribui significativamente para a redução dos efeitos biológicos, que serão tratados a seguir.

## **2.2 Efeitos biológicos das radiações ionizantes**

Entre 1917 e 1924, em New Jersey, operárias que trabalhavam pintando painéis e ponteiros luminosos de relógio apresentaram lesões nos ossos e muitas delas morreram. Essas lesões foram provocadas pelas radiações emitidas pelos sais de rádio, ingeridos pelas operárias, durante o seu trabalho.

Esses efeitos foram descritos por Biral (2002, p.119) como sendo “efeitos biológicos que resultam de reações decorrentes da interação entre as radiações e os átomos que constituem a matéria viva (carbono, hidrogênio, nitrogênio e oxigênio [...]”. Esse autor classifica os efeitos em: determinísticos e estocásticos. Os efeitos determinísticos são aqueles cuja gravidade é diretamente proporcional à dose de radiação ionizante recebida pelo tecido e para o qual pode existir um limiar. Esses

efeitos ocorrem quando o limiar da radiação é excedido. Os sintomas desse efeito incluem: eritema, descamação, catarata, leucopenia, atrofia de órgãos e esterilidade. O mesmo autor relata que “queimaduras de pele podem ocorrer após procedimentos intervencionistas longos ou múltiplos, resultado do uso prolongado da fluoroscopia” (BIRAL, 2002, p.124).

Os efeitos estocásticos são aqueles aparentes, aos quais são associados períodos de latência da ordem de meses ou anos. Devido a esse grande intervalo de tempo, a relação “causa e efeito” é bem menos definida. Esses efeitos não aparecem de maneira nítida quando são consideradas ocorrências individuais. Sua ocorrência é entendida sob o ponto de vista epidemiológico, no qual é considerado um vasto universo amostral de pessoas. Os efeitos estocásticos encontram-se associados a mutações genéticas nas células. Considera-se que a interação de um único fóton possa provocar um dano grave a uma fita de DNA, resultando no surgimento de um câncer vários anos após a exposição (BIRAL, 2002).

Esse autor relata que,

uma década após o descobrimento dos raios X, dois cientistas franceses, Jean Bergonié e Louis Tribondeau, descreveram (em 1906, a partir de estudos nos quais eram expostos à radiação os testículos de cabritos) o que viria a ser as primeiras observações sérias do efeito das radiações ionizantes em meio celular. Células com alta taxa de proliferação são mais sensíveis à radiação ionizante (BIRAL 2002, p. 99).

Há relatos sobre esses efeitos, como o de Sanchez (1999) que, segundo as entidades de classe dos profissionais atuantes nos serviços que empregam radiação ionizante no estado de São Paulo, a grande maioria dos serviços de radiodiagnóstico não apresenta condições de segurança para os seus trabalhadores. Esse autor descreve que os sintomas mais freqüentes das doenças do trabalho exibidos por estes trabalhadores são: sonolência, queda da resistência física, perda de cabelo e a leucemia. E que, em alguns casos, foram necessários apenas dois anos de atuação na área, para que fossem detectados tumores diversos nestes profissionais.

Invisível e atuando de forma lenta, “a radiação tem efeitos nocivos se não forem respeitadas rigidamente as precauções para se evitar as exposições desnecessárias e as doses inadequadas” (EDUARDO, 1998, p.141). O mesmo autor relata que as radiações ionizantes são agentes mutagênicos, de natureza deletéria,

que podem produzir malformações congênitas, reduzir a fertilidade, provocar esterilidade, leucemia, morte prematura, entre outros.

Esses efeitos despertaram a atenção da comunidade científica e fizeram com que fosse criado um novo ramo da ciência, a proteção radiológica, com a finalidade de proteger os indivíduos, regulamentando e limitando o uso das radiações em condições aceitáveis.

Nesse campo da proteção radiológica, foram criados outros grupos, com o objetivo de aprofundar os estudos. Como exemplos, têm-se o UNSCEAR - United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation - criado em Assembléia Geral da ONU em 1955 e a International Atomic Energy Agency (IAEA), fundada em 1957, ambos como órgãos oficiais da ONU, com sede em Viena. A IAEA promove a utilização pacífica da energia nuclear pelos países membros e tem publicado padrões de segurança e normas para manuseio seguro de materiais radioativos, transporte e monitoração ambiental.

### **2.3 Legislações referentes ao uso das radiações ionizante na saúde**

As normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear, de acordo com o modelo para o Sistema Brasileiro de normalização, constituem-se em regulamentos técnicos, documentos emitidos pelas áreas governamentais, com competência específica para aditá-los, notadamente nas áreas de saúde, segurança, meio ambiente e defesa do consumidor. Essas normas são designadas por um símbolo lítero-numérico e por um título. A parte literal indica o órgão regulamentador (CNEN) e a condição de norma experimental (NE) ou norma nuclear (NN), a parte numérica indica o grupo ao qual a norma refere-se e o seu número de ordem dentro desse grupo. Assim, na área de interesse desta pesquisa, ou seja, no que se refere à aplicação das radiações ionizante na saúde, temos:

CNEN NE 3.01 que estabelece as diretrizes básicas de radioproteção, abrangendo os princípios, limites, obrigações e controles básicos para a proteção do homem e do meio ambiente contra possíveis efeitos indevidos causados pela radiação ionizante (BRASIL, 1988).

CNEN NN - 3.05 que estabelece os requisitos de radioproteção e segurança para serviços de medicina nuclear e os requisitos de radioproteção e segurança pertinente às atividades relativas à aplicação de radiofármacos, para fins terapêuticos e diagnósticos "in vivo", no campo da medicina nuclear. Apresenta em seu escopo as necessidades básicas referentes a equipamentos, utensílio de radioproteção, teste de instrumentação e às dependências indispensáveis à implantação de um serviço de medicina nuclear [...]. Especifica os procedimentos a serem seguidos quanto à proteção individual, ao recebimento e à manipulação de material radioativo, à monitoração de áreas e de trabalhadores e aos cuidados necessários à preparação e administração de doses terapêuticas e à internação e liberação de pacientes (BRASIL, 1996).

CNEN NE 3.06 que estabelece os requisitos de radioproteção e segurança relativo ao uso da radiação ionizante para fins terapêuticos, mediante fontes de radiação seladas em serviços de radioterapia. Apresenta em seu escopo os requisitos gerais de radioproteção quanto ao projeto e operação específicos aos equipamentos de raios X, aceleradores de partículas, teleterapia com fontes seladas, equipamentos para braquiterapia e geradores e fontes de nêutrons. Especifica os tópicos a serem abordados quando da elaboração e implementação do plano de radioproteção bem como as responsabilidades da direção do Serviço de Radioproteção (BRASIL, 1990).

A Portaria do Ministério da Saúde (MS) e Secretaria de Vigilância Sanitária (SVS) Nº. 453, de 1º de julho de 1998 que estabelece as "Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico". Essa Portaria disciplina a prática com os raios X para fins diagnósticos e intervencionistas, visando à defesa da saúde dos pacientes, dos profissionais envolvidos e do público em geral em todo território nacional. Essa portaria apresenta em seu escopo os princípios básicos da proteção radiológica que são: justificação, otimização, limitação da dose individual e prevenção de acidentes (BRASIL, 1998).

Mais recentemente, a norma regulamentadora nº32 que trata da segurança e saúde no trabalho em estabelecimentos de saúde aprovada pela Portaria nº 485 de 11 de novembro de 2005 do Ministério do Trabalho e emprego, em seu item 32.4. estabelece o atendimento das exigências desta NR, com relação às radiações ionizantes, não desobrigando o empregador de observar as disposições

estabelecidas pelas normas específicas da CNEN e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), do Ministério da Saúde (BRASIL, 2005 b).

Por fim, a Resolução COFEn/211 que dispõe sobre a atuação dos profissionais de enfermagem que trabalham com radiação ionizante. Essa resolução apresenta em seu escopo a necessidade de regulamentar as normas de radioproteção e assegurar condições adequadas de trabalho para profissionais de enfermagem que trabalham em radioterapia, medicina nuclear e em outros serviços de radiodiagnóstico. Ainda menciona as competências já estabelecidas na lei do exercício profissional e estabelece as competências específicas do enfermeiro e dos profissionais de nível médio, referentes à atuação com clientes submetidos à radiação ionizante (COFEn, 2004).

## 2.4 Estudos relacionados à temática

Vários autores, abordando o tema dosimetria e radioproteção, descrevem as condições dos ambientes de trabalho, a deficiência de formação, a falta de capacitação e de conscientização dos profissionais de saúde que atuam em serviços envolvendo o uso das radiações ionizantes.

Pesquisa realizada por pesquisadores do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho HUCFF/UFRJ abordou aspectos de radioproteção para o desenvolvimento seguro de atividades de enfermagem em rotinas de internação de clientes em quartos terapêuticos. A pesquisa revelou a importância do treinamento das equipes envolvidas nesse tipo de terapia, no sentido de promover um melhor inter-relacionamento com clientes e acompanhantes durante à internação para administração de radiofármacos<sup>7</sup>. O estudo chegou a conclusão que “os profissionais, de um modo geral, não possuem nenhum conhecimento acerca dos cuidados radiológicos necessários para se evitar exposições e contaminações das pessoas e do ambiente” (AZEVEDO et al., 1999, p. 3).

---

<sup>7</sup> Substância radioativa cujas propriedades físicas, químicas e biológicas, fazem com que seja apropriada para uso em seres humanos (BRASIL, 1996).

Sanchez & Cambises (1999) relatam suas preocupações em relação à expansão dos serviços de medicina nuclear no Brasil e, como consequência desse crescimento, apontam a necessidade de um número maior de trabalhadores capacitados e preparados para manipular e aplicar materiais radioativos nesses ambientes. Os autores expressam suas preocupações em relação ao número de pessoas sujeitas aos riscos potenciais de exposições interna<sup>8</sup> e externa<sup>9</sup>.

Almeida et al. (2001), pesquisando o Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - São Paulo, observaram num período de dez anos, as leituras das doses de radiação atribuídas aos funcionários desse hospital. O objetivo da pesquisa foi verificar, num período de dez anos, se as doses de radiação recebidas estavam dentro dos limites recomendados pelas normas básicas de proteção radiológica e quais profissionais mais se expunham às radiações no desempenho de suas atividades. O estudo mostrou que entre as atividades de trabalho evidenciadas, a atividade médica e a dos técnicos em radiologia são as que apresentam doses relativamente altas. Os autores concluem que a conscientização e experiência são menos evidentes nos médicos, porque esse universo contém um grande número de residentes cuja permanência média é de dois anos nos serviços de saúde.

Gomes (2002), em seu estudo sobre as condições do meio ambiente de trabalho e riscos da exposição aos raios X no serviço de radiodiagnóstico de um hospital público, identificou que existe grande desconhecimento na maioria dos serviços radiológicos sobre os aspectos legislativos pertinentes às práticas adequadas para a tomada de imagens radiográficas [...]. A falta de conhecimento das normas de radioproteção nos serviços de radiologia constitui causa importante da alta freqüência de adoção de práticas inadequadas. O mesmo autor alerta que é preciso resguardar a saúde, uma vez que a situação de exposição ocupacional pode refletir, a médio e longo prazo, problemas de saúde devido aos efeitos estocásticos que se manifestam após alguns anos de exposição.

---

<sup>8</sup> Entende-se por exposição interna aquela em que a fonte de radiação está dentro do corpo da pessoa irradiada. Isso ocorre quando o material radioativo entra dentro do corpo do indivíduo por inalação, ingestão através da pele intacta ou ferida, quando do manuseio de uma fonte aberta de radiação (IPEN, 2005).

<sup>9</sup> Entende-se por exposição externa aquela em que a fonte de radiação, aparelhos de raios X ou fontes radioativas, está fora do corpo da pessoa irradiada. Esse modo de exposição ocorre sempre que são manipuladas as fontes de radiação, sejam seladas ou abertas (IPEN, 2005).

Caretta et al. (1998) também constataram, em seus estudos, que a falta de conhecimento dos aspectos relevantes de proteção radiológica tem contribuído para a exposição de profissionais e da própria população a riscos desnecessários.

Oliveira et al. (2003) revelam que a maioria dos funcionários ao exercerem suas atividades diretamente expostos à radiação ionizante não são monitorados e não há controle para os casos de doses elevadas. A pesquisa apontou que a partir da implementação de um programa de monitoração ocupacional desses profissionais, começou-se a compreender os riscos de se trabalhar com radiações ionizantes e, ao mesmo tempo, criar-se conscientização quanto ao uso correto de monitores de dose. Os autores ressaltam, ainda, que, em um programa de monitoração ocupacional, os pontos de maior preocupação em relação aos trabalhadores expostos são: a jornada de trabalho, a formação dos funcionários, o treinamento periódico, a dosimetria pessoal e os exames médicos de rotina. A pesquisa mostrou que a unidade de hemodinâmica contribuiu para o maior somatório das doses mensais, ou seja, 88% maior que o somatório dos demais serviços pesquisados. A medicina nuclear, que trabalha com fonte não selada<sup>10</sup>, foi a que apresentou o menor índice de dose média mensal. Esse fato deve-se, principalmente, ao treinamento a que foram submetidos os funcionários e à presença de um físico no local, para orientar e controlar constantemente os funcionários para os riscos de se trabalhar com radiação ionizante.

Em sua pesquisa, Cunha et al. (1992) constatou que, atualmente, a maioria dos estabelecimentos fornece monitores individuais para os trabalhadores ocupacionalmente expostos às radiações ionizantes, porém os trabalhadores não são instruídos corretamente sobre as suas normas de utilização.

Esse dado é ressaltado por Silva (1995), o qual aponta também a necessidade de se manter uma educação permanente para esclarecimento aos profissionais que se expõem à radiação ionizante, não só por meio de fornecimento de equipamentos, mas também mediante controle e validação dos procedimentos de proteção, tanto para a equipe de saúde como para os pacientes.

Outros estudos realizados por Alabarse, et al. (2003) sobre radioproteção e dosimetria em exposição aos raios X durante procedimentos cirúrgicos, mostrou que

---

<sup>10</sup> Fonte selada é aquela em que a substância radioativa está enclausurada dentro de um invólucro robusto que impede o escape do material radioativo sob as condições normais de uso (IPEN, 2005).

as cirurgias que mais fazem uso de raios X durante o ato cirúrgico são as cirurgias cardíacas, urológicas, ortopédicas e traumatológicas. Em ordem crescente de uso, a equipe que possui o maior tempo de exposição durante uma cirurgia é a equipe da cirurgia urológica (tempo médio-26,35 min) e a categoria de trabalhador mais exposta, que obteve a maior freqüência de exposição, foi a dos médicos residentes. Avaliando as condições de exposição dos trabalhadores, os autores reforçam a necessidade de treinamento específico e da implantação de um sistema de monitoração individual, assim como o desenvolvimento de aparelhos de proteção coletivos para essas equipes de trabalho.

Bisagni et al. (2005) revelam que a deficiência de informação quanto aos efeitos da radiação, assim como a ausência de exames periódicos, as leituras inadequadas dos dosímetros, bem como o desrespeito as normas regulamentadoras e da Política Nacional de Proteção Radiológica na área de radiodiagnóstico, contribuem significativamente para um maior desgaste do trabalhador e consequentemente para o seu adoecimento.

Hoje os estudos têm apontado que apesar dos esforços da comunidade científica em estabelecer normas de proteção radiológica, principalmente para as exposições ocupacionais, ainda observam-se muitas irregularidades. O descumprimento das legislações vigentes, bem como a “desinformação” acerca dessa temática, principalmente entre os profissionais de saúde que lidam diretamente com essa carga física no seu processo de trabalho reforçam a necessidade de estudos nessa área, especialmente com profissionais de saúde que vivenciam descaso com sua saúde e segurança nesses ambientes de trabalho.

Ressalta-se que a abordagem teórica desses fenômenos não tem sido suficientemente esclarecedora sobre os perigos a que os trabalhadores estão sujeitos, bem como sobre a orientação necessária a uma proteção adequada.

A seguir, o capítulo do referencial teórico foi desenvolvido na tentativa de aliar a abordagem teórica e experiência prática do trabalhador, considerando que esse profissional protege-se de acordo com seu conhecimento e suas condições ambientais.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

O referencial teórico desta pesquisa está composto pela teoria do processo de trabalho de Marx (1986); por fundamentos da teoria do processo de trabalho na saúde de Laurell & Noriega (1989 a); Pires (1989,1998) e Kirchhof (2003), pela contribuição de autores que fundamentam o uso das radiações ionizantes na área da saúde por conceitos de carga de trabalho (Laurell & Noriega, 1989a; Facchini et. al.,1991; Facchini 1994) e por fundamentos do processo saúde e doença.

A figura nº. 1 mostra esse referencial de forma esquemática.

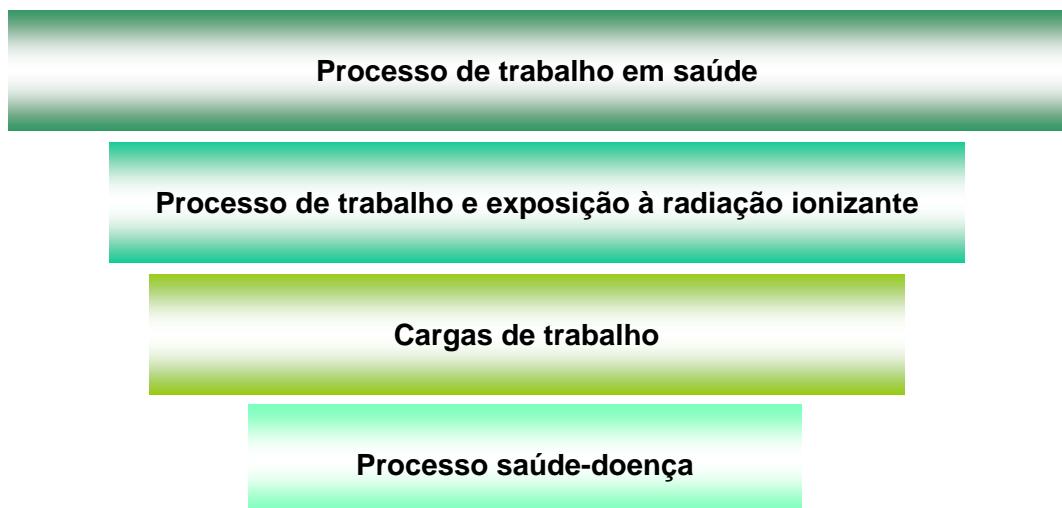


Figura 1 Representação esquemática do referencial teórico

### **3.1 Processo de trabalho em saúde**

A construção do conceito de trabalho em uma concepção marxista permite compreender a sua estrutura no contexto social mais amplo e na sua dimensão histórica. Nessa concepção, o processo de trabalho é uma ação do ser humano sobre determinado objeto, utilizando suas capacidades mentais e físicas para transformá-lo.

No processo de trabalho, o homem, valendo-se dos instrumentos ou meios adequados, transforma um objeto obedecendo a uma finalidade. Na medida em que materializa certa finalidade, ele se objetiva de certo modo em seu produto. No trabalho, diz Marx, o homem assimila “sob uma forma útil para sua própria vida, as matérias que a natureza lhe oferece” (Marx, 1986, p.130), mas só pode assimilá-las objetivando-se nelas, ou seja, imprimindo na matéria trabalhada o cunho de suas finalidades.

Pires (1998, p. 161), ao comentar sobre o trabalho em saúde na sua forma generalizada, destaca que

o processo de trabalho dos profissionais de saúde tem como finalidade - a ação terapêutica de saúde; como objeto - o indivíduo ou grupos doentes, saudáveis ou expostos a risco, necessitando medidas curativas, preservar a saúde ou prevenir doenças; como instrumental de trabalho - os instrumentos e as condutas que representam o nível técnico do conhecimento que é o saber de saúde e o produto final é a própria prestação da assistência de saúde que é produzida no mesmo momento que é consumida.

Para essa mesma autora, o trabalho em saúde é um trabalho essencial para a vida humana e é parte do setor de serviços. É um trabalho da esfera da produção não-material, que se completa no ato da sua realização. Não tem como resultado um produto material independente do processo de produção e comercializável no mercado. O produto é indissociável do processo que o produz, é a própria realização da atividade. A prestação do serviço - assistência de saúde - pode assumir formas diversas como a realização de uma consulta; uma cirurgia; um exame-diagnóstico; a aplicação de medicações; ações preventivas, individuais ou coletivas; ações de cuidado e/ou conforto; orientações nutricionais, entre outras. Envolve, basicamente, avaliação de um indivíduo ou grupo, seguida da indicação e/ou realização de uma conduta terapêutica (PIRES, 1998).

Para Kirchhof, (2003, p. 12),

a teoria sobre o processo de trabalho é fundamental a qualquer profissional que deseje fazer da sua atuação prática uma ação consequente, pertinente às necessidades das pessoas para as quais seu trabalho está voltado.

Essa autora reforça, que as categorias teóricas de objeto, instrumentos/tecnologia, força de trabalho, produto, necessidades e finalidades são elementos indispensáveis para se reconstruir um trabalho.

Laurell & Noriega (1989 a) acrescentam que a análise desse processo apresenta duas vertentes, a saber, uma técnica e outra social. Assim sendo, é preciso analisar não somente as características físicas, químicas e mecânicas do objeto de trabalho, mas também porque e como acontece sua vertente social. Esses autores relatam que assim como os objetos, os instrumentos de trabalho também devem ser analisados, de um lado no que diz respeito a sua conformação técnica e, de outro, como a materialização de uma determina relação entre capital e trabalho. Finalizando, os autores ressaltam que o trabalho deve ser entendido como processos corporais, mas também como expressão concreta da relação de exploração mediante sua organização e divisão do trabalho.

Para Laurell (1984), o trabalhador é o elemento mais importante do processo de trabalho para a análise do que seja "saúde no trabalho". É possível, por meio da organização do processo de trabalho, observar as diversas formas de consumo da força de trabalho, que implicam diversas formas de desgaste do trabalhador [...] (LAURELL, 1981).

### **3.2 Processo de trabalho e exposição à radiação ionizante**

Grande parte das exposições do ser humano à radiação ionizante é de origem médica, seja no diagnóstico ou tratamento de doenças. No entanto, a maior parcela de trabalhadores expostos a essas radiações provém do radiodiagnóstico, uma vez que a dose de radiação usada para aquisição de uma imagem radiográfica ou para

auxiliar nos procedimentos cirúrgicos guiados não pode ser reduzida indefinidamente sem prejudicar o resultado pretendido.

O trabalho nos serviços que empregam radiação ionizante faz parte do trabalho em saúde e tem como finalidade a ação diagnóstica e terapêutica. A ação diagnóstica aqui está relacionada com os exames de diagnóstico, a aquisição de uma imagem radiológica e a ação terapêutica está relacionada com o uso da radiação ionizante no tratamento de algumas patologias. Nessas ações, tanto o cliente como os profissionais de saúde estão sujeitos aos riscos de exposição à radiação ionizante.

Para fins desta pesquisa, utilizar-se-á o conceito de exposição ocupacional definido pela Portaria 453/MS/SVS/1998, qual seja: é a exposição de um “indivíduo em decorrência de seu trabalho em práticas autorizadas” (BRASIL, 1998, p.10), pois a radiação ionizante, embora invisível encontra-se presente nos setores que a empregam. Sendo assim, esse conceito de exposição considerará as cargas de trabalho como atributos de um processo de trabalho determinado, cuja presença no ambiente de trabalho pode aumentar a probabilidade de que um grupo de trabalhador “exposto” experimente uma deterioração, se comparado àqueles que não estiveram expostos ou que tiveram uma exposição diferencial (FACCHINI, 1994).

Para o desenvolvimento das atividades envolvendo radiação ionizante são necessários os conhecimentos referentes ao exercício profissional de cada categoria profissional envolvida neste trabalho; a manipulação segura dos equipamentos de radiologia; a aplicação dos princípios da proteção radiológica, assim como o conhecimento das legislações vigentes relacionadas à aplicação das radiações, além de equipamentos emissores de radiação ionizante em condições adequadas de uso.

Neste processo de trabalho os profissionais de saúde executam procedimentos envolvendo assistência no pré, trans e pós exame radiológico, ou em procedimentos guiados utilizando o radiação X, assim como a interpretação da imagem radiográfica. Esses procedimentos envolvem vários profissionais que possuem conhecimentos específicos e com níveis de complexidade diversos.

Segundo a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO, 2002), o profissional médico em radiologia e diagnóstico por imagem - Imagenologista é classificado por

especialidade. Assim temos: “médico angioradiologista, médico densitometrista, médico em diagnóstico por imagem, médico neuroradiologista, médico radiologista, médico radiologista intervencionista e o radiologista”. Esses profissionais são responsáveis pela interpretação da imagem radiológica, assim como pelo acompanhamento dos exames e por sua realização em algumas especialidades como, na hemodinâmica, o médico angioradiologista.

A Resolução do Conselho Nacional dos Técnicos em Radiologia (CONTER) Nº. 05/2001 instituiu e normatizou as atribuições do Técnico e Tecnólogo em Radiologia na especialidade de radiodiagnóstico, cabendo a esses profissionais realizarem procedimentos para geração de imagem radiográfica, por meio de operação dos equipamentos específicos, assim como de todas as técnicas para a geração dessas imagens (CONTER, 2005).

A Resolução COFEn, 211/1998 dispõe sobre a atuação dos profissionais de enfermagem que trabalham com radiação ionizante. Compete ao enfermeiro, nessas atividades, planejar, organizar, supervisionar, executar e avaliar todas as atividades de enfermagem, em clientes submetidos à radiação ionizante, alicerçados na metodologia assistencial de enfermagem. Ainda, segundo a mesma resolução, compete ao profissional técnico em enfermagem executar ações de enfermagem a clientes submetidos à radiação ionizante, sob a supervisão do Enfermeiro, conforme Lei no 7.498/86, art. 15 e Decreto no 94.406/87, art. 13. E, ainda fazendo parte desta equipe de trabalho, existe o auxiliar de câmara escura, que na maioria das vezes não possui formação específica, é treinado em serviço para o processamento das películas radiográficas.

### **3.3 Cargas de trabalho**

Nesta pesquisa, o termo risco será substituído por “cargas de trabalho”. Facchini (1994) refere que a substituição de “risco” por “cargas de trabalho” deve-se, entre outros motivos, aos vários significados do conceito de risco, pois em medicina do trabalho e em epidemiologia costuma-se usar a denominação “risco” tanto numa

acepção de “fator de risco”, ou seja, de identificar possíveis agentes ou substâncias capazes de determinar um efeito sobre a saúde, quanto numa perspectiva probabilística, ou seja, de estabelecer a probabilidade que determinado evento venha a ocorrer. Além disso, a denominação de “cargas de trabalho” procura expressar um novo conceito, construído à luz da teoria que embasa a proposta de análise do processo de trabalho (FACCHINI, 1994, p.180).

Para Laurell & Noriega (1989 a), as cargas de trabalho constituem os elementos (objetivos e subjetivos) presentes no processo de trabalho que reagem dinamicamente entre si sobre o corpo do trabalhador gerando um desgaste, caracterizado como perda da capacidade potencial e/ou efetiva corporal e psíquica. Essas cargas de trabalho são classificadas em função da materialidade que assumem em relação ao corpo do trabalhador. Assim, são classificadas em cargas de trabalho com materialidade externa e interna.

As cargas com materialidade externa compreendem as cargas físicas, químicas, mecânicas e biológicas e as internas – materializadas no corpo do trabalhador; as cargas fisiológicas e psíquicas.

As cargas físicas compreendem ruídos, iluminação, radiação não ionizante e ionizante. As radiações ionizantes, consideradas nesta pesquisa, podem ocasionar alterações biológicas importantes na molécula de DNA, “podendo resultar na perda de capacidade de uma função metabólica ou fisiológica de uma determinada célula” (BIRAL, 2002, p. 104).

Essa carga física (radiação ionizante) em ambiente hospitalar encontra-se principalmente no setor de radiodiagnóstico, onde é realizada a maior parte dos exames radiológicos. Além desse setor, essa carga física também se encontra em outros setores desse ambiente, ou seja, UTI neonatal, UTI geral, centro cirúrgico.

As cargas químicas compreendem os gases, vapores e as diversas substâncias químicas utilizadas no ambiente hospitalar, dentre os quais se destacam os gases anestésicos, o hipoclorito de sódio, o glutaraldeído, as substâncias químicas utilizadas no processamento das películas radiográficas.

As cargas biológicas incluem os microorganismos encontrados em toda parte do ambiente hospitalar. Ressalta-se que acidentes com material biológico podem ocasionar doenças ocupacionais e psicossomáticas advindas dessas cargas.

As cargas mecânicas são decorrentes dos instrumentos de trabalho e das condições dos ambientes, podendo acarretar rupturas de continuidade no corpo. São exemplos os pisos escorregadios e a falta de manutenção dos equipamentos radiológicos os quais muitas vezes encontram-se em precárias condições de uso, levando o trabalhador a acidentar-se.

Todas essas cargas de trabalho apresentam “características semelhantes já que, por um lado, têm materialidade externa ao corpo e, por outro, adquirem importância não em si mesmas, mas nas transformações que geram em sua interação com os processos corporais” (LAURELL & NORIEGA, 1989 a, p. 111).

As cargas fisiológicas e psíquicas não apresentam materialidade visível externa ao corpo humano. São exemplos de cargas fisiológicas, esforço físico, posição incômoda, alternância de turnos e permanência prolongada no posto de trabalho.

As cargas psíquicas, finalmente, têm o mesmo caráter que as fisiológicas à medida que adquirem materialidade por meio do corpo humano. São exemplos dessas cargas repetitividade, monotonia e situação de tensão prolongada.

Laurell & Noriega (1989 a) consideram que as cargas fisiológicas e as psíquicas não podem ser analisadas isoladamente, pois são mais nebulosas e estão submersas. Ao se materializarem no corpo do trabalhador elas apresentam raras possibilidades de aferição e, então, são pouco reconhecidas ou consideradas.

### **3.4 Processo saúde-doença**

A sistematização dos diferentes tipos de cargas de trabalho cumpre um papel didático importante na compreensão dos determinantes do estado de saúde dos trabalhadores. Por isso, juntamente com a noção de cargas de trabalho, a noção de desgaste do trabalhador vem completar a lógica que busca apreender a complexidade da questão da saúde e trabalho. As doenças e os agravos à saúde produzidos pelo trabalho podem ser considerados como expressão visível e concreta desse desgaste (LAURELL & NORIEGA, 1989 a).

Para esses autores, o desgaste do trabalhador, muitas vezes, é difícil de ser evidenciado, pois esse não se expressa claramente, tornando seus elementos difíceis de serem observáveis ou mensuráveis, a não ser mediante indicadores, tais como sinais e sintomas de patologia já instalada.

No caso dos efeitos biológicos produzidos pela ação das radiações ionizantes no organismo humano, esses efeitos também não se expressam claramente, pois dependem de alguns fenômenos. O primeiro fenômeno é físico e consiste na ionização e na excitação dos átomos, resultante da troca de energia entre a radiação e a matéria. Seguindo-se a este, ocorre o fenômeno químico que consiste de rupturas de ligações químicas nas moléculas. A seguir, aparecem os fenômenos bioquímicos e fisiológicos e, por último, após um intervalo de tempo variável, aparecem as lesões observáveis, que podem ser no nível celular ou no nível do organismo como um todo. Na maioria das vezes, devido à recuperação do organismo, esses efeitos não chegam a se tornarem visíveis (IPEN, 2005).

## METODOLOGIA

O referencial teórico-metodológico parte da concepção dos pressupostos do Modelo Operário Italiano (MOI), ou seja, a valorização da experiência e subjetividade dos trabalhadores, a validação consensual das informações, a formação dos grupos homogêneos e a não delegação da produção do conhecimento.

O MOI é uma proposta metodológica que aborda a relação trabalho/saúde e foi originalmente formulado por um grupo de operários e profissionais em Turim no final dos anos 60. Posteriormente, transformou-se no “principal sustentáculo da luta pela saúde, desenvolvida pelo Movimento Operário Italiano, durante os anos setenta” (LAURELL & NORIEGA, 1989 a, p. 82).

No final da década de setenta, os trabalhadores italianos estabeleceram alianças com os profissionais de saúde, comprometidos com a efetividade de um método direcionado para o conhecimento da relação entre processo de trabalho e saúde, resultando na construção desse modelo (ODDONE et al., 1986). A partir do emprego dessa metodologia na abordagem das questões saúde/trabalho Berlinguer & Biocca (1987), Laurell & Noriega (1989 a) e, mais recentemente, Facchini et al. (1991) têm analisado os aspectos referentes à organização do trabalho, assim como os impactos sobre a saúde dos trabalhadores.

Na revisão desse modelo, Laurell & Noriega (1989 a) desenvolveram uma proposta teórico-metodológica para compreender as relações entre os elementos biopsiquícos e o processo de trabalho, em sua dimensão histórica, bem como o papel dos trabalhadores na construção do conhecimento em relação às condições de trabalho existentes. Afirmam esses autores:

O modelo, enquanto método de produção de conhecimento sobre o processo de trabalho, na sua relação com a saúde, depende tanto da forma de ordenação dos elementos estudados como da dinâmica do mesmo processo de investigação (LAURELL & NORIEGA, 1989 a, p.83).

Assim, o método permite a geração de conhecimento para a ação, ou seja, a preocupação fundamental é melhorar as condições de trabalho, eliminando ou amenizando a nocividade ambiental, com vistas ao bem estar e à proteção da saúde dos trabalhadores a partir do conhecimento detalhado do processo de trabalho (LAURELL & NORIEGA, 1989 a; FACCHINI et. al., 1991).

Partindo dos quatro pressupostos que sustentam esse modelo, o processo de produção do conhecimento baseia-se no princípio da não delegação, ou seja, o trabalhador é o condutor do processo de investigação e não o pesquisador. Esses pressupostos encontram-se esquematizados na figura 2 e descritos a seguir:

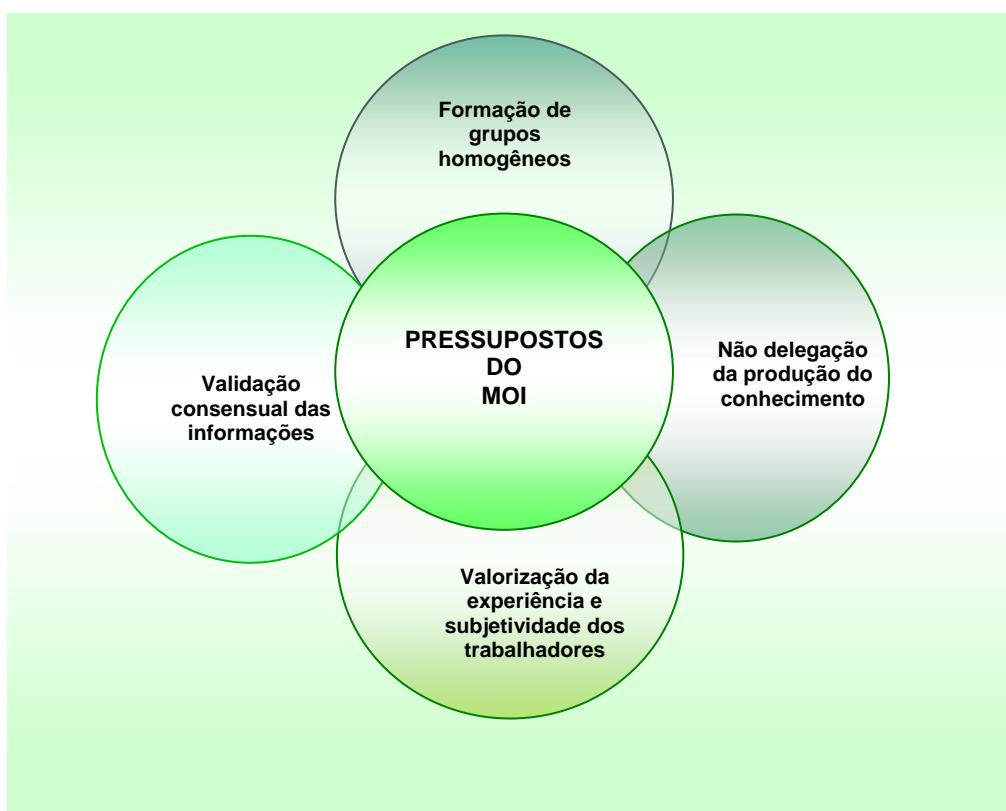


Figura 2 Representação esquemática dos pressupostos do MOI

- levantamento das informações por grupos homogêneos. Esse grupo é formado por trabalhadores que compartilham situações similares de trabalho para responder às perguntas de uma entrevista coletiva. As respostas aos questionamentos são discutidas no grupo e, posteriormente, anotadas pela pesquisadora, que sistematiza as informações para posterior validação no grupo.

- b) valorização da experiência e subjetividade dos trabalhadores. A valorização da experiência parte da observação espontânea feita pelos trabalhadores da forma como se dá o processo de trabalho, das condições em que este é realizado, das situações de exposição às cargas de trabalho, assim como das condições ambientais e da saúde dos trabalhadores.

A fim de ordenar e delimitar a observação, Laurell & Noriega (1989 b) partem da definição de ambiente como sendo,

o conjunto das condições de produção, nas quais a força de trabalho e o capital se transformam em mercadoria e lucro. Ou seja, ainda que se use o conceito de “ambiente” dá-se a ele um conteúdo diferente daquele que a medicina do trabalho lhes confere, pois o coloca explicitamente como a expressão concreta - ou o meio - do processo de valorização (LAURELL & NORIEGA, 1989 a, p. 84).

- c) não delegação da produção do conhecimento, os trabalhadores não são apenas fontes de informação, mas também sujeitos da investigação.

Para Oddone et al.(1986),

não “delegar” significa que o grupo de trabalhadores interessados no processo produtivo deve pôr-se de frente ao problema do controle da nocividade no próprio setor de trabalho como protagonista de uma contestação [...] (ODDONE et. al.,1986, p.54).

- d) validação consensual das informações. As informações registradas nas entrevistas coletivas são resultados das discussões do grupo homogêneo e são validadas consensualmente, por tratar-se de um conhecimento que parte da experiência coletiva dos trabalhadores.

O MOI é um método qualitativo e valoriza sempre a participação dos trabalhadores nas questões relacionadas à sua saúde a partir do reconhecimento do seu saber e do seu papel estratégico para as mudanças necessárias no processo de trabalho.

#### **4.1 Contexto da pesquisa**

A pesquisa foi desenvolvida em um hospital público pertencente à Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina. Trata-se de um hospital de médio porte e presta atendimentos aos seguintes especialidades médicas: anestesiologia, alergologia pediátrica, cardiopediatria, clínica médica, endocrinologia, gastroenterologia pediátrica, geriatria, ginecologia e obstetrícia, infectologia, mastologia, nefrologia, neonatologia, neurologia, neuropediatria, oftalmologia, oncologia ginecológica, ortopedia e traumatologia, otorrinolaringologia, pediatria, pneumologia, proctologia, radiologia, reumatologia e urologia.<sup>11</sup>

Ainda realiza as cirurgias: plástica, bariátrica (obesidade mórbida), do aparelho digestório, geral, torácica e vascular.

No serviço de radiodiagnóstico, apresenta os seguintes serviços: tomografia computadorizada, raios X, ultra-sonografia, assim como outros exames guiados por meio de equipamentos radiológicos. A demanda de exame radiológico, nessa instituição, é de aproximadamente 7.000 exames/mês, sendo que 18% deles são realizados no leito. As solicitações de exames no leito incluem os setores de UTI neonatal, UTI geral, centro cirúrgico, setores de internação, entre outros (FLÔR & KIRCHHOF, 2005).

Este hospital possui residência médica em: cirurgia do aparelho digestório, cirurgia geral e vascular, clínica médica, ortopedia/traumatologia e em oftalmologia.

Atualmente possui 279 leitos ativados, assim distribuídos, 224 em unidades de internações; 06 na unidade de terapia intensiva adulto; 10 na unidade intermediária neonatal; 06 leitos em emergência e compartilhados com Instituto de Cardiologia, 33 leitos<sup>11</sup>.

A escolha dessa instituição de saúde deu-se pelo fato de ser um hospital público estadual, possuir uma grande demanda de solicitação de exames de radiodiagnóstico e, também, devido ao fato de a pesquisadora ter sido funcionária da

---

<sup>11</sup> Fonte: [www.saude.sc.gov.br/hospitais](http://www.saude.sc.gov.br/hospitais). Acesso em 01/11/2005.

instituição e reconhecer a necessidade desta pesquisa como forma de contribuir para a minimização da exposição às cargas físicas de radiação ionizante no contexto do processo de trabalho em saúde dessa instituição.

#### **4.2 Participantes da pesquisa - grupos homogêneos**

A pesquisa foi realizada com grupos de trabalhadores de saúde que exercem atividades similares de trabalho envolvendo radiação ionizante. Tais grupos pertencem aos setores de diagnose complementar, UTI geral, UTI neonatal e centro cirúrgico. A escolha dos mesmos foi determinada em função das condições similares acerca da prestação de assistência ao cliente submetido a exames de radiodiagnóstico, assim como pela utilização de equipamentos emissores de radiação X em procedimentos guiados, como é o caso do centro cirúrgico que utiliza o intensificador de imagem<sup>12</sup> para visualização do órgão ou parte do mesmo que está sendo operado.

Para Laurell & Noriega (1989 b), o grupo homogêneo é um grupo básico de trabalhadores que se organizam para responder às perguntas da entrevista coletiva e podem ser formados, por setores, áreas ou postos de trabalho. Esses autores recomendam a formação de grupos contendo oito a doze representantes, assim como, três a quatro encontros com duração de uma a duas horas por grupo homogêneo.

Assim, considerando esses autores, o grupo homogêneo foi formado por setor, totalizando quatro grupos, ou seja, o grupo da UTI geral, UTI neonatal, centro cirúrgico e setor de diagnose complementar. Foram realizados três encontros, com duração de aproximadamente uma a duas horas por grupo e com periodicidade semanal. Nos encontros, as discussões foram mediadas pela pesquisadora com um roteiro estruturado para a entrevista coletiva (Apêndice A).

---

<sup>12</sup> Esse equipamento tem como função transformar o feixe de radiação proveniente do tubo de raios X em luz para que a imagem radiológica possa ser visualizada através de um monitor de televisão, possibilitando assim a visualização de determinada área do corpo em tempo real (CARDOSO, 2001).

A constituição dos grupos homogêneos deu-se inicialmente em uma reunião com os trabalhadores da instituição, quando a pesquisadora apresentou algumas situações de exposição à radiação ionizante evidenciadas no desenvolvimento de um estudo anterior, com trabalhadores de saúde do setor de UTI neonatal e do setor de diagnose complementar, no período de novembro a dezembro de 2004.

A reunião contou com a participação dos setores envolvidos no estudo, assim como com trabalhadores de outros setores da instituição. Nessa ocasião, além de serem socializadas as informações também puderam ser evidenciadas outras situações de exposição à radiação ionizante colocadas pelos trabalhadores que vivenciam situações similares de trabalho, devido à execução de exames radiológicos nos leitos e também pelo uso de equipamentos emissores de radiação X nos procedimentos guiados no centro cirúrgico.

Considerando as colocações dos trabalhadores e também o desejo dos mesmos em participar desta pesquisa, ficou estabelecido, nessa ocasião, a continuidade da pesquisa nos setores de UTI neonatal e setor de diagnose complementar, assim como a inclusão dos setores de UTI geral e centro cirúrgico. Nesse dia foram selecionados representantes de cada setor para composição dos grupos homogêneos.

Sendo assim, iniciou-se a pesquisa já com alguns representantes e, posteriormente, nos setores, foram constituídos os grupos com diversas categorias profissionais.

No setor de diagnose complementar, o grupo foi constituído por um Administrador, um Técnico Administrativo, um Auxiliar de Enfermagem e cinco profissionais Técnicos em Radiologia. Na UTI geral, por quatro Técnicos em Enfermagem, dois Enfermeiros, um Técnico Administrativo e um Médico Intensivista. Na UTI neonatal, por dois Auxiliares e três Técnicos em Enfermagem, dois Enfermeiros e um Médico Neonatologista e no Centro Cirúrgico, por três Técnicos e um Auxiliar em Enfermagem, dois Enfermeiros, um Médico Ortopedista e um Anestesista.

### 4.3 Coleta de dados

Seguindo os pressupostos do MOI foram constituídos quatro grupos homogêneos, perfazendo o total de 32 participantes. A coleta de dados deu-se por meio de uma entrevista coletiva, seguida de análise documental e por monitoração<sup>13</sup> das áreas. Esses procedimentos encontram-se esquematizados na figura 3 e descritos a seguir.

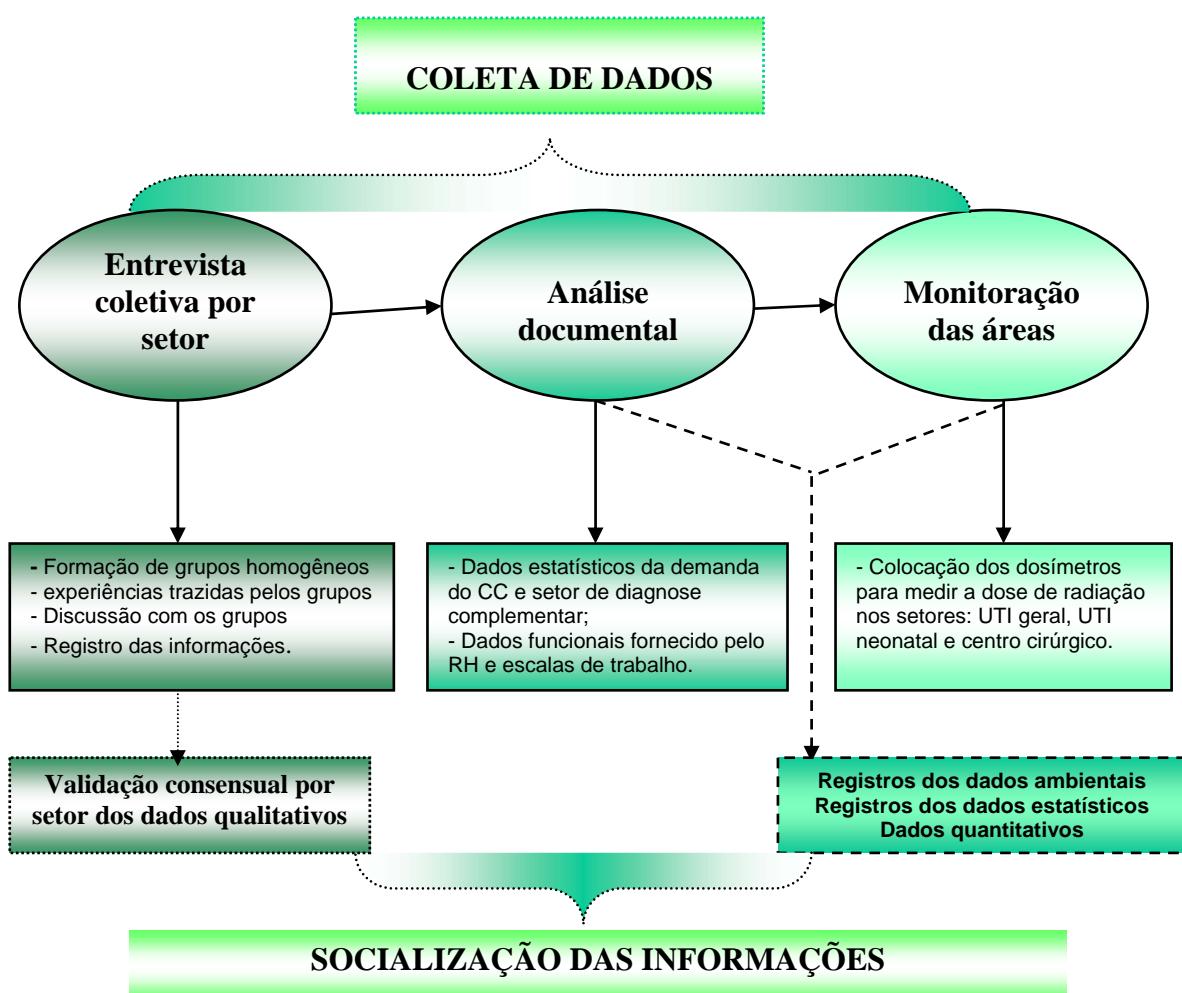


Figura 3 Representação esquemática da coleta de dados

<sup>13</sup> Monitoração - medição de grandezas e parâmetros para fins de controle ou de avaliação da exposição à radiação, incluindo a interpretação dos resultados (BRASIL, 2005 a).

#### 4.3.1 Entrevista coletiva

A entrevista coletiva foi formulada baseada no Modelo Operário Italiano proposto por Oddone et. al. (1986) e adaptada segundo Laurell & Noriega (1989 b). Nesse modelo, os trabalhadores tinham como objetivo o levantamento de dados empíricos que permitiam a análise das relações entre os problemas de saúde e o processo de produção e de trabalho mediante observação das experiências vivenciadas pelos trabalhadores.

A observação, “resulta de um primeiro momento de conhecimento leigo, mas extremamente eficaz” (ODDONE et. al., 1986, p. 117). Esse conhecimento é reconhecido, ou seja, validado pelos trabalhadores. Essa investigação resgata as experiências dos trabalhadores que têm mais tempo de trabalho. Assim, esses trabalhadores podem contribuir com a observação das condições de trabalho, do estado de saúde e da sua deterioração ao longo do tempo [...] (LAURELL & NORIEGA, 1989 a).

A observação sugere a idéia de um comportamento de simples constatação, de inércia. Fica claro que se trata, ao contrário, de uma observação autônoma em relação a intervenções externas ao grupo, mas ligadas ao ambiente cultural, em sentido amplo, em que os trabalhadores vivem. [...], isto é, representa um primeiro momento de conhecimento, uma primeira hipótese e uma investigação da nocividade presente no ambiente de trabalho (ODDONE et al., 1986, p.117).

De acordo com Minayo (1992) entrevista é o procedimento mais usual no trabalho de campo. Por ela, o pesquisador busca obter informações contidos na fala dos trabalhadores. Ela não significa uma conversa despretensiosa e neutra, uma vez que se insere como meio de coleta dos fatos relatados pelos trabalhadores, enquanto participantes da pesquisa que vivenciam uma determinada realidade que está sendo focalizada. Suas formas de realização podem ser de natureza individual e/ou coletiva.

A opção pela entrevista coletiva deu-se em função das suas vantagens para este estudo e coerência com o método adotado.

Uma entrevista individual tem menor capacidade de captar informações precisas e complexas sobre o processo de trabalho do que uma entrevista coletiva, na qual a própria discussão tem um poder de mobilização da consciência dos trabalhadores sobre os aspectos mais importantes do processo de trabalho (FACCHINI et al., 1991, p.184).

As entrevistas coletivas foram realizadas por setor no período de 15 de abril a 15 de maio de 2005 e versavam sobre a característica dos grupos homogêneos; a descrição das atividades envolvendo radiação ionizante; a organização e divisão do trabalho e sobre as cargas físicas de radiação ionizante, detalhando o número de trabalhadores expostos, as atividades mais problemáticas, o uso de EPC e EPI plumbíferos, os problemas de saúde mais freqüente e a periodicidade do controle ocupacional.

Foram realizados três encontros com periodicidade semanal com cada grupo. Os encontros aconteciam durante a jornada de trabalho, entre os turnos matutino e vespertino das 12h30min às 14:00 horas e duravam de uma a duas horas. Esse horário foi acordado com os participantes da pesquisa, devido ao fato de as escalas de trabalho serem bastante diversificadas, ou seja, trabalhadores cumprindo carga horária de quatro, seis, doze e ainda esticando seus horários de trabalho com horas-plantões. Devido a essa diversidade de horários, foi estabelecido para os encontros um horário intermediário entre os períodos matutino e vespertino, de modo a contemplar uma efetividade de participação e a não prejudicar o trabalho em andamento.

No primeiro encontro, a pesquisadora apresentou o objetivo da pesquisa, fez esclarecimentos sobre o tema e sobre a aplicação da entrevista coletiva, solicitou sugestões quanto aos horários dos encontros, apresentou o termo de consentimento livre e esclarecido e deu início aos trabalhos ouvindo os trabalhadores, acerca de suas experiências vivenciadas, ou seja, experiências que só puderam ser desveladas pela vivência desses trabalhadores expostos à carga física de radiação ionizante. Nesse dia também foram afixados os monitores nos setores de UTI geral, UTI neonatal e centro cirúrgico, e os trabalhadores, a partir daí, passaram a quantificar os procedimentos realizados, a solicitar a colaboração dos colegas em relação à importância da pesquisa, assim como a orientar quanto à exposição à carga física de radiação ionizante, pois já haviam se apropriado de conhecimento acerca dessa temática.

No segundo e terceiro encontros, foram apresentados os dados sistematizados dos encontros anteriores e validados pelos participantes. Em continuidade, foram discutidos os dados trazidos pelos grupos e também as observações da semana vivenciadas do processo de trabalho envolvendo a radiação ionizante.

No terceiro encontro, finalizando essa etapa, foram sistematizadas as propostas de implementação de medidas de proteção radiológica, assim como foi estabelecido pelos grupos a socialização das informações e propostas entre os grupos.

A cada encontro os trabalhadores, em especial os do centro cirúrgico, faziam contagem do número de cirurgias e de outros procedimentos envolvendo radiação ionizante e traziam para ser discutido no grupo. As dúvidas começaram a surgir em todos os grupos e a cada encontro eles questionavam sobre vários assuntos tais como: como podiam se proteger? Qual o valor normal de exposição? Que EPI deve-se usar e como? A radiação fica na sala por quanto tempo? Que tipo de doença a radiação causa? Que sintomas aparecem? A anemia é devido à radiação? Por que dificilmente as pessoas sabem orientar quanto à proteção e aos efeitos da radiação no organismo? Enfim, questões dessa natureza surgiram durante todo o período da pesquisa, principalmente, enquanto os dosímetros permaneceram afixados. Após a retirada dos mesmos, a preocupação dos trabalhadores passou a ser o resultado da monitoração.

Com base nas dúvidas dos trabalhadores e nos demais resultados que foram sendo construídos em todo processo de investigação, criou-se um vínculo entre pesquisador e trabalhador, de modo que a pesquisa foi se adequando às necessidades evidenciadas pelos próprios trabalhadores no processo de trabalho.

Essas atitudes corroboram com o pressuposto da não delegação da produção do conhecimento, ou seja, o condutor do processo de investigação passou a ser o próprio trabalhador e não o pesquisador, como refere Laurell & Noriega (1989 a).

Participaram das discussões os representantes dos grupos homogêneos e também os trabalhadores que ali se encontravam, pois o tema tratado segundo os próprios representantes era de interesse de todos, principalmente por se tratar de um assunto pouco abordado, tanto em programa de educação permanente, quanto em pesquisas realizadas nessa instituição. Além desses, as chefias dos setores

pesquisados, algumas vezes também participaram das discussões. Cabe esclarecer que em nenhum momento as chefias desses setores, assim como, diretores e gerentes dessa instituição de saúde opuseram-se à pesquisa.

As entrevistas aconteceram simultaneamente ao período de monitoração das áreas. O fato de os dosímetros terem sido colocados nos setores motivou os trabalhadores a participarem da pesquisa ao criar um elemento avaliador/questionador da vulnerabilidade da saúde dos trabalhadores atuantes nos ambientes pesquisados.

As informações registradas nas entrevistas coletivas referiam-se efetivamente a cada setor pesquisado, observando as peculiaridades, por se tratar de um conhecimento que partia da experiência coletiva dos trabalhadores daqueles setores.

Os resultados das investigações foram validados em cada grupo homogêneo. As validações dos dados obtidos nas entrevistas coletivas foram feitas no inicio de cada encontro, quando a pesquisadora reunia-se com os grupos e apresentava os dados das observações e discussões dos encontros anteriores.

Oddone et al. (1986) referem que o processo da validação consensual merece particular consideração. “É um processo que acontece dia após dia dentro de cada grupo e entre os grupos, mas sempre entre aqueles que estão expostos e que participam do processo produtivo” (ODDONE et al., 1986, p.120).

#### 4.3.2 Análise documental

A análise documental foi realizada para complementar as informações registradas na entrevista coletiva. Foram analisados os mapas cirúrgicos, as escalas de trabalho, os dados estatísticos referentes à solicitação de exames de raios X interno e externo, assim como o organograma da instituição.

Nos mapas cirúrgicos foram identificados a quantidade e o tipo de cirurgia por especialidades. Entre as especialidades, foram destacadas as que mais faziam uso da radiação ionizante nos procedimentos cirúrgicos, pois esse dado foi evidenciado

nas discussões e nas observações feita pelo grupo homogêneo do centro cirúrgico, assim como por outras cirurgias que solicitavam raios X durante o procedimento cirúrgico.

Nas escalas de trabalho, foi evidenciado o número de trabalhadores por turno, assim como suas funções e as categorias funcionais, bem como as evidências de exposição às cargas de trabalho.

Nos dados estatísticos, foram evidenciadas as demanda dos setores e principalmente, a demanda em relação à solicitação de exames de raios X internos (exames dos clientes internados que foram atendidos no setor de raios X e também, os atendidos nos leitos) e exames externos.

Por fim, analisou-se o organograma e documentos que evidenciassem a estrutura organizacional da instituição, assim como a posição hierárquica dos setores pesquisados.

Os dados coletados foram sistematizados e apresentados em tabelas e em descrição detalhada, contendo informações socializadas e validadas pelos grupos homogêneos e entre os grupos.

#### 4.3.3 Monitoramento das áreas

Dos quatro setores pesquisados em três foram realizados monitoração de áreas: o centro cirúrgico, a UTI geral e a UTI neonatal. O setor de diagnose complementar não foi monitorado, por ser um setor projetado com as devidas barreiras protetoras, para atuar com radiação ionizante e possuir laudo de monitoração ambiente, exigido pela Vigilância Sanitária Estadual. Foram utilizados monitores termoluminescente (TLD)<sup>14</sup> para a monitoração das áreas. Os monitores, numerados de um a dez, foram distribuídos nos ambientes conforme segue descrito.

---

<sup>14</sup> Um monitor termoluminescente (TLD) é uma pequena massa de aproximadamente 1 a 100 mg de um material dielétrico cristalino contendo ativadores específicos para tornar o material termoluminescente na presença da radiação.

No centro cirúrgico, os monitores um e dois foram afixados na parede dentro de uma sala cirúrgica, a uma distância de 2,10 metros da mesa cirúrgica. Essa sala foi escolhida para ser monitorada devido ao fato de a mesma ser utilizada pela equipe de cirurgia ortopédica que utiliza o intensificador de imagem com mais freqüência, assim como pela sua localização. O monitor de número seis foi afixado no corredor desse setor a uma distância de 2,20 metros da mesa cirúrgica da sala monitorada (Apêndice D).

Na UTI geral, os monitores três, quatro e cinco foram afixados na parede entre três leitos, a uma distância de 1.40 metros dos mesmos. O monitor padrão ou de número dez foi afixado no posto de enfermagem, a uma distância de 5 metros dos leitos monitorados (Apêndice E).

Na UTI neonatal, os monitores sete e oito foram afixados na parede, entre dois berços, a uma distância de 1.20 metros entre a parede e o berço. O monitor de número nove foi afixado na parede do corredor próximo à porta de saída da UTI, a uma distância de 1.50 metros do primeiro berço, localizado próximo a essa porta (Apêndice F).

Todos os monitores foram afixados nas paredes a 1,40 metros de altura. Esse valor corresponde aproximadamente à altura do tórax de um trabalhador com estatura média. A distância para a colocação dos dosímetros teve como referência os leitos, berços e a mesa cirúrgica, considerando que nesses pontos existe a presença da radiação primária e espalhada, quando da aquisição de uma imagem radiológica ou procedimento guiado usando a radiação X. Devido a essa referência, a distância dos dosímetros sofreu variação, principalmente em relação à estrutura física dos ambientes.

Os monitores permaneceram afixados nessas áreas no período de 15 de abril a 15 de maio de 2005. Após esse período foram retirados e enviados ao laboratório Sapra – Landauer para a leitura das doses. Esse laboratório é licenciado pela CNEN, para executar serviços de assessoria e monitoração pessoal e ambiental.

O relatório de leitura dos monitores foi enviado em 15 de junho de 2005 por arquivo eletrônico, via e-mail. Esse arquivo foi executado no programa Gerenciador de Proteção Radiológica, instalado previamente conforme orientação do laboratório.

Após instalação do programa e execução do arquivo, o relatório foi gerado automaticamente com as respectivas doses dos dez monitores.

#### **4.4 Socialização das informações**

Durante a coleta e validação dos dados foram proporcionados momentos de integração entre os participantes dos grupos homogêneos, os quais foram denominados de socialização das informações.

A socialização teve por objetivo a troca de informações e validações de dados inerentes às condições similares de trabalho entre os setores, assim como a discussão das propostas para melhoria das condições de saúde e segurança diante das cargas de trabalho mais evidenciadas nas investigações dos setores pesquisados. Segundo Oddone et al. (1986),

para que o ambiente de trabalho fique livre da nocividade que sempre o acompanha, é necessário que as descobertas científicas neste campo sejam socializadas, isto é, trazidas ao conhecimento dos trabalhadores de uma forma eficaz; é necessário que a classe trabalhadora se aproprie delas e se posicione como protagonista na luta contra as doenças, as incapacidades e as mortes no trabalho. Somente uma real posição de hegemonia da classe trabalhadora diante dos problemas da nocividade pode garantir as transformações que podem e devem determinar um ambiente de trabalho adequado para o homem. (ODDONE et al., 1986, p. 17)

Em discussão, os grupos acordaram em reivindicar melhorias das condições de seus ambientes de trabalho, especialmente no que tange à questão das exposições à radiação ionizante. Assim, as sugestões postas foram direcionadas tanto para os ambientes, quanto para proteção individual e prevenção dos agravos.

#### **4.5 Análise dos resultados**

Na etapa de análise dos resultados, levaram-se em consideração os dados validados na entrevista coletiva pelos grupos homogêneos, os registros dos dados ambientais referente à monitoração dos setores e os registros dos dados estatísticos

provenientes das escalas de trabalho, dos relatórios de demanda de solicitação de exames de raios X e dos mapas cirúrgicos.

Foi elaborada uma análise descritiva e exploratória dos dados com uma abordagem qualitativa sobre as características do processo de trabalho envolvendo exposição à radiação ionizante, assim como a organização e divisão do trabalho e dos agravos à saúde do trabalhador. Essa análise evoluiu para a geração de informações acerca das medidas de proteção existente nos locais de trabalho, de modo a construir uma proposta de medidas de proteção radiológica para cada setor pesquisado de acordo com a situação encontrada nesses setores.

#### **4.6 Aspectos éticos**

Foram fornecidas informações sobre o propósito da pesquisa e seus objetivos, sendo assegurado aos participantes o direito a participar, ou não, do estudo.

Foi apresentado, no primeiro encontro, aos participantes dos grupos homogêneos, um termo de consentimento livre e esclarecido para que eles documentassem sua concordância em participar do estudo (Apêndice B).

De modo a garantir a não identificação dos sujeitos participantes dos grupos homogêneos, os relatos foram registrados com os nomes dos grupos por setor pesquisado.

Foi ressaltado o uso dos dados para fins exclusivos desta pesquisa, sem nenhuma repercussão na vida profissional dos participantes.

O projeto foi submetido à apreciação da Comissão de Ética da Instituição onde foi realizado o estudo, assim como ao comitê de ética da UFSC, conforme Resolução do CNS-MS 196/96, que regulamenta a pesquisa com seres humanos (BRASIL, 2000). O mesmo foi aprovado pelo parecer Nº. 027/05 em abril de 2005.

O capítulo dos resultados obtidos, a seguir, procura descrever com fidedignidade a evolução desse processo de pesquisa desde a organização e divisão do trabalho até a socialização das propostas de radioproteção validadas nos grupos homogêneos.

## **RESULTADOS**

Tendo por base o objeto desta pesquisa, a exposição ocupacional à radiação ionizante em ambiente hospitalar, a apresentação dos resultados foi organizada de modo a dar visibilidade às diferentes formas de exposição a essa carga física, de acordo com cada ambiente pesquisado, ou seja, centro cirúrgico, UTI geral e neonatal e setor de diagnose complementar. Assim, essa apresentação está estruturada com os seguintes eixos:

- a) organização e divisão do trabalho;
- b) descrição do processo de trabalho em saúde com radiação ionizante e o processo saúde doença;
- c) monitoramento das áreas;
- d) propostas de radioproteção validadas pelos grupos homogêneos.

Na organização e divisão do trabalho, foi analisada a estrutura organizacional dos setores, destacando a posição hierárquica no organograma dos setores pesquisados, o quadro funcional dos profissionais por setor, a carga horária de trabalho, a demanda de atendimentos de exames de raios X internos (exames realizados em clientes internados) e externos (exames realizados dos clientes provenientes dos ambulatórios e emergência) da instituição de saúde pesquisada, assim como a demanda de cirurgia.

Na descrição do processo de trabalho envolvendo exposição à radiação ionizante e o processo saúde doença, foi analisado em cada setor como se dava essa exposição e em quais atividades, com destaque especial ao instrumento de trabalho gerador dessa carga física. Ainda, relacionam-se os principais problemas de saúde referidos pelos participantes, especialmente aquelas que apresentam relação com os efeitos biológicos das radiações referidos na literatura.

Na monitoração das áreas, foi considerada a distância do posicionamento dos monitores, a fonte de radiação primária, sendo que foram considerados como

referência, para essa distância, os berços na UTI neonatal, os leitos na UTI geral e a mesa cirúrgica no centro cirúrgico.

Por fim, foram listadas as propostas de radioproteção validadas pelos grupos homogêneos em cada setor.

## 5.1 Organização e divisão do trabalho nos setores pesquisados

A estrutura organizacional da instituição pesquisada, mostrada na figura 4, apresenta a seguinte estrutura organizacional: a diretoria, composta por três assistentes, uma comissão e três gerências. Os setores pesquisados estão subordinados às três gerências.

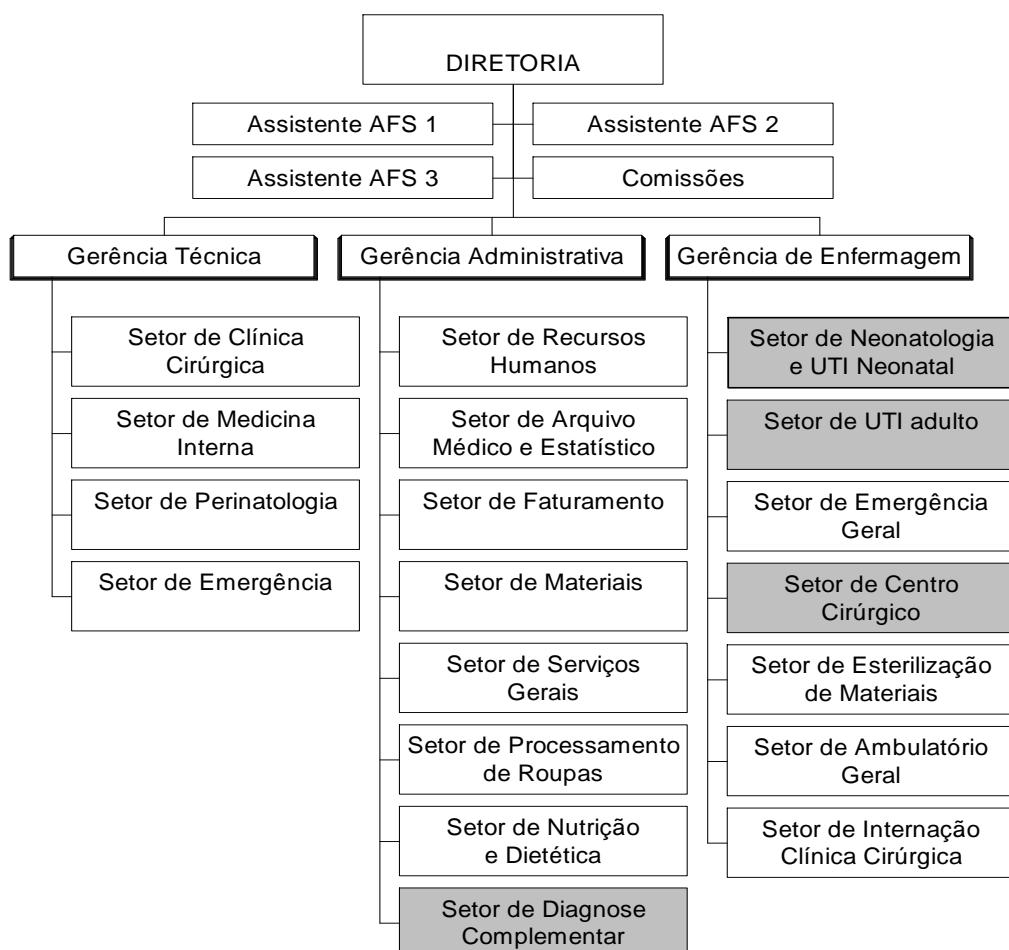


Figura 4 Estrutura organizacional da instituição pesquisada.

A gerência administrativa responde por oito setores. Destes, o setor de diagnose complementar, mais conhecido por setor de radiologia, faz parte desta pesquisa.

A gerência de enfermagem responde por sete setores. Destes, três, ou seja, o setor de UTI neonatal, UTI geral e o centro cirúrgico também fazem parte desta pesquisa.

A gerência técnica congrega apenas as especialidades médicas. Essa gerência responde por quatro setores que direta ou indiretamente estão ligados aos profissionais médicos lotados nos setores pesquisados, ou seja, no centro cirúrgico, os anestesistas; na UTI neonatal, os neonatologistas; na UTI geral, os intensivistas e no setor de diagnose complementar, os radiologistas, todos mostrados na Tabela 1.

**TABELA 1.** Distribuição dos trabalhadores lotados nos setores pesquisados, segundo cargo/função.  
São José/SC, maio de 2005.

| Cargos /funções                   | UTI neonatal |              | UTI geral |              | Diagnose complementar |              | Centro cirúrgico |              | Total      |              |
|-----------------------------------|--------------|--------------|-----------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|------------|--------------|
|                                   | Nº.          | %            | Nº.       | %            | Nº.                   | %            | Nº.              | %            | Nº.        | %            |
| Médicos                           | 12           | 24,0         | 7         | 17,0         | 7                     | 14,3         | 14               | 18,6         | 40         | 18,6         |
| Enfermeiros                       | 2            | 4,0          | 4         | 9,8          | --                    | --           | 3                | 4,0          | 9          | 4,2          |
| Administrador                     | --           | --           | --        | --           | 1                     | 2,1          | --               | --           | 1          | 0,5          |
| *TAS                              | 12           | 24,0         | 17        | 41,5         | 8                     | 16,3         | 20               | 26,7         | 57         | 26,5         |
| **TAA                             | 2            | 4,0          | 1         | 2,4          | 9                     | 18,4         | 2                | 2,7          | 14         | 6,5          |
| ***AASII                          | 21           | 42,0         | 11        | 26,9         | 8                     | 16,3         | 30               | 40,0         | 70         | 32,6         |
| ****ASG                           | 1            | 2,0          | 1         | 2,4          | 13                    | 26,4         | 6                | 8,0          | 21         | 9,7          |
| *****AAA                          | --           | --           | --        | --           | 2                     | 4,1          | --               | --           | 2          | 0,9          |
| *****Artífice em desvio de função | --           | --           | --        | --           | 1                     | 2,1          | --               | --           | 1          | 0,5          |
| <b>Total</b>                      | <b>50</b>    | <b>100,0</b> | <b>41</b> | <b>100,0</b> | <b>49</b>             | <b>100,0</b> | <b>75</b>        | <b>100,0</b> | <b>215</b> | <b>100,0</b> |

Fonte: dados fornecidos pelo RH da instituição pesquisada

\* Técnico em Atividade de Saúde: Técnico em Enfermagem e Técnico em Radiologia

\*\* Técnico em Atividade Administrativa

\*\*\* Agente de Atividade de Saúde: Auxiliar em Enfermagem

\*\*\*\* Agente de Serviços Gerais

\*\*\*\*\* Agente de Atividade de Apoio

\*\*\*\*\* Cozinheiro

Quanto aos cargos e funções distribuídos nos quatro setores pesquisados, a Tabela 1 mostra a distribuição e percentual dos trabalhadores. Esses cargos e funções recebem denominações diferentes da atuação profissional, ou seja, Técnico em Atividade de Saúde (TAS), ocupante das funções de Técnico em Radiologia e de Técnico em Enfermagem, sendo as funções de Técnico em Radiologia existente apenas no setor de diagnose complementar. Assistente de Atividade de Saúde

(AASII), ocupantes das funções de Auxiliar em Enfermagem, Agente de Serviços Gerais (ASG), ocupantes das funções de Processamento das Imagens Radiológicas, de Higienização Hospitalar, entre outros. Por fim, a função de Artífice, que são os trabalhadores agentes de cozinha, lavanderia e demais áreas de apoio.

A contratação desses trabalhadores, denominados de servidores públicos estaduais, é feito por concursos públicos e também por contratações temporárias. A carga horária de trabalho, para ambas as contratações, é de 20 e 30 horas semanais, acrescidas de hora-plantão e sobreaviso, quando for o caso. Os Médicos e os profissionais Técnicos em Radiologia são contratados por 20 horas e os demais profissionais de saúde por 30 horas semanais.

Os médicos, lotados nos setores pesquisados, cumprem escala distribuídas em plantões de quatro horas diárias, assim como os profissionais Técnicos em Radiologia. Além dessas quatro horas, os médicos também cumprem escala de sobreaviso e de hora-plantão, chegando a trabalhar 12, 24 e até mesmo 36 horas ininterruptamente.

Os demais membros da equipe de saúde, ou seja, os Enfermeiros, os Técnicos e Auxiliares em Enfermagem, os Técnicos em Atividades Administrativas e os Agentes de Serviços de Saúde cumprem escala de 30 horas semanais e são distribuídos em escalas de plantões de seis, oito e doze horas, conforme necessidade de cada setor. Esses profissionais também cumprem escalas de hora-plantão de 60 horas mensais. Essas horas, segundo informações validadas nos grupos homogêneos, além de suprir a necessidade da demanda dos serviços por falta de profissionais, também contribui para aumentar a renda salarial. O artífice lotado no setor de diagnose complementar, mostrado na tabela 1, encontra-se em desvio de função e atua como Técnico em Radiologia apenas nesse setor.

Com relação à distribuição dos trabalhadores por setor, a Tabela 1 mostra que dos 215 trabalhadores, 75 pertencem ao quadro do centro cirúrgico; 50 à UTI neonatal; 49 ao setor de diagnose complementar e 41 à UTI geral. Desses trabalhadores, a categoria que contribui com o maior percentual no processo de trabalho, em especial nas atividades envolvendo radiação ionizante, são respectivamente os Auxiliares em Enfermagem com 32,6%; os Técnicos em Enfermagem e Técnico em Radiologia com 26,5%; os Médicos com 18,6%; os ASG ocupantes principalmente das funções de apoio aos profissionais de enfermagem

com 9,7%; os Técnicos em atividade administrativa com 6,5%, seguido dos Enfermeiros com 4,2%. Os demais profissionais, com 1,9%, são os que se encontram em desvio de função.

No tocante à demanda de solicitação de exames, a Tabela 2 mostra a distribuição percentual da demanda de exames externos e internos solicitados pelos setores. Dos 6.342 exames solicitados, os exames externos contribuíram com 86,0% das solicitações. Esses exames foram solicitados respectivamente pelos seguintes setores: emergência geral com 63%, emergência pediátrica com 19,5%, ambulatório de ortopedia com 3,1% e outras solicitações com apenas 0,4% de todos os atendimentos.

**TABELA 2.** Distribuição da demanda dos atendimentos internos e externos realizados no mês de maio no setor de diagnose complementar. São José/SC, 2005.

| Setores solicitantes    | Exames de clientes internos       |              |                       | Exames de clientes externos |                                  |              | TOTAL        |              |  |  |
|-------------------------|-----------------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--|--|
|                         | Realizados no setor de radiologia |              | Realizados nos leitos |                             | Realizado N° setor de radiologia |              |              |              |  |  |
|                         | Nº.                               | %            | Nº.                   | %                           | Nº.                              | %            |              |              |  |  |
| Coronária               | ---                               | ---          | 245                   | 45,6                        | ---                              | ---          | 245          | 3,9          |  |  |
| <b>Neonatologia</b>     | ---                               | ---          | 133                   | 24,7                        | ---                              | ---          | 133          | 2,1          |  |  |
| <b>UTI geral</b>        | ---                               | ---          | 64                    | 12,0                        | ---                              | ---          | 64           | 1,0          |  |  |
| <b>Centro cirúrgico</b> | ---                               | ---          | 64                    | 12,0                        | ---                              | ---          | 64           | 1,0          |  |  |
| 2ª A e B                | 97                                | 28,2         | 3                     | 0,5                         | ---                              | ---          | 100          | 1,6          |  |  |
| 3ª A, B e C             | 57                                | 16,6         | 19                    | 3,5                         | ---                              | ---          | 76           | 1,2          |  |  |
| 4ª A e B                | 6                                 | 1,7          | --                    | --                          | ---                              | ---          | 6            | 0,1          |  |  |
| 5ª A e B                | 184                               | 53,5         | 9                     | 1,7                         | ---                              | ---          | 193          | 3,1          |  |  |
| Emergência geral        | ---                               | ---          | --                    | --                          | 4.003                            | 73,3         | <b>4.003</b> | <b>63,0</b>  |  |  |
| Emergência pediátrica   | ---                               | ---          | --                    | --                          | 1.236                            | 22,6         | <b>1.236</b> | <b>19,5</b>  |  |  |
| Ortopedia               | ---                               | ---          | --                    | --                          | 197                              | 3,6          | <b>197</b>   | <b>3,1</b>   |  |  |
| outros                  | ---                               | ---          | --                    | --                          | 25                               | 0,5          | <b>25</b>    | <b>0,4</b>   |  |  |
| <b>TOTAL</b>            | <b>344</b>                        | <b>100,0</b> | <b>537</b>            | <b>100,0</b>                | <b>5.461</b>                     | <b>100,0</b> | <b>6.342</b> | <b>100,0</b> |  |  |

Fonte: dados fornecidos pelo SAME da instituição pesquisada

A demanda desses exames externos foi referida pelos representantes do grupo homogêneo do setor de diagnose complementar como sendo “exagerada e sem critério para solicitação”. Nas falas a seguir fica evidenciada essa falta de critério.

[...] Observe só este cliente que está chegando. O pedido da requisição diz que é uma fratura de tornozelo. Se estivesse fraturado este cliente jamais chegaria aqui andando. Esses são os atendimentos de emergências que fizemos. Sabe o que é isso? Residentes que recém chegaram aqui e já estão se metendo a pedir raios X (**grupo homogêneo setor de diagnose complementar**).

[...] Os profissionais que solicitam exames de raios X não se dão ao trabalho de olhar o exame que o outro profissional solicitou. Pedem logo outro (**grupo homogêneo setor de diagnose complementar**).

No que tange à solicitação de exames internos, a Tabela 2 também mostra essa distribuição em percentual. Do total de exames solicitados, os exames internos contribuíram com 14% das solicitações de exames. Essa Tabela mostra os setores que mais solicitaram exames de raios X no leito. Respectivamente foram: os setores de internações com 6%, o setor de coronária com 3,9%, a UTI neonatal com 2,1%, a UTI geral e o centro cirúrgico com 1%. Vale ressaltar que a solicitação de exames no centro cirúrgico acontece principalmente no trans-operatório de algumas cirurgias gerais para a verificação da localização de drenos e cateteres, assim como, no pós-operatório imediato na sala de recuperação pós anestésica (SRPA).

Essa demanda interna, segundo dados validados pelo grupo homogêneo do setor de diagnose complementar, pode ser reduzida, pois grande parte das solicitações desses exames no leito poderia ser realizada no setor de diagnose complementar. Segundo esse grupo:

*se os profissionais de enfermagem colaborassem certamente reduziria a quantidade de exames no leito, especialmente, nos setores de internação, pois estes profissionais, para facilitarem o trabalho deles solicitam ao médico que peça o exame no leito, alegando que não tem pessoal para levar o cliente no setor de raios X (**Grupo homogêneo setor diagnose complementar**).*

Outro aspecto a ser considerado na Tabela 2, são os dados referentes ao centro cirúrgico. Esses dados referem-se apenas à solicitação de exames, não incluindo o uso do intensificador de imagens, utilizados nas cirurgias ortopédicas e urológicas. Esses dados estão tratados na Tabela 3.

A Tabela 3 mostra a demanda das cirurgias realizadas no mês de maio, por especialidades. Dessas especialidades, as de maior relevância para este estudo são as cirurgias ortopédicas, seguida das urológicas, devido ao fato de essas especialidades utilizarem o intensificador de imagem, ou seja, um equipamento que emite radiação X na maioria desses procedimentos cirúrgicos.

**TABELA 3** Distribuição das cirurgias realizadas no mês de maio, segundo especialidade. São José/SC, 2005.

| Especialidades     | Nº.        | %            |
|--------------------|------------|--------------|
| Gineco/Obstetrícia | 236        | 35,5         |
| <b>Ortopédicas</b> | <b>134</b> | <b>20,2</b>  |
| Cirurgia geral     | 119        | 18,0         |
| Oftalmologia       | 91         | 13,7         |
| Otorrino           | 38         | 5,7          |
| Torácica           | 24         | 3,6          |
| Plástica           | 14         | 2,1          |
| <b>Urológicas</b>  | <b>8</b>   | <b>1,2</b>   |
| <b>Total</b>       | <b>664</b> | <b>100,0</b> |

Fonte: dados fornecidos pelo SAME da instituição pesquisada.

Essa demanda mostrada na Tabela 3 foi discutida e validada pelo grupo homogêneo do centro cirúrgico. Algumas falas a evidenciam, assim como enfatizam a preocupação desses trabalhadores em relação a essa exposição.

*[...] Trabalho há 15 anos no centro cirúrgico, e já perdi a conta da quantidade de cirurgias ortopédicas que eu instrumentei. Esse equipamento é tão utilizado nessas cirurgias que chega a disparar o alarme de tanta radiação (Grupo homogêneo centro cirúrgico).*

*"Preocupamo-nos, porque por mais que a gente não enxergue, o perigo existe. Agora não sentimos nada e depois o que nos acontecerá?" (Grupo homogêneo centro cirúrgico).*

## 5.2 Descrição do processo de trabalho e o processo saúde doença

Para a descrição do processo de trabalho envolvendo radiação ionizante, foram destacados os seguintes elementos: os instrumentos de trabalho emissores de radiação, a monitoração individual dos trabalhadores, o controle ocupacional e sua periodicidade, o tipo de equipamento de proteção individual plumbífera (EPIP) e coletiva (EPCP) existente em cada setor e as atividades envolvendo radiação ionizante.

Assim sendo, os grupos homogêneos validaram diferentes procedimentos para cada setor, qual seja, na UTI neonatal e geral, o equipamento radiológico móvel foi o principal instrumento de trabalho emissor de radiação ionizante, utilizado na aquisição das imagens radiológicas nos leitos. As situações de exposições foram

similares para ambos os setores. No entanto, em função da clientela atendida, ou seja, RNs na UTI neonatal e adulto da UTI geral, os trabalhadores da UTI neonatal referiram maior tempo de exposição. Essa exposição pode ser evidenciada nas falas validadas por esses grupos homogêneos.

*[...] A gente até sabe que não pode ficar na sala, mas muitas vezes estamos tão envolvidos com os recém nascidos, que nem percebemos a presença do aparelho de raios X, quando nos damos conta o Técnico já disparou o raio (Grupo homogêneo UTI neonatal).*

*[...] Trabalho há 15 anos neste setor, e já perdi a conta da quantidade de exame que eu ajudei a fazer, pois alguns recém nascidos precisam ser contidos e quem faz isso somos nós. Um RN que ficou internado mais ou menos dois meses e meio chegou a fazer 59 radiografias. A média dependendo do tempo de internação chega a 28 exames por RN (Grupo homogêneo UTI neonatal).*

No centro cirúrgico, o principal instrumento de trabalho emissor de radiação ionizante foi o intensificador de imagens, embora também se utilize o equipamento móvel para aquisição de imagem radiológica no trans-operatório.

No centro cirúrgico, UTI geral e neonatal, os trabalhadores não são monitorados, o controle ocupacional é feito anualmente, os EPIP são insuficientes e, além disso, não foram encontradas luvas e óculos plumbíferos, assim como também não existe nenhum tipo de EPCP nesses ambientes.

Por outro lado, no setor de diagnose complementar, a situação de exposição apresenta-se bem diferente dos setores acima mencionados. Nesse setor, o principal instrumento emissor de radiação ionizante é o equipamento de radiologia fixo. O controle ocupacional é feito semestralmente, existe EPIP em quantidade suficiente, assim como EPCP. Também todos os profissionais são monitorados, mesmo aqueles que não participam diretamente do processo de trabalho envolvendo radiação ionizante em áreas consideradas controladas.

Entre os problemas de saúde validados, destacam-se, problemas relacionados com os sistemas: musculoesqueléticos, reprodutor feminino, digestório, hematopoiético e endócrino.

Esses problemas são percebidos pelos trabalhadores muitas vezes de forma inespecífica. Os participantes relataram algumas doenças suspeitando que poderia

estar relacionada com a exposição à radiação ionizante, como evidenciado nas falas transcritas abaixo.

[...] Descobri há um ano que tenho hipotireoidismo. Será que a radiação tem alguma coisa a ver com isso? (**Grupo homogêneo UTI neonatal**).

[...] Será que a anemia que os trabalhadores do centro cirúrgico apresentam tem a ver com a exposição à radiação ionizante? (**Grupo homogêneo centro cirúrgico**).

A Tabela 4 mostra os problemas de saúde validados nos quatro setores pesquisados.

**TABELA 4.** Distribuição dos problemas de saúde obtidos e validados nos grupos homogêneos, segundo setores pesquisados. São José/SC, maio de 2005.

| Problemas de saúde validados | UTI neonatal |              | UTI geral |              | Diagnose complementar |              | Centro cirúrgico |              | Total     |              |
|------------------------------|--------------|--------------|-----------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|-----------|--------------|
|                              | Nº.          | %            | Nº.       | %            | Nº.                   | %            | Nº.              | %            | Nº.       | %            |
| Lombalgias                   | 2            | 12,5         | 4         | 21,0         | 3                     | 20,0         | 1                | 4,5          | 10        | 13,9         |
| Abortos                      | 2            | 12,5         | 4         | 21,0         | --                    | --           | 3                | 13,7         | 9         | 12,6         |
| Anemias                      | 3            | 18,6         | 1         | 5,3          | --                    | --           | 5                | 22,7         | 9         | 12,6         |
| Hipotireoidismo              | 2            | 12,5         | 2         | 10,5         | 2                     | 13,3         | 2                | 9,1          | 8         | 11,1         |
| Hipertireoidismo             | 2            | 12,5         | 1         | 5,3          | 2                     | 13,3         | 2                | 9,1          | 7         | 9,7          |
| Alopecia                     | 2            | 12,5         | 2         | 10,5         | 1                     | 6,7          | 1                | 4,5          | 6         | 8,3          |
| Fraqueza                     | 1            | 6,3          | --        | --           | 2                     | 13,3         | 2                | 9,1          | 5         | 6,9          |
| Gastrites                    | 1            | 6,3          | 1         | 5,3          | 1                     | 6,7          | 2                | 9,1          | 5         | 6,9          |
| Câncer                       | --           | --           | 1         | 5,3          | 2                     | 13,3         | 2                | 9,1          | 5         | 6,9          |
| Infertilidades               | 1            | 6,3          | 1         | 5,3          | 1                     | 6,7          | 2                | 9,1          | 5         | 6,9          |
| Tendinite                    | --           | --           | 2         | 10,5         | --                    | --           | --               | --           | 2         | 2,8          |
| Leucemias                    | --           | --           | --        | --           | 1                     | 6,7          | --               | --           | 1         | 1,4          |
| <b>Total</b>                 | <b>16</b>    | <b>100,0</b> | <b>19</b> | <b>100,0</b> | <b>15</b>             | <b>100,0</b> | <b>22</b>        | <b>100,0</b> | <b>72</b> | <b>100,0</b> |

### 5.3 Monitoramento das áreas

A Tabela 5 mostra a distribuição dos monitores e o resultado em millisievert (mSv), segundo a localização dos monitores em relação à distância da fonte, no período de 15 de abril a 15 de maio de 2005. A monitoração de área constitui-se de uma avaliação quantitativa expressa em mSv.

**TABELA 5.** Distribuição das doses em mSv nos monitores, segundo setores monitorados no período de 15 de abril a 15 de maio. São José/SC, 2005.

| Setores e localização dos monitores | Número dos monitores | Distância da fonte | Valores em mSv      |
|-------------------------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Centro cirúrgico</b>             |                      |                    |                     |
| Sala cirúrgica                      | Monitor 1            | 2,10 metros        | Menor que 0,2 (mSv) |
| Sala cirúrgica                      | Monitor 2            | 2,10 metros        | Menor que 0,2 (mSv) |
| Corredor do centro cirúrgico        | Monitor 6            | 2,20 metros        | Menor que 0,2 (mSv) |
| <b>UTI geral</b>                    |                      |                    |                     |
| Entre os leitos                     | Monitor 3            | 1,40 metros        | Menor que 0,2 (mSv) |
| Entre os leitos                     | Monitor 4            | 1,40 metros        | Menor que 0,2 (mSv) |
| Entre os leitos                     | Monitor 5            | 1,40 metros        | Menor que 0,2 (mSv) |
| UTI geral posto de enfermagem       | Monitor 10           | 5 metros           | Menor que 0,2 (mSv) |
| <b>UTI neonatal</b>                 |                      |                    |                     |
| Entre os berços                     | Monitor 7            | 1,20 metros        | Menor que 0,2 (mSv) |
| Entre os berços                     | Monitor 8            | 1,20 metros        | Menor que 0,2 (mSv) |
| Corredor                            | Monitor 9            | 1,50 metros        | Menor que 0,2 (mSv) |

Fonte: relatório de dose – Sapra Landauer

O resultado mostrou que em todos os setores monitorados as doses foram menores que 0,2 mSv.

#### **5.4 Propostas de radioproteção validadas pelos grupos homogêneos**

Partindo da situação de exposição à radiação ionizante encontrada em cada setor pesquisado e levando sempre em consideração o instrumento de trabalho emissor dessa carga física, os grupos homogêneos discutiram propostas para implementação de medidas de radioproteção. Tais medidas foram validadas em cada grupo e também socializadas entre os grupos. Assim, foram validadas as seguintes medidas de radioproteção:

- a) colocação de biombos de chumbo na UTI geral no centro cirúrgico e na UTI neonatal. Isso proporcionará uma proteção coletiva que é a primeira medida que se deve tomar em relação à proteção do trabalhador ocupacionalmente exposto;

- b) implantação de programa de educação permanente com temas relacionados ao uso e aplicação das radiações ionizante na saúde, assim como das medidas de proteção radiológicas a serem adotadas pelos trabalhadores;
- c) solicitação de equipamentos tais como, aventais, protetor de tireóide, luvas, óculos e saíotes de chumbo para todos os setores pesquisados, pois foram encontrados vários equipamentos danificados sem condições de uso. Além disso, não foram encontradas luvas, saíotes, protetores de tireóide e óculos, na UTI geral, na UTI neonatal e no centro cirúrgico;
- d) implantação do controle ocupacional semestral, como preceitua a legislação para os profissionais expostos à radiação ionizante;
- e) colocação de cabides na UTI neonatal e nas salas de cirurgias, para manter os aventais de chumbo, assim como os demais equipamentos, em bom estado de conservação e também para facilitar o uso dos mesmos, pois o fato de esses equipamentos encontrarem-se no local onde será usado, evita o esquecimento;
- f) contratação de um profissional físico nuclear para tratar dos assuntos referentes à radioproteção na instituição, haja vista a especificidade dessa área e a não existência de supervisor de radioproteção como previsto na Portaria Nº. 453/98/MS/SVS;
- g) monitoração individual dos trabalhadores do centro cirúrgico, por apresentarem maior vulnerabilidade à exposição à radiação X;
- h) implementação de rodízio com as equipes de cirurgias, ortopédicas e urológicas, devido ao uso freqüente da radiação X nesses procedimentos cirúrgicos;
- i) contratação de um Técnico em Radiologia no centro cirúrgico, para manusear o intensificador de imagem, pois o número de cirurgias que fazem uso desse

equipamento justifica a permanência desse profissional neste setor, e também proporciona a equipe maior segurança, já que esse profissional é habilitado para manusear esse equipamento e certamente a exposição à radiação será otimizada;

- j) redução da carga horária, especialmente nos casos em que os profissionais ficam expostos por muito tempo, como é o caso do centro cirúrgico;
- k) avaliação periódica da necessidade de aquisição dos exames radiológicos nos leitos, em conjunto com os trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente nessa exposição.

Essas são algumas medidas recomendadas para controlar a exposição e proteger a saúde dos trabalhadores ocupacionalmente expostos a essa carga física.

Cabe ressaltar que algumas dessas medidas foram implementadas no decorrer das atividades da pesquisa. Exemplo disso foi a aquisição dos protetores de tireóide para o centro cirúrgico.

## **DISCUSSÃO**

O hospital pesquisado tem como finalidade desenvolver as atividades relacionadas com o Sistema Único de Saúde (SUS). Legalmente e na prática, o diretor é a maior autoridade do hospital, porém está subordinado à política de saúde. Essa subordinação gera insatisfação em todos os níveis hierárquicos, isso porque a tomada de decisão, inclusive para pequenas mudanças, torna-se extremamente morosa. Subordinadas ao diretor, estão as três gerências, ou seja, técnica, administrativa e de enfermagem. Essas gerências, com exceção da gerência técnica, congregam trabalhadores de saúde das mais diversas áreas, já que o trabalho em saúde desenvolve-se coletivamente, “isto é, depende da contribuição de vários profissionais de saúde e de diversos trabalhadores que desenvolvem ‘atividades de apoio’ (PIRES, 1998, p.186)”.

Entre os quatro setores pesquisados, a gerência de enfermagem obteve o maior número de participantes na composição dos grupos homogêneos, isto, porque os profissionais de enfermagem são maioria na prestação da assistência em saúde. Essa assistência, por vezes, envolve exposição à radiação ionizante, relacionada, principalmente, com as atividades de apoio ao profissional Técnico em Radiologia na aquisição das imagens radiológicas nos leitos e no próprio setor de diagnose complementar, assim como nas atividades de instrumentação cirúrgica e de circulante de sala nas cirurgias ortopédicas e urológicas que usam o equipamento emissor de radiação ionizante nesses procedimentos.

Quanto aos cargos e funções distribuídos nos quatro setores pesquisados, a Tabela 1 (p.54) mostrou um número expressivo de auxiliares de enfermagem.

Embora tenha sido oferecido curso de complementação de auxiliar de enfermagem para a habilitação de Técnicos em Enfermagem, muitos trabalhadores não se interessam por essa habilitação alegando não ter validade, haja vista a necessidade de fazerem concurso público para ascender profissionalmente. Essa situação caracteriza desvio de função, contudo essa condição passa despercebida ao olhar desses trabalhadores, pois realizam as atividades do profissional Técnico em Enfermagem sem questionar. Isso porque a diferença das técnicas realizadas por eles quase não é percebida.

Outro dado mostrado na Tabela 1 referente ao desvio de função é o caso do trabalhador que foi efetivado no cargo de artífice para exercer sua função nas atividades de apoio na lavanderia, contudo exerce, atualmente, função como Técnico em Radiologia no setor de diagnose complementar, embora o cargo para o qual foi contratado inicialmente continue sendo de artífice, ou seja, para efeito legal, o profissional mesmo exercendo as funções de Técnico em Radiologia, continua sendo artífice. Esse trabalhador não tem direito à jornada de trabalho de 24 horas semanais, assim como outros direitos previstos pela legislação para trabalhadores que exercem atividades com radiação ionizante.

Embora o setor de recursos humanos não tenha registro de outros profissionais em desvio de função nos setores pesquisados, na UTI neonatal foi encontrado um Técnico em Enfermagem em desvio de função no cargo de enfermeiro. Essas informações, além de terem sido discutidas e validadas pelos participantes dos grupos homogêneos, também puderam ser evidenciadas nesses setores, devido ao descontentamento dos profissionais em exercer tal função e não serem reconhecidos e remunerados coerentemente.

O desvio de função entre as categorias profissionais é muito comum nessa instituição, isso porque o profissional qualifica-se na esperança de ser promovido, entretanto essa instituição ainda não dispõe de mecanismos para que essa promoção aconteça mediante ascensão interna. Para o trabalhador mudar de cargo, precisa concorrer com a demanda externa nos concursos públicos. Embora esses problemas ainda persistam, já existe certa preocupação por parte da instituição em tentar amenizar essas situações. Exemplo disso foi o último concurso público realizado por essa instituição, no qual o estatutário tinha direito a uma determinada pontuação, deixando os demais candidatos em desvantagens.

O que podemos, no entanto, inferir com essas situações? Este estudo mostra a existência de várias situações, que tanto influenciam negativamente, como positivamente a vida do trabalhador. O fato de ele estar ganhando menos por estar em desvio de função e até mesmo de não ser contemplado com os direitos assegurados pela categoria profissional a qual ele exerce “ilegalmente” não significa dizer que ele esteja insatisfeito. Por outro lado, o fato de ele estar exercendo uma atividade pouco estimulante que não lhe causa prazer poderia levá-lo a um sofrimento.

Ainda em relação a cargos e funções, em todos os setores pesquisados, com exceção do setor de diagnose complementar, o enfermeiro, além de atuar na assistência direta ao cliente, também atua na organização dessa assistência, assumindo cargos de coordenação. No setor de diagnose complementar, a coordenação da equipe de saúde fica por conta de um profissional administrador que coordena os setores de tomografia computadorizada, ultra sonografia e radiologia. Isso vem de encontro a Resolução COFEn-211/98 que dispõe sobre a atuação dos profissionais de enfermagem nas atividades envolvendo radiação ionizante. A resolução menciona que os profissionais de nível médio devem executar as ações de enfermagem a clientes submetidos à radiação ionizante, sob a supervisão do enfermeiro, conforme Lei Nº. 7.498/86, art.15 e Decreto Nº. 94.406/87, art.13.

Em relação à carga horária semanal, vale ressaltar que o profissional Técnico em Radiologia, com exceção do profissional médico, possui a menor carga horária, isso porque a Lei Nº. 7.394, de 29 de outubro de 1985, regulamentada pelo Decreto Nº. 92.790 de 17 de junho de 1986, o qual regula o exercício da profissão de Técnico em Radiologia, estabelece, em seu Art. 30, que a carga horária desse profissional é de 24 horas semanais; contudo, foi evidenciado que esse profissional valendo-se dessa prerrogativa geralmente exerce dupla jornada de trabalho.

De acordo com o artigo 3º da Portaria nº. 516, da Secretaria de Inspeção do Trabalho, qualquer exposição do trabalhador à radiação ionizante é potencialmente prejudicial à saúde do trabalhador, considerando que as novas tecnologias não permitem a eliminação do risco em potencial (SALVADOR et al., 2005). Considerando que a dose de radiação recebida por um trabalhador é diretamente proporcional ao tempo de exposição, ou seja, quanto maior for esse tempo, maior

será a dose recebida, essa dupla jornada de trabalho, contribui diretamente para aumentar essa exposição, possibilitando a interação da radiação com o organismo humano, levando a um efeito estocástico.

Durante as entrevistas puderam ser observadas várias situações, nas quais os trabalhadores verbalizavam excesso de trabalho, especialmente devido à falta de funcionário e à alta demanda dos serviços ofertados, entre outras situações encontradas na própria organização e divisão do trabalho. Embora a Tabela 1 (p.54) não retratou a real situação encontrada do quantitativo dos trabalhadores ativos, pois a mesma não considerou afastamento por doenças, férias, licenças, aposentadorias, transferências internas e externas, entre outros, em todos os grupos foi discutida a falta de profissionais, devido a não reposição do quadro funcional por esses afastamentos, assim como pela criação de novos serviços sem contratação, levando-se em conta o aumento do número de leitos.

Na tentativa de amenizar esse problema, a instituição pesquisada lança mão de horas-plantão. Cada gerência recebe um determinado número de horas a ser distribuída entre os trabalhadores, ou seja, essas horas são acrescidas da jornada de trabalho semanal das categorias profissionais. Em média, são realizadas 60 horas-plantão mensais por trabalhador. Os trabalhadores não são obrigados a aceitar, no entanto existe uma grande aceitabilidade e, segundo os dados validados, essas horas além de suprir a falta de trabalhadores, contribuem para aumentar a renda salarial. Essas horas-plantão também caracterizam dupla jornada de trabalho e, consequentemente, expõem por mais tempo o trabalhador à radiação ionizante.

Quanto à demanda de solicitação de exames, a Tabela 2 (p.56) mostrou os percentuais de exames internos e externos realizados no mês de maio. Cabe esclarecer que os exames realizados nos leitos com equipamentos móveis apresentam maior exposição à radiação ionizante, tanto para o Técnico em Radiologia, quanto para os clientes e demais profissionais de saúde que transitam pelos setores solicitantes. Além disso, esses exames não apresentam a mesma qualidade de imagem comparando com os realizados no setor de diagnose complementar, por essa razão, esses exames muitas vezes precisam ser repetidos, expondo novamente trabalhadores e clientes. Oliveira & Mota (1993) corroborando com essa colocação chamam a atenção para o uso do equipamento móvel em ambientes abertos e sem proteção radiológica.

As imagens radiográficas resultantes desses exames são de qualidade inferior quando comparadas com aquelas obtidas pelos aparelhos fixos. Por esses motivos, os exames devem ser realizados, sempre que possível, no setor de radiologia (OLIVEIRA & MOTA, 1993, p.37).

A Portaria 453/1998 do Ministério da Saúde e da Secretaria de vigilância Sanitária normatiza que,

a realização de exames radiológicos com equipamentos móveis em leitos hospitalares ou em ambientes coletivos de internação, tais como unidades de tratamento intensivo e berçários, somente será permitida quando for impossível ou clinicamente inaceitável transferir o usuário para uma instalação com equipamento fixo (BRASIL, 1998, p.14).

Em relação à demanda externa de exames realizados no setor de diagnose complementar com equipamento fixo, os dados mostram um percentual bem superior aos exames internos, ou seja, 5.461 exames/mês. Contudo, os trabalhadores deste setor, expõem-se menos, pois o setor de diagnose complementar possui barreiras físicas apropriados para o exercício das atividades com radiação ionizante.

Essas demandas foram avaliadas pelo grupo homogêneo deste setor, como sendo incompatíveis com o quadro funcional e com os equipamentos existentes. Do quadro funcional, mostrado na Tabela 1, existem apenas oito trabalhadores Técnicos em Radiologia para atender a essa demanda e apenas duas salas em funcionamento, com distribuição em turnos de quatro horas, acrescidas das horas-plantão já mencionadas e também de funcionários em desvio de função.

Considerando que a exposição ocupacional à radiação ionizante está diretamente relacionada com a aquisição das imagens radiológicas, assim como aos procedimentos guiados por equipamentos emissores de radiação, independentemente do local de sua aquisição, faz-se necessário estabelecer como se dão essas exposições nos diferentes setores solicitantes e as condições encontradas nos locais de aquisição dessas imagens. Assunção & Lima (2003) salientam que em uma situação de trabalho, a nocividade está presente quando a organização do trabalho diminui as possibilidades do trabalhador evitar a exposição às cargas de trabalho.

Objetivando analisar essas condições de trabalho, identificaram-se, em cada setor pesquisado, os instrumentos de trabalho emissores de radiação ionizante, os profissionais envolvidos nos procedimentos, quem manuseava o equipamento, como se dava a demanda e de que forma essas exposições aconteciam.

Assim, nos setores de UTI geral e neonatal, o equipamento utilizado para aquisição das imagens nos leitos foi o equipamento radiológico móvel que é manuseado apenas pelo profissional Técnico em Radiologia. A demanda de solicitação de exames nesses setores depende sobremaneira das funções respiratória dos clientes, pois os mesmos necessitam de assistência ventilatória mecânica e consequentemente de acompanhamento dessas funções, que ocorrem mediante aquisição de imagens radiológicas do sistema pulmonar (raios X de tórax), geralmente realizados diariamente e no leito.

É nesse contexto que o trabalhador de saúde, especialmente o profissional de enfermagem não orientado corretamente, expõe-se. Tais exposições foram relacionadas, principalmente, com as atividades de apoio aos profissionais Técnicos em Radiologia, pois esses profissionais, ao realizarem o exame, geralmente solicitam apoio daqueles para conter os clientes e ajudá-los no posicionamento correto. Em alguns casos, inclusive pela agitação excessiva do cliente, a atuação do profissional de enfermagem é essencial para a aquisição dessas imagens.

Fica, pois, evidente que essas atividades de apoio aos procedimentos radiológicos nesses setores merecem atenção especial, ainda mais ao se considerar a demanda de solicitação de exames de raios X nos leitos, já evidenciadas na Tabela 2, (p.56), que é relativamente grande se for considerado o quantitativo da demanda interna.

Em todas essas atividades de apoio, o profissional deve utilizar pelo menos avental de chumbo e protetor de tireóide para sua proteção. Esses aventais de chumbo (Pb) são confeccionados com equivalência de 0,25mm Pb a 0,50mm Pb em função da necessidade da proteção radiológica. Assim como os aventais, os demais equipamentos individuais plumbíferos, como luvas, óculos e saíótes também apresentam as mesmas equivalências.

Além da utilização desses equipamentos nessas atividades de apoio, esses equipamentos, também devem ser utilizados pelos trabalhadores, quando houver necessidade da permanência dentro das áreas controladas, ou seja, caso o

trabalhador tenha que acompanhar um cliente à sala de raios X, setor de tomografia, entre outros, assim como nas áreas supervisionadas ou livres.

A norma nuclear CNEN NN 3.01/2005 classifica as áreas possíveis de exposição à radiação ionizante em: controlada e supervisionada.

Área controlada é uma área sujeita às regras especiais de proteção e segurança, com a finalidade de controlar as exposições normais [...] e prevenir ou limitar a amplitude das exposições potenciais. Área supervisionada é a área para a qual as condições de exposição ocupacional são mantidas sob supervisão, mesmo que medidas de proteção e segurança específicas não sejam normalmente necessárias. (BRASIL, 2005a, p.4).

A Portaria 453/1998, em acordo com essa norma, estabelece que a sala onde se realizam os procedimentos radiológicos e a sala de comando devem ser classificadas como áreas controladas e possuírem barreiras físicas com blindagem suficiente para garantir a manutenção de níveis de dose mínima. Essa Portaria ainda determina que essas áreas sejam exclusivas aos profissionais necessários à realização do procedimento radiológico e ao cliente submetido ao procedimento. Ainda designa como áreas livres toda circunvizinhança da área controlada, sob o aspecto de proteção radiológica.

Essa Portaria, no entanto, não menciona a área supervisionada. Assim, partindo da definição do que seja área supervisionada, mencionada pela CNEN NN 3.01, 2005, pode-se inferir que os demais setores envolvidos nesta pesquisa, ou seja, centro cirúrgico e UTI neonatal e geral são classificados como áreas supervisionadas, pois nelas também existe exposição ocupacional à radiação ionizante. Dessa maneira, os trabalhadores que aí atuam também devem receber atenção especial, já que essas exposições não são mantidas sob supervisão de programa de radioproteção, como é o caso do setor de raios X e não existe controle ocupacional como preceitua a legislação, assim como monitoramento individual e ambiental.

Os grupos homogêneos desses setores validaram desconhecer que estavam expostos a essa carga física. Tal desconhecimento pode ser identificado nas condutas adotadas pelos trabalhadores em relação a sua proteção. Um exemplo típico e corriqueiro, observado não só na UTI geral e neonatal, mas também nos demais setores, são as atitudes adotadas pelos profissionais em relação às medidas

de proteção. Exemplo disso é o fato de geralmente esses profissionais correrem para trás do Técnico em Radiologia no momento da aquisição da imagem radiológica, alegando que estariam protegidos da radiação através do avental do técnico. Esse tipo de conduta pode ser evidenciado nas falas a seguir.

*[...] Trabalho há 14 anos aqui e já perdi a conta de quantos exames eu ajudei e sempre corro para trás do técnico. Nunca ninguém disse que isso estava errado [...] (Grupo homogêneo UTI geral e neonatal).*

*[...] Estamos expostos à radiação há muito tempo e nunca tivemos a oportunidade de saber nada a esse respeito. Por isso precisamos colaborar com a pesquisadora (Grupo homogêneo centro cirúrgico).*

No relato dos Técnicos em Radiologia acerca dos princípios básicos de proteção radiológica fica evidente seu conhecimento sobre proteção e aos efeitos advindos das radiações ionizantes. Além disso, eles mostraram saber se proteger contra esses efeitos, embora quando se trata de prestar informações aos demais profissionais de saúde, que estão sob a sua responsabilidade, esse conhecimento é negligenciado. Mesmo assim, em seus relatos, fica evidente a preocupação com a saúde e segurança, principalmente com os profissionais de enfermagem.

*[...] Preocupo-me com os profissionais de enfermagem em relação à radiação eu até aviso para eles saírem quando vou fazer os raios X, mas eles não dão muita bola. Muitas vezes ouvi algumas falarem. Eu já fui laqueada, não tem mais problema! Outras chegaram a me dizer, não vou ter mais filhos! Eu explico que não é bem assim [...] (Grupo homogêneo setor diagnose complementar).*

No centro cirúrgico, o principal instrumento de trabalho emissor de radiação X é o intensificador de imagem. Esse equipamento permite a visualização de determinada área do corpo em tempo real. No caso dos procedimentos cirúrgicos guiados por esse equipamento, a imagem do membro que está sendo operado aparece no monitor, podendo ser visualizado por toda equipe cirúrgica. É nesse contexto que a exposição a essa carga física acontece, principalmente com as equipes de cirurgia ortopédica e urológica, sendo as principais atividades relacionadas com as funções do instrumentador cirúrgico, do cirurgião, do anestesista e demais assistentes. Esse equipamento deveria ser acionado pelos

profissionais Técnicos em Radiologia, mas, devido à falta desse profissional como já mencionado anteriormente, o mesmo é manuseado por um membro dessas equipes cirúrgicas.

Em uma única cirurgia de osteossíntese de tibia, com duração aproximada de 40 minutos, foram observados 20 acionamentos do equipamento, isso significa dizer que os profissionais em campo nessa cirurgia, impossibilitados de se afastarem pelo menos 2 metros da fonte ou de se protegerem com os equipamentos de proteção individual plumbífera, foram expostos 20 vezes a essa carga física.

No momento desses acionamentos pôde se observar que somente o cirurgião utilizava avental de chumbo, embora não tenha usado o protetor de tireóide. O grupo homogêneo do centro cirúrgico relatou que essas exposições acontecem com muita freqüência, principalmente na cirurgia ortopédica, devido ao grande número de componentes dessa equipe. A Tabela 3 (p.58) mostrou os percentuais dessas cirurgias mensalmente, ou seja, das 664 cirurgias realizadas, 20,2% foram cirurgias ortopédicas e apenas 1,2% cirurgias urológicas. As demais cirurgias, mesmo não usando o intensificador de imagem, contribuem com o uso do equipamento móvel, que também é utilizado, só que em menor freqüência. O grupo homogêneo do centro cirúrgico acredita que existem maneiras de reduzir o número de acionamento desse equipamento, sendo um deles o treinamento das equipes, pois segundo os relatos validados, os profissionais não recebem treinamento para manusear tal equipamento, este aspecto foi bastante questionado pelos trabalhadores que, nem os médicos que utilizam esse equipamento, nem os demais componentes da equipe orientam quanto aos cuidados de proteção radiológica. Observa-se que os profissionais ficam expostos à radiação sem questionar e sem utilizar os equipamentos de proteção individual. Essa conduta de não usar equipamentos nesses procedimentos é muito comum, principalmente pela quantidade insuficiente de aventais disponíveis e pela inexistência de protetor de tireóide. As falas transcritas abaixo revelam essas situações.

*[...] Não usamos avental porque não tem. Por isso corremos para atrás do técnico. Sempre fizemos isso (**Grupo homogêneo UTI Geral**).*

*[...] Não temos protetor de tireóide. Temos quatro aventais de chumbo e quando estamos auxiliando em uma cirurgia ortopédica dificilmente sobra avental para nós, por isso estamos quase sempre expostos à radiação (**Grupo homogêneo centro cirúrgico**).*

Estudos realizados por Bacelar (2001) sobre exposição aos raios X durante procedimentos cirúrgicos mostraram que as cirurgias que mais fazem uso de raios X durante o ato cirúrgico são as cirurgias cardíacas, urológicas, ortopédicas e traumatológicas. Esse autor avaliando as condições de exposição dos trabalhadores salienta a necessidade de treinamento específico, assim como o uso de equipamentos de proteção coletiva.

Oliveira & Mota (1993) recomendam a manipulação desse equipamento por um profissional Técnico em Radiologia. Para esses autores,

as exposições, tanto para clientes como para a equipe, podem ser minimizadas quando usado dispositivo para congelamento das imagens, com a consequente redução do tempo de exposição. Como esses exames são realizados por médicos não radiologistas, recomenda-se que pelo menos um Técnico em Radiologia qualificado opere o equipamento (OLIVEIRA & MOTA, 1993, p.37).

Ao contrário dos setores de UTI geral e neonatal e centro cirúrgico, no setor de diagnose complementar, o principal equipamento emissor de radiação X é o equipamento fixo. Esses equipamentos são manuseados apenas pelos profissionais Técnicos em Radiologia, pois estes são habilitados a manuseá-los. Por serem qualificados para atuar nessas atividades, além de exporem-se de forma otimizada, o setor de diagnose complementar, onde esse profissional exerce a maior parte de sua atividade, o ambiente é apropriado, ou seja, as paredes das salas, assim como as portas, possuem blindagem de chumbo para evitar exposição desnecessária a essa carga física.

De modo a amenizar essas exposições ocupacionais, algumas intervenções foram tomadas no decorrer da pesquisa no processo de trabalho envolvendo radiação ionizante, tais como: rodízio dos trabalhadores, especialmente a equipe cirúrgica que permanecem por muito tempo nos procedimentos guiados utilizando o intensificador de imagem. Esse rodízio já era realizado esporadicamente e pelos próprios trabalhadores, apenas foi reforçada a importância do mesmo. A distância dos equipamentos emissores de radiação ionizante a pelo menos 2 metros; esse procedimento não era adotado e, em todos os setores, essa conduta foi levada a sério. O uso dos equipamentos de proteção individual, sendo inclusive adquirido pela chefia do setor de diagnose complementar, três protetores de tireóide para o centro cirúrgico, pois a equipe não possuía este equipamento, de suma importância

para a proteção da glândula tireóide, que é extremamente sensível aos efeitos da radiação ionizante. Podem-se observar, também, mudanças de atitudes dos trabalhadores dos setores pesquisados, ou seja, uso mais freqüente dos equipamentos de proteção individual plumbíferos, divulgação das informações obtidas nas discussões e também a atitude de reivindicar mudanças nos seus ambientes de trabalhos. Não se pode obrigar as pessoas a terem uma determinada atitude, mas, certamente, é possível criar as condições em torno do trabalho para que essa atitude possa ser desenvolvida.

Em relação ao sistema de rodízio, dependendo do tipo de atividade nem sempre é possível. No centro cirúrgico, esse sistema pode ser adotado, especialmente com os profissionais de enfermagem nas funções de instrumentador cirúrgico e circulante de sala nas cirurgias ortopédicas e urológicas. Os demais membros da equipe, como os cirurgiões, residentes, entre outros, também podem se organizar de modo a adotar esse método, pois o mesmo contribuirá para diminuir a dose de radiação recebida, uma vez que os trabalhadores do centro cirúrgico dessa instituição, ainda não são monitorados individualmente. Estudos realizados por Alabarse, et al.(2003) sobre dosimetria em exposição aos raios X durante procedimentos cirúrgicos chamam a atenção para a implantação de um sistema de monitoração individual, para essas equipes de trabalho. Essa necessidade de monitoração individual, tanto foi identificada nas falas dos participantes, quanto do próprio responsável pelo setor de diagnose complementar. Ele referiu preocupação com essa equipe e estuda maneiras de sanar esse problema.

Ainda em relação ao sistema rodízio, os participantes da UTI neonatal validaram que é difícil fazer rodízio das atividades que envolvem radiação ionizante, por várias razões, entre eles, pela quantidade de radiografias que são feitas diariamente, assim como pelos cuidados integrais realizados, especialmente pelos profissionais de enfermagem, independentemente se o RN está sendo radiografado ou não.

Na UTI geral, a situação é um pouco diferente. Os participantes relatam que, geralmente, na chegada do Técnico em Radiologia para a realização dos exames, há a possibilidade de eles saírem um pouco do ambiente. No entanto, se o cliente necessita de cuidados emergenciais eles permanecem. Um exemplo dessa situação

é uma ocorrência de parada cardíaca, o que não implica adoção de rodízios já que não é recorrente.

No setor de diagnose complementar, os Técnicos em Radiologia não têm como fazer rodízio, isso porque a atividade desse profissional implica o uso da radiação ionizante. O rodízio, nesse caso, é feito quando o profissional é solicitado a realizar os exames nos leitos. Não existem, porém, critérios para esse rodízio, alguns profissionais adquiriram habilidades, por exemplo, em fazer raios X no leito nos RNs, outros em adultos e assim por diante. Eles acabam estabelecendo o rodízio porque sabem que nesses procedimentos eles estão mais expostos do que no próprio setor de diagnose complementar.

A convenção Nº. 115 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) de 1960 já obrigava a adoção de todas as medidas adequadas para garantia da efetiva proteção de trabalhadores quanto às radiações ionizantes, no que diz respeito a sua saúde e segurança e de restrição, ao nível mais baixo possível, da exposição dos trabalhadores.

O setor de diagnose complementar cumpre essas medidas estabelecidas na legislação. Os trabalhadores realizam controle médico ocupacional semestral, são monitorados individualmente para estimar a dose efetiva mensal, o setor possui equipamento de proteção individual e coletiva plumbíferos. Além disso, a jornada de trabalho dos Técnicos em Radiologia e do Radiologista é inferior às demais categorias profissionais participantes desse estudo e, embora exerçam atividades similares de exposição à radiação ionizante, não são contemplados integralmente com essas medidas.

Segundo a Portaria 453/1998,

todo indivíduo que trabalha com raios X diagnóstico deve usar, durante sua jornada de trabalho e enquanto permanecer em áreas controladas, dosímetro individual de leitura indireta, trocado mensalmente (BRASIL, 1998, p.8).

A Portaria orienta ainda sobre o correto uso do equipamento que deve ser utilizado na região mais exposta do tronco. Instrui ainda que, durante a utilização de avental plumbífero, o dosímetro deve ser colocado sobre o avental. Recomenda, também, que a dose efetiva média anual não deve exceder a 20 mSv em qualquer

período de 05 anos consecutivos, não podendo exceder 50 mSv em nenhum ano. Esclarece ademais que a dose equivalente anual não deve exceder 500 mSv para extremidades e 150 mSv para o cristalino.

O relatório mensal de dose dos trabalhadores do setor de diagnose complementar encontra-se dentro dos limites estabelecidos por essa Portaria, porém constatou-se que nem todos os trabalhadores monitorados sabem para que serve o equipamento, assim como não o utilizam corretamente. Cunha (1992), em sua pesquisa, constatou que atualmente a maioria dos estabelecimentos fornece monitores individuais para os trabalhadores ocupacionalmente expostos às radiações ionizantes, porém os trabalhadores não são instruídos corretamente sobre as suas normas de utilização.

A Norma Regulamentadora (NR) Nº. 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) do Ministério do Trabalho, estabelece os parâmetros para a monitorização da exposição ocupacional a alguns riscos à saúde. Dentre os riscos, menciona o risco de radiação ionizante, no qual o controle ocupacional deverá ser no ato da admissão e semestral. Menciona ainda a necessidade de exames complementares como hemograma completo e contagem de plaquetas. A norma NE CNEN 3.01/1988, menciona a, necessidade de

implantação de um programa de saúde ocupacional, para avaliação inicial e periódica da aptidão dos trabalhadores ocupacionalmente expostos, baseado nos princípios gerais de saúde ocupacional, tendo como referência o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (BRASIL, 1988, p. 8)

Ainda essa mesma norma estabelece que qualquer trabalhador ocupacionalmente exposto que possa receber uma exposição ocupacional sujeita a controle deve ser submetido à monitoração individual, sempre que adequada, apropriada e factível. Nos casos em que a monitoração individual não for aplicável, a avaliação da exposição ocupacional do trabalhador ocupacionalmente exposto tomará como base os resultados da monitoração da área e as informações sobre as atividades do trabalhador ocupacionalmente exposto.

Finalmente, a norma regulamentadora nº32 que trata da segurança e saúde no trabalho em estabelecimentos de saúde aprovada recentemente pela Portaria nº 485 de 11 de novembro de 2005 do Ministério do Trabalho e emprego, em seu item 32.4.3, estabelece que o trabalhador ao realizar atividades em áreas onde existam

fontes de radiações ionizantes deve: a) permanecer nestas áreas o menor tempo possível para a realização do procedimento; b) ter conhecimento dos riscos radiológicos associados ao seu trabalho; c) estar capacitado inicialmente e de forma continuada em proteção radiológica; d) usar os EPI adequados para a minimização dos riscos; e) estar sob monitoração individual de dose de radiação ionizante, nos casos em que a exposição seja ocupacional ( BRASIL, 2005 b)

Assim, pode-se inferir que as áreas e os trabalhadores que estão sujeitas a essa exposição deveriam receber atenção especial, principalmente no que tange às medidas de radioproteção coletiva. Considerando a classificação das áreas segundo a NN CNEN 3.01, em controlada, supervisionada e livre, as áreas que, de acordo com este estudo, merecem atenção especial, são as áreas supervisionadas, as quais se identificou como o centro cirúrgico, a UTI neonatal e a UTI geral.

Por essa razão, priorizou-se o monitoramento dessas áreas. A Tabela 5 (p. 61) mostrou os valores de dose em cada dosímetro segundo a localização dos mesmos. Os valores obtidos apresentaram doses inferiores a 0,2 mSv, enquanto que a Portaria 453/1998 adota como restrição de dose em áreas livres 0,5 mSv/ano. Esse resultado, porém, não significa dizer que esses ambientes não apresentam dose de radiação, pois esses monitores não são muito eficazes para esse tipo de monitoramento de área, sendo mais utilizados em monitoramento individual.

Dessa forma, ao se levar em conta a monitoração realizada, conclui-se que mesmo os monitores não tendo acusado doses, não significa dizer que esses ambientes são considerados seguros, pois a localização dos dosímetros, assim como o posicionamento do aparelho e das pessoas, pode ter interceptada a radiação impedindo assim que os monitores recebessem as devidas doses provenientes desses procedimentos realizados nos ambientes pesquisados.

Pode-se, contudo, dizer que mesmo existindo a presença da radiação ionizante nesses ambientes, os profissionais de saúde, uma vez adotando os princípios básicos de proteção radiológica recomendados da portaria 453/1998 podem exercer suas atividades sem expor-se desnecessariamente a essa carga física. Por essa razão, o conhecimento dos cuidados mínimos de proteção radiológica, ou seja, a aplicação do tempo mínimo, a maior distância e o uso de equipamentos de proteção coletiva e individual de chumbo são fundamentais para que o trabalhador possa se proteger dessa carga física.

Quantos aos problemas de saúde validados pelos grupos homogêneos, alguns podem ser associados a determinados efeitos biológicos das radiações descritas na literatura, contudo esses efeitos, também podem ter outras causas. Laurell & Noriega (1989) referem que o dano à saúde nem sempre se expressa claramente, tornando seus elementos difíceis de serem mensuráveis ou observáveis, a não ser mediante indicadores, tais como: sinais e sintomas, perfil patológico, redução do tempo de vida útil, estresse, entre outros.

Na Tabela 4 (p. 60) estão relacionadas algumas patologias, tais como o câncer, porém como assinala Biral (2002, p.118):

[...] Cânceres e mutações devido à exposição a radiações são indistinguíveis de cânceres provocados por outras causas, não existindo uma ‘assinatura característica’ para um câncer que venha a se desenvolver a partir de um dano provocado por radiação ionizante.

Esse mesmo autor lembra que as radiações ionizantes são apenas um, entre tantos outros carcinogênicos, identificados como “comprovadamente causadores de cânceres em seres humanos” (p.159).

A leucemia é um tipo de câncer associado à exposição à radiação ionizante, não existindo, contudo, como saber se essa exposição realmente foi a causa determinante do desenvolvimento da doença em determinado profissional que trabalha exposto a essa carga física. Pode-se dizer que, devido ao seu trabalho, esse profissional apresenta maior probabilidade de desenvolver esse tipo de câncer.

Outro tipo de câncer induzido por radiação relatado na literatura refere-se ao câncer de tireóide. “No entanto, esse tipo de câncer parece afetar somente as células do epitélio folicular, dando origem a um câncer menos agressivo” (BIRAL, 2002, p.126). Esse mesmo autor também relata outras doenças relacionadas a essa glândula que têm relação com a exposição a essa carga física. Algumas patologias relacionadas com a glândula tireóide foram relacionadas como problemas de saúde, 11,1% de hipotireoidismo e 9,7% hipertireoidismo.

Outro dado mostrado na Tabela 4 (p. 60) são os abortos que aparecem em segundo lugar com 12,6%. Esses abortos tanto podem estar relacionados com a exposição à radiação ionizante, como à exposição aos gases anestésicos, assim como a outros problemas orgânicos. A mesma tabela mostra o mesmo percentual com problemas relacionados às células do sistema hematopoiético.

Para Biral,

entre as células humanas mais radiosensíveis estão os eritroblastos, as células hemapotéticas, e as espermatozóides [...]. Todas essas células dividem-se muito rapidamente, sendo indiferenciadas em relação às suas funções a serem mais tarde desempenhadas (BIRAL, 2002, p. 99).

Outro problema de saúde referido pelos participantes foi a lombalgia. Esse problema de saúde obteve os maiores índices em todos os setores pesquisados 13,9%. Esse índice foi atribuído, principalmente, aos cuidados com clientes dependentes nos setor de UTI geral e no setor de diagnose complementar na aquisição das imagens, especialmente em clientes obesos e dependentes, assim como no transporte do equipamento móvel, quando da aquisição dos exames do leito.

A proposta de construção das medidas de radioproteção partiu da realidade encontrada em cada setor pesquisado, essas propostas foram validadas tanto no grupo homogêneo de cada setor, como entre os quatro grupos na socialização das informações. Algumas das propostas, como já comentado neste capítulo, já foram implementadas, as demais foram encaminhadas ao setor de medicina do trabalho, que já vem pleiteando algumas daquelas propostas, assim como à direção da instituição. Cabe lembrar que as propostas sugeridas são perfeitamente possíveis de serem implantadas, contudo a instituição necessita de uma política de educação permanente voltada para as atividades relacionadas com o uso das radiações ionizante, pois a tendência do uso dessas tecnologias tende a aumentar consideravelmente.

As parcerias com instituições de ensino que possuem cursos na área de radiologia, assim como com órgãos governamentais que tratam desse assunto, como a CNEN, juntamente com a VSE, podem contribuir no sentido de orientar, capacitar e qualificar os trabalhadores para atuar nessa área.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Falar sobre radiação ionizante pressupõe conhecimento prévio sobre física das radiações, pois grande parte da literatura encontrada é escrita por profissionais físicos com formação da área nuclear. Essas literaturas geralmente são acompanhadas de fórmulas mirabolantes e terminologia bastante complexa para uma pesquisadora de ciências da saúde, interessada em pesquisar exposição ocupacional à radiação ionizante em ambiente hospitalar.

Biral (2002), um físico e doutor em ciências na área de radiação cósmica, revela sua experiência como aluno, em um curso de especialização em Vigilância Sanitária, cujos alunos eram provenientes das áreas de ciências da saúde. O autor relata que essa característica multidisciplinar proporcionou a ele uma oportunidade única de crescimento pessoal. Reconhece, porém, que o curso para essas pessoas tornou-se um calvário de meses. Segundo ele “é impressionante como existe uma deficiência inerente dos profissionais físicos, que eram a maior parte dos professores no curso, em repassarem seus conhecimentos a profissionais de saúde e de outras áreas” (BIRAL, 2002, p. 15).

Trazendo essa experiência para o propósito desta pesquisa, emergem os depoimentos tanto dos representantes dos grupos homogêneos, quanto dos demais profissionais de saúde, que no decorrer da pesquisa questionavam o tempo todo, sobre questões simples, mas que eles, mesmo no dia a dia convivendo com as mais diversas situações de exposição à radiação ionizante, desconheciam.

Essa deficiência de comunicação dos profissionais desta área, ou seja, da física nuclear, talvez possa explicar o porquê do “desconhecimento” dos profissionais de saúde acerca dessa temática, que tanto foi evidenciado na revisão de literatura, quanto nas discussões com os grupos homogêneos. Embora possa existir essa dificuldade desses profissionais na transmissão desses conhecimentos,

é extremamente necessária a presença desse profissional nos serviços que empregam radiação ionizante.

Por essa razão, recomenda-se que as instituições de saúde que fazem uso das radiações ionizantes tanto no radiodiagnóstico, quanto na terapia, incluam um físico nuclear para fazer parte da equipe multiprofissional do serviço especializado em saúde e segurança do trabalhador (SESMT), ou em outros programas existentes na instituição. A inclusão desse profissional também foi sugerida e validada como proposta de implementação de radioproteção pelos grupos homogêneos. Segundo eles, esse assunto não é priorizado nos programas existentes na instituição, por falta de um profissional que detenha esse conhecimento.

Essa sugestão vem ao encontro da Portaria 453/1998 que, em seu item 3.22, prevê o assessoramento de um especialista da física nuclear para os programas de radioproteção. Essa mesma Portaria estabelece, ainda, que nos estabelecimentos hospitalares deve haver um comitê de proteção radiológica. Esse comitê deve ser integrado por, no mínimo, uma supervisão de radioproteção, um representante da direção do hospital e um médico especialista de cada uma das unidades que fazem uso das radiações ionizantes. Infelizmente, a realidade é que não só no hospital pesquisado, como também em outras instituições de saúde essas recomendações não são cumpridas na sua totalidade.

Outro aspecto a ser questionado diz respeito à atuação do SESMT na investigação dos riscos físicos, especialmente a exposição à radiação ionizante, assim como a atuação da Comissão Interna de Prevenção de Acidente (CIPA) no que se refere à elaboração dos mapas de riscos previsto na NR 5. Esses mapas representam a expressão gráfica da distribuição dos riscos ocupacionais identificados nos locais de trabalho, mediante um processo de avaliação e discussão com os profissionais que atuam nesses locais, utilizando círculos com diferentes cores e tamanhos. As cores dos círculos indicam os grupos de riscos segundo sua natureza e o tamanho indica a importância desses riscos nos locais de trabalho (Odonne et al., 1986; Laurell, 1984; Facchini et al., 1991; Facchini, 1994).

Cabe esclarecer que o mapa de risco foi um dos instrumentos criado pelo MOI e desenvolvidos por trabalhadores de indústrias com o objetivo de auxiliá-los na investigação e controle dos ambientes de trabalho e representa um dos elementos

que faz parte de um conjunto de instrumentos de controle da exposição a riscos ocupacionais (ODDONE, 1986).

Outro questionamento, para efeitos conclusivos deste estudo, diz respeito à solicitação de exames internos, um dado que surpreende e preocupa, revelado pelo mesmo grupo homogêneo do setor de diagnose complementar. Os profissionais de enfermagem, alegando não ter tempo e nem pessoal para levar os clientes ao setor de diagnose complementar, solicitam aos médicos que peçam os exames de raios X no leito. Segundo os dados validados por esse grupo, grande parte dos exames solicitados nos leitos, especialmente os das unidades de internação poderiam ser realizados no setor de diagnose complementar. Ora, claramente esse dado revela, entre tantas outras coisas, a probabilidade de exposição, tanto ocupacional como dos clientes. Ela poderia ser evitada perfeitamente, caso esses profissionais fossem sensibilizados da importância da redução dessas exposições. Assim, esses profissionais estariam proporcionando um ambiente de trabalho mais seguro e contribuindo para diminuir os danos advindo dos efeitos biológicos das radiações ionizantes.

A evidência da inexistência de programas de educação permanente que abordem assuntos relacionados à aplicação das radiações ionizantes, especificamente para os trabalhadores de saúde, pode explicar o porquê das condutas desses profissionais. Dessa forma, conclui-se ser necessário implementá-los. Além disso, a ocorrência da exposição à radiação ionizante, não só no setor de radiodiagnóstico, mas também nos setores de UTI geral e neonatal e no centro cirúrgico, entre outros setores, reforçam essa necessidade. Ademais, esse tipo de ferramenta alcançou importância como tecnologia de saúde amplamente empregada e os profissionais de saúde encontram-se muito vulneráveis a esse tipo de exposição.

Outra conclusão, ainda, diz respeito aos referenciais teórico-metodológicos utilizados nesta pesquisa. O MOI representa, sem dúvida, um marco na abordagem da experiência dos trabalhadores, esse modelo possibilitou suscitar as inquietações dos trabalhadores coletivamente, possibilitando a utilização de técnicas, de modo a facilitar a discussão e a percepção dos trabalhadores em relação a sua saúde.

Contudo, outros aportes precisam ser considerados para que o conhecimento e a atuação no campo da saúde dos trabalhadores possam acontecer mais

efetivamente. O valor da experiência dos trabalhadores na luta contra condições de trabalho inadequado à saúde e por sua transformação é incontestável. A escassez de literatura sobre o tema, porém, tem como consequência o acervo reduzido de instrumentos sistematizados e atualizados, tais como conceitos, métodos, adequação dos pressupostos, entre outros.

Esse modelo foi muito utilizado na década de 60 pelos operários Italianos e, usualmente, foi aplicado na área industrial. Todavia, uma vez adaptados, esses pressupostos são perfeitamente aplicáveis na área da saúde. Por isso, recomenda-se a utilização desse referencial teórico metodológico, já que eles adequaram - se perfeitamente aos objetivos propostos para esta pesquisa, mesmo com as dificuldades encontradas, tanto na literatura como na adaptação dos pressupostos do MOI para a sistematização metodológica.

Nessa perspectiva, os conhecimentos advindos deste estudo podem ser aplicados nos estabelecimentos de saúde a fim de minimizar as exposições ocupacionais aos profissionais de saúde, em especial aos mais vulneráveis à exposição à radiação ionizante, especialmente nas áreas consideradas supervisionadas.

É nesse sentido que se enfatizou a necessidade de se recuperarem as experiências dos grupos homogêneos dos setores de UTI geral e neonatal, centro cirúrgico e setor de diagnose complementar; destacando-se, no entanto, que devem ser otimizadas as exposições ocupacionais à radiação ionizante de modo a evitar os efeitos estocásticos das radiações que, geralmente, aparecem cinco a dez anos após a interação da radiação com o organismo humano.

Finalmente, o desenvolvimento desta pesquisa buscou contribuir com os trabalhadores no sentido de minimizar as exposições às cargas físicas de radiação ionizante, mediante esclarecimentos das dúvidas mais freqüentes, de modo que os participantes, ao término deste estudo, pudessem divulgar os conhecimentos acerca dessa temática, especialmente no que tange aos princípios básicos de proteção radiológica.

## **REFERÊNCIAS**

ASSUNÇÃO A.A & LIMA FPA. **A contribuição da ergonomia para a identificação, redução e eliminação da nocividade do trabalho**, pp. 1.767-1.789. In R Mendes (org.). *Patologia do trabalho*. (2<sup>a</sup> ed. revisada e ampliada). Editora Atheneu. São Paulo, 2003.

ARCHER, B.R. **History of the shielding of diagnostic X-ray facilities**. Rio de Janeiro: Editora Health Physics, 1995.

ALMEIDA, et al. **Avaliação das doses equivalentes médias mensais em um hospital de grande porte**. Trabalho realizado no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, 2001

ALABARSE, et al. **Radioproteção e dosimetria: Exposição aos raios X durante procedimentos cirúrgicos**. Trabalho apresentado no III Encontro Nacional de Biociências Nucleares - Gramado-RS no período de: 3 - 6 de setembro de 2001. Disponível em: <<http://www.abfm.org.br/eventos.asp.htm>>. Acesso em 13 de março de 2003.

AZEVEDO, A.C.P et al. Avaliação do funcionamento do serviço de radiodiagnóstico do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Radiol Bras** 1999; 32: 309–13.

BACELAR. A et. al. **Radioproteção e Dosimetria: Exposição aos Raios X Durante Procedimentos Cirúrgicos**. Trabalho apresentado no III Encontro Nacional de Biociências Nucleares - Gramado-RS 3 - 6 de setembro de 2001. Disponível <http://www.abfm.org.br/eventos.asp> acessado em 13 de março de 2003.

BISAGNI, C. et al. **Risco de Radiação ionizante em trabalhadores na unidade de radiologia**. Disponível em: <<http://www.alass.org/fr/calass00-74.htm>>. Acesso em 02 de junho de 2005.

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

BERLINGUER G, BIOCCHI M. Recent developments in occupational health policy in Italy. **Int J Health Serv.** 1987;17:455-74. Council Directive 94/33 CE on protection of young workers

BUSHONG, S. C., **Manual de radiología para técnicos - Física, biología y protección radiológica.** 5º ed. Mosby / Doyma Libros, Madrid: Espanha, 1995.

BRASIL. Norma Experimental CNEN 3.01, “**Diretrizes básicas de proteção radiológica**”. Diário Oficial da União, Brasília, 1988.

BRASIL. Norma Nuclear 3.06, “**Requisito de radioproteção e segurança para serviços de radioterapia**”. Diário Oficial da União, Brasília, 1990.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria nº. 3214 de 08 de junho de 1978. In: **Normas Regulamentares em Segurança e Medicina do Trabalho**, São Paulo; Atlas, 1992.

BRASIL. Norma Nuclear CNEN 3.05, “**Requisito de radioproteção e segurança para serviços de medicina nuclear**”. Diário Oficial da União, Brasília, 1996.

BRASIL. Portaria 453, 1º de junho de 1998. **Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico.** Diário Oficial da União, Brasília, 1998.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. NOBRH/SUS: **Princípios e diretrizes.** 1 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2000.

BRASIL. Norma Nuclear CNEN NN 3.01, “**Diretrizes básicas de proteção radiológica**”. Diário Oficial da União, Brasília, 2005 a.

BRASIL. Norma Regulamentadora Nº 32 **Segurança e saúde no trabalho em estabelecimentos de saúde**. Aprovada pela Portaria 483/2005 de 11 de novembro e publicada em 16/11/2005 seção 1 páginas 80-94. Diário Oficial da União, Brasília, 2005 b.

CARDOSO, C.R. CARDOSO, C.O. **Utilização dos raios X**. SBCHI, 2001. Disponível em: <<http://sbhci.org.br/raiox.htm>>. Acesso em 16 maio, 2005.

CARETTA, R. et al. Conhecimento da equipe de saúde sobre os efeitos e os meios de proteção dos raios X. **Acta Paul. Enf. São Paulo**, v.11, n.2, p.47-55,1998.

CBO, 2002. Disponível em: <<http://www.mtecbo.gov.br/busca.asp>>. Acesso em: 22 set.2004.

COFEN. Resolução 211/98. **Dispõe sobre a atuação dos profissionais de enfermagem que trabalham com radiação ionizante**. Disponível em: <<http://www.portalcofen.org.br/legislação.htm>>. Acesso em 20/09/2004.

CONTER. Conselho Nacional dos Técnicos em Radiologia Disponível em: <<http://www.conter.gov.br/links/links.htm>>.Acesso em: 21 janeiro. 2005.

CUNHA, P. G; FREIRE, B; DREXLER, G. **Occupational Exposure in X ray Diagnosis** in Brazil. Radiat Prot Dosimetry, 1992;43:55.

EDUARDO, M. B. P. Vigilância Sanitária, volume 8. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 1998. (**Série Saúde & Cidadania, 1998, p.465**).

FACCHINI, L. A et al. Ícones para mapas de riscos: uma proposta construída com os trabalhadores. **Cad. Saúde Pública**, jul./set. 1997, vol.13, no.3, p.497-502. ISSN 0102-311X.

FACCHINI L A. Uma contribuição da epidemiologia: o modelo da determinação social aplicado à saúde do trabalhador. In: **Isto é Trabalho de Gente?** Vida, Doença e Trabalho no Brasil. São Paulo: vozes; 1994 p.179 – 181.

\_\_\_\_\_. Modelo operário e percepção de riscos ocupacionais e ambientais: O uso exemplar de um estudo descritivo. **Rev.Saúde pública**.São Paulo, 25:394 – 400, 1991.

FLÔR, R. C; KIRCHHOF, A .L. C. Nursing occupational to ionising radiation in public hospitals from Florianópolis, Brazil. **Serie informes Técnicos IRET**, Heredia, Costa Rica, 2005 ISSN 1659-0937.

GOMES, R. S. **Condições do meio ambiente de trabalho e riscos da exposição aos raios X na unidade de radiodiagnóstico de um hospital público.** São Paulo: Fundacentro, 2002.

IRD/CNEN (Instituto de Radioproteção e Dosimetria e Comissão Nacional de Energia Nuclear). **Proteção radiológica e segurança em medicina – ICRP- 73** Rio de Janeiro, 1994.

IRD/CNEN (Instituto de Radioproteção e Dosimetria e Comissão Nacional de Energia Nuclear). **Curso básico de licenciamento e fiscalização em radiologia médica e odontológica.** Rio de Janeiro, 1999.

IPEN. **Apostila Noções básicas de proteção radiológicas.** Diretoria de Segurança Nuclear Divisão de Desenvolvimento de Recursos Humanos. Disponível em: <<http://www.ipen.gov.br>> . Acesso em: 21 janeiro. 2005.

KIRCHHOF, A.L.C. O processo de trabalho em saúde: elementos para uma análise critica da atuação profissional da enfermagem. **Caderno didático 2 – volume 2: Núcleo da Área saúde:** Questões Trabalho, 2003.

LAURELL, A.C. Ciência y experiência obreira. **Caud.pol.México**, 41:63-83, jul/dez, 1984.

\_\_\_\_\_. Processo de trabalho e saúde. **Revista saúde em debate nº 11**. Rio de Janeiro, Editora Muro, 1981.

LAURELL, A.C; NORIEGA, M. **Processo de produção e saúde**: Trabalho e Desgaste Operário. São Paulo: Hucitec, 1989 a.

\_\_\_\_\_. Manual: **Conecer para cambiar - Estudio de la salud en el trabajo**. México: Universidad Autónoma Metropolitana.Unidad Xochimilco: Division de Ciencia Biológlcas y de la Salud, 1898 b. ISBN 968-840-780-9.

MARX, C. El capital: **crítica de la economía política**. La Habana: Ciencias Sociales, 1986. V. 1.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: Pesquisa qualitativa em saúde, São Paulo: HUCITEC, 1992.

MOTA.H.C. **Proteção radiológica e controle de qualidade em radiologia odontológica** . Rio de Janeiro: IRD/CNEN; 1994.

ODDONE, I et al. **Ambiente de trabalho: a luta dos trabalhadores pela saúde**. São Paulo: Hucitec, 1986.

OLIVEIRA, S. R et al. Elaboração de um programa de monitoração ocupacional em radiologia para o Hospital Universitário Clementino Fraga Filho. **Radiol Bras**, jan./fev. 2003, vol.36, no. 1, p.27-34. ISSN 0100-3984.

OLIVEIRA S, V., MOTA.H. Notas do curso básico de licenciamento e fiscalização em radiologia médica e odontológica. Rio de Janeiro: IRD/CNEN; 1993.

OKUMO, E. **Radiação: efeitos, riscos e benefícios**. São Paulo: HARBRA, 1998.

PIRES, D. **Hegemonia médica na saúde e a enfermagem**. São Paulo: Cortez, 1989.

\_\_\_\_\_. **Reestruturação produtiva e trabalho em saúde no Brasil**. São Paulo: Confederação Nacional dos Trabalhadores em Seguridade Social – CUT; Annablume, 1998.

SANCHEZ. A. O Futuro dos trabalhadores na área de medicina nuclear. In: **Revista CIPA** Vol.28, 1999, p 30 – 31.

SANCHEZ. A.; CAMBISES, P. B. S. **Curso de noções básicas de radioproteção para trabalhadores na área de saúde**. Pacin eventos LDTA. São Paulo 1999.

SALVADOR, L; CALIA, L. C. Periculosidade. **DireitoNet**, São Paulo, 08 mai. 2003. Disponível em:<<http://www.direitonet.com.br/artigos/x/10/75/1075/>>. Acesso em: 16 nov. 2005

SILVA A L. **Estudo exploratório de conhecimento dos circulantes de sala de operação sobre radioproteção em centro cirúrgico**: subsidio para elaboração de recomendações práticas. In: Congresso Brasileiro de Enfermagem em centro cirúrgico, 2. 1995.Anais. São Paulo, 1995.P.57-60.

TAUHATA, L. et al. **Radioproteção e dosimetria**. Fundamentos. Rio de Janeiro: CNEN/IRD,1999.

UNSCEAR. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. **Sources Effects and Risk of Ionizing Radiation. Report to General Assenby Wint Annexes**.United Nations.New York; 1998.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM**



## **ROTEIRO PARA ENTREVISTA COLETIVA**

## 1 DADOS DO GRUPO HOMOGÊNEO

**1.1 Participantes e categoria profissionais :** .....  
.....

**1.2 Setor:** .....

## **2 DESCRIÇÕES DE ATIVIDADES**

Descrição das atividades envolvendo exposição à radiação ionizante por setor pesquisado.

DESCRICAO DAS ATIVIDADES

---

---

---

---

---

### **3. ORGANIZAÇÃO E DIVISÃO DO TRABALHO**

**Carga horária de trabalho semanal da equipe:** -----

Existe carga horária de trabalho diferente por categoria funcional ou por tipo de atividade realizada nesse setor : sim  não

Se sim, quais as categorias funcionais ou quais as atividades?-----

**Tipo de turno, intervalo, duração e horas extras ou horas plantões trabalhadas.**

Tipo de turno: 4 h  6 h  8 h  12 h  24 h

Media mensal da equação de horas extras da horas planeadas trabalhadas

realizada para aumentar a renda dos trabalhadores

Número de intervalos realizado por turno: 01  02  03  nenhum

Se nenhum, por quê? -----

#### **Divisão das atividades envolvendo radiação ionizante e rodízio das mesmas**

Como se dá a divisão das atividades envolvendo radiação ionizante? -----

Existe sistema de rodízio para essas atividades? Sim  não  às vezes

Se não ou às vezes, por quê? -----

**Volume da produção:** quantidade de procedimentos envolvendo radiação ionizante realizados ou assistidos mensalmente: -----

Esse volume pode ser reduzido: sim  não

Se sim, qual o motivo deste volume de produção: -----

#### **Instrumentos de trabalho emissores de radiação X**

Tipos de equipamentos radiológicos utilizados nos procedimentos envolvendo radiação ionizante?

Arco em C  equipamento móvel  fluoroscopia  equipamento fixo

#### **4. CARGAS FÍSICAS – Radiação ionizante**

N<sup>a</sup> de trabalhadores expostos: todos  metade  menos da metade

N<sup>a</sup> de clientes expostos (excetuando o que está sendo examinado): -----

Freqüência das exposições: diária  semanal  esporádica

Duração da exposição: todo o turno  parte do turno  às vezes

Causas e fontes de emissão de radiação ionizante: -----

#### **Os trabalhadores desse setor são monitorados?**

Sim  não  alguns

Se alguns, quais os critérios adotados para a monitoração desses trabalhadores: -----

Atividades mais problemáticas: -----

#### **Existe controle médico ocupacional para os trabalhadores expostos a essa carga física?**

Sim  não  somente para alguns

Se não ou somente para alguns, quais os critérios adotados para fazer esse controle: -----

#### **Qual a periodicidade do controle médico ocupacional?**

Semestral  anual  bianual  quando solicitado pelos trabalhadores

Quais exames são solicitados: -----

#### **Tipo de equipamento de proteção individual ou coletiva de chumbo existente no setor?**

avental  prot. de tireóide  luvas  saiote  biombo   
nenhum

**Freqüência, tipo e uso desses equipamentos**

| <b>EQUIPAMENTOS</b>   | <b>SETORES</b> |              |              |                   | <b>FREQÜÊNCIA DE USO</b> |                        |
|-----------------------|----------------|--------------|--------------|-------------------|--------------------------|------------------------|
|                       | <b>CC</b>      | <b>UTI G</b> | <b>UTI N</b> | <b>Radiologia</b> | <b>Rotineiramente</b>    | <b>Esporadicamente</b> |
| Luvas                 |                |              |              |                   |                          |                        |
| Mascaras              |                |              |              |                   |                          |                        |
| Protetor de tireóide  |                |              |              |                   |                          |                        |
| Saiote                |                |              |              |                   |                          |                        |
| Avental               |                |              |              |                   |                          |                        |
| Nenhum<br>equipamento |                |              |              |                   |                          |                        |

**Esses equipamentos são mantidos em bom estado de conservação?**      Sim       não

Se não, por quê?-----

**Problemas de saúde associados aos efeitos biológicos das radiações**

<sup>15</sup>Leucopenia       <sup>16</sup>anemia       <sup>17</sup>trombocitopenia       abortos

Problemas relacionados à fertilidade       câncer       doenças da tireóide

Outros problemas, quais? :- -----

**Medidas de proteção propostas:-** -----  
-----

Assinatura da pesquisadora

---

<sup>15</sup> Depressão das células do sistema imunológico.

<sup>16</sup> Depressão do número de células vermelhas

<sup>17</sup> Depressão do numero de plaquetas

## APÊNDICE B



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Meu nome é RITA DE CÁSSIA FLÔR e estou desenvolvendo a pesquisa: **Exposição à Radiação Ionizante em Ambiente Hospitalar** com o objetivo de identificar as atividades de exposição à radiação ionizante no processo de trabalho em saúde e propor medidas de otimização da proteção radiológica nos ambientes pesquisados. Esse estudo é necessário porque possibilitará uma avaliação dos ambientes de trabalho, podendo resultar numa maior compreensão dos trabalhadores acerca dessa exposição. Serão utilizadas entrevistas coletivas e monitoração de área. A monitoração será realizada por meio de dosímetros que serão fornecidos pelo laboratório – SAPRA LANDAUER. Esses procedimentos não trarão risco nem desconforto, mas esperamos que forneça subsídios para propor medidas corretivas de prevenção dessas exposições nesses ambientes. Se você tiver alguma dúvida em relação ao estudo ou não quiser mais fazer parte do mesmo, pode entrar em contato pelo fone: (48) 331.94 80. Se você estiver de acordo em participar, posso garantir que as informações fornecidas serão confidenciais e só serão utilizados neste trabalho.

#### ASSINATURAS:

Pesquisador principal: -----

Pesquisador responsável: -----

Eu, -----, fui esclarecido sobre a pesquisa: **Exposição à Radiação Ionizante em Ambiente Hospitalar** e concordo que meus dados sejam utilizados na realização da mesma.

Assinatura:----- RG: -----

Florianópolis,...../...../2005.

## APÊNDICE C



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM



### SOLICITAÇÃO À INSTITUIÇÃO

Florianópolis, 03 de fevereiro de 2005.

ILMO.SR. Diretor

Prezado diretor,

Ao cumprimentá-lo cordialmente, solicito autorização para desenvolver nesta instituição o projeto de pesquisa do Curso de Mestrado em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sob a orientação da professora Dr<sup>a</sup>. Ana Lúcia Cardoso Kirchhof, com a temática – **Exposição à Radiação Ionizante em Ambiente Hospitalar**.

A pesquisa será realizada com um grupo homogêneo, ou seja, um grupo que compartilhe condições de trabalho envolvendo exposição à radiação ionizante. Farão parte deste grupo, trabalhadores do centro cirúrgico, unidade de internação, unidade de terapia intensiva adulto e neonatal e setor de raios X.

Na certeza de contar com seu apoio, desde já agradeço pela oportunidade, ao mesmo tempo em que me coloco a disposição para maiores esclarecimentos.

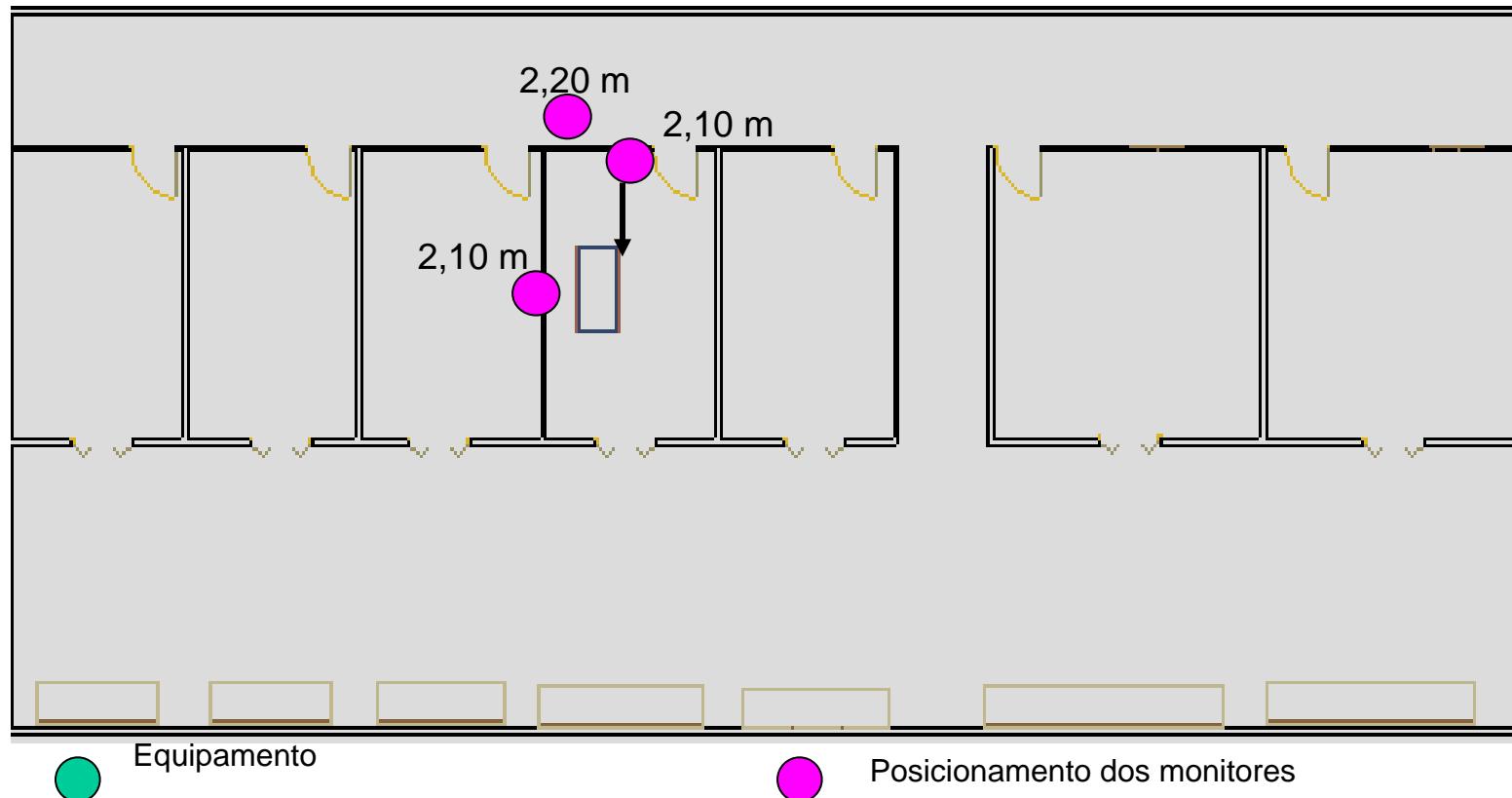
Atenciosamente,

---

Mestranda. Rita de Cássia Flôr

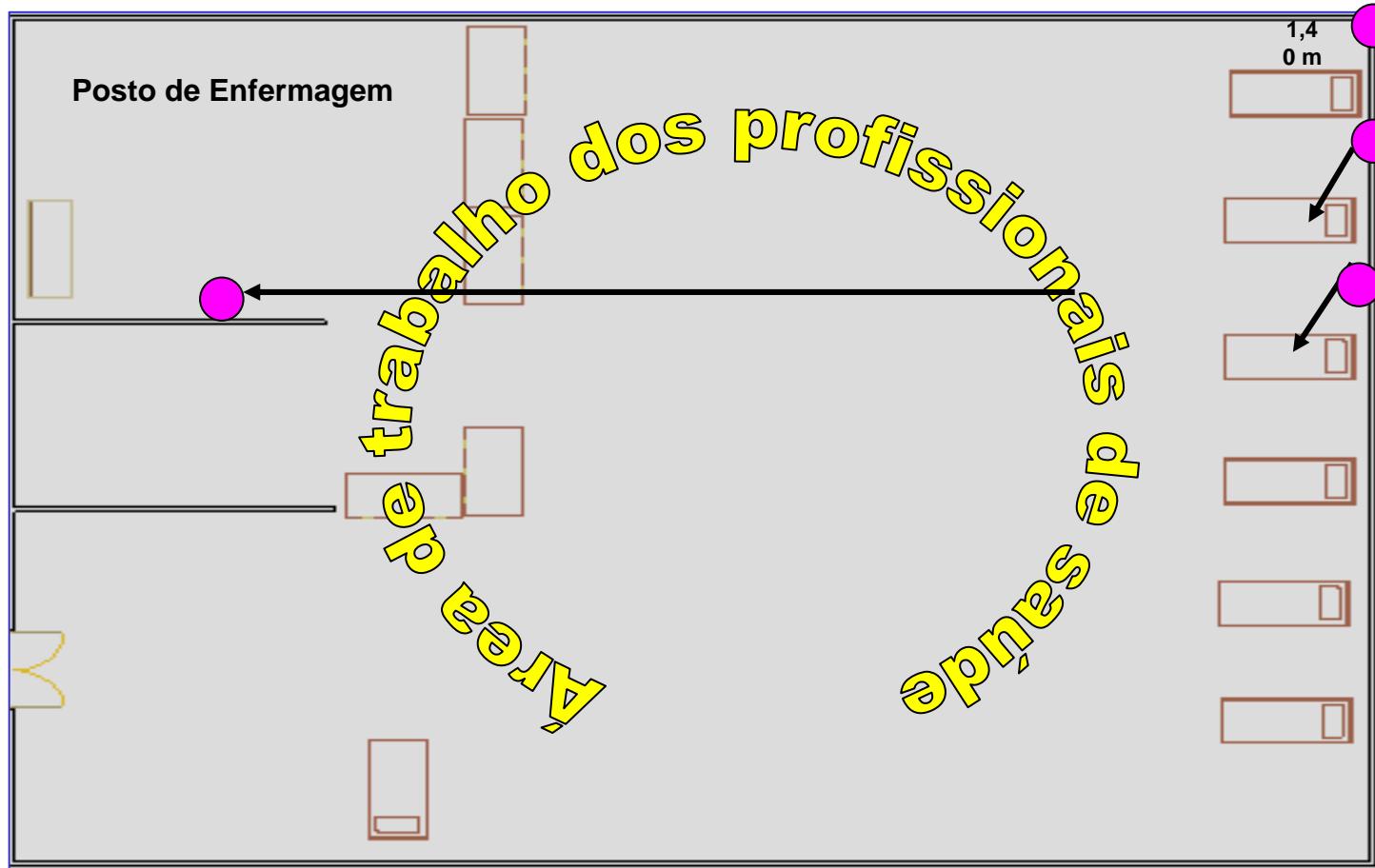
**APÊNDICE D**

**LOCALIZAÇÃO DOS MONITORES NO CENTRO CIRÚRGICO**



## APÊNDICE E

### LOCALIZAÇÃO DOS MONITORES NA UTI GERAL



● Posicionamento dos monitores

## APÊNDICE F

### LOCALIZAÇÃO DOS MONITORES NA UTI NEONATAL

