

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

FÁBIO LUIZ ZANZI

**CONHECIMENTO DOS PROFISSIONAIS DA SAÚDE EM RELAÇÃO À
PROTEÇÃO RADIOLÓGICA**

FLORIANÓPOLIS, 2019

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

FÁBIO LUIZ ZANZI

**CONHECIMENTO DOS PROFISSIONAIS DA SAÚDE EM RELAÇÃO À
PROTEÇÃO RADIOLÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido ao Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de
Santa Catarina como parte dos
requisitos para aprovação no Curso
Superior de Tecnologia em Radiologia.

Orientadora: Patricia Fernanda Dorow,
Dra.

Coorientador: Marco Antonio Bertoncini
Andrade, Me.

FLORIANÓPOLIS, 2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Zanzi, Fabio Luiz Conhecimento dos profissionais da saúde em relação a proteção radiológica / Fabio Luiz Zanzi ; orientação de Patricia Fernada Dorow; coorientação de Marco Antonio Bertoncini Andrade. - Florianópolis, SC, 2019.

82 p.

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

Inclui Referências.

1. Proteção radiológica. 2. Efeito das radiações.

3. Relação dose-resposta a radiação. 4. Educação continuada.

I. Dorow, Patricia Fernada . II. Andrade, Marco

Antonio Bertoncini . III. Instituto Federal de Santa Catarina. Departamento Acadêmico de Saúde e Serviços.


IV. Título.

**CONHECIMENTO DOS PROFISSIONAIS DA SAÚDE EM RELAÇÃO A
PROTEÇÃO RADIOLÓGICA**

FÁBIO LUIZ ZANZI

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

Banca Examinadora:



Patrícia Fernanda Dorow



Caroline Neis Machado



Charlene da Silva

Florianópolis, 28 de maio de 2019.

AGRADECIMENTOS

Ao Sagrado, o meu Sagrado, que sempre esteve presente em minha vida e em minhas decisões, de forma sublime e verdadeira.

À minha família, base verdadeira de minha formação humana, caráter e dignidade.

A Márcio Scheerman dos Santos, que pacientemente me apoiou.

Aos amigos, presentes e *in memoriam*, que me fazendo rir ou chorar, alicerçaram minha jornada.

Aos Instituto Federal de Santa Catarina, por ter me aberto as portas do conhecimento.

Aos professores do IFSC, por terem me transmitido o conhecimento necessário para que essa etapa de minha vida se concretizasse.

À Professora Dra. Patricia Fernanda Dorow, por, paciente e insistentemente, ter-me orientado na busca do conhecimento necessário ao meu crescimento acadêmico e pessoal, sendo peça fundamental na concretização desse objetivo de vida.

À Professora Dra. Laurete Medeiros Borges, que em sua imensa simplicidade, me ensinou a trilhar o caminho da perseverança.

Ao mestre, Marco Antonio Bertoncini Andrade, pelo apoio incondicional.

A todos aqueles, que direta ou indiretamente, fizeram parte desse sonho, que enfim se torna realidade.

“Você não pode mudar o vento, mas pode
ajustar as velas do barco para chegar onde quer.”
Confúcio

ZANZI, Fábio Luiz. **Conhecimento dos profissionais da saúde em relação a proteção radiológica**. 2019. 82p. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso Superior de Tecnologia em Radiologia. Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

Resumo

Diversos relatos ao longo da história, de acidentes com radiações ionizantes e seus efeitos aos seres humanos, levaram a comunidade científica a preocupar-se, cada vez mais com a proteção do ser humano exposto a tal prática. Nasce assim, a necessidade de se pensar em proteção radiológica a todos os envolvidos, quer seja o paciente/cliente no processo diagnóstico/terapia, ou mesmo aos profissionais ocupacionalmente expostos. A proteção radiológica envolve todos os setores que direta ou indiretamente estarão envolvidos em seu uso, desde o médico solicitante, às equipes de apoio até o trabalhador que realiza o exame/terapia. Sendo assim, esta pesquisa teve por objetivo geral mapear o conhecimento dos profissionais da saúde em relação a proteção radiológica. Para tal, realizou-se uma pesquisa qualitativa, por meio da aplicação de questionários estruturados, em unidades de saúde públicas da grande Florianópolis, Santa Catarina. O estudo foi realizado entre fevereiro e abril de 2019, com 127 colaboradores dessas instituições. Os dados foram apresentados em tabelas e gráficos demonstrativos referente aos erros e acertos identificados ao término dos questionários. Por fim, observou-se a necessidade de treinamento e capacitação constantes com relação ao tema proteção radiológica, a todos os profissionais envolvidos nos setores de radiodiagnóstico. Sugere-se formas para dirimir as dúvidas dos profissionais, seja por desconhecerem o assunto, por falta de capacitação ou ainda por falta de disciplinas sobre o tema em seus currículos de formação. Conclui-se que esses *trainings* podem ser realizados de diferentes maneiras para atender as necessidades de cada setor ou de cada unidade de saúde particularmente.

Palavras-chave: Proteção Radiológica; Relação Dose-Resposta à Radiação; Educação continuada.

ZANZI, Fábio Luiz. **Knowledge of health professionals regarding radiological protection**. 2019. 82p. Completion of course work. Superior Course of Technology in Radiology. Federal Institute of Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

Abstract

Several reports throughout history, from accidents with ionizing radiation and their effects on humans, have led the scientific community to increasingly care about the protection of the human being exposed to such practice. Thus, there is the need to think about radiological protection for all involved, whether the patient / client in the diagnostic process / therapy, or even the occupationally exposed professionals. Radiation protection involves all sectors that directly or indirectly will be involved in its use, from the requesting physician, the support teams to the worker performing the examination / therapy. Therefore, this research had as general objective to map the knowledge of health professionals in relation to radiological protection. For that, a qualitative-quantitative research was carried out, through the application of structured questionnaires, in public health units of the great Florianópolis, Santa Catarina. The study was conducted between February and April 2019, with 127 employees from these institutions. The data were presented in tables and graphs demonstrating the errors and correct answers identified at the end of the questionnaires. Finally, it was observed the need for constant training and training regarding the topic radiological protection, to all professionals involved in the radiodiagnosis sectors. It is suggested ways to solve the doubts of professionals, either because they are unaware of the subject, lack of training or lack of disciplines on the subject in their training curricula. It is concluded that these trainings can be performed in different ways to meet the needs of each sector or each health unit in particular.

Keywords: Radiation Protection; Dose-Response Relationship; Education, Continuing.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Justificativa	15
1.2 Definição do problema	16
1.3 Objetivo geral	16
1.4 Objetivos específicos	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 Conceitos Fundamentais de Proteção Radiológica.....	19
2.2 Evolução Histórica da Proteção Radiológica.....	22
2.3 Legislações regulamentadoras	25
2.4 Os efeitos das radiações nos seres humanos	25
2.5 Câncer radioinduzido	26
3 METODOLOGIA	29
3.1 Coleta e análise dos dados.....	30
3.2 Aspectos éticos da pesquisa.....	33
3.3 Local da pesquisa.....	33
3.4 Participantes da pesquisa.....	36
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4.1 Principais dificuldades dos profissionais da saúde quanto a proteção radiológica.....	39
4.2 Principais entendimentos dos profissionais da saúde quanto a proteção radiológica.....	50
4.3 Recomendações de treinamento para os profissionais da saúde em relação a proteção radiológica.....	60
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
REFERÊNCIAS	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas do trabalho.....	30
Figura 2 – Áreas do conhecimento de proteção radiológica.....	31
Figura 3 – Profissionais envolvidos na pesquisa	32

LISTA DE ANEXOS

Anexo a – Carta demanda da secretaria de estado de saúde de santa catarina.....	68
Anexo b – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	69
Anexo c – Parecer consubstanciado do comitê de ética em pesquisas	73

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Questionário de coleta de dados	76
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Número de erros nos questionários na Unidade 01	41
Gráfico 02 – Número de erros nos questionários na Unidade 02	42
Gráfico 03 – Número de erros nos questionários na Unidade 03	43
Gráfico 04 – Número de erros nos questionários na Unidade 04	44
Gráfico 05 – Número de erros nos questionários na Unidade 05	45
Gráfico 06 – Número de erros nos questionários na Unidade 06	46
Gráfico 07– Número de erros nos questionários na Unidade 07	47
Gráfico 08– Número de erros nos questionários na Unidade 08	48
Gráfico 09– Número de erros nos questionários na Unidade 09	49
Gráfico 10– Número de acertos nos questionários na Unidade 01	52
Gráfico 11– Número de acertos nos questionários na Unidade 02.....	53
Gráfico 12– Número de acertos nos questionários na Unidade 03.....	54
Gráfico 13– Número de acertos nos questionários na Unidade 04.....	55
Gráfico 14– Número de acertos nos questionários na Unidade 05.....	56
Gráfico 15– Número de acertos nos questionários na Unidade 06.....	57
Gráfico 16– Número de acertos nos questionários na Unidade 07.....	58
Gráfico 17– Número de erros nos questionários na Unidade 08	59
Gráfico 18– Número de acertos nos questionários na Unidade 09.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de erros cometidos nos questionários em cada questão por unidade de saúde	40
Tabela 02 – Número de acertos nos questionários em cada questão por unidade de saúde.....	51

1 INTRODUÇÃO

É inegável que a descoberta dos raios X, em 1895, por Wilhelm Conrad Roentgen, revolucionou, definitivamente, a forma de diagnóstico no mundo todo. Práticas, até então, extremamente invasivas, começaram a ser substituídas pela nova forma de observar o ser humano por dentro (NAVARRO, 2010). Dessa forma, diferentes tecnologias foram se desenvolvendo ao longo dos anos para melhorar a qualidade do diagnóstico e acompanhar diversas patologias.

Porém, logo nos primórdios de sua descoberta, verificou-se que as radiações, possuíam também seu lado indesejável. Relatos de casos de acidentes com a radiação X foram relatados devido ao desconhecimento necessário a sua prática segura. De acordo com Okuno (2013), após a descoberta dos raios X e da radioatividade, iniciou-se o seu uso desenfreado e os médicos começaram a perceber que ela tinha potencial para retirar manchas de nascença, pintas e matar células. Contudo, segundo a mesma autora, somente 30 anos após a descoberta, iniciou-se um processo de normatização do uso das radiações com a criação de normas de controle e grandezas físicas por meio da Internacional *Commission on Radiation Units and Measurements* (ICRU). Somente três anos depois foi criada a *International Commission on Radiological Protection* (ICRP), com a incumbência de elaborar normas de proteção radiológica e estabelecer limites de exposição à radiação ionizante (OKUNO, 2013).

Diversos estudos mostram a relação entre as radiações do tipo ionizante, cuja energia é superior à energia de ligação dos elétrons de um átomo com o seu núcleo ou ainda, radiações cuja energia é suficiente para arrancar elétrons de seus orbitais, com o aparecimento de processos de interação dessa energia com a matéria, principalmente, nas células e tecidos humanos, causando diversos malefícios ao homem. Interações essas que em geral não são percebidas a curto prazo, salvo em acidentes que envolvam fontes radioativas em larga escala (NOUAILHETAS, 2012).

De acordo com Nouailhetas (2012) o principal efeito das radiações nos seres humanos são os cânceres radioinduzidos, porém, outras complicações podem aparecer. Conforme Albuquerque e Mastrocola (2017), o potencial de risco de cânceres malignos associados às radiações ionizantes tem sido amplamente discutido. Com o uso dessas radiações ionizantes em alta escala clínica, nas

diferentes modalidades de radiodiagnósticos como (raios X convencional, tomografia computadorizada, medicina intervencionista, mamografia, radioterapia e medicina nuclear), fizeram com que a taxa de exposição média as radiações crescesse de 0,53% mSv indivíduo/ano entre 1980 e 1982 para 3% em 2006 (ALBUQUERQUE, 2017).

Na contramão do aumento do uso das radiações clínicas, surge a preocupação com seu uso, apesar de seus benefícios superarem seus malefícios. Sendo assim, são necessárias medidas protetivas, que visam minimizar ao máximo os efeitos causados por essas fontes. Diversas normativas buscam esse objetivo, podendo-se citar normas internacionais da ICRP e ICRU e *guidelines* norte-americanos e europeus.

No Brasil, a Portaria 453 de 1º de Junho de 1998 do Ministério da Saúde traz a regulamentação do uso de radiação para fins diagnósticos na medicina e na odontologia. No Estado de Santa Catarina, a Resolução Normativa Nº 002/DIVS/SES de 2015, além da portaria, regulamenta o setor.

A DIVS 002/2015, como é conhecida, além de regulamentar o setor e dar outras providências, em seu Capítulo III, itens 19 e 20, especifica a obrigatoriedade dos setores de radiodiagnóstico de implementarem o programa de capacitação anual para os colaboradores da área da saúde.

A capacitação constante, a atualização, a conscientização e a prevenção aos riscos, faz com que o profissional envolvido exerça de forma responsável e eficiente sua profissão, com benefícios próprios à sociedade como um todo.

1.1 Justificativa

Esse Trabalho de Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia do Instituto Federal de Santa Catarina justifica-se pela necessidade de um estudo relacionado a importância do conhecimento que os diferentes profissionais de saúde, quer em instituições públicas, quer em privadas, necessitam ter a respeito de proteção radiológica (PR) em diversas esferas de trabalho. Esse conhecimento refere-se à indispensabilidade de constante capacitação e atualização na área de PR, quer para os profissionais diretamente ligados as radiações ionizantes, como médicos, técnicos ou tecnólogos em radiologia e equipe de enfermagem, quer para aqueles que

indiretamente colaboram com os procedimentos ligados a prática, como setores administrativos, limpeza e demais.

A busca constante por capacitação, treinamento e atualização na área de PR se torna fundamental para que diversos problemas relacionados ao uso indiscriminado de radiações ionizantes possam trazer malefícios aos seres humanos, como alterações biológicas, cânceres radioinduzidos ou acidentes com fontes de materiais radioativos. Ainda no Estado de Santa Catarina, refere-se essa premissa ao fato de que a Resolução Normativa Nº 002/DIVS/SES - de 13/05/2015 da Diretoria de Vigilância Sanitária em seu Capítulo III, item 19 e 20 obriga os setores de radiodiagnóstico das instituições ligadas a área a implementar capacitação aos seus colaboradores.

Assim, pode-se fundamentar a necessidade desse conhecimento e a obrigatoriedade do mesmo, com os benefícios que essa capacitação e atualização trará a todos os trabalhadores e pacientes/clientes quando da aplicação de suas boas práticas.

1.2 Definição do problema

Com base em diferentes estudos relacionados ao tema radioproteção e o conhecimento que os colaboradores da área da saúde possuem em suas formações acerca do assunto, pode-se delimitar o seguinte questionamento para nortear esse trabalho de conclusão de curso em sua totalidade:

Qual o conhecimento dos profissionais da saúde com relação a proteção radiológica?

1.3 Objetivo geral

Mapear o conhecimento dos profissionais da saúde em relação a proteção radiológica.

1.4 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral dessa pesquisa, delimitaram-se os seguintes objetivos específicos:

- a) analisar as principais dificuldades dos profissionais da saúde quanto a proteção radiológica;
- b) identificar os entendimentos comuns dos profissionais da saúde quanto a proteção radiológica;
- c) propor conteúdos para capacitação em proteção radiológica para as diferentes áreas de atuação identificadas na pesquisa.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Ao longo de décadas, após a descoberta dos Raios X em 1895, tem-se utilizado a radiação ionizante e a radioatividade para fins diagnósticos e terapêuticos. Cada vez mais a tecnologia desponta num crescente avanço de equipamentos e procedimentos não invasivos de imagem e tratamento. Segundo Castro, Kock e Magajewski (2016) em decorrência da crescente demanda de respostas na área de saúde, desde o início do século XX tem-se, cada vez mais, incorporado novas tecnologias de diagnóstico e terapia, nas quais a radiação ionizante tem papel fundamental. Em contrapartida o adoecimento decorrente do uso de exames e procedimentos que utilizam radiação ionizante se tornou frequente, e infelizmente com repercussões graves e as vezes, irreversíveis a saúde, quer seja do trabalhador (indivíduo ocupacionalmente exposto) ou mesmo ao público em geral (CASTRO; KOCK e MAGAJEWISKI ,2016).

Ainda de acordo com Andres e Belotti (2016), o radiodiagnóstico e a medicina nuclear são as fontes artificiais de radiação mais importante na medicina, porém empregam doses que chegam a 3 mSv (miliSievert) por pessoa por ano, podendo ser comparada a 150 raios-X de tórax e à uma exposição as fontes naturais de 2,4 mSv por ano.

Albuquerque e Mastrocola (2017) ressaltam que o uso de radiação ionizante para fins de diagnóstico e prognóstico devem enquadrar-se dentro de critérios adequados, respeitando a relação risco/benefício, e dentro do princípio da mínima exposição necessária. Cita-se, para melhor compreensão, o princípio de ALARA (*As Low As Reasonable Achievable*), ou seja que as doses devem ser tão baixas quanto possíveis para a execução do exame sem detrimento da qualidade da imagem.

A discussão entre diferentes setores da saúde sobre o uso da radiações e seu risco/benefício, tem levado a uma preocupação crescente com a proteção radiológica (PR) dos trabalhadores e do público que se utiliza do radiodiagnóstico. Soffia (2017), relata que no ano de 2016 foram convocados, pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pela Organização Internacional de Energia Atômica (OIEA), diversos países para discutir sobre o tema PR.

Para Huhn *et al* (2017), danos biológicos, uso inadequado e a falta de conhecimento das propriedades da radiação levaram a criação de diversas normativas que visam proteger os trabalhadores, o público em geral e o meio ambiente. Após vinte anos da descoberta dos raios-X, a *Röntgen Society* já publicava recomendações a respeito de PR. No Brasil, a necessidade de normas mais rigorosas sobre o uso das radiações ionizantes deu-se depois do acidente de Goiânia em setembro de 1987. As normas de PR, no Brasil, datam do início de 1978, nas diretrizes da Segurança e Medicina do Trabalho, determinadas pela Portaria n. 3.214/1978 e mais tarde, aproximadamente duas décadas, foi publicada a Portaria SVS/MS n. 453 de 1º de junho de 1998, que estabelece as diretrizes básicas de PR em radiodiagnóstico médico e odontológico (HUHN *et al*, 2017). Em Santa Catarina a Resolução Normativa N° 002/DIVS/SES de 18/05/2015 dá diversas providências sobre o uso de radiação conforme preconiza o “Art.1º Aprovar as Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica em Radiologia Diagnóstica e Intervencionista, anexo a esta Resolução Normativa “(SANTA CATARINA, 2015). Conforme a resolução, no seu Capítulo III, itens 19 e 20 todo trabalhador na área da saúde deve realizar capacitação anual sobre PR para que a práxis eficiente seja alcançada.

Discorridos os fatos sobre a constante necessidade de proteção radiológica entre os profissionais de saúde envolvidos com tais práticas e sabendo que diversos meios podem ser utilizados para que os malefícios do uso frequente e indiscriminado das radiações possa ser minimizado, apresenta-se conceitos que permeiam a PR e que evidenciam que o conhecimento sobre o assunto é, sem dúvida, a melhor forma de proteção.

2.1 Conceitos Fundamentais de Proteção Radiológica

Para a melhor compreensão do tema Proteção Radiológica, deve-se ter como base, diversos conceitos fundamentais, que irão nortear esse projeto. Os conceitos apresentados são parte integrante da Portaria 453/98 do Ministério da Saúde que possui como princípios básicos:

a) Justificação da prática e das exposições médicas individuais: a justificação é o princípio básico de 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 detrimento que possa ser causado.

b) Otimização da proteção radiológica: 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 pessoas expostas e a probabilidade de exposições acidentais sejam tão baixos quanto razoavelmente exequíveis, levando-se em conta fatores sociais e econômicos, além das restrições de dose aplicáveis.

c) Limitação de doses individuais: os limites de doses individuais são valores de dose efetiva ou de dose equivalente, estabelecidos para exposição ocupacional e exposição do público decorrentes de práticas controladas, cujas magnitudes não devem ser excedidas.

d) Prevenção de acidentes: no projeto e operação de equipamentos e de instalações deve-se minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes (exposições potenciais). (BRASIL, 1998)

A portaria 453/98 do Ministério da Saúde traz diversos conceitos referentes a PR, que servem de base para estudos relacionados à ela, os quais cita-se a seguir:

1) Proteção Radiológica: conjunto de medidas que visam proteger o homem, seus descendentes e seu meio ambiente contra possíveis efeitos indevidos causados pela radiação ionizante. Também chamada de radioproteção.

2) Radiação Ionizante: para fins de proteção radiológica, qualquer partícula ou radiação eletromagnética que, ao interagir com a matéria biológica, ioniza seus átomos ou moléculas.

3) Efeitos Determinísticos: são aqueles para os quais existe um limiar de dose necessário para sua ocorrência e cuja gravidade aumenta com a dose.

4) Efeitos estocásticos: são aqueles para os quais não existe um limiar de dose para sua ocorrência e cuja probabilidade de ocorrência é uma função da dose. A gravidade destes efeitos é independente da dose.

5) Dose absorvida – D: grandeza expressa por $D = d / dm$, onde d é o valor esperado da energia depositada pela radiação em um volume elementar de matéria de massa dm. A unidade SI de dose absorvida é o joule por quilograma, denominada Gray (Gy).

6) Dose: dose absorvida, dose efetiva, dose equivalente, equivalente de dose, dependendo do contexto.

7) Dose coletiva: expressão da dose efetiva total recebida por uma população ou um grupo de pessoas, definida como o produto do número de indivíduos expostos a uma fonte de radiação ionizante pelo valor médio da distribuição de dose efetiva destes indivíduos. A dose coletiva é expressa em sievert-homem (Sv-homem).

8) Dose de entrada na pele – DEP: dose absorvida no centro do feixe incidente na superfície do paciente submetido a um procedimento radiológico. Inclui retroespalhamento.

9) Dose de extremidade: grandeza operacional para fins de monitoração individual de extremidades, obtida em um monitor de extremidade, calibrado em termos de kerma no ar, pelo fator $f = 1,14 \text{ Sv/Gy}$.

10) Dose efetiva – E: média aritmética ponderada das doses equivalentes nos diversos órgãos. Os fatores de ponderação dos tecidos foram determinados de tal modo que a dose efetiva represente o mesmo detrimento de uma exposição uniforme de corpo inteiro. A unidade de dose efetiva é o joule por quilograma, denominada Sievert (Sv). Os fatores de ponderação dos tecidos, w_T , são apresentados na publicação No 60 da ICRP (1991), com os seguintes valores: para osso, superfície óssea e pele, 0,01; para bexiga, mama, fígado, esôfago, tireoide e restante, 0,05; para medula óssea, cólon, pulmão e estômago, 0,12; e para gônadas, 0,20.

11) Dose equivalente – HT: grandeza expressa por $HT = DTwR$, onde DT é dose absorvida média no órgão ou tecido humano e wR é o fator de ponderação da radiação. Para os raios-x, $wR = 1$ e a dose equivalente é numericamente igual à dose absorvida. A unidade SI de dose equivalente é denominada sievert, Sv.

12) Dose individual - Hx: grandeza operacional definida pela CNEN para monitoração individual externa a feixes de fótons, obtida multiplicando-se o valor determinado pelo dosímetro individual utilizado na superfície do tronco do indivíduo, calibrado em kerma no ar, pelo fator $f = 1,14 \text{ Sv/Gy}$.

13) Limites de dose individual, limites de dose ou simplesmente limites: são valores estabelecidos para exposição ocupacional e exposição do público, de modo que uma exposição continuada pouco acima do limite de dose resultaria em um risco adicional que poderia ser considerado inaceitável em circunstâncias normais. Os limites constituem parte integrante dos princípios básicos de proteção radiológica para práticas autorizadas. Para saber: a dose efetiva média anual não deve exceder 20 mSv em qualquer período de 5 anos consecutivos, não podendo exceder 50 mSv em

nenhum ano. A dose equivalente anual não deve exceder 500 mSv para extremidades e 150 mSv para o cristalino.

14) Área controlada: área sujeita a regras especiais de proteção e segurança com a finalidade de controlar as exposições normais e evitar exposições não autorizadas ou acidentais.

15) Área livre: área isenta de controle especial de proteção radiológica, onde os níveis de equivalente de dose ambiente devem ser inferiores a 0,5 mSv/ano.

16) Exposição acidental: exposição involuntária e imprevisível ocorrida em condições de acidente.

17) Exposição do público: exposição de membros da população a fontes de radiação ionizante, excluindo exposição ocupacional, exposição médica e exposição natural normal devido à radiação ambiental do local. Incluem exposições a fontes e práticas autorizadas, e em situações de intervenção.

18) Blindagem: barreira protetora. Material ou dispositivo interposto entre uma fonte de radiação e seres humanos ou meio ambiente com o propósito de segurança e proteção radiológica.

19) Controle de qualidade dos equipamentos: necessário para verificação do bom funcionamento de todos os equipamentos de um setor de radiodiagnóstico, afim de evitar erros oriundos da máquina. Cada equipamento possui seus testes de qualidade específicos.

20) Dosímetro individual: dispositivo usado junto a partes do corpo de um indivíduo, de acordo com regras específicas, com o objetivo de avaliar a dose efetiva ou a dose equivalente acumulada em um dado período. Também chamado de monitor individual

21) Vestimenta de Proteção Individual ou Vestimenta de Proteção Radiológica (VPR): aventais, luvas, óculos e outras blindagens de contato utilizadas para a proteção de pacientes, de acompanhantes autorizados ou de profissionais durante as exposições.

22) Equipamentos de proteção coletiva: são os equipamentos que protegem vários indivíduos ao mesmo tempo. Exemplo os bimbos plumbíferos, sinalizações e outros.

2.2 Evolução Histórica da Proteção Radiológica

A consciência de que são necessárias medidas protetivas dos seres humanos com relação ao uso de radiações ionizantes e da radioatividade fez-se

presente ao longo da história da própria descoberta dos raios-X. Apresenta-se uma linha do tempo para elucidar a evolução histórica da PR, mundial e nacionalmente (BARRA *et al*, 2006).

- 1895 – Descoberta dos raios X;
- Janeiro de 1897 – Relato publicado de 23 casos de danos provocados pela exposição aos raios X;
- 1898 – Descoberta da radioatividade pelo casal Pierre e Marie Curie;
- 1898 - A Roentgen Society constitui comitê sobre os efeitos danosos da radioatividade e dos raios X;
- 1928 – No Brasil, o médico Álvaro Alvim falece após amputação das duas mãos decorrente de radioexposição;
- 1928 - Criação das ICRPs;
- 20 Anos após a descoberta dos raios X foram publicadas as primeiras recomendações para proteção radiológica;
- 1915 – British Roentgen Society publica a primeira recomendação de PR para trabalhadores;
- 1915 - o Committee of X-ray Injuries da instituição britânica Röntgen Society publicou recomendações para proteger principalmente os operadores de aparelhos dos efeitos prejudiciais dos raios X;
- 1920 - American Roentgen Ray Society estabelece comissão para determinar medidas de PR;
- 1921 - British X-Ray and Radium Protection Committee apresenta a primeira proposta de regras de proteção radiológica;
- 1921 - o British X-ray and Radium Protection Committee passou a adotar recomendações em proteção radiológica;
- 1925 – Proposta de limites de dose de exposição para a pele;
- 1925 - Criação ICRU (Comissão Internacional de Unidades e Medidas de Radiação) com objetivo de estabelecer grandezas e unidades de Física das radiações);
- 1925 - Mutscheller estimou a espessura necessária de chumbo para expor o operador a um limite certo de dose de radiação;
- 1928 - Fundação da International X-ray and Radium Protection Committee (IXRPC), com a intenção de difundir as diretrizes de proteção radiológica;

- 1928 - Foi criada (ICRP) Comissão Internacional de Proteção Radiológica Objetivo de sistematizar as recomendações de Proteção radiológica;
- 1945 - Lançamento das bombas de Hiroshima e Nagasaki, que até hoje serve de estudo para diversos investimentos em PR;
- 1950 – ICRP renomeada para ICRP
- 1951 - ICRP propôs que os países interessados deveriam criar comitês centrais nacionais para lidar com problemas de proteção radiológica;
- 1958 - primeira publicação da UNSCEAR, O Report of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, apresentados conceitos fundamentais em proteção radiológica;
- 1956 - Criada a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) por meio da lei 4.118, responsável pelas Normas Básicas de Radioproteção e controle no campo das aplicações médicas da medicina nuclear e radioterapia;
- 1977 - Publicação da ICRP 26, quantifica pela primeira vez o risco dos efeitos estocásticos das radiações e propõe um sistema de limitação de dose;
- 1998 - Criação da Portaria da Secretaria de Vigilância Sanitária - Ministério da Saúde;
- 1991- Publicação da ICRP 60 que consolida os três princípios básicos da proteção radiológica;
- 1986 – Acidente de Chernobyl, prepara a humanidade para o risco de acidentes radioativos;
- 1987 – Acidente de Goiânia, coloca o Brasil no mapa das tragédias radioativas da humanidade;
- 1998 – Na Brasil a criação da Portaria 453 do Ministério da Saúde, que normatiza os serviços de radiodiagnóstico e dá outras providências;
- 2005 - Publicação da NR 32 Norma do Ministério do Trabalho tem por finalidade estabelecer as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde
- 2011 - Acidente de Fukushima no Japão, alerta para os perigos de fontes radioativas;
- 2015 – Criação no Estado de Santa Catarina da Resolução Normativa 002 da DIVS/SES.

2.3 Legislações regulamentadoras

Diferentes legislações foram criadas ao longo da história da radioproteção, quer nacional ou internacionalmente, com o propósito de regular a boa prática do uso de radiações ionizantes (HUHN *et al*, 2017). As principais regulações podem ser vistas a seguir:

No Mundo:

- a) ICRP 26 de 1977
- b) ICRP 60 de 1991
- c) ICRP 102 de 2013
- d) *Guidelines* da IAEA (*Internacional Atomic Energy Agency*)

No Brasil:

- a) Portaria 453 de Junho de 1998 da Anvisa
- b) NR 32 de Novembro de 2005 do Ministério do Trabalho
- c) Resolução 06 de Dezembro de 1998 da Anvisa
- d) Resolução 1016 de Abril de 2006 da Anvisa
- e) Norma CNEN 3.01 de 2011
- f) Instrução Normativa 001/DIVS/SES/SC de Abril de 2013
- g) Instrução Normativa 002/DIVS/SES/SC de Maio de 2015 e outras instruções

2.4 Os efeitos das radiações nos seres humanos

De acordo com Nouailhetas (2012), radiação ionizante é aquela cuja energia é superior à energia de ligação dos elétrons de um átomo com o seu núcleo; tendo energia o suficiente para arrancar elétrons de seus orbitais. Considerando que a matéria viva (células e moléculas) é formada por átomos de carbono, oxigênio, hidrogênio e nitrogênio, os elétrons que serão arrancados pela exposição à radiação serão átomos destes elementos (NOUAILHETAS, 2012), levando as moléculas a

transformações consideráveis. Segundo o mesmo autor (2012), a água é o elemento mais abundante no corpo humano, participando em inúmeras reações metabólicas de um organismo. Por existirem em maior número no organismo, essas moléculas serão diretamente atingidas quando nos referimos à exposição à radiação. Essa reação chama-se radiólise da água.

Após essa etapa, surgem os radicais livres, os quais interagem entre si e com moléculas vizinhas; como consequência podem danificar outras moléculas. As células e as moléculas são responsáveis pela metabolização de diferentes enzimas e aminoácidos responsáveis pela vida humana. Essas enzimas participam diretamente no processo de metabolização produzido pelo DNA celular. Esse DNA passa a ser a chave mestra no processo de danos biológicos. Ao sofrer ação direta das radiações (ionização) ou indireta (através de radicais livres) a molécula de DNA sofre mutações ou quebras em sua cadeia. Embora essas diferenciações celulares ocorram, nem sempre mutações irão acontecer, até mesmo porque esses danos podem passar despercebidos e em nada prejudicarem o indivíduo. Porém se ocorrerem em gametas essa probabilidade aumenta consideravelmente.

Segundo Okuno (2013), as várias características da forma de atuação da radiação no corpo humano podem ser descritas como:

a) estágios da ação:

- físico;
- físico-químico;
- químico;
- biológico.

b) mecanismos de ação:

- mecanismo direto: quando a radiação interage diretamente com as células;
- mecanismo indireto: quando a radiação quebra a molécula de água, formando radicais livres.

2.5 Câncer radioinduzido

De acordo com o descrito por Nouailhetas(2012) a introdução de mutações gênicas é indispensável quando se fala de câncer por ação das radiações. Porém,

não significa obrigatoriamente que mutações radioinduzidas evoluam para cânceres, o que existe é uma maior probabilidade disso ocorrer em células irradiadas do que naquelas não irradiadas.

Essas mutações são o *start* para as neoplasias, mas diversos fatores também influenciam nesse processo. Isso pode levar décadas ou anos, e quanto maior a dose absorvida por um indivíduo maior essa probabilidade. As quebras das moléculas de DNA resultam em morte da célula irradiada, prejudicando a divisão celular e a duplicação do material genético, impedindo a transferência do material genético e que se reproduzam.

Essa aberração celular poderá dar origem a uma população de células anormais. Quanto maior o número de divisão celular, maior a probabilidade de danos biológicos ocasionados pela radiação ocorrerem - é o caso de células como os óvulos e os espermatozoides. Em contrapartida, células com pouca divisão celular são mesmos suscetíveis à radiação, como por exemplo as do tecido ósseo, muscular e outras.

O efeito das radiações ionizantes em um indivíduo depende basicamente da dose absorvida, da taxa de exposição e da forma da exposição. Qualquer dose absorvida pode causar câncer, tudo depende da probabilidade de dano, probabilidade de mutações que desencadeiem o câncer e o número de células mortas nesse processo.

Quanto maiores as taxas de dose e da dose absorvida pelo tecido humano maior essa probabilidade. Sendo assim, o número de células destruídas, o momento que ocorre a morte celular e o sexo do indivíduo influenciam diretamente no processo de surgimento do câncer. (NOUAILHETAS, 2012).

Jung e Atallah (2016), alerta para a crescente exposição a exames de radiodiagnóstico, principalmente em procedimentos que utilizam altas doses de radiação. Ainda de acordo com os autores (2016), é preciso identificar as evidências atuais sobre a relação entre exposição à radiação e desenvolvimento de neoplasias.

Dessa forma, busca-se de forma incessante a minimização dos efeitos da radiação nos seres humanos e em especial nas modalidades de radiodiagnóstico que envolvam radiação ionizante ou outras fontes de radioatividade, para que neoplasias associadas e outras mutações gênicas não ocorram. Assim, diversos métodos são utilizados por diferentes profissionais para que essa diminuição de dose absorvida

seja efetiva, quer seja na área de avanços tecnológicos, em protocolos mais eficientes, ou até mesmo na utilização de exames que não envolvam radiação ionizante em primeira opção médica.

3 METODOLOGIA

Trata-se de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia do Instituto Federal de Santa Catarina, vinculado a um projeto de extensão da referida instituição federal de ensino.

Com a finalidade de atingir os objetivos definidos, determina-se o método de pesquisa a ser seguido. Quanto à forma de abordagem, se caracteriza como uma pesquisa quali-quantitativa, pois abrange pontos fortes de ambas as pesquisas: qualitativa e quantitativa, permitindo um maior entendimento da questão de pesquisa (CRESWELL; CLARK, 2013). O uso das duas abordagens segundo Sampieri, Collado e Lucio (2013) também permite aumentar a credibilidade dos dados.

Especificamente em relação a abordagem qualitativa Creswell (2014, p.50) explica que “os dados são coletados pelo próprio pesquisador, geralmente “[...] no campo, no ambiente onde os participantes vivenciam a questão ou problema em estudo [...] por meio de exame de documentos, observação do comportamento e entrevista com os participantes”. Já na abordagem quantitativa a amostra é grande e se utiliza de critérios estatísticos para determiná-la, fazendo uso de questionário fechado, permitindo inclusive a generalização dos resultados (DENZIN; LINCOLN, 2011).

Essa pesquisa também é de caráter descritivo e exploratório, tendo como população profissionais de saúde vinculados a Secretaria Estadual da Saúde do Estado de Santa Catarina, atuantes no município da Grande Florianópolis, que concordarem com a presente pesquisa e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo B) e conforme Carta Demanda expedida pela Secretaria de Estado de Santa Catarina (Anexo A). A pesquisa exploratória consiste na coleta de informações acerca de um evento sem ampla conjectura sobre o tema. Seu principal objetivo consiste na descoberta de novas práticas para melhoria do conhecimento atual (JUNG, 2003). Já a pesquisa descritiva foca em entender os processos que compõem sua natureza (RUDIO, 2003).

3.1 Coleta e análise dos dados

A Figura 1 apresenta os passos que foram seguidos para a elaboração do trabalho, especificamente as etapas do processo para a obtenção dos resultados da pesquisa.

Figura 1 – Etapas do trabalho

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
<ul style="list-style-type: none"> • analisar as principais dificuldades dos profissionais da saúde quanto a proteção radiológica; • identificar os entendimentos comuns dos profissionais da saúde quanto a proteção radiológica; • propor conteúdos para capacitação em proteção radiológica para as diferentes áreas de atuação identificadas na pesquisa. 	<ul style="list-style-type: none"> • análise dos questionários aplicados aos diferentes profissionais que compõe a pesquisa em diferentes áreas de atuação dentro das instituições de saúde; • identificação dos entendimentos comuns aos profissionais de saúde com relação a proteção radiológica em suas diferentes esferas de atuação; • análise da área de atuação de cada profissional, bem como sua formação e desempenho nos questionários. 	<ul style="list-style-type: none"> • tabela com a identificação das áreas de conhecimento dos profissionais com menor número de acertos; • tabela com a identificação das áreas de conhecimento dos profissionais com maior número de acertos; • indicação dos conteúdos com maior necessidade de capacitação por área de atuação dos profissionais, bem como suas abordagens.

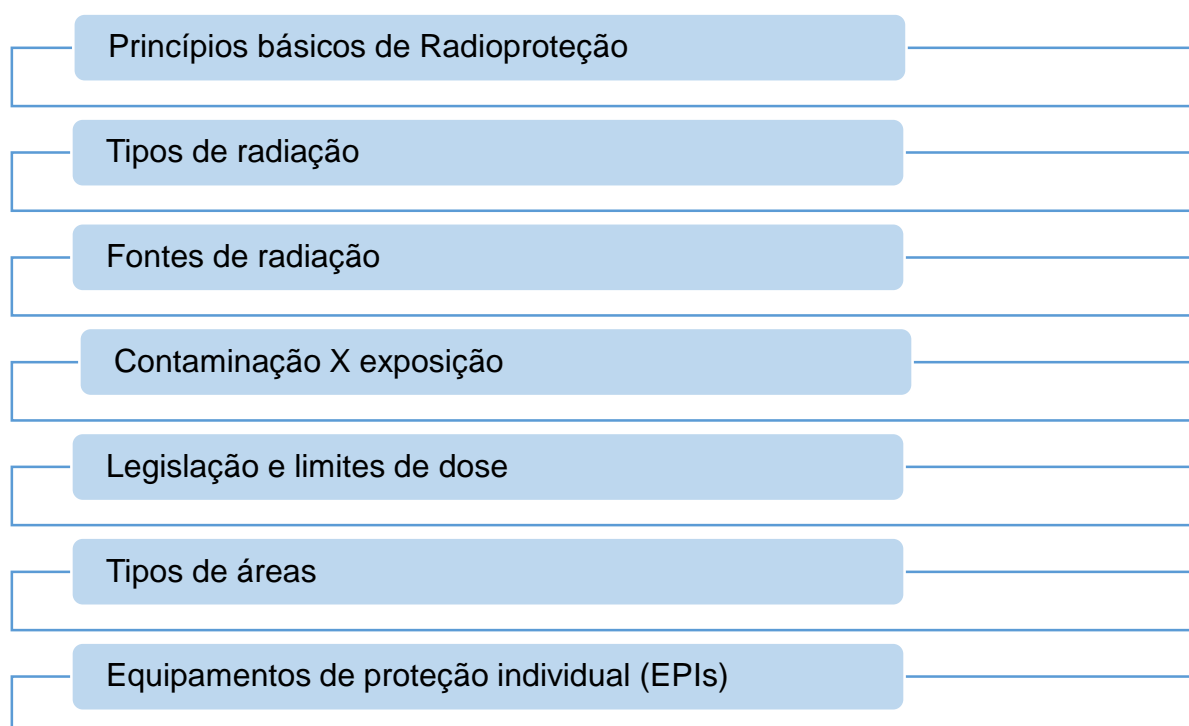
Fonte: do autor (2019).

Inicialmente para alcançar o objetivo proposto pelo estudo, o pesquisador utilizou-se de pesquisa bibliográfica em diferentes bases de dados científicas com o

uso dos descritores: Proteção Radiológica, Doses em Exames de Raios X e Efeitos das Radiações, para obter informações necessárias a realização do trabalho.

Após análise dos conteúdos encontrados, foi elaborado um questionário (apêndice A), que foi aplicado aos profissionais envolvidos na pesquisa, a partir da divisão em áreas distintas do conhecimento sobre Proteção Radiológica (PR), conforme Figura 2.

Figura 2 – Áreas do conhecimento de Proteção Radiológica



Fonte: do autor (2019).

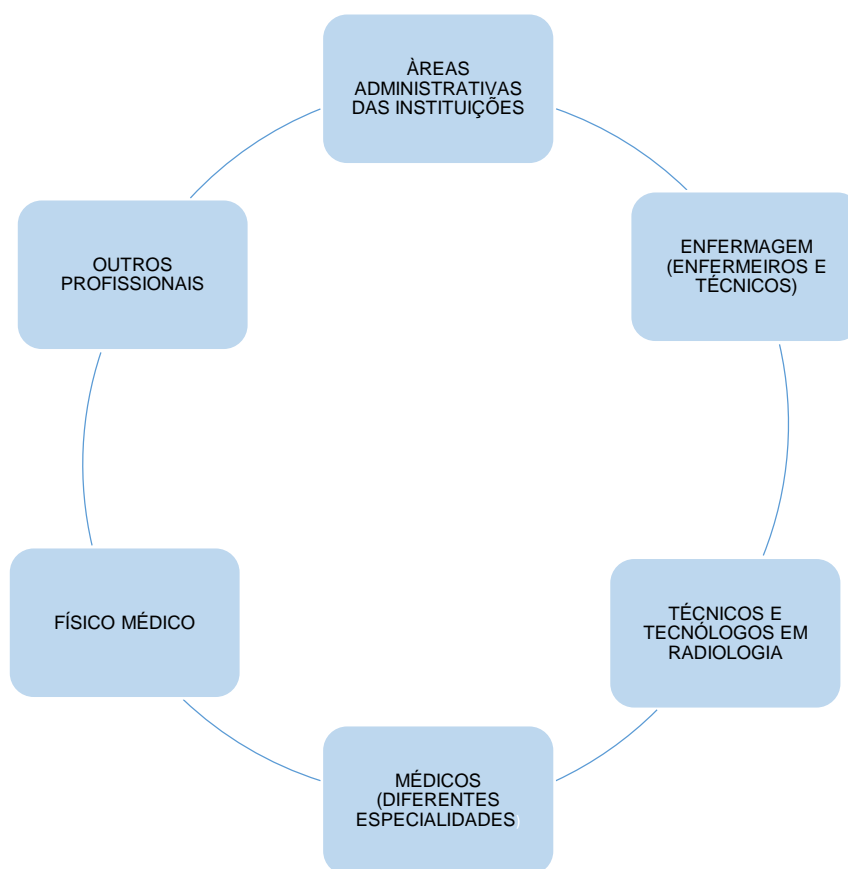
Os questionários foram aplicados de duas formas distintas: 1) presencial, onde o pesquisador deslocou-se ao local de trabalho dos entrevistados e realizou a aplicação do questionário; 2) via link online para preenchimento do mesmo questionário de forma virtual.

Os profissionais envolvidos na pesquisa, de forma voluntária, foram esclarecidos sobre o teor do estudo e convidados a participarem dele. Após sanadas as dúvidas, assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo B). A coleta dos dados pertinentes ao estudo ocorreram de fevereiro a abril de 2019, nas unidades de saúde que compõe a pesquisa, doravante denominadas Unidade 1,

Unidade 2, Unidade 3, Unidade 4, Unidade 5, Unidade 6, Unidade 7, Unidade 8 e Unidade 9, que serão descritas no Item 3.3 Local da Pesquisa.

Os profissionais envolvidos desenvolvem atividades relacionadas ao uso de radiações ionizantes nessas unidades e compreendem as seguintes especialidades, conforme mostra a Figura 3:

Figura 3 – Profissionais envolvidos na pesquisa



Fonte: do autor (2019).

Ao término da coleta dos dados nas Unidades, o pesquisador realizou a análise das informações, com base em número de erros e acertos das perguntas do questionário para atender aos objetivos propostos pela pesquisa.

De acordo com Bardin (2016), os resultados brutos da pesquisa devem ser tratados de maneira a serem significativos e válidos, objetivando alcançar resultados nessa proposição. Ainda segundo a autora (2016), os resultados obtidos podem servir

de base a outras análises em torno de outras dimensões teóricas ou mesmo práticas sobre o assunto.

No contexto de análise dos dados obtidos após a realização dos questionários da pesquisa os dados serão apresentados em forma de tabelas e gráficos com as discussões pertinentes aos achados do estudo.

3.2 Aspectos éticos da pesquisa

Os entrevistados para a pesquisa foram esclarecidos acerca do conteúdo da mesma, sua importância e relação com a necessidade de capacitação. Foram instruídos de que os dados coletados são de caráter sigiloso e compõe base de dados própria do pesquisador e somente poderão ser utilizados com o consentimento dos mesmos.

Cada participante foi convidado, anteriormente ao preenchimento do questionário, a assinar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual compõe a pesquisa (Anexo B).

Esta pesquisa foi submetida ao comitê de ética e executada de acordo com a Resolução 466/2012, instrumento de natureza bioética que regulamenta a pesquisa com seres humanos (BRASIL, 1996).

Após a qualificação por banca examinadora, submissão a apreciação, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Secretaria de Saúde do Estado de Santa Catarina/SES sob número 3.046.354 e protocolo número CAAE 02611618.8.0000.0115 (Anexo C).

3.3 Local da pesquisa

O local da pesquisa configura-se como unidades de saúde, da Grande Florianópolis, que fazem parte da SES (Secretaria de Estado da Saúde de SC), bem como o ambiente AVA-moodle onde os dados serão coletados por meio do preenchimento de questionários eletrônicos. As unidades que compõe o projeto, doravante denominadas de Unidade 1 a Unidade 9, para preservar o sigilo das

instituições e de seus colaboradores, serão descritas nesse item para esclarecer a natureza de cada uma.

Unidade 01:

Órgão da Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina cuja missão é promover e proteger a saúde da população por meio de estratégias e ações de educação e fiscalização. Atua em um conjunto de ações para eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários decorrentes do meio ambiente da população e circulação de bens e da prestação de serviços de interesse da saúde.

Unidade 02:

Hospital de médio porte, referência em doenças infectocontagiosas e acidentes biológicos.

Unidade 03:

Hospital de grande porte, especializado no atendimento pediátrico em diversas especialidades médicas e cirúrgicas. Com fundação em 1977, possui uma área de 22.000 m², 126 leitos de internação, Ambulatórios especializados - Geral, Hospital Dia, Oncologia, Hospital Dia Cirúrgico.

Unidade 04:

Hospital de pequeno porte, conta com um corpo clínico de 60 profissionais, divididos em 31 especialidades médicas. Dispõe de 35 leitos para internação, sendo oito apartamentos e oito enfermarias, com o apoio de uma ambulância, além de aparelhos modernos. O hospital ainda oferece serviço Ambulatorial, Laboratório de Análises Clínicas, Fisioterapia e Centro Cirúrgico. O Serviço de Pronto Atendimento funciona 24 horas, para maiores de 14 anos.

Unidade 05:

Hospital de grande porte, especializado em oncologia, atende todo o Estado de Santa Catarina. Inaugurado em 2012 com mais de 13.000m², possui mais de 584 funcionários e 110 médicos. A estrutura possui Emergência Interna para

intercorrências. Especialidade clínica oncológica, Hospital Dia, além das Unidades de Internação. Acupuntura, Anestesiologia, Urologia, Pediatria, Radioterapia, Neurocirurgia, Psiquiatria, Ortopedia, Oncologia, Clínica, Infectologia, Hematologia, Ginecologia e Obstetrícia, Gastroenterologia, Dermatologia, Clínica Geral e Cancerologia Pediátrica. Especialidades cirúrgicas: Cabeça e Pescoço, Torácica, Aparelho Digestivo, Ginecologia, Mastologia, Urologia, Cirurgia Geral, Cirurgia Oncológica e Ortopédica. Apoio à diagnose e terapia tais como Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Nutrição, Psicologia, Serviço Social, Radiologia, Ultrassonografia.

Unidade 06:

Hospital geral de grande porte, atende todos os municípios de Santa Catarina, localizado na grande Florianópolis. Inaugurado em 1987, com mais de 27.000m² de área construída, é considerado um dos maiores hospitais do Estado e conta com mais de 1.400 funcionários. Desse total, 300 integram o corpo clínico. O hospital dispõe de Emergência Externa, Hospital Dia, Maternidade, Centro Cirúrgico, Unidade de Terapia Intensiva (UTI), Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTINeo) além das Unidades de Internação. Suas especialidades clínicas compreendem Acupuntura, Cardiopediatria, Clínica Médica, Endocrinologia, Ginecologia e Obstetrícia, Hematologia, Infectologia, Medicina Intensiva, Medicina do Trabalho, Nefrologia, Neurologia, Neuropediatria, Otorrinolaringologista, Pediatria, Pneumologia, Psiquiatria. E as especialidades cirúrgicas são Bucomaxilofacial, Cirurgia Plástica, Cirurgia Torácica, Cirurgia de Mão, Cirurgia Geral, Ginecologia e Obstetrícia, Neurocirurgia, Oftalmologia, Ortopedia e Traumatologia e Urologia. Possui ainda serviço de apoio à diagnose e terapia que inclui Fisioterapia, Fonoaudiologia, Nutrição, Psicologia, Serviço Social, Radiologia, Ultrassonografia, Tomografia e Contrastados, setor de Medicina Nuclear.

Unidade 07:

Hospital geral, de grande porte na região, foi inaugurado em 1966, com 22.000 m² de área construída. O hospital conta com unidades de internação, Emergência Externa (24h), Unidade de Terapia Intensiva (UTI), Centro Cirúrgico, Ambulatório de Especialidades, Serviços de Diagnóstico por Imagem, Serviços de Apoio à Diagnose Terapia e a colaboração de mais de 900 funcionários e um corpo clínico de 317

membros. Possui especialidades clínicas como: Medicina Interna, Neurologia, Cardiologia, Pneumologia, Gastreenterologia, Nefrologia, Infectologia, Endocrinologia, Reumatologia, Psiquiatria, Hemodiálise, Neurofisiologia Clínica, Clínica Médica, Medicina Interna, Cardiologia, Endocrinologia, Gastreenterologia, Infectologia, Neurologia, Pneumologia, Psiquiatria, Reumatologia, Nefrologia, Anestesiologia, Neurofisiologia Clínica, Endoscopia Digestiva, Angiologia, Cirurgia Vascular e Linfática, Cirurgia De Cabeça e Pescoço, Neurocirurgia, Oftalmologia, Otorrinolaringologia, Ortopedia E Traumatologia, Cirurgia Plástica, Cirurgia Torácica, Urologia, Clínica Medica, Cirurgia Geral, Cirurgia Bucomaxilofacial, Fisioterapia e Hemodiálise. Suas especialidades cirúrgicas: Bucomaxilofacial, Cabeça e Pescoço, Cirurgia Geral, Cirurgia Oncológica, Cirurgia Torácica, Neurocirurgia, Oftalmologia, Ortopedia, Otorrinolaringologia, Plástica, Urologia e Vascular.

Unidade 08:

Unidade anexa a um hospital de grande porte da região, inaugurado em 1963, conta com mais de 500 funcionários e corpo clínico com 100 médicos. A especialidade clínica, cirúrgica e ambulatorial é de Cardiologia e Vascular. Possui Emergência Externa, Unidades de internação, Centro Cirúrgico, Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e Ambulatório Especializado. Serviço de apoio à diagnose e terapia: Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Nutrição, Psicologia, Serviço Social, Radiologia, Ultrassonografia e Contrastados e Medicina Nuclear.

Unidade 09:

Demais unidades que compõe a pesquisa com menor número de participantes, englobados em única fonte de resultados.

3.4 Participantes da pesquisa

A amostra é formada pelos profissionais da saúde envolvidos em radiodiagnóstico/terapia, e áreas afins, totalizando 127 profissionais, atuantes nas diversas unidades que compõe o projeto. Participaram da pesquisa, técnicos em radiologia, tecnólogos em radiologia, médicos de diversas especialidades, físicos,

gestores, enfermeiros e técnicos em enfermagem, ou seja, todos aqueles profissionais que trabalham em locais que possuem algum equipamento emissor de radiação ionizante.

Os usuários estudados foram categorizados de acordo com informações pessoais: idade, local que trabalha, tempo de atuação na radiologia, formação, cargo, função e participação em palestras sobre PR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados por meio dos questionários aplicados nas diferentes Unidades de saúde que compõe a pesquisa serão doravante apresentados em forma de tabelas e gráficos para visualização dos resultados obtidos com as coletas de informações pertinentes ao tema proposto: Conhecimento dos Profissionais da Saúde em Relação a Proteção Radiológica.

O objetivo dos questionários foi de sanar dúvidas com relação a: a) principais dificuldades dos profissionais da saúde quanto a proteção radiológica; b) os entendimentos comuns dos profissionais da saúde quanto a proteção radiológica; e por fim: c) propor conteúdos para capacitação em proteção radiológica para as diferentes áreas de atuação, identificadas na pesquisa.

Foram analisados os currículos de formação de cada área de atuação dos participantes das Unidades para traçar estratégias de capacitação desses profissionais a partir dos currículos identificados na plataforma do Ministério da Educação. Com isso identificou-se lacunas importantes a serem analisadas para futuras proposições de formação em diferentes níveis, seja técnico ou de graduação. De acordo com o Ministério da Educação (Brasil, 2019), algumas áreas do conhecimento possuem formação plena, como os Cursos de Radiologia (técnico e tecnólogo), outros informações superficiais ao tema proteção radiológica, e outros ainda, sem nenhuma formação específica.

O objetivo da pesquisa não é analisar cada área do conhecimento especificamente, porém analisar as dificuldades e os entendimentos que cada uma possui, no sentido de fornecer subsídios para sanar essas dificuldades que impedem as boas práticas do uso da radiação ionizante nos serviços de radiodiagnóstico e terapia.

Demonstraremos as principais dificuldades dos profissionais envolvidos com radiação ionizante, bem como seus entendimentos na área de proteção radiológica, para ao fim desse processo sugerir ações de qualificação e aprimoramento desses indivíduos ocupacionalmente expostos (IOE) e atitudes para a boa prática do uso de radiações.

4.1 Principais dificuldades dos profissionais da saúde quanto a proteção radiológica

A Tabela 01 irá demonstrar o número de erros cometidos pelos profissionais de diferentes áreas de conhecimento, ao responder o questionário proposto (Apêndice A), identificando as maiores dúvidas dos profissionais com relação a cada área específica proposta pelo estudo (ver Figura 2 – Áreas do conhecimento de Proteção Radiológica). Com isso objetiva-se constatar as áreas de maior fragilidade nesse processo de aprendizado e propor ações que venham a capacitar os profissionais envolvidos nos setores das unidades de saúde.

Tabela 01 - Número de erros cometidos nos questionários em cada questão por unidade de saúde

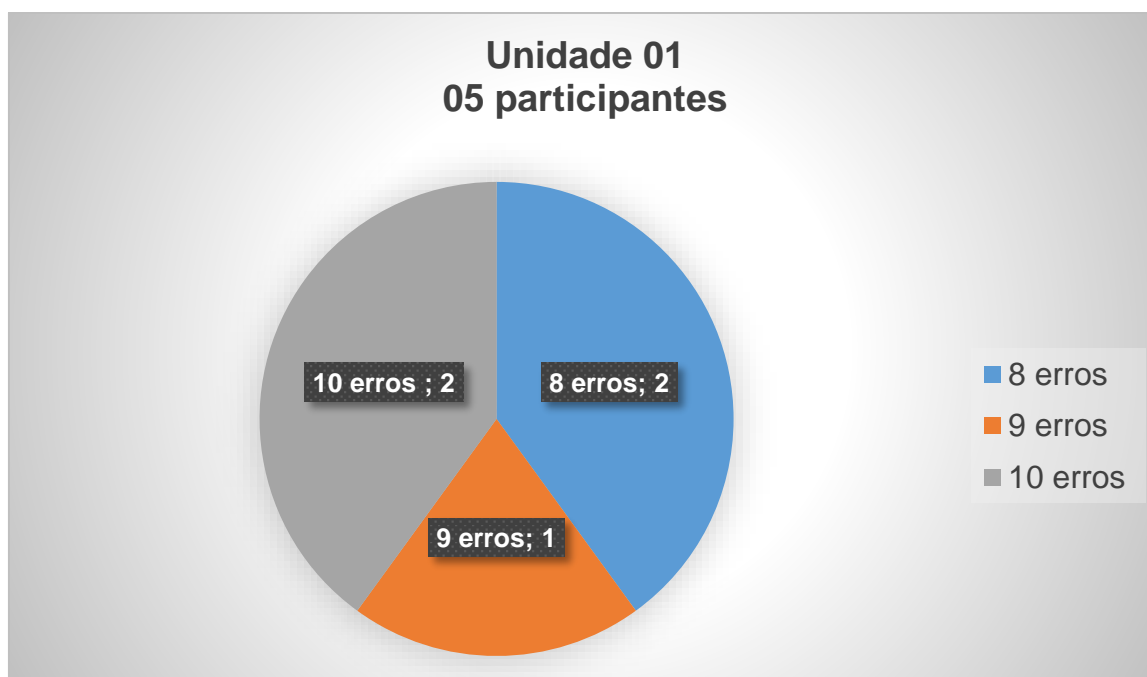
UNIDADES	NÚMERO DE PARTICIPANTES	NÚMERO DE ERROS POR QUESTÕES																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	21	22	
Unidade 01	5								2	1	2										
Unidade 02	6		1	3	1	1															
Unidade 03	13				6	1	1	1	1							2			1		
Unidade 04	20				2	2		6	1		3	2	1	1		2				1	
Unidade 05	22	1	3	6	4	4		1		1							2				
Unidade 06	31		5	5	2	1	2	5	3			1		2	1		1	1		2	
Unidade 07	13		1	3	2	2			2	1				1						1	
Unidade 08	13				2	2			1	2	2		1	2	1						
Unidade 09	4	1		1				1									1				
TOTAL	127																				

Fonte: do Autor (2019)

A partir da observação dos dados constantes nessa tabela, podemos fazer análises de suas informações, como por exemplo: na Unidade 01 dois profissionais erraram 08 questões respondidas, um errou 09 questões e o outros dois erraram 10 questões propostas. Assim, cada unidade da pesquisa pode ser observada pelo número de erros que cada profissional teve em seu desempenho avaliativo.

Com uma visão ampla das principais dificuldades dos profissionais com relação a proteção radiológica em diferentes áreas de conhecimento, evidenciada pelos erros em cada questão respondida no questionário, pode-se analisar cada unidade participante da pesquisa de forma individual, a partir de gráficos que evidenciam cada área de formação que possui menor entendimento quanto ao tema proposto pelo estudo. Assim, cada unidade possui uma característica peculiar em relação ao uso de radiação ionizante e a proteção radiológica, como vê-se a seguir.

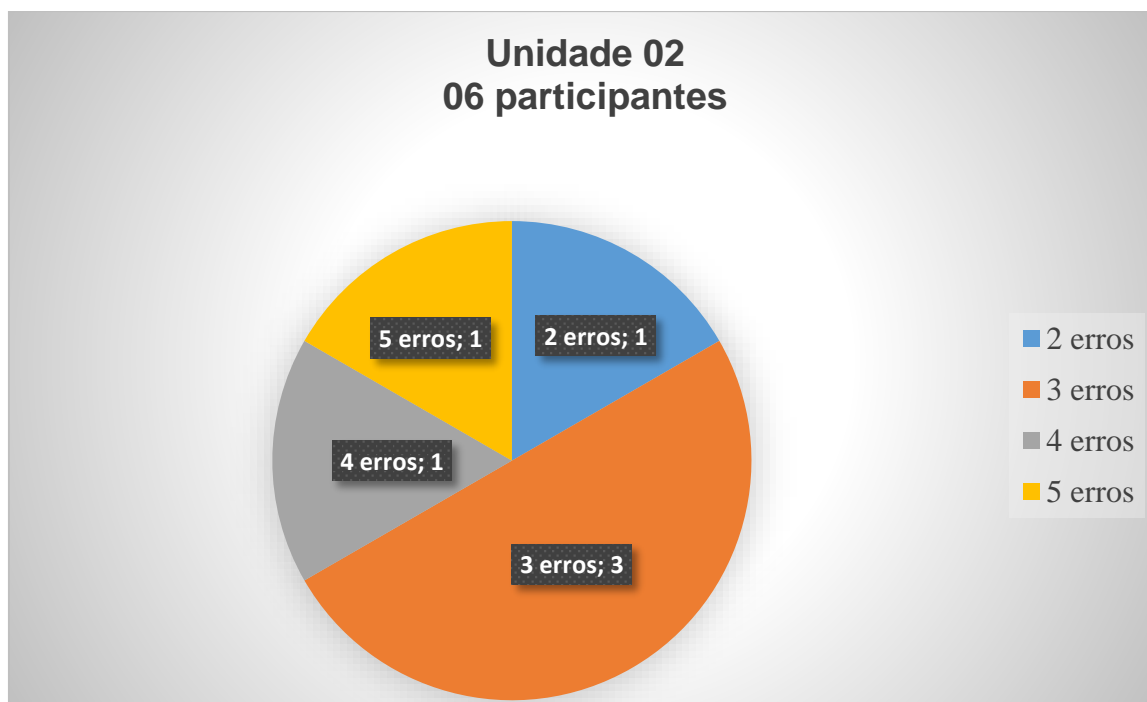
Gráfico 01 – Número de erros nos questionários na Unidade 01



Fonte: do autor (2019).

A Unidade 01 contou com a participação de 05 participantes, e por se tratar de uma unidade de área administrativa as principais dificuldades de seus profissionais foi com relação aos tipos de radiações que existem e seus efeitos sobre os seres humanos. Os profissionais dessa unidade, embora não possuam nenhuma formação na área da saúde possuem conhecimento acerca das legislações que regem o setor.

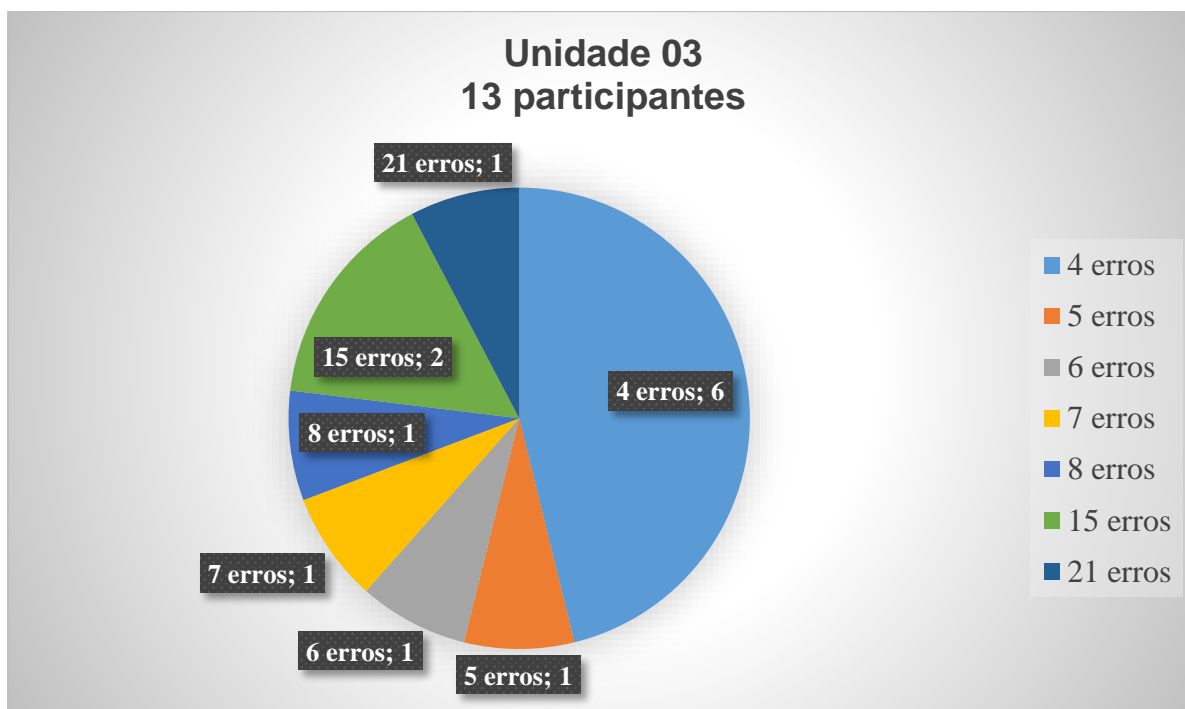
Gráfico 02 – Número de erros nos questionários na Unidade 02



Fonte: do autor (2019).

A Unidade 02 é composta por 06 participantes, e os envolvidos na pesquisa, com exceção de um, são todos profissionais das técnicas radiológicas, por isso o inexpressivo número de erros cometidos na unidade ao responderem o questionário. Dessa forma evidencia-se que currículos com disciplinas voltadas a área de radiações e afins, bem como proteção radiológica se fazem prementes na formação dos profissionais, principalmente em todas as áreas da saúde.

Gráfico 03 – Número de erros nos questionários na Unidade 03

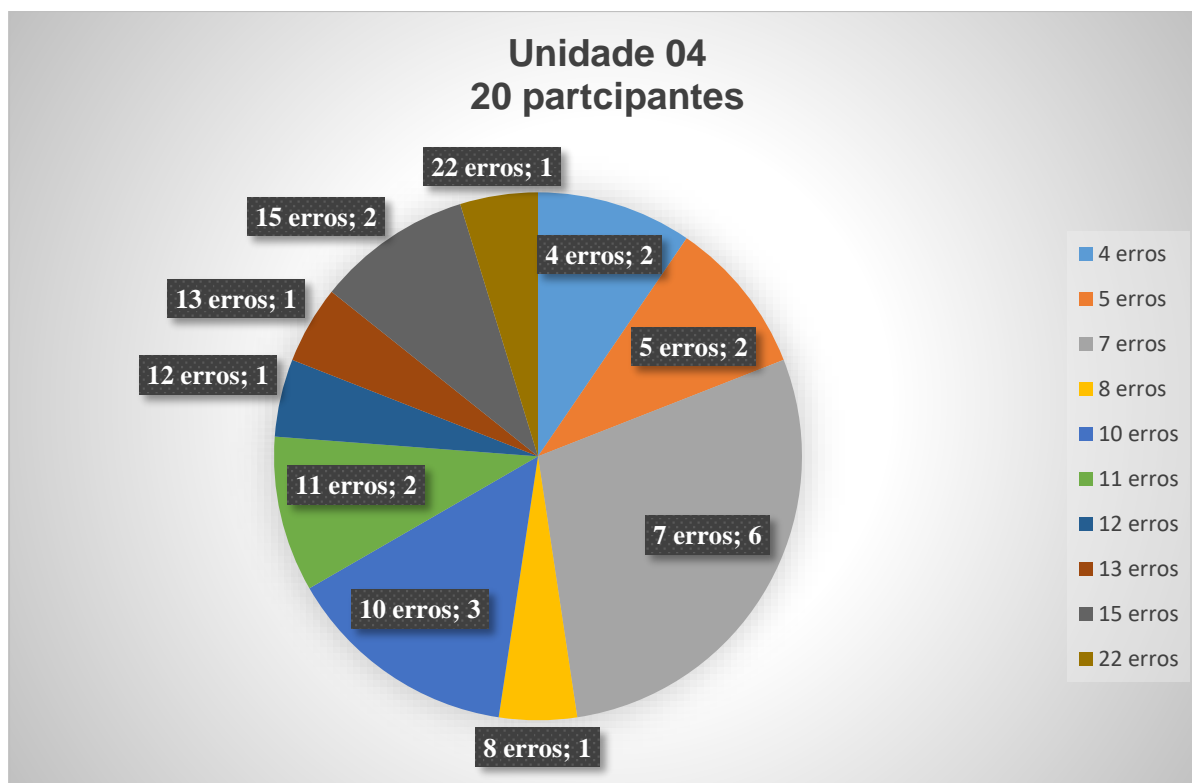


Fonte: do autor (2019).

Na Unidade 03 participaram do estudo 13 participantes, envolvendo diferentes profissionais, desde os das técnicas radiológicas, enfermagem, médicos e administrativo. Aqui as questões que mais evidenciaram dúvidas foram com relação a contaminação e exposição as radiações ionizantes. Ressalta-se o fato que um desses profissionais de técnicas radiológicas possui formação desatualizada haja visto que teve bastante dificuldade em todas as questões, denotando cada vez mais a necessidade de atualização na área.

Conforme Lucena et al (2017), a maioria das pessoas associa radiação e energia nuclear a bomba atômica, ao câncer e a aplicações bélicas. Ainda segundo a autora (2017), torna-se necessário esclarecer a população sobre os principais aspectos relativos às aplicações, aos riscos e aos benefícios associados ao seu uso adequado.

Gráfico 04 – Número de erros nos questionários na Unidade 04

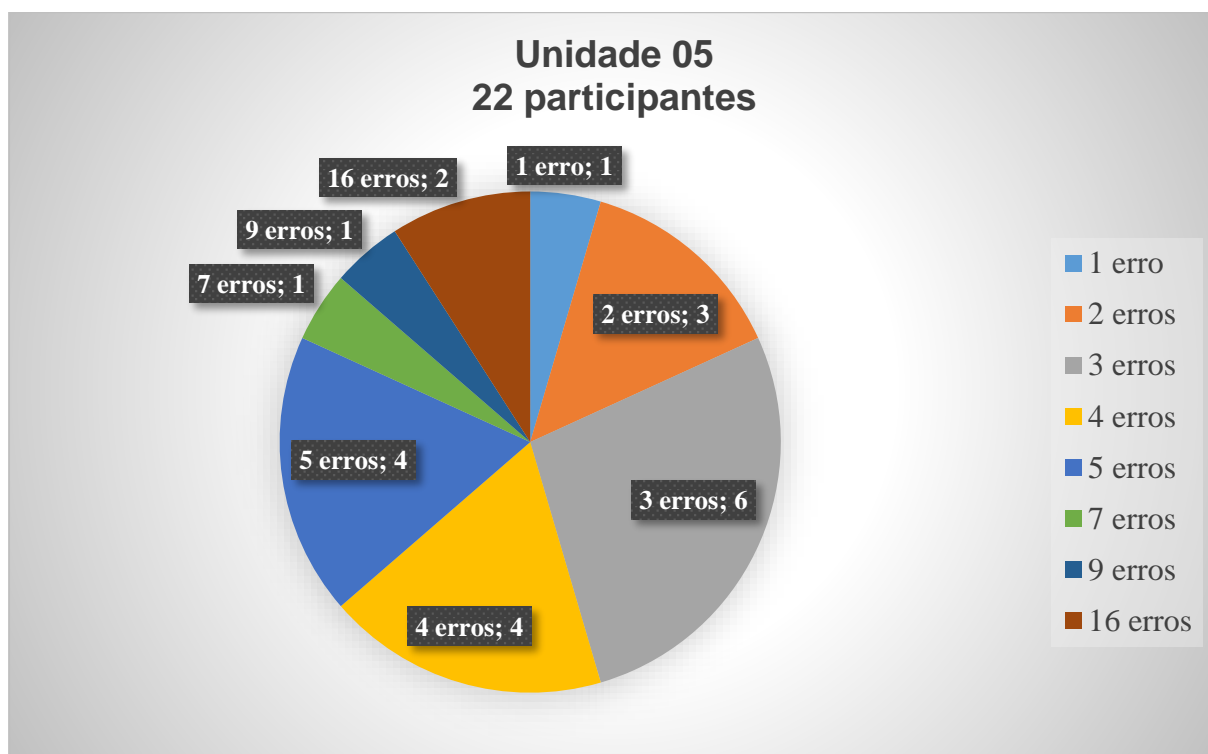


Fonte: do autor (2019).

A Unidade 04 contou com 20 participantes na pesquisa, e os profissionais que nela trabalham são em maioria ligados diretamente a formação na área de saúde. Aqui nota-se a dificuldade dos colaboradores com relação ao malefício que a radiação pode eventualmente causar nos seres humanos e fatores de radioproteção nos ambientes de trabalho.

Vale ressaltar ainda, que os profissionais ligados diretamente as práticas radiológicas são os que apresentam menor número de erros nas questões propostas. Outras áreas como enfermagem, possuem maiores dificuldades, de acordo com Flor (2013), existe uma despreocupação com a formação dos profissionais envolvidos com a enfermagem no radiodiagnóstico, embora seus órgãos de classe possuam resoluções acerca do assunto. Ainda segundo a autora (2013), não há nada específico sobre a capacitação desses profissionais nessas legislações.

Gráfico 05 – Número de erros nos questionários na Unidade 05

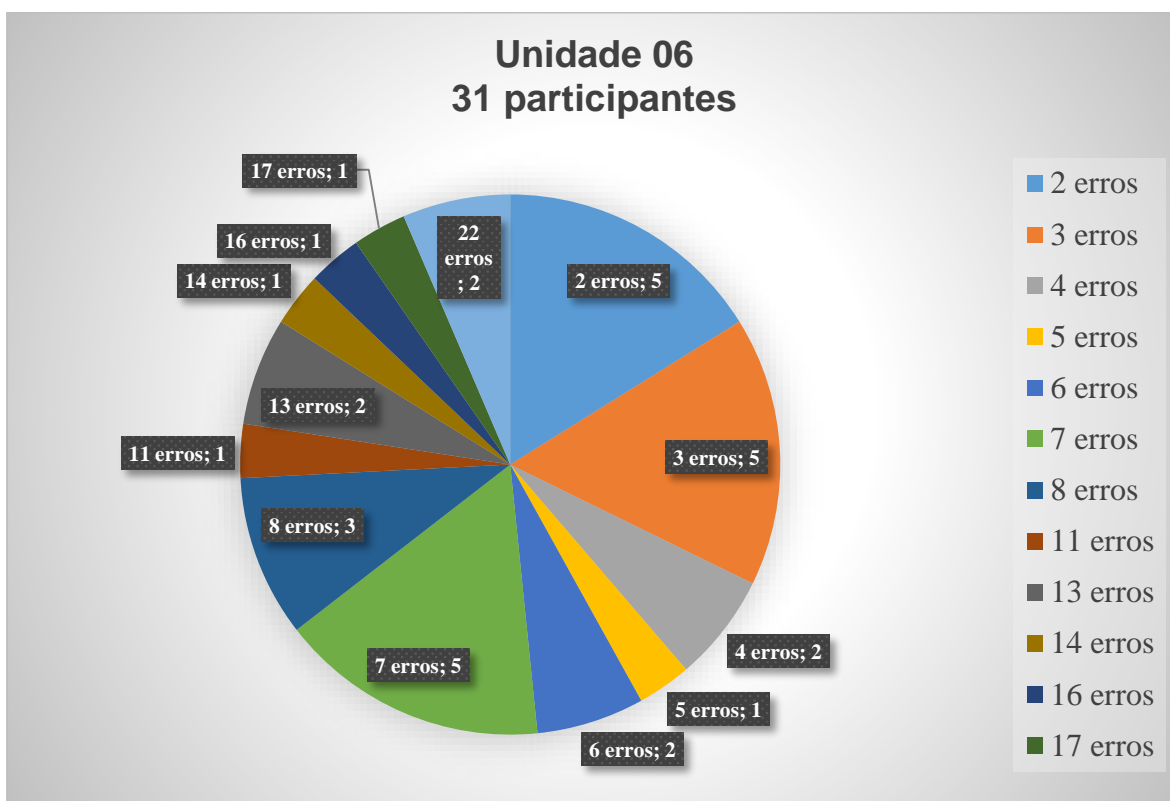


Fonte: do autor (2019).

Participaram da pesquisa, na Unidade 05, 22 profissionais, das mais variadas formações, desde enfermeiros e técnicos em enfermagem, médicos e físico-médicos, técnicos e tecnólogos em radiologia, até um técnico em saúde bucal.

A unidade oferece serviço de diagnóstico e terapia de alta complexidade, onde explica o pequeno número de erros identificado na pesquisa, destacando-se o maior erro na questão pertinente a quem pode operar equipamentos que emitam radiação, já que a legislação é específica sobre esse tema (ver Portaria 453/98 do Ministério da Saúde)

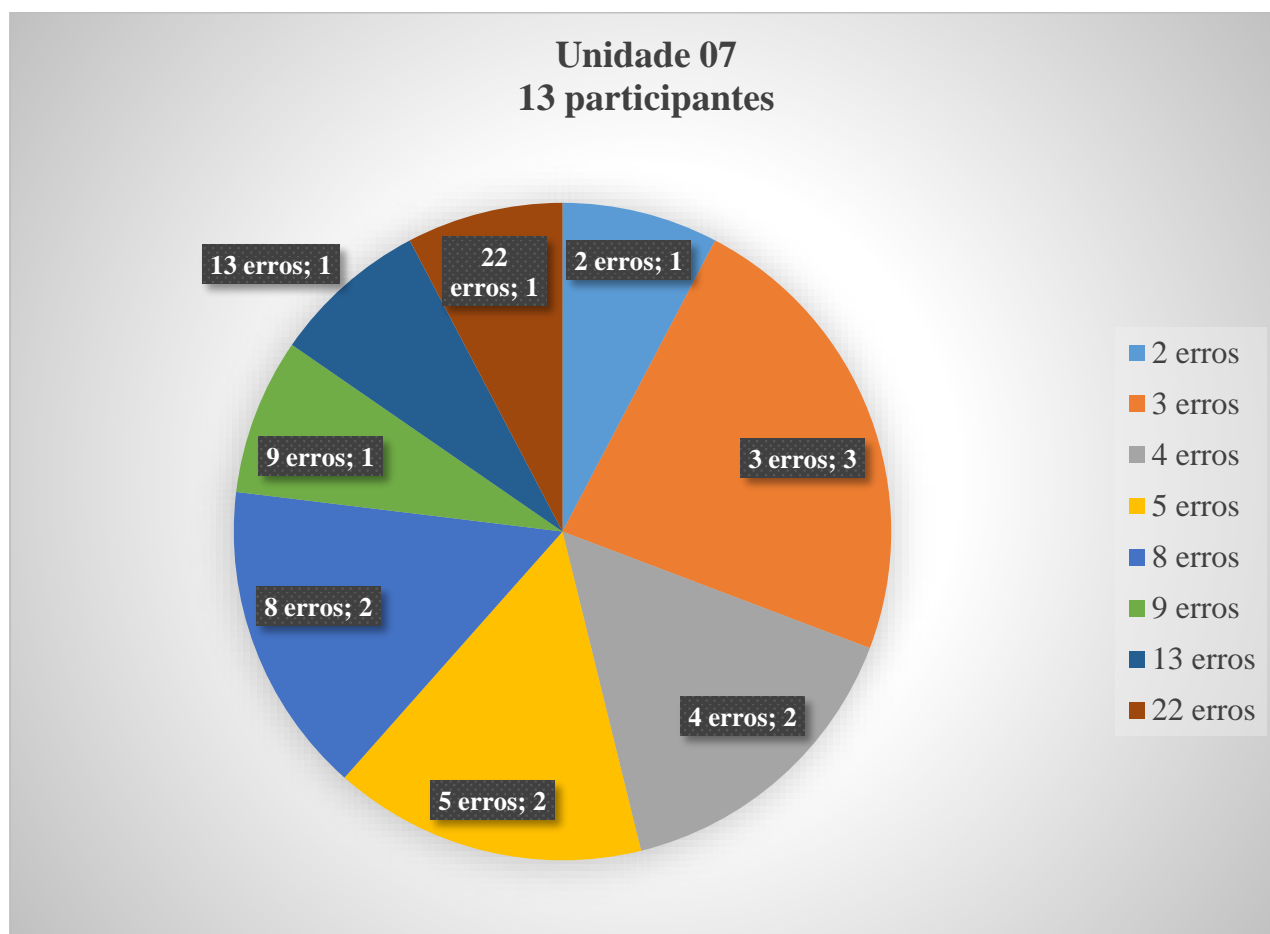
Gráfico 06 – Número de erros nos questionários na Unidade 06



Fonte: do autor (2019).

A Unidade 06 contou com a participação de 31 profissionais, das áreas já citadas anteriormente. Possui grande relevância no cenário da saúde no Estado de Santa Catarina e conta com diversos colaboradores em seu quadro funcional, para fazer funcionar os setores que empregam radiações ionizantes. Aqui detêm-se as maiores dificuldades com relação ao uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) e coletivas (EPCs), bem como conhecimentos sobre os tipos de radiação que se emprega nos próprios setores. O uso de EPIs e EPCs é parte integrante de legislação pertinente e compõe fator importante no que tange a proteção radiológica nos serviços.

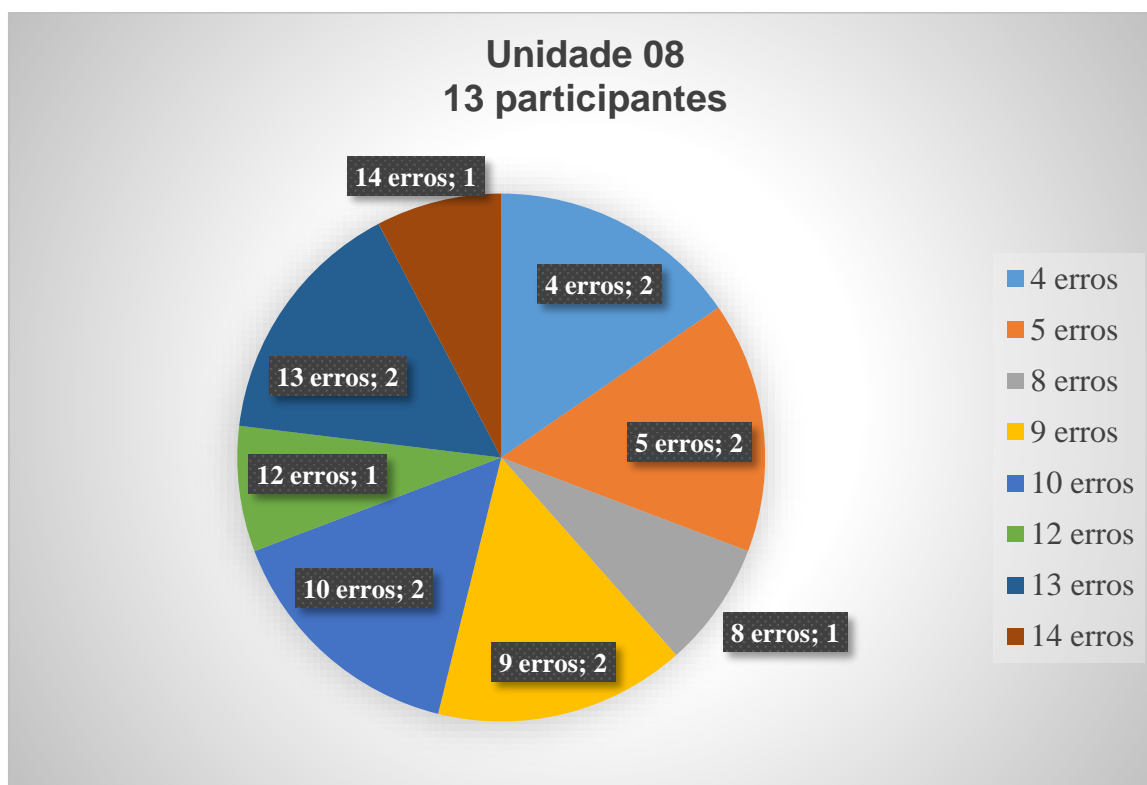
Gráfico 07– Número de erros nos questionários na Unidade 07



Fonte: do autor (2019).

A Unidade 07 teve, nessa pesquisa, a participação de 13 profissionais, com áreas técnicas de saúde e áreas administrativas ligadas ao serviço de diagnóstico por imagem. Denota-se nessa unidade o baixo índice de erros, a analisar. Dos colaboradores, apenas um teve alto índice de erros no questionário por se tratar de um profissional da área administrativa que não possui formação específica sobre o assunto proteção radiológica. Com relação as dificuldades encontradas relatou-se o desconhecimento do uso de EPIs e EPCs e dos tipos de radiação existentes.

Gráfico 08– Número de erros nos questionários na Unidade 08

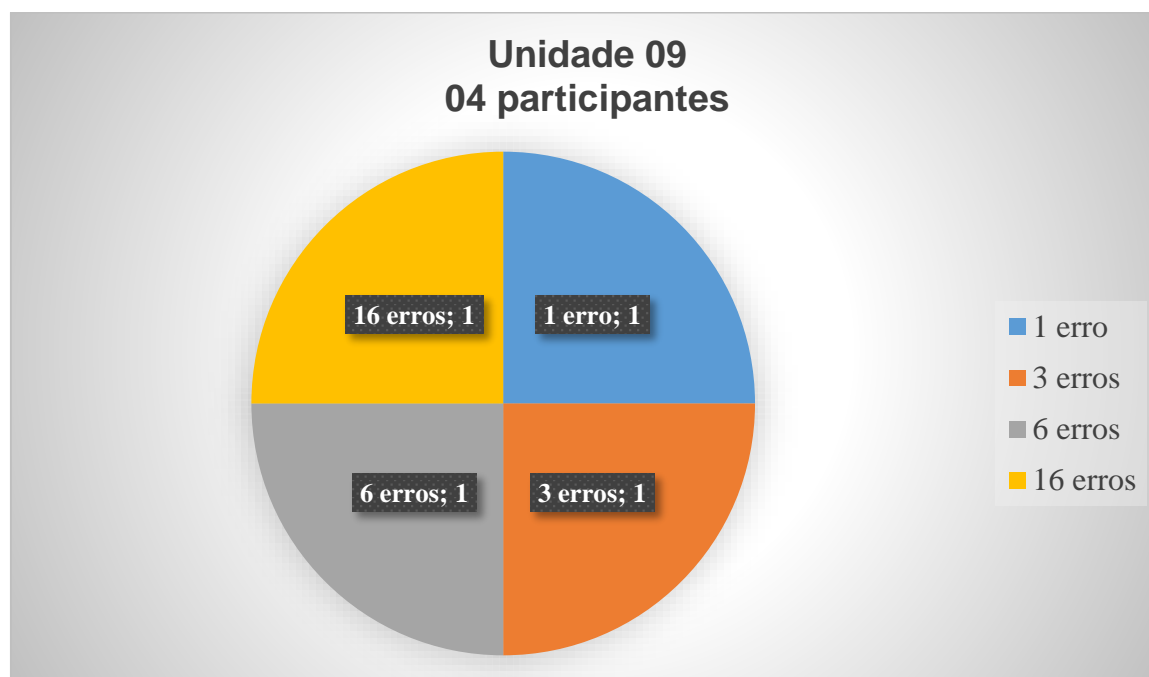


Fonte: do autor (2019).

Os profissionais que compõem a Unidade 08, em um total de 13 participantes, operam em um setor especializado na área médica, e todos possuem formação na área de saúde, quer seja técnica ou superior.

O baixo índice de erros evidencia formação continuada, comprovando, assim, a necessidade de capacitação constante. As dúvidas, aqui evidenciadas são com relação aos equipamentos de proteção (individual e coletivo), tipos de radiação e equipamentos que geram raios-X

Gráfico 09– Número de erros nos questionários na Unidade 09



Fonte: do autor (2019).

A Unidade 09, composta por 04 participantes e 04 locais distintos da pesquisa, destaca-se que os profissionais, com exceção de um, são todos das técnicas radiológicas. Assim, o baixo índice de erros, se remete a formação específica e continuada na área de radiologia. O outro profissional da saúde é da área de enfermagem, onde o conhecimento acadêmico com relação a proteção radiológica não é fator de estudo em sua grade curricular.

Embora, nessa pesquisa, os médicos que responderam o questionário, obtiveram pequenos índices de erros em suas respostas, porém levando-se em consideração que esses estão ligados intimamente ao processo de radiodiagnóstico nas unidades de saúde, não se descarta a necessidade de constante capacitação a esses profissionais, pois de acordo com o relato de Madrigano (2014) a preocupação sobre o conhecimento que médicos não radiologistas têm sobre doses de radiação envolvidas em exames radiológicos é crescente e estudos prévios têm demonstrado que esse conhecimento é inadequado.

Ainda de acordo com esse autor (2014), em relatos de sua pesquisa, percebeu-se que o próprio conceito de radiação ionizante é insuficiente entre médicos não radiologistas, uma vez que 45% e 2,5% dos médicos responderam,

respectivamente, que a Ressonância Magnética e a Ultrassonografia são métodos de imagem que utilizam radiação ionizante. Atente-se ao fato, que mesmo profissionais altamente instruídos e capacitados possuem deficiências curriculares que necessitam ser revistas.

4.2 Principais entendimentos dos profissionais da saúde quanto a proteção radiológica

No tocante aos dados apresentados na Tabela 02, o propósito dessa é apresentar o nível de conhecimento já adquirido pelos profissionais participantes da pesquisa, com relação ao tema proteção radiológica, identificando, assim, as áreas que esses colaboradores já dominam em sua rotina de trabalho. Dessa forma pode-se focar nas áreas que ainda apresentam fragilidade e reforçar as que já são de suas alçadas. Para tal, apresenta-se os acertos obtidos em cada questão do questionário por unidade de saúde, demonstrando as áreas de maior conhecimento dos profissionais. Dando-se um exemplo: na Unidade 01, dois profissionais apresentaram 15 acertos no questionário avaliativo, um obteve 16 acertos e outros dois 17 acertos. Com tal informação de cada unidade individualmente, pode-se mapear as áreas de maior entendimento dos profissionais envolvidos com radiações ionizantes e ter-se um mapa dos saberes pertinentes a proteção radiológica. Apresenta-se a seguir a Tabela 02 com as informações sobre os acertos no questionário proposto.

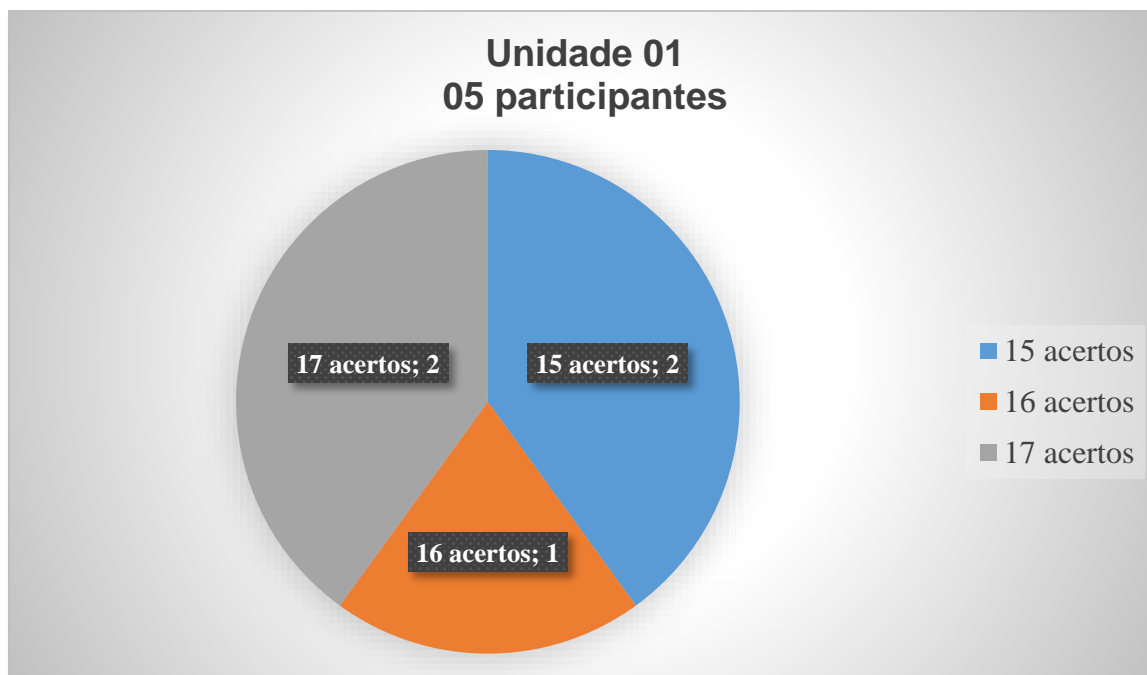
Tabela 02 – Número de acertos nos questionários em cada questão por unidade de saúde

UNIDADES	NÚMERO DE PARTICIPANTES	NÚMERO DE ACERTOS POR QUESTÕES																		
		03	04	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Unidade 01	5									2	1	2								
Unidade 02	6														1	1	3	1		
Unidade 03	13		1			2						1	1	1	1	6				
Unidade 04	21	1				2		1	1	2	3		1	6		2	2			
Unidade 05	22				2							1		1		4	4	6	3	1
Unidade 06	31	2		1	1		1	2		1			3	5	2	1	2	5	5	
Unidade 07	13	1						1				1	2			2	2	3	1	
Unidade 08	13						1	2	1		2	2	1			2	2			
Unidade 09	4				1										1			1		1
TOTAL	127																			

Fonte: do Autor (2019).

A partir dos dados contidos nessa tabulação, faz-se a análise individual de cada unidade de saúde participante através de gráficos contendo as informações de cada instituição. Nota-se o fato de que, existe uma homogeneidade nos saberes comuns dos profissionais envolvidos na pesquisa, com determinadas áreas de maior entendimento, como por exemplo o uso dos dosímetros, que fazem parte da rotina diária de um setor de diagnóstico e terapia nos serviços.

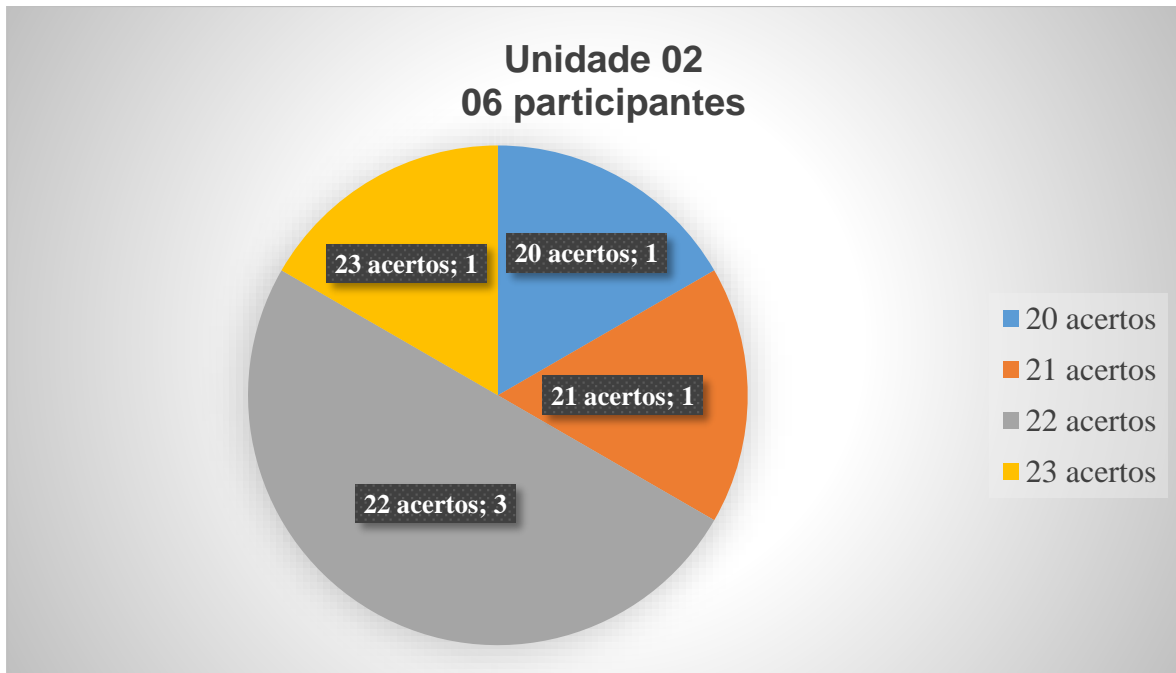
Gráfico 10– Número de acertos nos questionários na Unidade 01



Fonte: do autor (2019).

Na Unidade 01 os profissionais envolvidos obtiveram índices satisfatórios de acertos por estarem ligados diretamente as legislações que norteiam o setor.

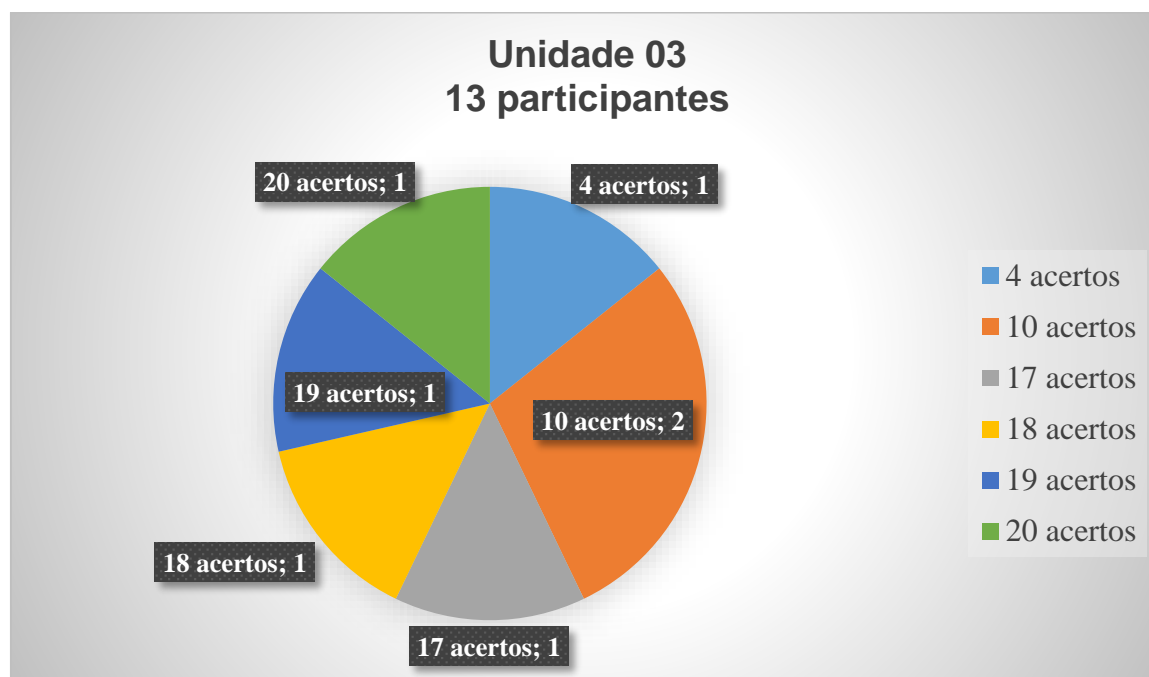
Gráfico 11– Número de acertos nos questionários na Unidade 02



Fonte: do autor (2019).

Na Unidade 02 os profissionais obtiveram altos índices de acertos, demonstrando somente necessidade de constante atualização na área.

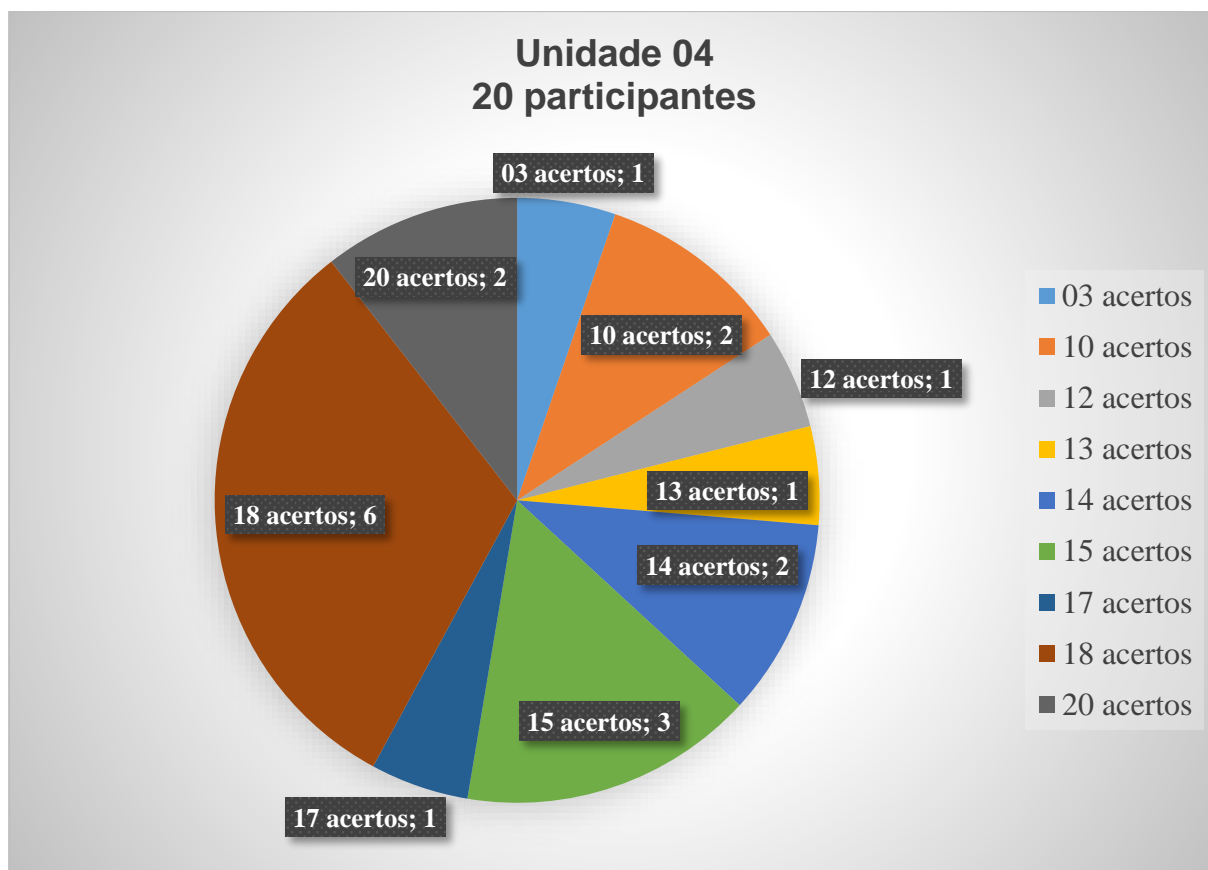
Gráfico 12– Número de acertos nos questionários na Unidade 03



Fonte: do autor (2019).

Na Unidade 03 os saberes se concentram nas questões de 17 a 20, onde constam informações sobre legislação (para gestantes), áreas dos serviços e dosímetros de uso individual e diário.

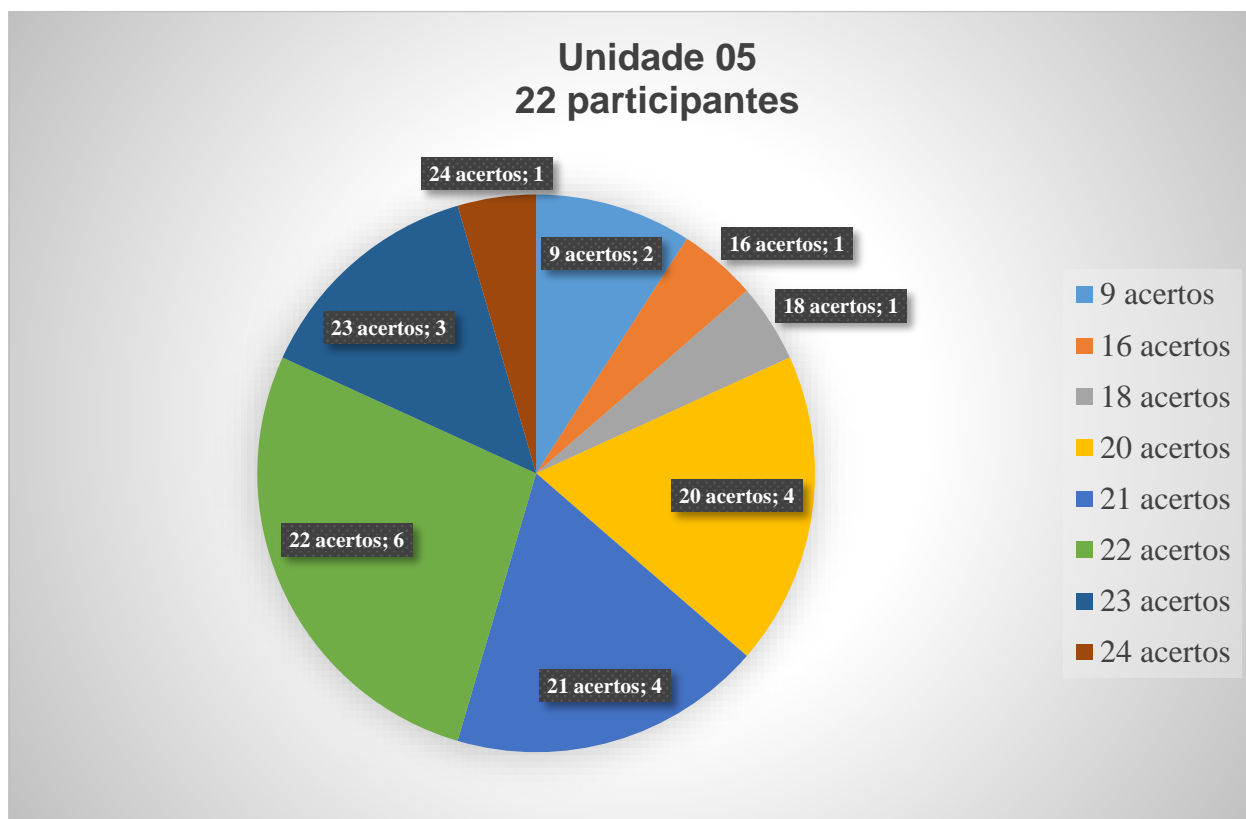
Gráfico 13– Número de acertos nos questionários na Unidade 04



Fonte: do autor (2019).

Unidade 04 apresenta os saberes bem distribuídos em todas as áreas do questionário, necessitando de capacitação em todos os saberes. Atenta-se para a questão de número 18, que foi a de maior acerto pelos profissionais, que questiona sobre o procedimento a ser tomado com as trabalhadoras gestantes em setores de radiodiagnóstico.

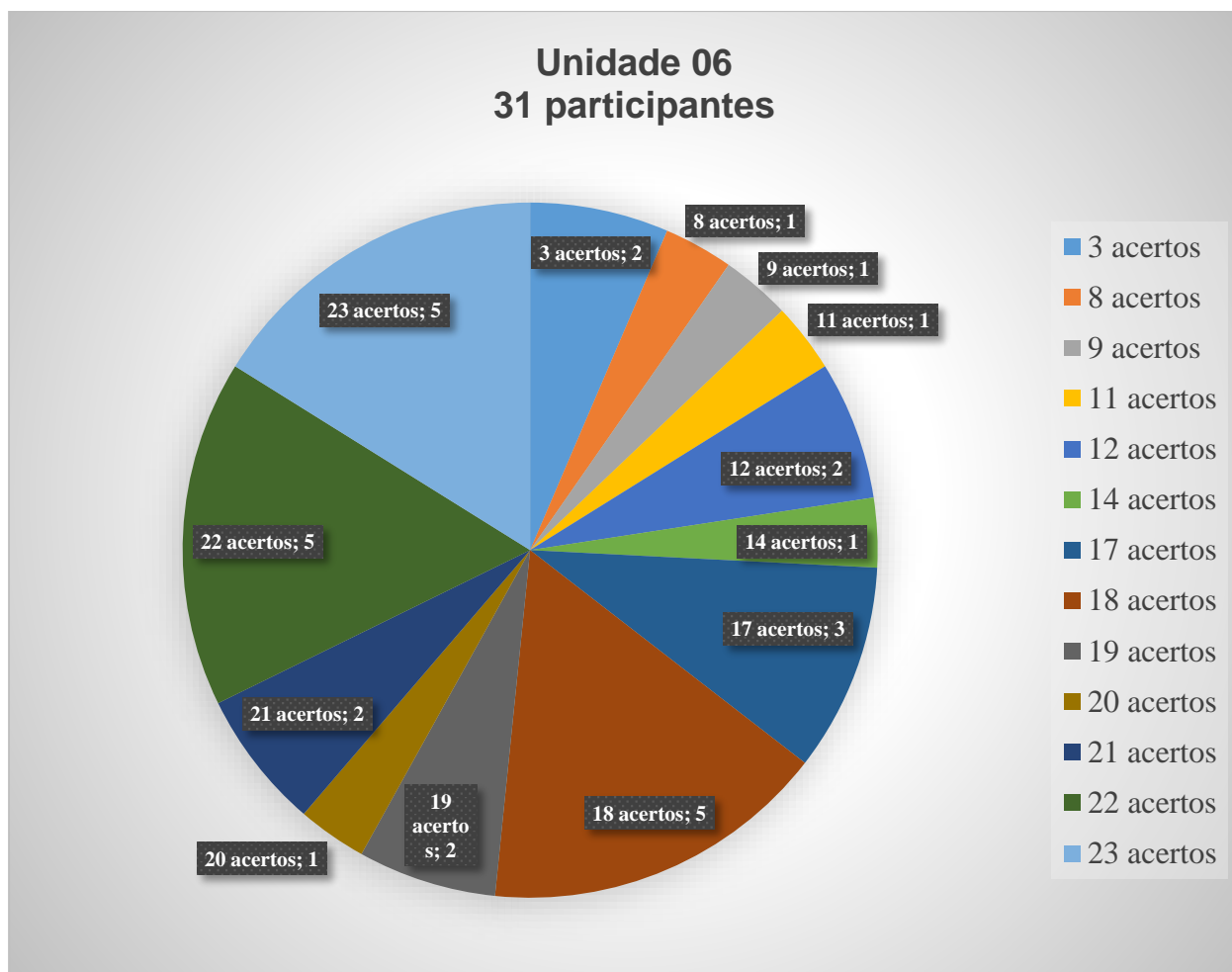
Gráfico 14– Número de acertos nos questionários na Unidade 05



Fonte: do autor (2019).

Na Unidade 05, especializada em atendimentos de alta complexidade, o número de acertos dos profissionais foi bem expressivo, por se tratar de setor que emprega altas doses de radiação ionizante e para tal os colaboradores devem estar sempre instruídos e atualizados em sua rotina diária, para sua proteção e de seus pacientes/clientes.

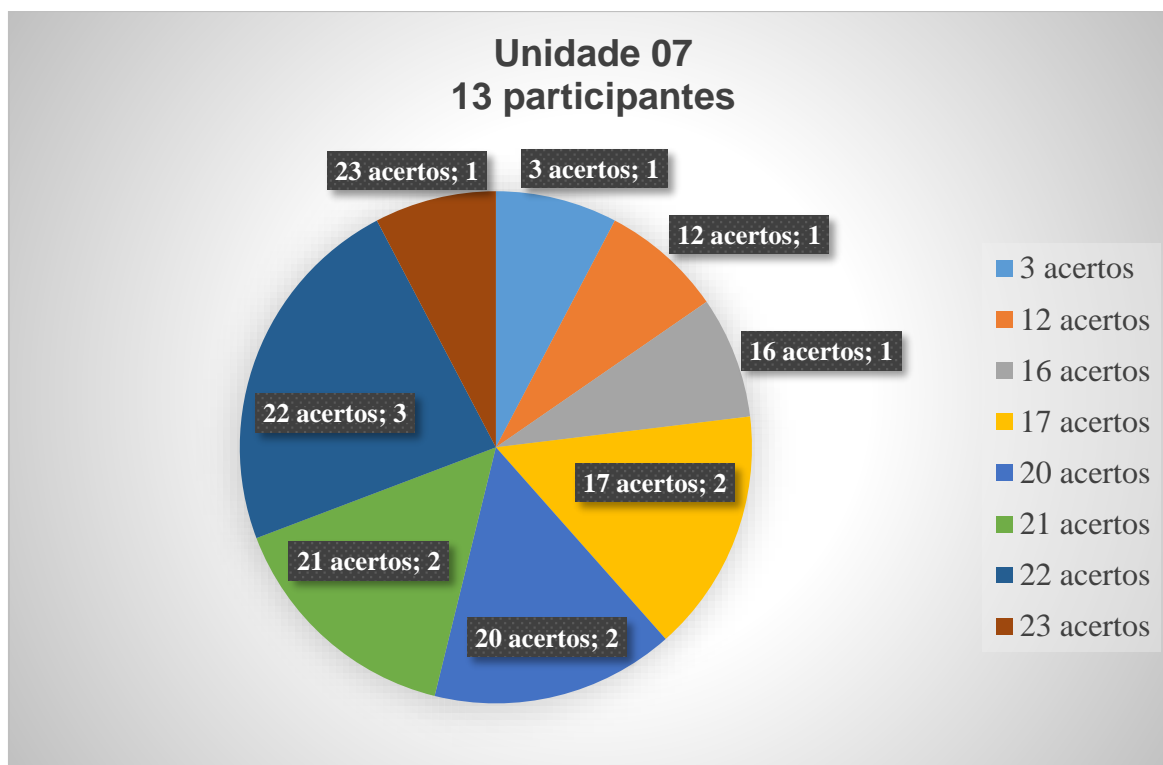
Gráfico 15– Número de acertos nos questionários na Unidade 06



Fonte: do autor (2019).

Na Unidade 06, a de maior número de participantes, nota-se a homogeneidade de acertos, porém as áreas que envolvem questões do dia a dia desses profissionais se tornam de maior entendimento, já que são rotineiras para eles, como por exemplo o uso de dosímetros e legislação pertinente a gestantes (quer sejam trabalhadoras, quer pacientes).

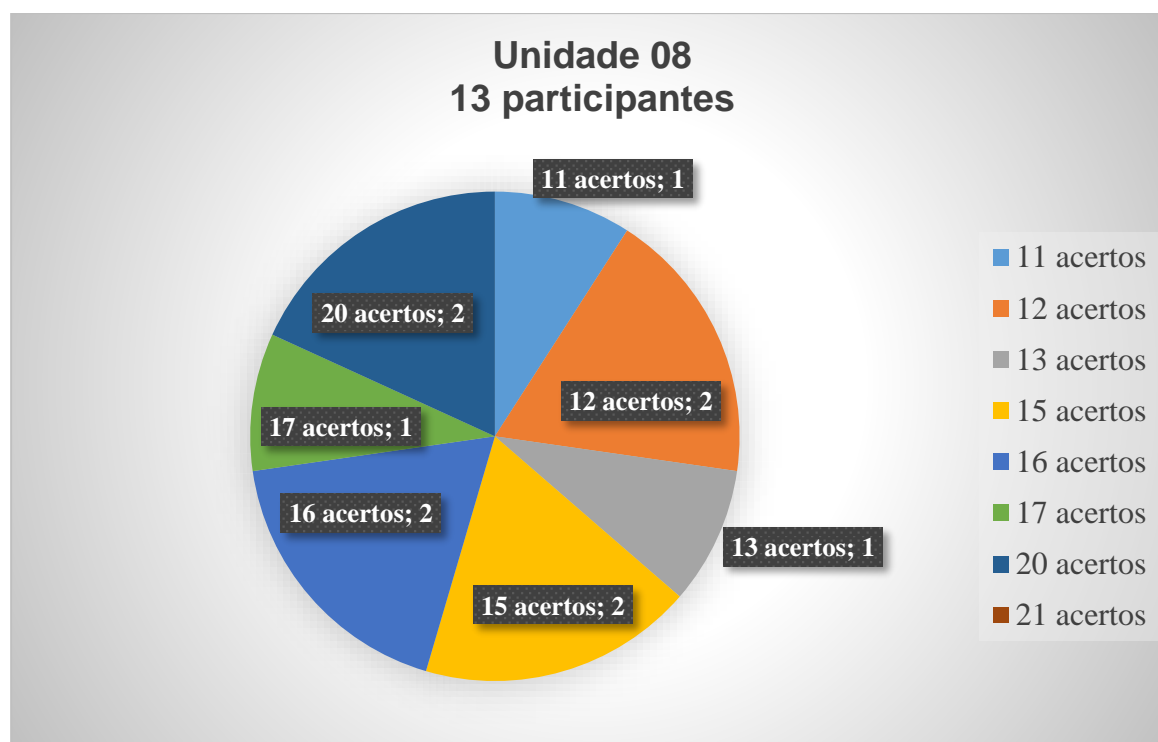
Gráfico 16– Número de acertos nos questionários na Unidade 07



Fonte: do autor (2019).

Na Unidade 07, de grande porte, os saberes também se concentram em assuntos rotineiros dos setores, onde o conhecimento desses temas se faz necessário para o funcionamento dos setores. Saberes esses já mencionados anteriormente.

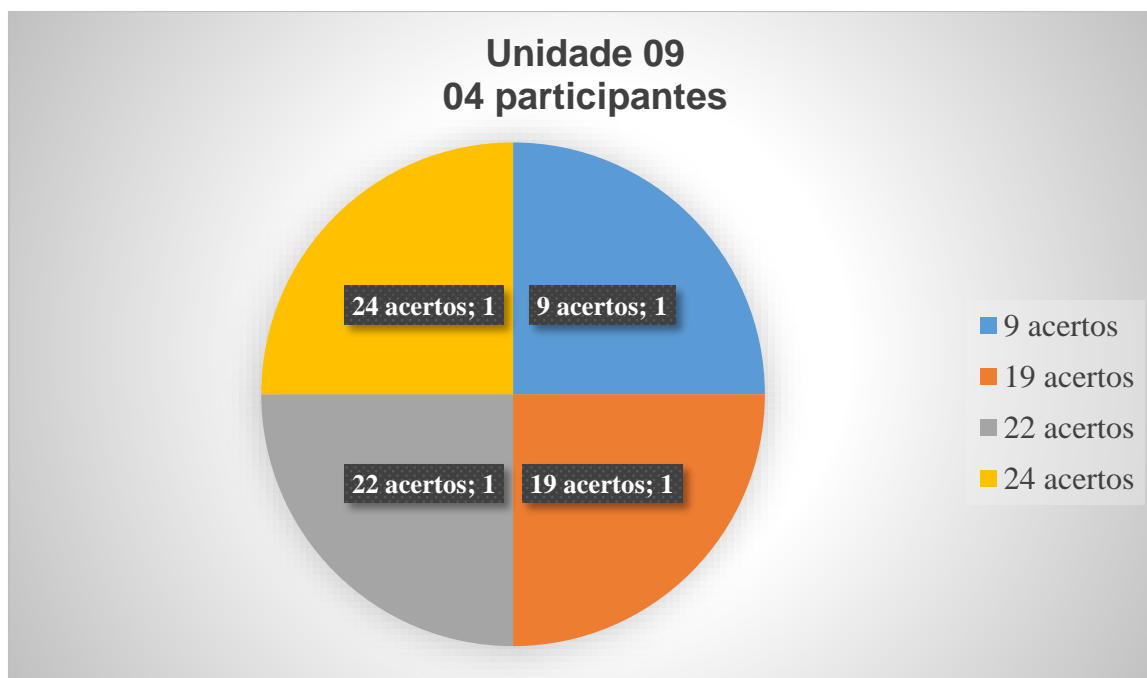
Gráfico 17– Número de acertos nos questionários na Unidade 08



Fonte: do autor (2019).

Unidade 08 especializada no setor de saúde, o índice de acertos se faz bem expressivo, já que todos os profissionais são formados em diferentes áreas de saúde e exercem funções a bastante tempo no setor.

Gráfico 18– Número de acertos nos questionários na Unidade 09



Fonte: do autor (2019).

A Unidade 09 é composta por instituições de saúde distintas e os profissionais obtiveram níveis altos de acertos em todas as questões com exceção de um colaborador que obteve 09 acertos por se tratar de trabalhador que não está envolvido diariamente no setor de diagnóstico.

4.3 Recomendações de treinamento para os profissionais da saúde em relação a proteção radiológica

Embora exista uma homogeneidade nos saberes identificados na pesquisa, assuntos específicos referentes a tipos de radiação e seus efeitos nos seres humanos, uso de EPIs e EPCs, fontes emissoras de radiação e equipamentos de raios-X ainda são de pouco conhecimento dos profissionais que atuam em radiodiagnóstico e terapia com radiações ionizantes.

Vale lembrar que proteção radiológica (PR) não está somente ligada ao exame ou a terapia em si, mas em um processo bem mais amplo do que a maior parte das pessoas possa imaginar. O tema PR envolve todos os profissionais de uma instituição de saúde, inicia-se no conhecimento da área médica em saber solicitar um

exame/terapia, sua necessidade e benefícios; o envolvimento dos profissionais administrativos em saber agendar esse exame e dar todas as instruções necessárias a realização desse (por exemplo o jejum necessário e o preparo anterior); a equipe de enfermagem que realiza a anamnese do paciente/cliente e detecta a melhor forma de realizar o procedimento; o profissional das técnicas radiológicas que deve realizar o solicitado de forma a respeitar normas de proteção radiológica; o médico laudante; enfim todos os envolvidos nesse processo. Até mesmo o pensar novas tecnologias na área de diagnóstico e terapia, com a melhoria de equipamentos com menor taxa de doses e maior rapidez, melhor qualidade de imagem e menor número de repetições. Isso em se tratando de pacientes/clientes, já em se tratando dos profissionais envolvidos com uso de radiações ionizantes e outras fontes emissoras, o fato de ter o conhecimento necessário se faz de maior importância ainda, pelo fato que esse profissional está intimamente ligado ao processo e executa sua rotina de trabalho diariamente ao longo de anos no setor. Sendo assim, conhecer as boas práticas de proteção radiológica se faz premente, como o uso correto de EPIs e EPCs, dosímetros de monitoração, emissão das fontes radioativas (quer seja raios-X ou em outros setores como Medicina Nuclear e Radioterapia) e demais assuntos abordados na pesquisa.

Dessa forma sugere-se formas de capacitação e atualização aos profissionais envolvidos com radiações ionizantes, de forma a suprir as lacunas de saber desses trabalhadores e cumprir a exigência legal em normativas estaduais e portarias federais sobre o assunto.

Lista-se algumas dessas recomendações:

1) revisão e modificação nos currículos dos cursos técnicos e de graduação em saúde, em diferentes áreas como medicina, enfermagem, fisioterapia e demais afins;

2) cursos presenciais, com carga horária determinada em legislação, ministrados por instituições competentes em tal área;

3) cursos *online*, com carga horária compatível a legislação e ministrada por instituições adequadas;

4) palestras na área de interesse específico de cada instituição

5) livros, *e-books*, manuais, *folders* disponíveis e acessíveis a todos no setor, seja para os profissionais ou os pacientes/clientes;

6) monitoramento constante de sinistros e acidentes que envolvam radiação, em suas diferentes formas, para tomada de decisões pertinentes ao ocorrido;

7) manutenção constante de equipamentos;

8) reuniões com os membros da equipe de trabalho para sanar dúvidas, dar esclarecimentos e resolver problemas pertinentes a cada instituição.

Sem dúvida o conhecimento acerca do assunto faz total diferença no que tange ao assunto proteção radiológica. Para Lucena et al (2017) “a condição ideal seria enfatizar a divulgação de temas relacionados as aplicações das radiações ionizantes no Brasil associados com a radioproteção necessária à execução destas práticas. “

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É impensável, nos dias atuais, que a radiação ionizante descoberta em 1895 por Roentgen, não venha a fazer parte dos processos de diagnóstico e terapia nos diferentes setores de saúde em esfera global. Com o avanço das tecnologias, a níveis altamente complexos, até mesmo outros setores se utilizam dessa radiação em benefício da humanidade. Podemos citar, aqui uma gama de utilizações: a radiologia industrial em suas diferentes formas, a radiologia veterinária, a radiologia forense e a medicina legal, as fiscalizações em portos e aeroportos, as terapias que curam.

Porém, na contramão de todos os benefícios que essa descoberta nos legou, os riscos envolvidos nessas práticas também se fazem presentes. O uso de forma indiscriminada e sem conhecimento das radiações ionizantes podem ser de um grande prejuízo a humanidade e aos seres humanos. Altas taxas de dose, podem, entre outros males, causar doenças, como o câncer radioinduzido, lesões de pele ou cristalino, ou, em níveis altos até mesmo a morte. Diversos acidentes foram registrados ao longo da história mundial.

É de extrema importância que seu uso seja racional e controlado, por isso, profissionais que se utilizam dessa fonte de radiação, devem estar cientes de seus riscos, e atentarem para a boa prática de seu uso. Assim, a melhor forma de se utilizar adequadamente algo, é ter-se conhecimento pleno e atualizado daquilo que nos propomos a trabalhar.

Essa pesquisa, teve como mola mestra mapear o conhecimento dos profissionais da saúde com relação a proteção radiológica, suas maiores dificuldades em suas áreas de conhecimento e os temas de domínio desses colaboradores. Ainda, como objetivo do projeto a proposição de formas de capacitação para esses profissionais se atualizarem está inserida em seu contexto.

Vale ressaltar que proteção radiológica, envolve todos os profissionais que se utilizam de radiações para diagnóstico/ terapia em seu cotidiano. Fala-se doravante, desde o médico solicitante de um exame/terapia, os profissionais administrativos que recebem esse pedido, os realizadores dos diferentes exames/procedimentos no dia-a-dia, a área médica que irá interpretar as imagens ou planejar o tratamento, entre outros profissionais envolvidos.

Assim, independentemente de ser uma exigência legal, constante da Portaria 453/98 do Ministério da Saúde ou da Resolução Normativa N° 002/DIVS/SES, o conhecimento e a capacitação constantes em proteção radiológica se faz premente nos serviços que utilizam radiações ionizantes. Fala-se tanto para os pacientes, que diretamente recebem doses oriundas dessa fonte de energia, quanto para os indivíduos ocupacionalmente expostos.

A pesquisa concluiu que os trabalhadores de saúde, em suas diferentes áreas de conhecimento, ainda possuem defasagem com relação aos conteúdos envolvendo radiações. Porém algumas áreas são mais deficitárias que outras, em virtude de em seus currículos de formação não possuírem disciplinas que atentem para os conceitos de proteção radiológica, mesmo esses indivíduos estando ligados diretamente em setores de radiodiagnóstico ou terapia. Profissionais das técnicas radiológicas são os que mais possuem capacitação na área (técnicos e tecnólogos em Radiologia), outros profissionais como médicos, físico-médicos, técnicos em enfermagem ou enfermeiros, possuem algum conhecimento, porém não possuem em suas formações unidades curriculares específicas sobre o assunto. Já na área administrativa, esse problema aumenta, pois os mesmos sequer possuem algum conhecimento em saúde.

Com tal dificuldade encontrada pela pesquisa, ressalta-se o fato da necessidade de capacitação a todos os profissionais envolvidos com radiações ionizantes no quesito proteção radiológica. Sugere-se para tal fim que as unidades criem condições de qualificação a esses profissionais, como a participação em cursos, presenciais ou *online* oferecidos por instituições de renome na área de proteção radiológica; o uso de material didático como livros, *e-books*, manuais, normativas legais (portarias e resoluções normativas pertinentes); seminários avaliativos dentro das próprias instituições; programas de proteção radiológica; e demais ações que se julguem necessárias, a contento de cada unidade e de cada equipe de profissionais envolvidos no processo de trabalho.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Andrei Skromov de; MASTROCOLA, Luiz Eduardo. RADIAÇÃO E EXAMES DIAGNÓSTICOS: QUAL O RISCO REAL? **Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo**, v. 27, n. 2, p. f: 82-l: 87, 2017.

ANDRÉS P, Bellotti M. Protección radiológica del paciente: un tema relacionado con la salud pública. *Rev Argent Salud Pública*. 2016; Mar;7(26):33-35.

BARDIN, L.(2016). Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70.141p.

BRASIL. Constituição (1998). Portaria nº 453, de 01 de junho de 1998. 1. Brasília, DF, 01 jun. 1998. p. 1-67.

BRASIL. **CNEN. Comissão Nacional de Energia Nuclear**. Posição Reguladora nº 3.01, de 2011. Rio de Janeiro.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Disponível em: < <https://www.mec.gov.br/> >. Acesso em Março de 2019.

BARRA, Daniela Couto Carvalho et al. Evolução histórica e impacto da tecnologia na área da saúde e da enfermagem. *Revista Eletrônica de Enfermagem*, v. 8, n. 03, p. 422-430, 2006.

CASTRO, Caroline Borges de; KOCH, Kelsor de Souza; MAGAJEWISKI, Flavio Ricardo Liberali. Avaliação do conhecimento de acadêmicos de Medicina sobre os riscos da exposição ocupacional à radiação ionizante. **Amrigs**, Pelotas, v. 4, n. 1, p.1-320, 01 out. 2016.

CRESWELL, J. W.; PLANO-CLARK, V. L. Pesquisa de métodos mistos. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

CRESWELL, John W. A concise introduction to mixed methods research. Sage Publications, 2014.

DE CÁSSIA FLÔR, Rita; LIMA GELBCKE, Francine. Proteção radiológica e a atitude de trabalhadores de enfermagem em serviço de hemodinâmica. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 22, n. 2, 2013.

DE LUCENA, Eder Augusto et al. Radiação ionizante, energia nuclear e proteção radiológica para a escola. **Brazilian Journal of Radiation Sciences**, v.5, n. 1, 2017.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Handbook of Qualitative Research. Thousand Oaks: Sage, 2011.

HUHN, Andrea et al. IMPLEMENTATION OF A RADIATION PROTECTION PROGRAM: OPINION OF THE HEALTH TEAM WORKING IN A RADIOLOGY SERVICE. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 26, n. 1, 2017.

INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, Publication 103, Ann. ICRP 37 2–4, Elsevier Science, Oxford (2007).

JUNG, Carl Gustav. Fundamentos da psicologia analítica. In: **Fundamentos da psicologia analítica**. 2003.

JUNG, Rosemari; ATALLAH, Álvaro Nagib. Tomografia computadorizada e risco de neoplasias. **Diagn. tratamento**, v. 22, n. 2, p. 57-62, 2017.

MADRIGANO, Renata Rodrigues et al. Avaliação do conhecimento de médicos não radiologistas sobre aspectos relacionados à radiação ionizante em exames de imagem. **Radiologia Brasileira**, 2014.

NAVARRO, Marcus Vinícius Teixeira; COSTA, Ediná Alves; DREXLER, Günter Gustav. Controle de riscos em radiodiagnóstico: uma abordagem de vigilância sanitária. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 3477-3486, 2010.

NOUAILHETAS, Yannick. Radiações ionizantes e a vida: apostila educativa da CNEN. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.cnen.gov.br/images/cnen/documentos/educativo/radiacoes-ionizantes.pdf>>. Acesso em: 01.jun. 2018.

OKUNO, Emico. Efeitos biológicos das radiações ionizantes: acidente radiológico de Goiânia. **Estudos avançados**, v. 27, n. 77, p. 185-200, 2013.

RUDIO, F. V. Introdução ao projeto de pesquisa científica. 31. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

SANTA CATARINA (Estado). Constituição (2012). Instrução Normativa nº 002, de 19 de abril de 2012. 1. ed.

SANTA CATARINA(Estado). Constituição (2012). Instrução Normativa 002, de 27 de março de 2014. 1.ed.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pilar Baptista. Metodologia de pesquisa. Penso, 2013.

SOFFIA, Pablo et al. Radioprotección al día en radiología diagnóstica: Conclusiones de la Conferencia Iberoamericana de Protección Radiológica en Medicina (CIPRaM) 2016. **Revista chilena de radiología**, v. 23, n. 1, p. 15-19, 2017.

ANEXOS

ANEXO A – CARTA DEMANDA DA SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DE SANTA CATARINA



GOVERNO DE SANTA CATARINA
Secretaria de Estado da Saúde
Superintendência de Planejamento e Gestão
Diretoria de Educação Permanente em Saúde

Carta de demanda

Eu, Paulo Luiz Cantanhede Orsini, portador da carteira de identidade n. 4.473.331-3 e CPF no 032.687.619-76, representante da Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina (SES), CNPJ nº. 82.951.245/0001-69 sediada na Rua Esteves Júnior, 160 - Centro - Fone: (48) 3664-9000, na cidade de Florianópolis SC, CEP: 88.015-130, Diretor da Educação Permanente em Saúde (DEPS), manifesto o interesse/necessidade em participar da atividade de extensão do IFSC intitulada “Capacitação dos profissionais da saúde quanto à importância da proteção radiológica”, coordenada por Patrícia Fernanda Dorow, com o objetivo de capacitar os profissionais da saúde quanto a importância da proteção radiológica.

Paulo Orsini

Diretor de Educação Permanente em Saúde

DEPS/GGS

Rua Esteves Júnior, 390 – 2º andar. Centro – Florianópolis / SC - 88.015-530
Telefones: (48) 36647244
e-mail: deps@saude.sc.gov.br, divisaopnh@saude.sc.gov.br



ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

O projeto de pesquisa “**Conhecimento dos profissionais da saúde em relação a proteção radiológica**”, é desenvolvido pelo graduando do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia **Fábio Luiz Zanzi** (RG nº 2672163 – SSP/SC, CPF nº 785.112.089-68). Trata-se de uma pesquisa acerca de análise de riscos à segurança do paciente. Linha de pesquisa Proteção Radiológica, sob orientação da Professora Dra Patrícia Fernanda Dorow (pesquisadora responsável) e coorientador Me. Marco Antonio Bertoni Andrade.

Objetivo geral: Mapear o conhecimento dos profissionais da saúde em relação a proteção radiológica.

Público-alvo: Profissionais de saúde vinculados a Secretaria Estadual da Saúde do Estado de Santa Catarina, atuantes no município da Grande Florianópolis, que concordarem com a presente pesquisa e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “**Mapear o conhecimento dos profissionais da saúde em relação a proteção radiológica.**” Neste estudo pretendemos mapear o conhecimento dos profissionais da saúde em relação a proteção radiológica nos diferentes setores de radiodiagnósticos que envolvam radiações ionizantes. Para tal serão aplicados questionários aos entrevistados e posteriormente analisados pelo pesquisador.

Justificativa: A necessidade de um estudo relacionado a importância do conhecimento que os diferentes profissionais de saúde, quer em instituições públicas, quer em privadas, necessitam ter a respeito de proteção radiológica (PR) em diversas esferas de trabalho. Esse conhecimento refere-se a indispensabilidade de constante capacitação e atualização na área de PR, quer seja para os profissionais diretamente ligados as radiações ionizantes, como médicos, técnicos ou tecnólogos em radiologia e equipe de enfermagem ou aqueles que indiretamente colaboram com os procedimentos ligados a prática, como setores administrativos, limpeza e demais.

Direito a indenização e ressarcimento: É garantia do participante é a indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa. Os pesquisadores irão indenizar os participantes do estudo desde que o motivo da indenização seja comprovadamente vinculados ao estudo. Em relação ao ressarcimento que se figura na compensação material, exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação, os gastos serão custeados pelo pesquisador. Garante-se o ressarcimento por despesas dos participantes, mesmo não previstas e devidamente comprovadas que estão vinculadas a participação no estudo; - Garante-se o direito a indenização por danos comprovadamente vinculados a participação no estudo.

Benefícios: Como benefícios podemos citar: a) mapear o conhecimento dos profissionais em relação a proteção radiológica; b) propor treinamentos específicos; c) capacitar os profissionais conforme demanda; d) proporcionar a população em geral os benefícios de um profissional devidamente treinado.

Durante o uso da ferramenta e realização os riscos são mínimos como cansaço ou aborrecimento. Porém, caso necessário, será garantido o direito à assistência integral e gratuita ao participante, devido a danos decorrentes da participação na pesquisa e pelo tempo que for necessário, conforme (Resolução CNS no 466 de 2012, itens II.3.1 e II.3.2).

A pesquisa se orientará e obedecerá aos cuidados éticos colocados pela Resolução no 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, considerando o respeito aos informantes participantes de todo o processo investigativo, observadas as condições de:

— Consentimento esclarecido, expresso pela assinatura do presente termo, em duas vias, sendo uma via para o participante e outra de igual teor para o pesquisador; —

Garantia de confidencialidade e proteção da imagem individual e institucional. Salienta-se que os resultados do presente estudo poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, no entanto será mantida a confidencialidade a qualquer informação relacionada à sua privacidade. Durante a aplicação das entrevistas os participantes podem experimentar, eventualmente, sentimentos de impaciência, cansaço ou dúvida. Neste caso estão previstas pausas será realizado o esclarecimento das dúvidas. A pesquisa se orientará e obedecerá aos cuidados éticos colocados pela Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, considerando o respeito aos informantes participantes de todo o processo investigativo, observadas as condições de:

— Consentimento esclarecido, expresso pela assinatura do presente termo, em duas vias, sendo uma via para o participante e outra de igual teor para o pesquisador; —

Garantia de confidencialidade e proteção da imagem individual e institucional. Salienta-se que os resultados do presente estudo poderão ser apresentados em encontros, congressos, palestras ou revistas científicas, no entanto será mantida a confidencialidade a qualquer informação relacionada à sua privacidade;

— Respeito a valores individuais e/ou institucionais manifestos, sejam de caráter religioso, cultural ou moral;

— Liberdade de recusa a participação total, o participante poderá desistir da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer prejuízo;

— Amplo acesso a qualquer informação acerca do estudo;

— Os registros, anotações coletadas ficarão sob a guarda do graduando e pesquisador Fábio Luiz Zanzi. Só terá acesso aos mesmos o pesquisador envolvido.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

O Comitê de Ética em Pesquisa - CEP - são um colegiado multi e transdisciplinar, independente, que deve existir nas instituições que realizam pesquisa envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto

que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador. O pesquisador tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os dados serão guardados em local seguro por cinco anos, sob responsabilidade dos pesquisadores do estudo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. O (A) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Declaração de consentimento

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ fui informado (a) dos objetivos do estudo “**Conhecimento dos profissionais da saúde em relação a proteção radiológica**” de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar voluntariamente desse estudo e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.



Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Participante

Florianópolis, ____ de _____ 2018.

Qualquer dúvida, contate:

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

Rua Esteves Junior, 390 – Andar térreo – Divisão de Pesquisa

Bairro Centro – Cep 88015-130

UF: SC Município: Florianópolis

Fone: (48) 3664-7218

Email: cepses@saude.sc.gov.br

Patrícia Fernanda Dorow (pesquisadora). Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC).

Telefone: (48) 32116079/ 996203837. E-mail: patriciad@ifsc.edu.br

Fábio Luiz Zanzi (assistente). flzanzi@yahoo.com.br
Telefone: (48) 32467927/ 999377137

ANEXO C – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISAS

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CONHECIMENTO DOS PROFISSIONAIS DA SAÚDE EM RELAÇÃO A PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

Pesquisador: Patrícia F. Dorow

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 02611618.8.0000.0115

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

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.046.354

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto que tem por objetivo mapear o conhecimento dos profissionais da saúde em relação a proteção radiológica. Para tanto, será aplicado um questionário com perguntas fechadas para identificar as principais dúvidas dos participantes em relação ao tema proteção radiológica. O material didático será elaborado especialmente para o público alvo com o intuito de esclarecer as principais dúvidas identificadas na análise do questionário. Espera-se capacitar e atualizar o público alvo sobre o tema proteção radiológica e conscientizar os participantes sobre a importância do uso seguro dos procedimentos médicos que envolvem as radiações ionizante ao ser humano, quer seja, laboral ou ao público em geral.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Mapear o conhecimento dos profissionais da saúde em relação a proteção radiológica. Objetivo Secundário: Analisar as principais dificuldades dos profissionais da saúde quanto a proteção radiológica; identificar os entendimentos comuns dos profissionais da saúde quanto a proteção radiológica; elaborar material de apoio baseado na realidade encontrada.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Durante a realização da pesquisa os riscos são mínimos para os participantes, como cansaço ou aborrecimento. Porém, caso necessário, será garantido o direito à assistência integral e gratuita ao participante, devido a danos decorrentes da participação na pesquisa e pelo tempo que for necessário, conforme Resolução CNS n. 466 de 2012, itens II.3.1 e II.3.2. Benefícios: Atualização do conhecimento referente a proteção radiológica dos profissionais da saúde que quiserem realizar a capacitação. Esclarecimento de dúvidas sobre o tema proteção radiológica. Benefícios para toda sociedade por meio de profissionais mais conscientes e treinados sobre a importância da proteção radiológica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Vejo que a pesquisa está bem fundamentada, apresentando cronograma dentro do prazo e executável. Nos documentos apresentados ao CEP não foi apresentado os questionários em anexo, porém os mesmos estão contidos no projeto.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos apresentados estão em conformidade com a legislação em vigor.

Recomendações:

No TCLE precisa ser inserido o endereço completo do CEP, bem como o telefone para contato.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado pelo CEP. Ressalta-se que o endereço do CEP e o telefone precisa ser inserido no TCLE.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1236117.pdf	10/10/2018 15:54:41		Aceito
Outros	carta.pdf	09/10/2018 11:48:05	Patrícia Fernanda Dorow	Aceito
Folha de Rosto	Folha.pdf	09/10/2018 11:47:32	Patrícia Fernanda Dorow	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCL.docx	08/10/2018 17:43:54	Patrícia Fernanda Dorow	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	08/10/2018 17:43:32	Patrícia Fernanda Dorow	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	Projeto.pdf	08/10/2018 17:43:09	Patrícia Fernanda Dorow	Aceito
Investigador	Projeto.pdf	08/10/2018 17:43:09	Patrícia Fernanda Dorow	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	08/10/2018 17:24:04	Patrícia Fernanda Dorow	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANOPOLIS, 21 de Dezembro de 2018

**Assinado por:
Aline Daiane Schlindwein
(Coordenador(a))**

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE COLETA DE DADOS

Identificação do público alvo

Nome: _____

Idade: _____

Data de nascimento: ___/___/___

CPF: _____

E-mail: _____

Endereço: _____, CEP: _____

Telefone para contato: _____

Local que trabalha: _____

Tempo de atuação na radiologia: _____

Formação: _____

Cargo: _____

Função: _____

Já participou de alguma palestra sobre proteção radiológica?

() Sim Quando? _____ Qual? _____

() Não

Questões referentes a Proteção Radiológica

Favor marcar com um **X** no colchetes [] somente em uma única resposta que melhor se apresente para você.

1. Qual seu conhecimento em relação as radiações ionizantes?

- a) [] conheço
- b) [] possuo algum conhecimento
- c) [] não sei responder
- d) [] já ouvi falar
- e) [] desconheço

2. Você sabe o que é um equipamento de proteção individual (EPI)?

- a) [] sim

- b) um pouco
- c) já ouvi falar
- d) sei que meu colega de trabalho usa
- e) desconheço

3. Você usa equipamentos de proteção individual (EPI) para limitar sua exposição aos raios X?

- a) sim
- b) não, as doses são pequenas e não há necessidade
- c) não, porque não temos epi no setor
- d) não se aplica
- e) desconheço

4. Em relação as diferenças entre um equipamento de proteção coletiva (EPC) e um equipamento de proteção individual (EPI), assinale a CORRETA:

- a) Os EPC's são capazes de proteger mais de um trabalhador ao mesmo tempo
- b) O EPI voltado para trabalhadores da saúde ,o EPC não
- c) O EPI protege os trabalhador de possíveis risco j á o EPC não
- d) O EPC é de uso obrigatório o EPI não
- e) desconheço

5. Com relação aos equipamentos que utilizam raios X:

- a) são equipamentos perigosos, devemos manter distância
- b) são equipamentos seguros, desde que operados de forma correta
- c) desde que seja utilizada proteção podem ser utilizados sem nenhum risco
- d) são equipamentos que emitem radiação o tempo todo
- e) desconheço

6. Para operar um equipamento de raios X:

- a) qualquer pessoa pode operar desde que observe seu funcionamento
- b) médicos e enfermeiros podem operar
- c) somente profissionais com formação específica podem operar os equipamentos
- d) qualquer um desde que seja treinado pode operar
- e) desconheço

7. Quais os tipos de radiação que existem?

- a) radiação x
- b) radiação gama
- c) radiação alfa e beta
- d) todas as alternativas acima estão corretas
- e) desconheço

8. A radiologia convencional utiliza qual tipo de radiação?

- a) radiação gama
- b) radiação beta
- c) radiação alfa
- d) radiação x
- e) desconheço

9. Se o equipamento de raios X estiver desligado da tomada existe algum perigo ao se aproximar dele?

- a) sim, pois ele estará emitindo radiação da mesma forma
- b) não, pois o tipo de radiação produzida pelos equipamentos é a eletromagnética, então se for desligado da tomada ele deixa de emitir radiação
- c) sim, existe uma fonte radioativa dentro do equipamento que emite radiação o tempo todo, desligar da tomada só irá apagar as luzes de segurança.
- d) depende da distância, se estiver a mais de um metro não existe problema.
- e) desconheço

10. Onde a radiação natural é encontrada?

- a) radiação cósmica
- b) ar, água e alimentos
- c) materiais de construção e solo
- d) todas alternativas acima estão corretas
- e) desconheço

11. Na pergunta abaixo assinale a alternativa CORRETA:

- a) a radiação natural não tem origem nas radiações cósmicas
- b) a radiação natural pode ser incorporada pelo homem somente através da ingestão de alimentos que concentram materiais radioativos.
- c) Equipamentos emissores utilizam eletricidade como fonte de energia para acelerar partículas e gerar radiação ionizante, e só emitem radiação no momento em que são energizados.
- d) dentre os equipamentos não elétricos mais utilizados, encontram-se os tubos de raios X que produzem radiação
- e) desconheço

12. Assinale a alternativa que representa APENAS equipamentos que geram radiação ionizante:

- a) equipamento de raios X, ressonância magnética e tomografia
- b) mamografia, tomografia e densitometria óssea
- c) ressonância magnética, equipamento de raios X e acelerador linear
- d) equipamento de raios X, ultrassom e equipamento odontológico

e) desconheço

13. Os fatores básicos para a proteção contra as fontes que emitem radiação são:

- a) tipo de radiação, blindagem e dose de exposição
- b) tempo, distancia e blindagem
- c) distância, dose de exposição e tipo de contato
- d) tempo, dose de exposição e blindagem
- e) desconheço

14. Qual é a diferença entre irradiação e contaminação?

- a) contaminação é, por exemplo, quando o corpo é exposto a radiação da fonte, mas não entra em contato direto com a mesma, e irradiação é o contato direto com a fonte radioativa
- b) contaminação é a presença de um material em local indesejável, e a irradiação é a exposição de um corpo à radiação, que pode ocorrer a alguma distância, sem necessidade de contato com a fonte
- c) contaminação é o contato direto com a fonte radioativa, e a irradiação é quando um material radioativo é absorvido pelo corpo, sem contato com a fonte.
- d) a contaminação acontece quando um material radioativo é absorvido pelo corpo de um indivíduo e a irradiação é o contato com as partículas do material presente em uma fonte radioativa.
- e) desconheço

15. Uma pessoa que realizou uma radiografia de tórax, sendo exposta a radiação pode passar essa radiação para outra pessoa?

- a) sim, pois seu corpo fica contaminado devido a exposição
- b) sim, pois seu corpo foi exposto a uma fonte radioativa
- c) não, pois o corpo não guarda qualquer propriedade radioativa relativa a exames de tórax
- d) não, pois o corpo não foi exposto a fonte radioativa, mas fica contaminado dependendo do tempo que a exposição durou
- e) desconheço

16. Os aparelhos de raios X possuem material radioativo?

- a) sim; mesmo sem estar conectado a um sistema elétrico oferece riscos de emitir radiação ionizante
- b) não; mas emitem feixes de elétrons que podem vir a contaminar o paciente dependendo do tempo de exposição
- c) sim; os aparelhos de raios X possuem uma fonte radioativa dentro do cabeçote
- d) não; aparelhos de raios X produzem radiação a partir da eletricidade.
- e) desconheço

17. Qual destes símbolos representa a radiação ionizante?

- a.  b.  c.  d. 
- e. desconheço

18. Qual cuidado deve-se ter com uma gestante que é funcionária do setor de radiologia para evitar a exposição à radiação ionizante?

- a) o uso correto do equipamento de proteção é suficiente.
 b) a gestante só precisa ter precaução nos últimos meses de gravidez
 c) a gestante só precisa ter cuidado até o quinto mês de gravidez
 d) a gestante/funcionária, deve ser totalmente afastada, do ambiente insalubre, ao descobrir a gravidez.
 e) desconheço

19. Em exames em gestantes:

- a) ficam proibidas de realizarem exames de raios X
 b) ficam proibidas de realizarem o exame, salvo orientação restrita de seu médico
 c) podem realizar o exame caso seja em extremidades, longe do bebê
 d) podem realizar o exame
 e) desconheço

20. Uma sala que possui equipamentos de raios X é considerada como?

- a. área livre
 b. área supervisionada
 c. área semi-restrita
 d. área controlada
 e. desconheço

21. As áreas controladas devem:

- a) possuir acesso restrito e estarem devidamente sinalizadas
 b) estarem sempre fechadas ao acesso
 c) possuir livre acesso a todos do hospital
 d) ter acesso somente aos funcionários
 e) desconheço

22. As áreas livres são aquelas que:

- a) todos podem circular
 b) as que ficam distantes das salas de radiação
 c) são circunvizinhas as salas controladas e merecem monitoramento
 d) áreas livre de perigo radiológico
 e) desconheço

23. Em exames que se utilizam raios X é obrigatório:

- a) ser oferecido EPIs aos pacientes e seus acompanhantes, caso seja possível seu uso sem atrapalhar o exame
- b) pode ser dispensado seu uso caso o paciente não solicite
- c) devido a rapidez do exame seu uso pode ser dispensado
- d) somente ser oferecido EPI ao acompanhante
- e) desconheço

24. Qual a função de um dosímetro no setor de radiologia?

- a) dispositivo que tem como função medir a exposição de um indivíduo à radiação
- b) dispositivo que tem como função proteger o indivíduo da exposição à radiação
- c) dispositivo que tem como função medir a exposição e proteger o indivíduo da radiação
- d) mede a poluição no ar
- e) desconheço

25. Em um procedimento onde haja exposição a raios X o dosímetro pessoal:

- a) pode ser dispensado o uso
- b) deve ser utilizado por baixo do colete plumbífero
- c) deve ser utilizado por cima do colete plumbífero
- d) deve ser protegido da radiação
- e) desconheço