



CENTRO UNIVERSITÁRIO DO ESTADO DO PARÁ  
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO EM SAÚDE –  
EDUCAÇÃO MÉDICA

ALINE DE SOUZA CANTUÁRIA

**PERCEPÇÃO DOS ESTAGIÁRIOS DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM  
RADIOLOGIA SOBRE AS MEDIDAS DE RADIOPROTEÇÃO - VÍDEO-ARTE.**

BELÉM  
2018

ALINE DE SOUZA CANTUÁRIA

**PERCEPÇÃO DOS ESTAGIÁRIOS DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM  
RADIOLOGIA SOBRE AS MEDIDAS DE RADIOPROTEÇÃO - VÍDEO-ARTE.**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ensino em Saúde ao Programa de Mestrado Profissional – Educação Médica do Centro Universitário do Estado do Pará.

Orientadora: Dr.<sup>a</sup> Luciana Brandão Carreira.

Avaliadores:

---

Dr<sup>a</sup> Ana Cristina Vidigal Soeiro

---

Dr<sup>a</sup> Ana Emília Vita Carvalho

---

Dr<sup>o</sup> Ismaelino Mauro Nunes Magno

---

Dr<sup>o</sup> Patrick Abdala Fonseca Gomes

---

Dr<sup>a</sup> Sinaida Maria Vasconcelos de Castro

Belém, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi descrever a percepção dos estudantes do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia acerca das medidas de Radioproteção regulamentadas pela Portaria 453/98. Para a realização deste estudo, foi elaborado um questionário, a fim de avaliar uma amostra causuística de 27 participantes convidados a participarem espontaneamente da pesquisa, sendo todos iniciantes da prática no estágio. A média de idade 28,44 anos e desvio padrão de 7,29 anos. Observou-se dados homogêneos, pois o coeficiente de variação é de 25,62 (CV<30%). Os dados foram coletados mediante a aplicação do questionário, resultando em uma análise quantitativa, transversal e descritiva, acerca da importância da radioproteção. Para análise de associação foram utilizados teste qui-quadrado ou exato de Fisher. Pode-se concluir resultados significantes de lacunas no conhecimento sobre radioproteção, e uma percepção da metodologia de ensino enfadonha e meramente decorativa. Assim, como ferramenta de intervenção no ensino, houve a produção de um vídeo-arte como promoção à melhoria da articulação teórico-prática do processo ensino-aprendizagem.

**Palavras-Chave:** Educação em Saúde. Radiologia. Proteção Radiológica. Diagnóstico por Imagem e Mídia.

## ABSTRACT

The objective of this study was to describe the perception of the students of the Superior Course of Technology in Radiology about the measures of Radioprotection regulated by Portaria 453/98. In order to carry out this study, a questionnaire was drawn up to evaluate a causative sample of 27 participants invited to spontaneously participate in the research, all of whom were beginners of the practice at the stage. The mean age was 28.44 years and standard deviation was 7.29 years. Homogeneous data were observed, since the coefficient of variation is 25.62 (CV <30%). The data were collected through the application of the questionnaire, resulting in a quantitative, transversal and descriptive analysis about the importance of radioprotection. Fisher's chi-square or exact test was used for association analysis. One can conclude significant results of knowledge gaps on radioprotection, and a perception of boring and merely decorative teaching methodology. Thus, as a tool for intervention in teaching, there was the production of a video-art as a promotion to improve the theoretical-practical articulation of the teaching-learning process.

**Keywords:** Health Education. Radiology. Radiological Protection. Diagnostic Imaging and Media.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	5
1.1 Mídia como recurso de ensino na educação em saúde .....	8
2 OBJETIVOS .....	12
2.1 Objetivo geral .....	12
2.2 Objetivos específicos .....	12
3 METODOLOGIA.....	13
3.1 Tipo de Estudo .....	13
3.2 Local.....	13
3.3 Aspectos Éticos.....	13
3.4 População e Amostra de Estudo .....	14
3.5 Instrumento e Ideias.....	14
3.6 Coleta de Dados.....	14
3.7 Análise dos Dados .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4 PRODUTO .....	16
5 RESULTADOS.....	18
6 DISCUSSÃO .....	30
7 CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS.....	33
APÊNDICE A .....	40
APÊNDICE B .....	42
APÊNDICE C .....	44
ANEXO 01.....	49
ANEXO 02 .....	63

## 1 INTRODUÇÃO

O processo pedagógico na Radiologia tem sido desafiador, em se tratando de metodologias ativas, pois a prática diária da educação, no Curso Superior de Tecnologia (CST) em Radiologia, ainda está centrado na figura do professor, que atua por meio de aulas expositivas e dialogadas, por meio do modelo tradicional de ensino. O arranjo da sala de aula, com um número grande de alunos, onde uma interação mais profunda em debates e dinâmicas, que demanda tempo na aplicação das atividades, é um fator crucial para aplicação da metodologia ativa (SANTOS *et al.*, 2016 p.41; SANTOS & OLIVEIRA, 2016 p.4; SANTOS, FERREIRA & BATISTA, 2016, p.25).

Ao se realizar um levantamento de dados, na BVS e na Scielo, acerca das metodologias ativas em Educação em Saúde na Radiologia, obteve-se somente um artigo, o de Jesus e Marco (2017), o qual aborda a utilização das práticas pedagógicas no curso, por meio da análise do conhecimento com docentes sobre utilização de metodologias ativas. O referido estudo revela que os 14 entrevistados afirmaram conhecer e aplicar apenas 12 das 20 estratégias de ensino elencadas pelo questionário da pesquisa, justificando a escolha dos métodos pela falta de interação dos alunos ou pela maturidade destes, ou ainda pela ausência de equipamentos e suportes nas instituições, levando-se em consideração que, na radiologia, a prática necessita de aparelhos físicos de grande porte, que são utilizados para realização de exames (JESUS & MARCO, 2017, p.6 e 7; SANTOS, FERREIRA & BATISTA, 2016, p.26).

Os autores destacam que a aula expositiva dialogada foi um dos métodos mais utilizados pelos docentes, e relaciona o fato a outro problema abordado pelos entrevistados: o pouco tempo disponível para o ensino e aplicação das demais estratégias de ensino. O que se percebe é que a falta de conhecimento sobre metodologias ativas por docentes da área é o reflexo da escassez de material relativo a esse novo modelo educacional no CST em Radiologia, cujas consequências engessam o ensino no modelo tradicional. Em outro artigo, Santos, Ferreira e Batista (2016), mencionam uma pesquisa sobre a formação do Tecnólogo em Radiologia, a atuação profissional e suas respectivas contribuições para o desenvolvimento de competências para esta prática ainda na graduação ainda é escasso a utilização de novas

metodologias (JESUS & MARCO, 2017, p.6 e 7; SANTOS, FERREIRA & BATISTA, 2016, p.26).

As diferentes práticas educativas estimulam a aquisição do conhecimento contextualizado, promovendo o aprendizado de modo dinâmico e interdisciplinar, valorizando-se a formação integral a partir de uma prática pedagógica reflexiva e dialética. As metodologias ativas promovem a articulação dos saberes, conferindo aos discentes o protagonismo no processo de ensino e aprendizagem, em oposição ao modelo tradicional, favorecendo as demandas da prática profissional, e são cada dia mais de grande importância para formação de profissionais mais ativos (FARIAS, MARTINS & CRISTO, 2015; SANTOS, FERREIRA & BATISTA, 2016, p.28; SANTOS *et al.*, 2016, p.41; SILVA, FREITAS & DOMINGUES, 2016 p.42; SANTOS & OLIVEIRA, 2016, p. 1).

O perfil do profissional da saúde, no contexto social atual, surge com a necessidade de construção do conhecimento dinâmico e interligado à necessidade de se repensar o método tradicional de ensino. Esse novo paradigma requer modelos construtivistas da aprendizagem, como a criação de hábitos e métodos que valorizem o autoaprendizado de forma crítica e participativa. A potencialidade formadora da metodologia ativa configura uma importante estratégia de ensino do profissional da saúde, pois o perfil dos profissionais da área propicia a construção de novos conhecimentos para superar e resolver problemas. A relação com a realidade facilita a fixação dos conteúdos, fomentando o pensamento crítico, autônomo e participativo. Dessa forma, o resultado esperado para o uso dessa prática pedagógica é a geração de um conhecimento vinculado ao prazer em aprender, de maneira estimulante à aquisição de novos conhecimentos e à resolução de problemas (SIMOM *et al.*, 2014, p. 1361; PAIVA *et al.*, 2016, p. 150; p.47; SILVA, FREITAS & DOMINGUES, 2016; PREVEDELLO, SEGATO & EMERICK, 2017, p. 568).

O contexto em que a cultura se encontra permite situar um momento de transição, com grandes modificações sociais e pragmáticas, o que aumenta a necessidade de novas estratégias de ensino, não apenas a fim de acompanhar tais mudanças, mas, sobretudo, para que se obtenha um aluno mais generalista, contextualizado e articulado. Torna-se, então, necessário o conhecimento e conscientização por parte dos docentes,

bem como a construção do conhecimento interdisciplinar, por meio de novas metodologias de ensino em saúde, tornando essa aprendizagem mais significativa e proveitosa (SIMOM *et al.*, 2014, p. 1356; CABABETA Jr., 2016, p. 114 e 120; SANTOS & OLIVEIRA, 2016 p. 5; PREVEDELLO, SEGATO & EMERICK, 2017, p. 567).

As exposições radiológicas para fins de saúde constituem a principal fonte de exposição da população a fontes artificiais de radiação ionizante, com necessidade de uma política de proteção radiológica, levando-se em consideração que as práticas que dão origem a exposições radiológicas na saúde devem ser efetuadas em condições otimizadas de proteção. Recentemente, houve um aumento da quantidade de tipos e da complexidade dos procedimentos que utilizam radiação ionizante, motivo que torna fundamental a transmissão da informação e do conhecimento acerca das normas de segurança. Também é fundamental a monitoração de doses e a manutenção do EPI adequado, pois ele se destina à proteção contra os riscos de suscetíveis ameaças à segurança e a saúde do trabalhador. Dessa forma, tais equipamentos devem estar disponíveis, gratuitamente e em boas condições de uso, nos serviços de radiodiagnóstico, assim como os profissionais da equipe de saúde devem estar aptos a utilizá-los e a conservá-los (MACHADO, FLÔR & GELBCKE, 2009, p.35; CNEN, 2011; COSTA, 2014).

É indispensável o treinamento da equipe de saúde ocupacional que manipula as fontes radioativas, pois pesquisas recentes sustentam que é de grande relevância a avaliação dos serviços sob os critérios das diretrizes de proteção radiológica, uma vez que existem falhas nos procedimentos de fiscalização interna das empresas, mas muitos profissionais desconhecem ou descumprem as normas de proteção radiológica. Por isso, há a necessidade de se manter uma educação permanente entre os profissionais que se expõem à radiação ionizante, pois um maior conhecimento e obediência à legislação aumentariam sua proteção e a do paciente (BRAND, FONTANA & SANTOS, 2011; COSTA, 2014).

Segundo a Revista do CONTER - Conselho Nacional dos Técnicos e Tecnólogos em Radiologia - a *Mayo Clinic* publicou um estudo, durante o congresso anual da *Radiological Society of North America* (RSNA), demonstrando que apenas 12% de 700 pacientes analisados durante seis anos possuíam alguma doença que justificaria a

necessidade de um diagnóstico por imagem (BRASIL, 2016). O CONTER criou a Comissão Nacional de Radioproteção e Dosimetria (CNRD), que estuda as condições de trabalho nos serviços radiológicos do país, por meio das quais propõe medidas de segurança e protocolos mais claros sobre a exposição aos raios X durante os exames. A Portaria 453/98 padroniza as técnicas radiológicas para o funcionamento dos serviços de radiodiagnóstico médico, garantindo, com isso, a qualidade dos serviços prestados à população e garantindo que os requisitos mínimos de proteção estejam sendo mantidos para os pacientes, profissionais e para o público em geral, aumentando, assim, a eficiência e a eficácia dos diagnósticos (DUARTE, FIGUEIRÔA & FRASSINETTI, 2014; BRASIL, 2016 VARGAS; 2014; ANVISA, 1998).

No Brasil, após a publicação da Portaria MS nº 453/986, o interesse sobre o controle de riscos em radiodiagnóstico ficou centrado apenas em avaliar o desempenho de equipamentos, sem abordar as questões relativas aos procedimentos durante a utilização da radiação ionizante, bem como as responsabilidades dos envolvidos no processo de controle. Nos primeiros vinte anos da utilização do radiodiagnóstico, praticamente nenhuma ação de controle de risco foi implementada, e as lesões observadas eram tratadas como efeitos normais, aos quais não se dava atenção. Assim, as normas sanitárias estabelecem, como requisitos para a atuação, ações de controle, para que as “tecnologias para a saúde” produzam o máximo de benefício com o mínimo de riscos, levando em consideração as questões científicas, éticas, econômicas e sociais (NAVARRO, COSTA & DREXLER, 2010 p. 3478).

### **1.1 Mídia como recurso de ensino na educação em saúde**

É inegável que as metodologias inovadoras de ensino-aprendizagem oportunizam um cenário de reflexão e revisão das práticas educacionais, devido às transformações no âmbito da tecnologia e da produção de informação e conhecimento. Por meio da educação, pode-se criar ambientes que promovam mudanças no impacto provocado pelas pessoas, com o objetivo de impulsionar o trabalho e o crescimento social e intelectual. A educação é um processo dinâmico e construtivo, que fornece subsídios

para o alcance de metas que visam melhorias para o indivíduo. Nesse sentido, a mudança no processo de educação visa estimular a autonomia, a criatividade e a responsabilidade, possibilitando que o aluno aprenda a ser crítico-constructivo. Torna-se importante e essencial a reflexão acerca do perfil profissional desejável na atualidade, de agentes construtores e não somente executores (VIDELA, 2009; COTTA *et al.*, 2011).

Outrossim, estratégias problematizadoras de ensino possibilitam a construção do conhecimento de uma forma avaliativa e reflexiva, em associação com a observação crítica da realidade. Uma educação centrada na aprendizagem é aquela que se realiza através do que é aprendido, considerando competências genéricas ou transversais (instrumental, interpessoal e sistêmico) e específicas (conhecimentos e habilidades) de cada área temática. É desejado que o estudante desenvolva a sua capacidade de análise e síntese, bem como conheça alguns métodos de autoaprendizagem, que seja hábil na resolução de problemas, que adquira conhecimento de técnicas radiológicas básicas e seja capaz de diferenciar os aspectos normais dos patológicos. Ao estabelecermos metodologias, é importante envolver o aluno no processo, na importância da aprendizagem e no porquê fazê-lo (GOMES *et al.*, 2010 p.391; MENDONZA, 2012, p. 249).

Tendo isso em vista, o processo de comunicação é uma ferramenta que permite aos alunos a partilha de informações com os outros, contribuindo também para a reflexão sobre as suas experiências e o seu progresso. Uma das vantagens da comunicação e da interação entre alunos é o desenvolvimento da argumentação oral, a troca de experiências e a agregação de valores, entre outras. Ao entrarem em contato com a prática do estágio, os alunos precisam ser capazes de refletir e de problematizar sobre a natureza dos problemas encontrados, construindo explicações, processando informações, saberes e valores, exercitando uma habilidade que os ajudará na construção dos pactos organizadores das ações sobre a realidade de modo mais profissional (SORDI & SILVA, 2010; VILLAS BOAS, 2016, p.33-34).

Percebe-se, então, que é desafiador formar profissionais na saúde através de diferentes cenários de ensino e aprendizagem, com competências que lhes permitam recuperar a dimensão essencial do cuidado, por meio de métodos inovadores, de uma prática pedagógica ética, crítica, reflexiva e transformadora, ultrapassando os limites do

treinamento puramente técnico, para efetivamente alcançar a formação emancipatória. A mídia (vídeo-arte) aborda uma visão diversificada na educação, envolvendo a comunicação, para aprimorar o desenvolvimento do ensino-aprendizagem, exercendo um papel muito importante na forma como nos comunicamos e aprendemos, utilizando métodos alternativos de aprendizagem e reflexão, oportunizando mudanças de pensamentos, ações e condutas (SOUZA, IGLESIAS & PAZIN-FILHO, 2014; MOREIRA & DIAS, 2015; FREITAS *et al.* 2016; CRUZ & BERMEJO, 2017, p. 578-579).

É por considerarmos indispensável a valorização do conhecimento acerca das práticas de biossegurança nos setores radiológicos, que propomos este trabalho, pois na prática docente no Curso Superior de Tecnologia (CST) em Radiologia da FAMAZ – curso este que, por sua vez, adota metodologia tradicional de ensino -, fui instigada a investigar a qualidade da aquisição de conhecimentos prévios à entrada dos alunos no Estágio Supervisionado, disciplina na qual atuo como docente. Tal curiosidade se deu devido ao fato de que, segundo a matriz curricular do referido curso, embora o aluno tenha contato pela primeira vez com informações acerca dos procedimentos e equipamentos ainda no segundo período de estudos (primeiro ano letivo), será somente no quinto período (terceiro ano) que ele terá contato prático com tais recursos.

Dessa maneira, quando é oferecida a disciplina Radioproteção, no segundo período, por meio da qual é visado o alicerce de conhecimentos teóricos para uma prática segura da radiação ionizante, os alunos ainda não têm contato prático algum com os elementos mostrados em sala de aula, fato que, ao nosso ver, pode provocar-lhes lacunas quanto à sedimentação do conhecimento, até que sejam, no quinto período, inseridos na disciplina Estágio Supervisionado, momento em que se espera que o aluno faça uso dos conhecimentos prévios de radioproteção, postos então em prática nos locais de estágio.

O Estágio Supervisionado do Curso Superior de Tecnologia (CST) em Radiologia da FAMAZ está dividido entre o quinto período, quando os estudantes iniciam o processo da prática aos exames radiológicos nos Hospitais e Clínicas conveniadas, até o sexto semestre, época em que se finaliza o estágio. Tal disciplina é obrigatória e faz parte do projeto pedagógico do curso, visando à preparação do aluno ao trabalho produtivo, além de integrar o processo formativo e o aprendizado de competências próprias à atividade

profissional, cujo objetivo é promover o desenvolvimento do educando para uma vida cidadã e para o trabalho (BRASIL, 2008).

Vale ainda ressaltar que, foi observado, por meio dos dados empíricos, uma cultura de não utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) por parte dos alunos envolvidos no processo e dos acompanhantes dos pacientes. Nesse contexto, prepondera-se uma fragilidade da ética, a desumanização, a imprudência e a negligência dos envolvidos no processo.

Apesar desse panorama, é desejado que uma genuína articulação teórico-prática oportunize um cenário reflexivo das práticas educacionais pelos alunos, através do processo dinâmico e construtivo, contemplando uma formação de alta qualidade técnica e ética (PPC, 2013).

Assim, este estudo se justifica pela dimensão dos riscos que o uso inadequado da radiação ionizante pode trazer à vida, e é importante que o Tecnólogo em Radiologia esteja atento as normas e conceitos sobre práticas de segurança radiológica. Nesse sentido, o estudo objetiva avaliar a percepção dos estagiários do CST em Radiologia da FAMAZ sobre as medidas de radioproteção, por meio da utilização de um questionário avaliativo e posterior produção de uma vídeo-arte pela autora do projeto. O intuito da vídeo-arte é introduzi-la como dispositivo metodológico, no início do estágio, despertando nos alunos uma genuína autoavaliação, para que assim se favoreça a reflexão destes sobre a correta aplicação das medidas de radioproteção em si e nos pacientes, em todos os setores de radiodiagnóstico com relação ao uso da radiação ionizante, reforçando a interdisciplinaridade no curso, favorecendo a autonomia do educando e potencializando a formação acadêmica (CARABETA JR, 2016 p.117; FARIAS *et al.*, 2015; SIMOM *et al.*, 2014; SANTOS, FERREIRA & BATISTA, 2016 p. 28).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Descrever a percepção dos discentes em um curso de Tecnologia em Radiologia acerca das medidas de radioproteção regulamentadas pela Portaria 453/98.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar se o aluno conhece e cita os efeitos biológicos da radiação;
- Analisar se o aluno conhece a portaria que regula a proteção radiológica;
- Avaliar qual a percepção do aluno acerca do ensino da portaria no curso de Radiologia;
- Analisar se o aluno conhece e consegue citar os EPI's, além do sistema ALARA, prescritos na Portaria.
- Construir um produto pedagógico (vídeo-arte), com o objetivo de este vir a subsidiar o elo entre teoria e prática para os estudantes.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Tipo de Estudo**

Trata-se de uma pesquisa de estudo quantitativo, transversal e descritivo acerca da importância da Portaria 453/98 (ANEXO 1, p.59) e sua aplicabilidade no Estágio Supervisionado, que seguiu cinco etapas: formulação do problema (avaliar o conhecimento dos alunos do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia da Faculdade Metropolitana da Amazônia – FAMAZ, em relação às medidas de radioproteção regulamentadas pela Portaria 453/98 do Ministério da Saúde, medidas estas que devem ser adotadas durante a realização de exames radiológicos), coleta de dados, análise e interpretação dos dados, apresentação dos resultados e construção de um vídeo-arte, como dispositivo facilitador do processo ensino aprendizagem.

#### **3.2 Local**

O local onde a pesquisa realizou-se foi a Faculdade Metropolitana da Amazônia – FAMAZ, onde a pesquisadora atua como docente no CST em Radiologia, na disciplina Estágio Supervisionado.

#### **3.3 Aspectos Éticos**

O projeto de pesquisa foi desenvolvido de acordo com as Normas de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (Res. CNS 466/2012), do Conselho Nacional de Saúde, após a aprovação do órgão competente e da assinatura do documento de aceite da orientadora, bem como da instituição onde a pesquisa foi realizada. O estudo obteve parecer favorável do Comitê de Ética e Pesquisa da FAMAZ (Número do Parecer: 2.556.432, Data: 22 de Março de 2018 – PARECER em anexo na pág. 63), bem como a autorização da Coordenação do Curso. O Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA) é local onde a pesquisadora é discente do Programa de Mestrado Profissional em Ensino em Saúde - Educação Médica.

### **3.4 População e Amostra de Estudo**

Para o levantamento de dados do referido trabalho, foi feita a aplicação de um questionário elaborado pela autora, no início do estágio (5º período), no qual a pesquisadora atua como Supervisora e como docente da disciplina Estágio Supervisionado. Por se tratar de uma disciplina, os encontros com os discentes realizaram-se no ambiente da sala de aula, momento em que foi realizada a coleta de dados, por meio do questionário.

A amostra foi composta de uma causuística de 27 participantes, em uma turma de 30 alunos no início do estágio. O critério de inclusão era o aluno estar regularmente matriculado na disciplina Estágio Supervisionado, do quinto período. Os critérios de exclusão foram referentes aos alunos que não comparecessem a aula no dia da aplicação do questionário.

### **3.5 Instrumento e Ideias**

Os alunos foram convidados a participar da pesquisa a partir da sua explicação e de seus propósitos, assinando o TCLE (Apêndice B) construído pela pesquisadora, no dia 22 e 24 de Março de 2018, por ocasião do início do estágio. Eles foram abordados durante a aula, quando foi distribuído o questionário coletivamente, contendo 12 perguntas semiestruturadas, sendo 8 de caráter estruturado e 4 de caráter aberto, todas a respeito de conhecimentos sobre as medidas de radioproteção (ANEXO 1, p.53), efeitos biológicos (ANEXO 1, p.51) radiações ionizantes (ANEXO 1, p.49), EPI's (ANEXO 1, p.61) e princípio ALARA (ANEXO 1, p.57). As respostas foram individuais, sem a identificação dos participantes, o recolhimento do questionário ocorreu após as respostas.

### **3.6 Coleta de Dados**

Os dados obtidos, a partir da aplicação do questionário construído pela autora (Apêndice A), foram analisados por meio quantitativo descritivo, através da frequência

de porcentagem, em cima do total de 27 respostas, construído através do *software Excel Windows*, e o resultado da pesquisa subsidiou a construção do produto, levando em consideração os pontos mais fragilizados no conhecimento dos alunos.

## 4 PRODUTO

O Produto gerado a partir da pesquisa foi uma vídeo-arte, de 4 minutos e 50 segundos, na qual se pretende abordar a importância da Portaria 453/98 e a sua aplicabilidade nos setores de radiodiagnóstico. O produto foi elaborado após a análise das respostas dos alunos, a partir das questões mais fragilizadas e inconsistentes sobre as medidas de proteção. O seu objetivo é dar suporte às necessidades percebidas durante a pesquisa, como ferramenta de estímulo a sedimentação de conhecimentos e o desenvolvimento de competências sobre medidas de radioproteção, com disponibilidade de apresentação para o aluno no início do estágio, como suporte utilização das medidas de radioproteção.

A preparação do vídeo demandou um período de 4 meses, do planejamento à construção, sendo o primeiro passo, a organização de um roteiro (Apêndice C) sobre as principais necessidades de aprendizado, como os efeitos biológicos das radiações, a Portaria com seus princípios de radioproteção, o princípio ALARA e os EPI's. Foi elaborado um roteiro pela autora, com os devidos direcionamentos da orientadora, combinando planejamento, orientação para a construção das imagens, a produção de textos par utilizar no áudio, e a animação, aliada à criatividade. A construção do vídeo contou com o trabalho de um profissional da área midiática, que seguiu o roteiro com a utilização de um avatar (personificação do público-alvo, que é o estagiário), trabalhando, assim, de forma dinâmica, articulada e artística cada cena que compõe o produto.

Por meio do vídeo, pretende-se favorecer a articulação entre os conhecimentos teóricos e práticos, caracterizando-se como uma possível estratégia para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Assim, o produto visa melhor articular os conhecimentos ministrados na disciplina de Radioproteção, na qual se oferece o conhecimento teórico sobre a Portaria 453/98, de proteção radiológica, aos conhecimentos gerados na prática durante o estágio (5º e 6º período). O desenvolvimento das tecnologias de informação tem permitido mudanças significativas no processo de ensino e aprendizagem, por meio da inserção de mídias audiovisuais, tais como ferramentas de transmissão, ampliação e contextualização de conhecimentos, possibilitando um enfoque multidisciplinar. Essas estratégias são valiosas, porque

favorecem diretamente os resultados do processo de ensino e aprendizagem, através da aliança do aluno como sujeito da aprendizagem e do professor como mediador, além de suscitar uma pedagogia favorecedora da aprendizagem individual e coletiva (LIMA, PRETTO & FERREIRA, 2005, p. 17; SCHALCH & MELO, 2015; VILLAS BOAS *et. al*, 2016).

A escolha do produto se justifica pela realidade tecnológica atual, onde todos estão conectados, e a associação visual com a educação pode induzir processos crescentes de inovação, por meio da assimilação de conteúdo e do estímulo de interesses. Tais práticas apontam para novas formas de integração entre espaço e tempo, do mundo físico com o digital. As tecnologias entram em nossas vidas, ampliam a nossa memória, trazem-nos novas possibilidades e transformações críticas e reflexivas. Em síntese, a maioria da população, principalmente os jovens, utiliza recursos visuais como forma de expressar linguagens e conhecimentos. As instituições de ensino precisam observar essas mudanças de paradigmas na sociedade, inserindo novos dispositivos metodológicos, de forma dinâmica e educativa em sala de aula. Esses recursos tendem a ajudar na percepção e reflexão também dos docentes quanto aos aspectos positivos e negativos a serem abordados no campo educacional, uma vez que o compromisso com o ato de educar se faz com o objetivo de melhor compreender o significado democrático e emancipador do laço existente entre as pessoas, para que elas exerçam integralmente a sua cidadania (MORÁN, 2007; ASSIS, 2012, p. 428-429; KENSKI, p. 19; LUCENA, 2016, p. 286-289; MORÁN, 2016, p. 16-18).

## 5 RESULTADOS

A média de idade 28,44 anos e desvio padrão de 7,29 anos. Observa-se que os dados são homogêneos, pois o coeficiente de variação é de 25,62 (CV<30%). A idade mais frequente foi de 33 anos e a idade mediana foi de 28 anos, o máximo é 43 e o mínimo é de 18, conforme a tabela 1:

**Tabela 1:** Estatística sobre a idade dos entrevistados

ESTATISTICAS - IDADE	
Média	28,44
Mediana	28,00
Modo	33,00
Desvio padrão	7,29
Coeficiente de variação	25,62
Mínimo	18,00
Máximo	43,00
Contagem	27,00

Fonte: Pesquisa de campo

A seguir, apresenta-se a tabela 2 com a descrição das informações sexo, estado civil e filhos entrevistados, conforme eles disponibilizaram nos questionários.

A predominância dos entrevistados e do sexo feminino com 66,67% (n=18) e o percentual do sexo masculino foi de 33,33 (n=9). Os entrevistados são, em maioria, solteiros, com 81,48% (n=22), e 18,52% (n=5) são casados. Eles relatam que não possuem filhos, com 70,37%(n=19), e 29,63% (n=8) relatam ter filhos.

**Tabela 2:** Informações sobre sexo, estado civil e filhos dos entrevistados

DESCRIÇÃO DOS ENTREVISTADOS								
SEXO	n	%	ESTADO CIVIL	n	%	FILHOS	n	%
MASCULINO	9	33,00	SOLTEIRO(A)	22	81,48	NÃO	19	70,37
FEMININO	18	67,00	CASADO(A)	5	18,52	SIM	8	29,63
TOTAL	27	100,00		27	100,00		27	100,00

Fonte: Pesquisa de campo

A tabela 3 apresenta a profissão dos entrevistados conforme os estes disponibilizaram no questionário.

As profissões indicadas pelos entrevistados revelam que 55,56% (n=15) são estudantes. 11,11% (n=3) são Técnicos em Radiologia, 7,41% (n=2) são Motoristas. E 3,70 (n=1) são Radiologistas, Auxiliar de escritório, Autônomos, Recepcionistas, instrutores, Tec. de Enfermagem ou secretárias.

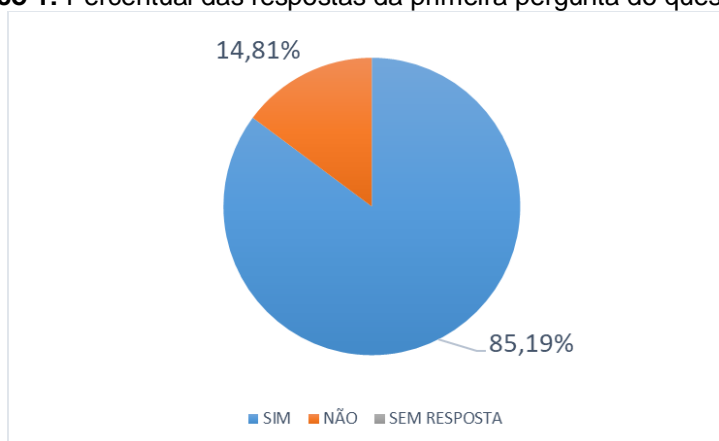
**Tabela 3:** Informação sobre a profissão dos entrevistados

PROFISSÕES	n	%
Estudante	15	55,56
Motorista	2	7,41
Radiologista	1	3,70
Auxiliar de escritório	1	3,70
Autônoma	1	3,70
Tec. Radiologia	3	11,11
Recepcionista	1	3,70
Instrutor	1	3,70
Tec. Enfermagem	1	3,70
Secretária	1	3,70
<b>TOTAL</b>	<b>27,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Pesquisa de campo

Buscou-se sondar o conhecimento dos respondentes acerca da Portaria 453/98 sobre o princípio básico para se lidar com a radiologia, que é a Portaria que legisla a segurança na área. E 85,19% (n=23) disseram conhecer tais princípios, enquanto que 14,81% (n=4) disseram desconhecer o que a portaria legisla.

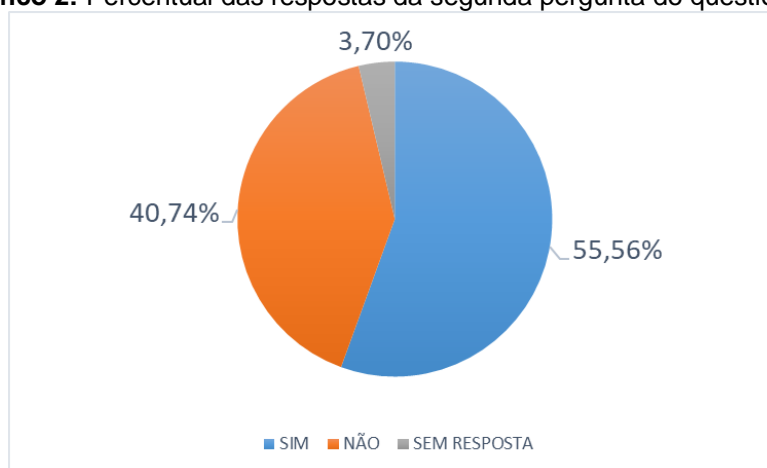
**Gráfico 1:** Percentual das respostas da primeira pergunta do questionário



Fonte: Pesquisa de campo

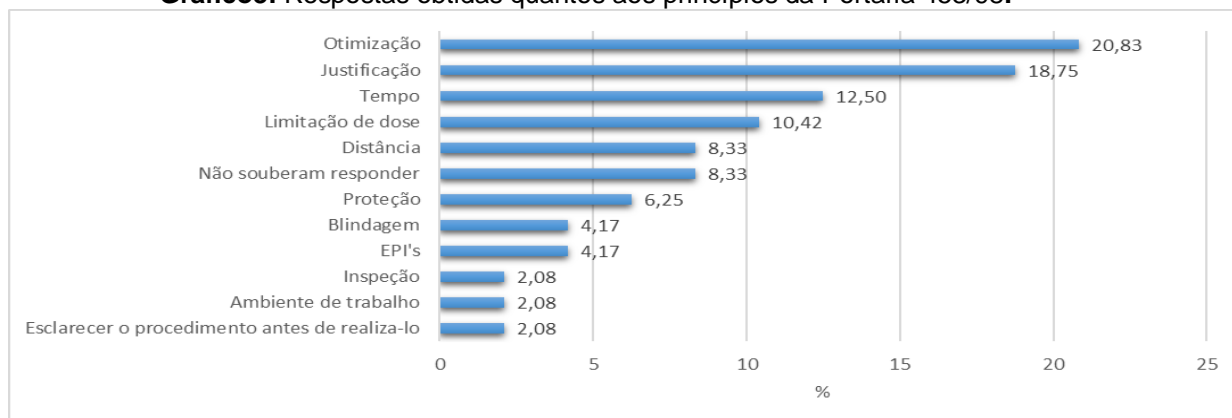
No entanto, ao serem questionados se conseguiriam citar os 4 princípios básicos que regem tal Portaria, na questão 2, apenas 55,56% (n=15) dos entrevistados afirmaram conhecê-los, 40,74% (n=11) afirmam não conhecê-los, e 3,70% (n=1) não responderam à pergunta princípio, como mostrado no gráfico 2.

**Gráfico 2:** Percentual das respostas da segunda pergunta do questionário



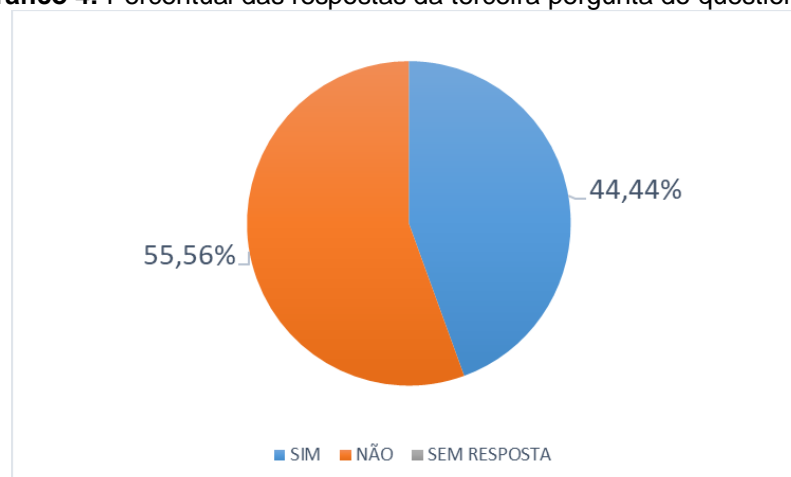
Fonte: Pesquisa de campo

A questão 2 solicitava que os estudantes citassem os quatro princípios da Portaria, a saber, conforme afirma o capítulo segundo da lei: justificção da prática e das exposições médicas individuais, otimização da proteção radiológica, limitação de doses individuais e prevenção de acidentes. Dentre os 15 entrevistados que citaram os princípios, nenhum respondeu corretamente, confundindo-os com outros fatores como as medidas de radioproteção, o que confirma a deficiência no que diz respeito ao conhecimento da Portaria. Para 20,83% (n=10), a otimização foi a principal citação, seguido de justificção, com 18,75% (n=9), tempo, com 12,50% (n=6) e limitação de dose, com 10,42% (n=5). As respostas citadas estão representadas no gráfico 3.

**Gráfico3:** Respostas obtidas quanto aos princípios da Portaria 453/98.

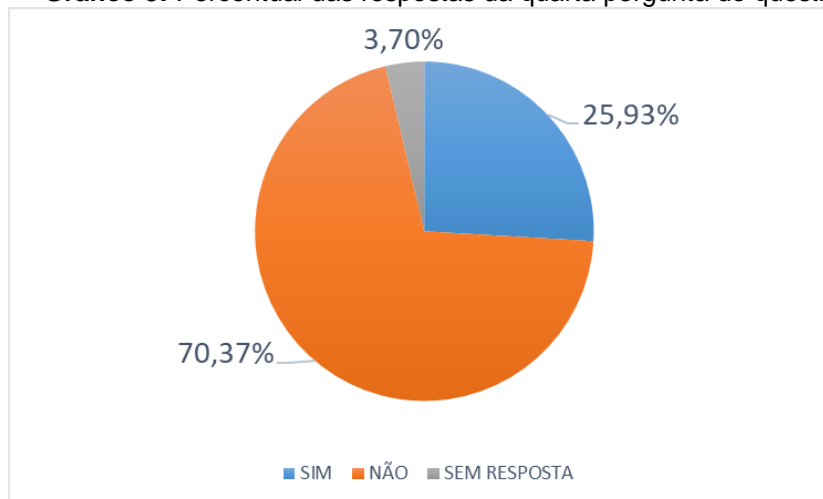
Fonte: Pesquisa de campo

Durante o segundo período do curso, não há satisfação quanto ao contato com a Portaria 453/98. Observa-se que 55,56% (n=15), ou seja, que mais da metade não estiveram satisfeitos com o contato que tiveram com a portaria, justificando alguns erros nas respostas do item anterior, e 44,44% (n=12) indicaram satisfação com o contato que tiveram. Segue o percentual dos resultados da questão 3 no gráfico 4:

**Gráfico 4:** Percentual das respostas da terceira pergunta do questionário

Fonte: Pesquisa de campo

Quanto à facilidade de assimilação dos conteúdos da Portaria 453/98, 70,37% (n=19) indicam que os conteúdos são de difícil assimilação, e 25,93% (n=7) consideraram os conteúdos de fácil assimilação, já 3,70% (n=1), um entrevistado, não soube responder. Segue o percentual dos resultados da questão no gráfico 5:

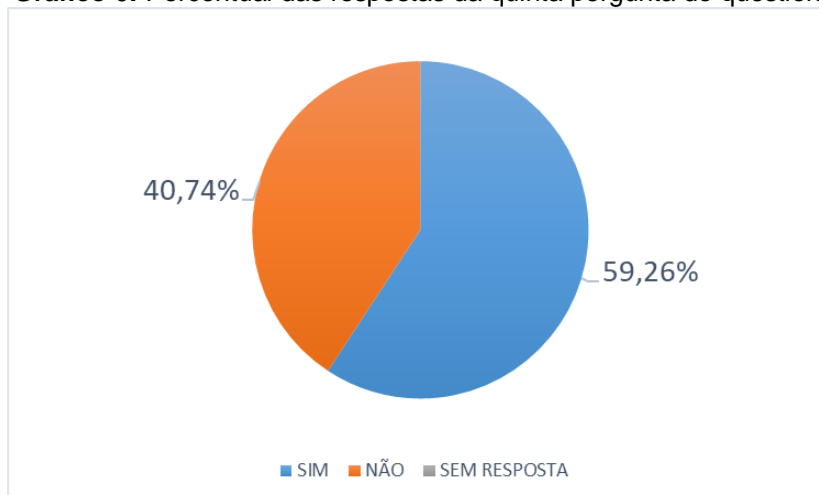
**Gráfico 5:** Percentual das respostas da quarta pergunta do questionário

Fonte: Pesquisa de campo

Para os resultados do cruzamento entre citar princípios básicos que regem a portaria 453/68 e a consideração de que ela seja de fácil assimilação, foi utilizado o teste exato de Fisher, que serve para testar a hipótese de que duas variáveis apresentadas em uma tabela 2x2 estão associadas, com grau de confiança de 95%. Observou-se que  $p=0,00078$  é menor que  $\alpha=0,05$ , indicando que há diferença significativa entre o conhecimento dos princípios básicos e a assimilação do conteúdo.

Isso nos faz refletir que, para que os alunos tenham uma boa base acerca da Portaria, é preciso repensar os métodos por meio dos quais ela é divulgada aos estudantes. As estratégias problematizadoras de ensino possibilitam a construção do conhecimento de uma forma avaliativa e reflexiva, em associação com a observação crítica da realidade

Os entrevistados relatam, em 59,26 (n=16) das respostas, que não tiveram o sentimento de que seria necessário decorar a portaria, e 40,74% (n=11) tiveram o sentimento que seria necessário decorá-la, ao invés de assimilá-la. Esse fator torna o aprendizado da portaria complexo, já que o seu conteúdo deve ser apenas abstraído, correndo o risco de perder a significância para o estudante, como é demonstrado no gráfico 6:

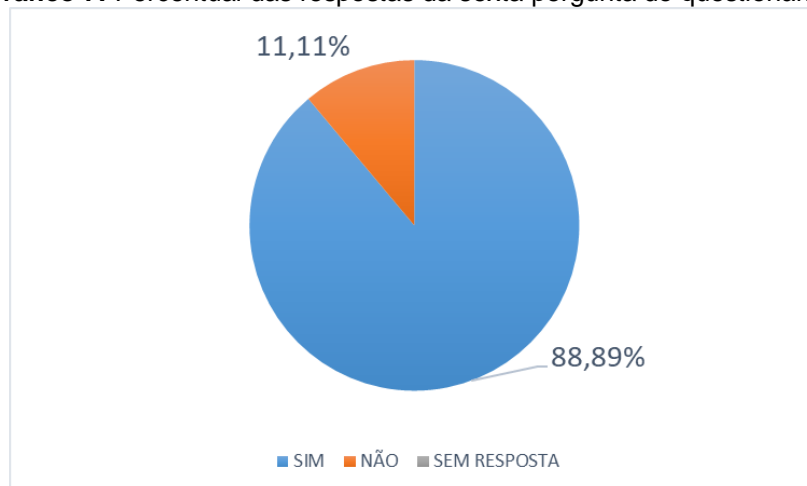
**Gráfico 6:** Percentual das respostas da quinta pergunta do questionário

Fonte: Pesquisa de campo

Para os resultados do cruzamento entre a opinião de que o conteúdo da portaria seja de fácil assimilação ou se há necessidade de decorar seu conteúdo, foi utilizado o teste exato de Fisher, que serve para testar a hipótese de que duas variáveis, apresentadas em uma tabela 2x2, estão associadas, com grau de confiança de 95%. Observou-se que  $p=0,008$  é menor que  $\alpha=0,05$ , indicando que há diferença significativa entre assimilação e necessidade de decoração do conteúdo.

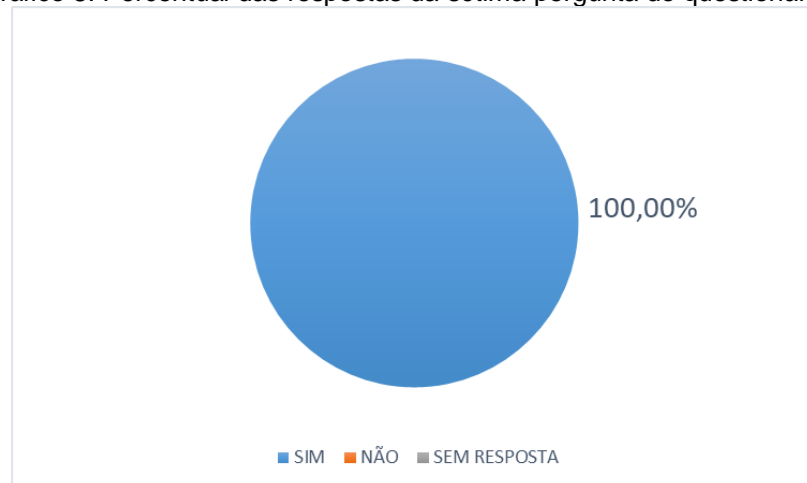
Isso revela que o problema está no método de ensino, uma vez que cerca da metade dos alunos se veem obrigados a decorar seu conteúdo, dada a dificuldade em assimilá-lo. Por se tratar de um texto longo, sua compreensão é onerosa, se não for levado em consideração o que se vê na prática, que é justamente o que não acontece com esses alunos que ainda estão no segundo período do curso, eles têm o contato com a legislação, contudo não podem ainda presenciar e colocar em prática tal texto.

Para 88,89% ( $n=24$ ) dos entrevistados, a apresentação da portaria foi muito longa ou enfadonha, e 11,11% ( $n=3$ ) não concordaram com os demais respondentes. Ensinar um texto de portaria por si só é se arriscar a dar uma aula de pouco proveito aos alunos, pois, como já fora afirmado anteriormente, no momento em que os alunos têm o primeiro contato com a portaria, esta ainda não é trabalhada na prática, o que acaba resumindo a disciplina em simples leitura, abstração e memorização. Segue o percentual das respostas obtidas no gráfico 7:

**Gráfico 7:** Percentual das respostas da sexta pergunta do questionário

Fonte: Pesquisa de campo

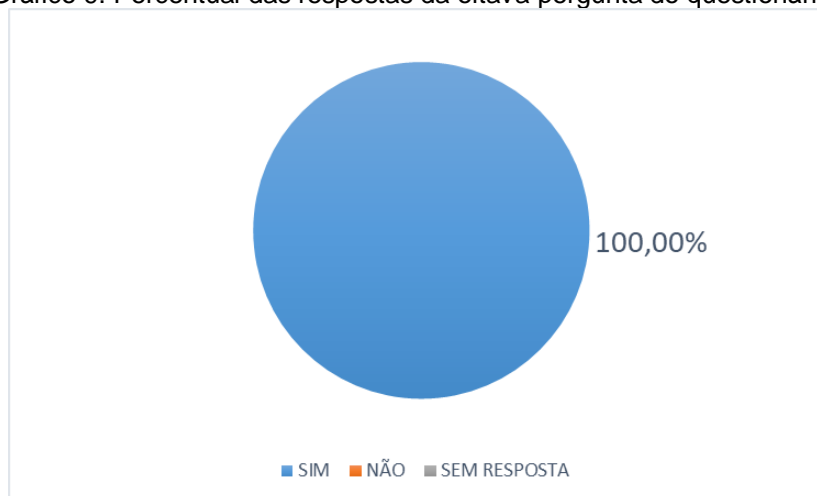
Quando perguntado se os participantes conheciam equipamentos de proteção individual utilizados na radioproteção, obtivemos resultados significativamente positivos. Os entrevistados foram unânimes ao afirmarem conhecer os equipamentos de segurança. Possivelmente por já terem contato com a prática da radioproteção, uma vez que já estão no quinto período do curso, já passando pelo estágio.

**Gráfico 8:** Percentual das respostas da sétima pergunta do questionário

Fonte: Pesquisa de campo

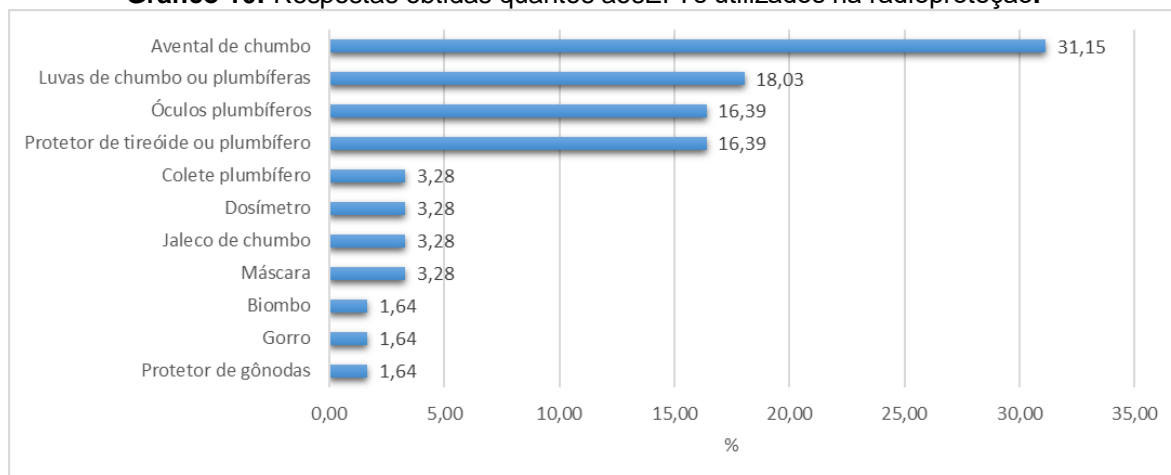
A questão 8 solicitava o seguinte: “Você conseguiria citar, nesse momento, pelo menos dois dentre os equipamentos de proteção individual (EPI’s) utilizados na radioproteção?” Como mostrado no gráfico 9, abaixo todos afirmaram saber citar algum EPI utilizado na radioproteção.

Gráfico 9: Percentual das respostas da oitava pergunta do questionário



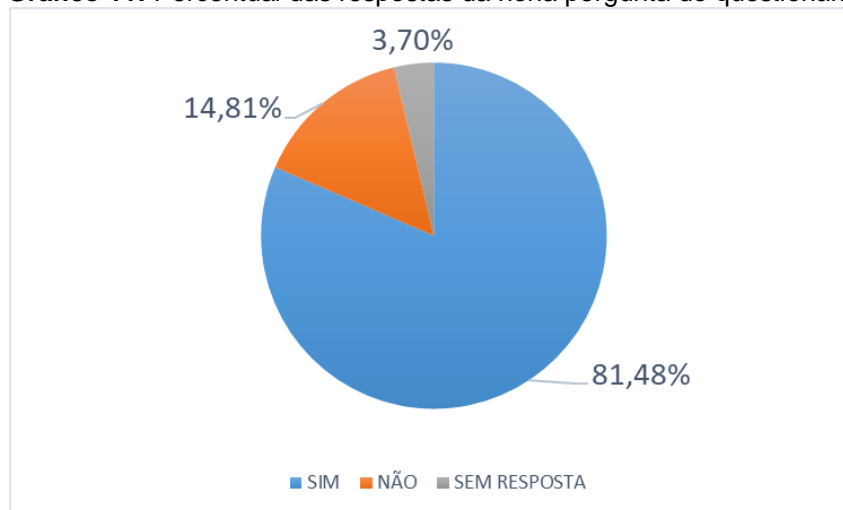
Fonte: Pesquisa de campo

Todos citaram alguns equipamentos de rádio proteção, e 31,15% (n=19) indicaram que o avental de chumbo como a mais importante, seguido de luvas de chumbo ou plumbífero, com 18,03%(n=11), e protetor de tireoide e óculos plumbífero, com 16,39%, (n=10), sendo possível observar como a maior resposta o “Avental de chumbo”, como consta no gráfico 10:

**Gráfico 10:** Respostas obtidas quantos aosEPI's utilizados na radioproteção.

Fonte: Pesquisa de campo

As medidas de radioproteção - ALARA - é um fator de conhecimento para 81,48% (n=22), e 14,81%(n=5) relatam desconhecer tais medidas. Isso diz respeito a uma filosofia que preconiza a otimização dos níveis de radiação de modo que afetem o mínimo possível aquele a que lhe é exposto. Segue o percentual das respostas obtidas no gráfico 11:

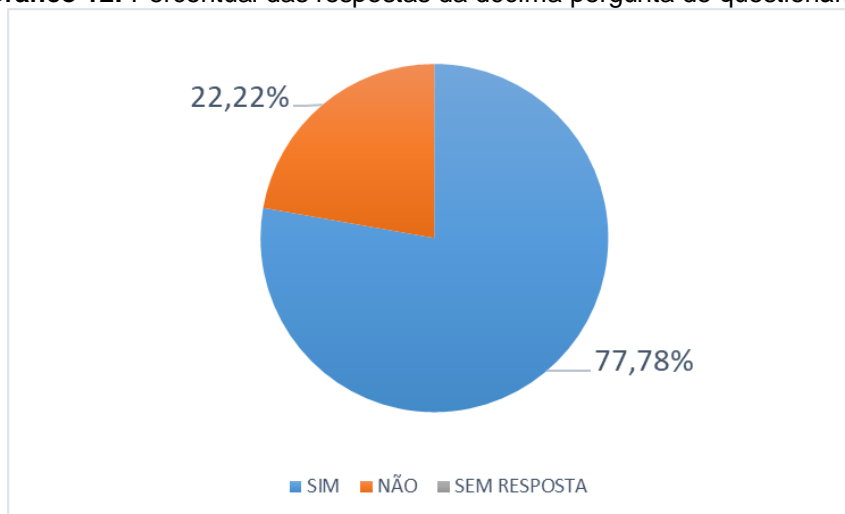
**Gráfico 11:** Percentual das respostas da nona pergunta do questionário

Fonte: Pesquisa de campo

Ao serem questionados se conseguiriam citar as medidas protetivas previstas pela ALARA, 77,78% (n=21) afirmaram conseguir citar tais as medidas, e 22,28% (n=6) não afirmaram que não conseguiriam, conforme mostrado no gráfico 12 abaixo.

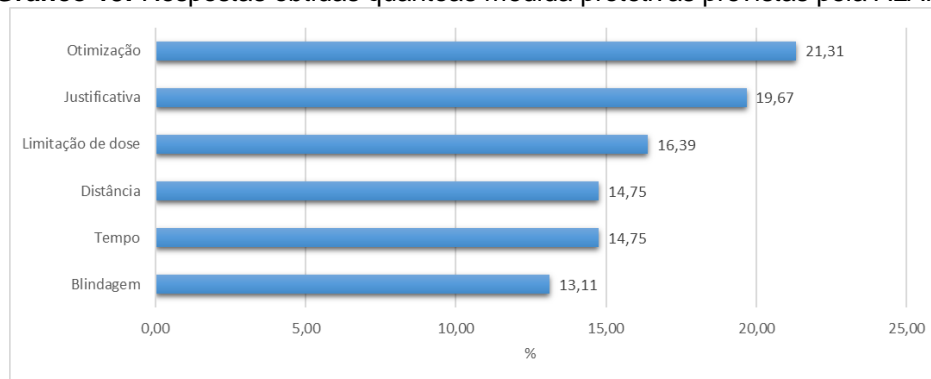
Para os resultados do cruzamento entre a conhecer as medidas de radioproteção e conseguir citá-las, foi utilizado o teste exato de Fisher, que serve para testar a hipótese de que duas variáveis, apresentadas em uma tabela 2x2, estão associadas, com grau de confiança de 95%. Observou-se que  $p=0,00004$  é menor que  $\alpha=0,05$ , indicando que há diferença significativa entre conhecer as medidas e citá-las. Tal mecanismo é imprescindível para que nem o paciente, nem o Técnico em radiologia corram risco de saúde ao entrarem em contato com a radiação.

**Gráfico 12:** Percentual das respostas da décima pergunta do questionário



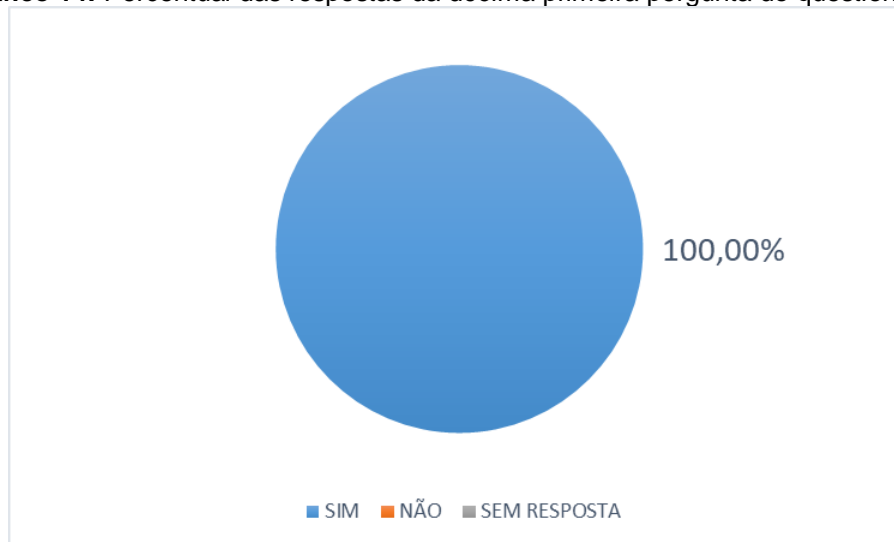
Fonte: Pesquisa de campo

Dos entrevistados que indicaram que conseguiriam citar uma medida de radioproteção, 21,31%(n=13) citaram Otimização, 19,67(n=12) Justificativa e 16,39% (n=10) Limitação de dose. O resultado dessa questão é reflexo da necessidade que se tem de reavaliar os métodos de ensino dos conteúdos referentes à radioproteção. Segue o percentual das respostas obtidas no gráfico 13.

**Gráfico 13:** Respostas obtidas quanto a medida protetivas previstas pela ALARA

Fonte: Pesquisa de campo

Quando perguntados sobre conhecer os efeitos biológicos da radiação ionizante todos os entrevistados afirmaram conhecê-los, conforme apresentado no gráfico 14.

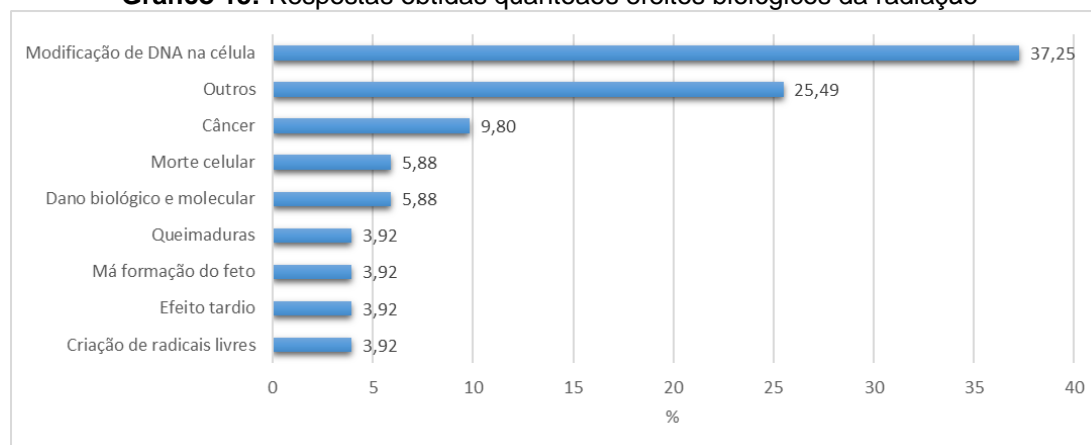
**Gráfico 14:** Percentual das respostas da décima primeira pergunta do questionário

Fonte: Pesquisa de campo

Todos os entrevistados disseram conhecer os efeitos biológicos da radiação ionizante, e 37,25% (n=16) citaram modificação de DNA na célula, câncer, com 9,80% (n=4), e 5,88% (n=3) indicam dano biológico e molecular e morte celular. O gráfico 15, a seguir, mostra o quantitativo das respostas dos entrevistados. Tais respostas mostram que os estudantes estão cientes dos riscos enfrentados por eles, futuros profissionais, e

pelos seus pacientes, o que comprova a relevância de se ensinar de forma adequada e eficaz os princípios e métodos de radioproteção.

**Gráfico 15:** Respostas obtidas quanto aos efeitos biológicos da radiação



Fonte: Pesquisa de campo

## 6 DISCUSSÃO

Os dados obtidos por meio da pesquisa demonstram que o resultado não foi negativo em relação ao conhecimento acerca das medidas de radioproteção regulamentadas na portaria, porém, não basta somente a informação, mas uma base mais assertiva em relação ao processo teórico-prático dessa portaria.

Foi identificada uma resposta unânime (100%) sobre o conhecimento dos efeitos biológicos da radiação e sobre fatores relevantes de prevenção aos agravos possíveis da radiação ionizante ao interagir com organismo, as respostas contidas no gráfico 15 demonstram que os alunos estão cientes dos riscos enfrentados por eles.

Ao analisar o conhecimento acerca da Portaria, 85,19% dos alunos tiveram posição assertiva, porém existem certas limitações de conhecimento ao citar os princípios básicos que a regem, assim, 14,81%% não souberam responder à questão. Não foi satisfatória a análise sobre esse fator, pois somente o conhecimento da existência da Portaria não dará o suporte necessário para que ações sejam colocadas em práticas de forma segura, sem levar em consideração os princípios básicos.

Ao avaliar a percepção acerca do ensino da portaria no curso, apenas 7 (25,93%) consideram de fácil assimilação contra 19 (70,37%) que a consideram difícil e 1 (3,70%) que não soube responder. A dificuldade em assimilar o conteúdo da Portaria demonstra a necessidade de se repensar os métodos que auxiliem no desenvolvimento dessa prática.

As questões referentes à análise do conhecimento sobre os EPI's foram positivas, 100% dos entrevistados afirmaram conhecer e conseguiram citar alguns equipamentos, como consta no gráfico 9. Em relação às medidas de radioproteção ALARA, 81,48% dos alunos afirmaram conhecê-las, enquanto que 14,81% disseram desconhecer as medidas. Na pergunta 10, quando questionados se conseguiriam citar as protetivas ALARA, 21 (77,78%) estudantes conseguiram citar, 6 (22,28%) não souberam fazê-lo, reforçando o pressuposto da necessidade de mudanças nos paradigmas que envolvem a aprendizagem na educação.

Destarte, a pesquisa realizada abrange relações de caráter social, ético e humano, identificando não só os problemas coletivos, no lidar do aluno com o paciente, através

da prevenção de acidentes e utilização da radiação de forma segura; como também buscando soluções para eventuais lacunas do conhecimento individual, por meio da produção do vídeo-arte e posterior apresentação do resultado. Tal método irá intervir no ensino para o progresso da aprendizagem, subsidiando deficiências de conhecimentos tradicionais, desencadeando possíveis mudanças e autonomia no educando.

Na perspectiva do uso de estratégias de ensino pautadas na utilização de recursos tecnológicos, como o vídeo, observa-se que poucos estudos têm desenvolvido materiais de ensino informatizados, pois, após uma exaustiva pesquisa bibliográfica, em bases de dados BVS e Scielo, com relevância para a validação do produto, Carvalho *et al.*, (2017) e Ribeiro *et al.* (2016) utilizaram esse recurso, e relatam em seus estudos que essa estratégia mostrou ser motivadora, expressiva e dinâmica.

O recurso audiovisual obteve resultados positivos, no estudo de Carvalho *et al.* (2017), com 95,45% de aceitação por parte dos discentes, o referido estudo se pauta em uma abordagem descritiva e exploratória, com a participação de 22 estudantes de enfermagem da Faculdade Wenceslau Braz. Como resultado, os autores apontaram que os entrevistados citam o aprimoramento dos conhecimentos e habilidades por meio da atividade, além de a considerarem uma experiência válida e inovadora.

Já em Ribeiro *et al.* (2016), numa pesquisa realizada entre os alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual do Ceará, por meio de questionários aplicados a 35 estudantes, o resultado também foi positivo, uma vez que 31 do participantes, isto é, 88% consideraram relevante para o ensino a utilização de vídeos, por considerarem positivos os resultados na relação teoria-prática. Ademais, os estudantes entrevistados destacam, na pesquisa de Ribeiro *et al.* (2016), que os vídeos tornam a aula mais dinâmica e atrativa.

Com base nessas informações adquiridas, o recurso midiático, mais precisamente o vídeo, minimiza a falta de compreensão, oportunizando um aprendizado realístico na construção do conhecimento significativo.

## 7 CONCLUSÃO

- Ao avaliar a percepção dos estagiários acerca da metodologia de ensino da portaria, 40,26% dos alunos se veem obrigados a decorar o conteúdo, classificando como uma metodologia enfadonha e meramente decorativa, indicando que há diferença significativa entre assimilação e necessidade de decorar o conteúdo.
- Foi identificado deficit de conhecimento dos estudantes acerca das medidas de radioproteção, por vezes, confundidas com outras particularidades da própria Portaria, assim como o conhecimento sobre os EPI's e o princípio ALARA.
- Os resultados referentes ao conhecimento dos alunos quanto aos efeitos biológicos foram positivos e demonstrando que 100% deles estão cientes dos riscos enfrentados.
- Os resultados apresentados foram relevantes para a criação de uma opção de metodologia como suporte para o progresso da qualidade no ensino, utilizando como recurso didático o vídeo-arte, como estratégia para promoção da aprendizagem, contribuindo como reforçador, diversificando as formas de aprendizagem dinâmica.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, Ademir. Physical and biological dosimetry for risk perception in radioprotection. *in Brazilian Archives of Biology and Technology*. Volume 48. Nº 2. Out, 2005, p.229 – 234.

ANVISA. **Portaria 453/98**: Diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. DOU 1/6/1998.

ASSIS, Luciana M. **Elias de. Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação** *in* Bolema. vol.29 no.51 Rio Claro Apr. 2015.

BRAND, Cátia Inácia; FONTANA, Rosane Geresinha; SANTOS, Antônio Vanderelei. A saúde do trabalhador em radiologia: algumas considerações *in* **Texto Contexto Enferm.** Florianópolis, 2011 Jan-Mar; 20(1): 68-75.

BRASIL. **Lei do estágio, nº 11.788, de 25 de setembro de 2008**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm)> acessada em 13 de dezembro de 2017.

\_\_\_\_\_. **Portaria 453/98 do MS**: Diretrizes de proteção radiológica e radiodiagnóstico médico e odontológico. Brasília: Ministério da Saúde, 1998.

\_\_\_\_\_. **Revista CONTER**, Ano XI. Edição 32. Março, 2016, pág.12-13.

\_\_\_\_\_. **Sociedade brasileira de proteção radiológica** – sbpr: Doi: 10.15392/bjrs.v3i2a.184.

CARABETTA JR, Valter .**Metodologia ativa na educação médica** *in* **Revista de Medicina**. V. 95 N. 3 (2016).

CARVALHO, Jonas Torres; SILVA, Paula Rogéria da; SIMÕES, Ivandira Anselmo Ribeiro e SANTIAGO, Maria Alice Torres. Tecnologias áudio visual e sua aplicabilidade no ensino de procedimentos de enfermagem. *IndagatioDidactica*, v. 9, n. 4 (2017).

CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear. **Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica**, janeiro/2005 (CNEN NN 3.01). Disponível em: <[http://www.lcr.uerj.br/downloads/ne\\_301.pdf](http://www.lcr.uerj.br/downloads/ne_301.pdf)> Acessado em 15 de dezembro de 2017.

COSTA, Rogério Ferreira da. **Avaliação do conhecimento e da prática dos profissionais em radiologia, na proteção do paciente, nos exames com raios x em ambientes coletivos e a melhoria da qualidade do serviço através do treinamento.** Gramado: Radio, 2014.

COTTA, Rosângela Minardi Mitre; MENDONÇA, Érica Toledo de, e COSTA, Glauce Dias. Portfólios reflexivos: construindo competências para o trabalho no sistema único de saúde *in Rer Panam Salud Publica*. 2011, 30(5).

CRUZ, José Anderson Santos e BERMEJO, Lucas Justiniano. Dossiê tecnologias e educação: novos olhares e percepções *in RPGE – Revista online de Política e Gestão Educacional*. v.21. n. esp. 1. out., 2017, p. 578-581.

DUARTE, A.F; FIGUEIRÔA, J.; FRASSINETTI, P. Conhecimento e atitudes dos odontólogos sobre proteção radiológica em relação à portaria 453 do ministério da saúde *in Ciências biológicas e da saúde*. v. 1. n.3. Julho 2014, p. 95-102.

FARIAS, Pablo Antonio Maia de; MARTIN, Ana Luiza de Aquiar Rocha; CRISTO, Cinthia Sampaio. Aprendizagem Ativa na Educação em Saúde: Percurso Histórico e Aplicações *in Rev. bras. educ. med.* [online]. 2015, vol.39, n.1, pp.143-150.

FILHO, Marcos Mesquita; CRUZ, Debora Teixeira da; ATZINGEN, Augusto Castelli Von. Conhecimento e procedimentos em radioproteção em consultórios odontológicos: uma visão bioética *in Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde*. 2012, p. 14(2): 44-51.

FLÔR; Rita de Cássia; KIRCHHOF, Ana Lúcia Cardoso. Uma prática educativa de sensibilização quanto à exposição a radiação ionizante com profissionais de saúde *in Ver Bras Enferm*. Maio-Jun. 2006, 59(3): 274-8.

GOMES, Andréia Patrícia; ARCURI, Mariana Beatriz; CRISTEL, Etelka Czako; RIBEIRO, Regina Meireles; SOUZA, Luciana M. Borges da Matta; SIQUEIRA-BATISTA, Rodrigo. Avaliação no ensino médico: o papel do portfólio nos currículos baseados em metodologias ativas *in Revista Brasileira de Educação Médica*. 2010, 34(3): 390-396.

HUHN, Andrea e VARGAS, Mara Ambrosina de Oliveira; 2014. Plano de proteção radiológica e responsabilidade ética *in International Joint Conference RADIO 2014*. Gramado: RADIO, 2014, p. 26-29.

JESUS, André Luiz Silva de e MARCO, Beatriz di. Análise do conhecimento e utilização das estratégias de ensinagem por docentes no curso superior de tecnologia em radiologia. UNILUS: Ensino e Pesquisa. V. 14, n. 36 (2017).

JOÃO, André; JÚLIO, Ygor; FRASSINETTI, Paula. Índice de aplicabilidade da portaria 453/98 da ANVISA em hospitais públicos e privados *in Ciências biológicas e da saúde*. v. 1. n.3. Julho 2014, p. 95-102.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação**. 3ª edição. Campinas: Papyrus, 2008.

LIMA, Maria de Fátima Mont; PRETTO, Nelson De Luca; FERREIRA, Simone de Lucena. Mídias digitais e educação: tudo ao mesmo tempo agora o tempo todo. *In BARBOSA FILHO, André. CASTRO, Cosete; TAKASHI, Tome (org.). Mídias digitais: Convergência tecnológica e inclusão social*. São Paulo: Paulinas, 2005.

MACEDO, Helga Alexandra Soares; RODRIGUES, Vitor Manuel Costa Pereira. Programa de controle de qualidade: a visão do técnico de radiologia *in Radiologia Brasileira*. Volume 42. Nº 1. Fev, 2009, p. 37 – 41.

MACHADO, Rosani Ramos.; FLÔR, Rita de Cássia.; GELBCKE, Francine Lima. Educação permanente: uma estratégia para dar visibilidade aos riscos físicos e biológicos *in Saúde Pública*. v.2, n.1, jan./jul, 2009.

MEDEIROS, Caroline de; DOROW, Patrícia Fernanda; BRANDÃO, Cristiane Pereira; RIBEIRO, Mariana Rosa. Análise do conhecimento sobre radiações ionizantes e qualidade do equipamento de proteção individual em um hospital público *in Rer. Ciênc. Méd. Biol*. v.14. n.2. mai./ago, 2015, p.136-142.

MELO, Maria de Fátima Batista de; MELO, Saulo Leonardo Sousa. Condições de radioproteção dos consultórios odontológicos *in Ciência & Saúde Coletiva*. Volume 13. Dez, 2008, p. 2163 – 2170.

MENDOZA, Luis Humberto Ros. La evaluación em radiología como aporte pedagógico *in Revista argentina de radiologia*. Volume 76. Nº 3. Set, 2012, p. 249 – 253. MORAN, José Manuel. As mídias na educação: **Desafios na comunicação pessoal**, 3 ed. São Paulo: Paulinas, 2007.

\_\_\_\_\_. **Mudando a educação com metodologias ativas** *In* Coleção Mídias Contemporâneas - Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II, 2015.

MOREIRA, Carlos Otávio Fiúza; DIAS, Maria Socorro de Araújo. Diretrizes curriculares na saúde e as mudanças nos modelos de saúde e de educação *in* **ABCS Health Sci.** 2015, 40(3):300-305.

NAVARRO, Marcus Vinícius Teixeira; COSTA, Edná Alves; DREXLER, Ginter Gustav. Controle de riscos em radiodiagnóstico: uma abordagem de vigilância sanitária *in* **Ciência e Saúde Coletiva.** 15(supl.3), p. 3477-3486, 2010.

OKUNO, Emico. Efeitos biológicos das radiações ionizantes: acidente radiológico de Goiânia *in* **Estudos Avançados.** Volume 27. Nº 77. 2013, p. 185 – 200.

OLIVEIRA, Sérgio R. de. **Programa de capacitação e especialização técnica em proteção radiológica para profissionais em radiologia médica.** Rio de Janeiro: IRPA, 2013.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira; PARENTE, José Reginaldo Feijão; BRANDÃO, Israel Rocha; QUEIROZ, Ana Helena Bomfim. Metodologias ativas de ensino aprendizagem: revisão integrativa *in* **SANARE**, Sobral - V.15 n.02, p.145-153, Jun./Dez. – 2016.

PEREIRA, A.G.; VERGARA, L.G.L. **Ensino das novas tecnologias e proteção radiológica para profissionais da saúde.** X Congresso Regional de Latinoamericano IRPA de Protección y Seguridad Radiológica, 2015.

PEREIRA, Aline Garcia; VERGARA, Lizandra Garcia Lupi; MERINO, Eugenio Andrés Díaz; WAGNER, Adriano. Solutions in radiology services management: a literature review *in* **Radiologia Brasileira.** Volume 48. Nº 5. Out, 2015, p. 298 – 304.

PPC. **Curso Superior de Tecnologia em Radiologia** - Portaria Sese nº693, 18/12/2013, D.O.U de 18/12/2013.

PREVEDELLO, Alexandra S.; SEGATO, Gleici Filipetto; EMERICK, Ludmila Barbosa Bandeira Rodrigues. Metodologias de ensino nas escolas de medicina e a formação médica atual *in* **Rev. Educ.**, Cult. Soc., Sinop/MT/Brasil, v. 7, n. 2, p. 566-577, jul./dez. 2017.

RIBEIRO, Elayne Bezerra; FERNANDES, Ednuzia Ferreira; ALVES, Joquebede Zacarias; ABREU, Alécia Rodrigues de; SILVA, José Dalankerson Galvão da; DANTAS, Francisca Katiane da Silva e ABREU, Môngolla Keyla Freitas de. O uso do vídeo como recurso didático: percepção dos alunos de biologia sobre a influência desse recurso para a aprendizagem. *In* **Revista da SBEnBio** - Número 9 – 2016.

SANTOS, Caroline Polli; COSTA, Camila Machado; BEZERRA, IlanaSanamaika Queiroga; ASSUNÇÃO, Luciana Reichert da Silva; WESTPHALEN, Fernando Henrique; FERNANDES, Ângela. Estratégias criativas no processo ensino-aprendizagem da radiologia odontológica *in* **Revista da ABENO**. v. 16, n. 4 (2016).

SANTOS, Daniel Marques dos; FERREIRA, Beatriz Jansen; BATISTA, Nildo Alves. A formação para a prática do tecnólogo em radiologia *in* **novae**. Vol.4, n.1, jan-jun, 2016. pág. 23-31.

SANTOS, Raphael de Oliveira; OLIVEIRA, Sergio Ricardo de. As práticas docentes nos cursos técnicos de radiologia: uma análise empírica *in* **Academus Revista Científica da Saúde**. v. 1, n. 1 (2016).

SANTOS, Ricardo Andrade; MIRANDA, Antônio Carlos de; SILVA, Edna da Costa. As normas de radioproteção e o uso dos equipamentos de proteção individual na concepção dos cirurgiões-dentistas *In* **Ciência & Saúde Coletiva**. Volume 15. Out, 2010, p. 3125 – 3127.

SCHALCH, Cynthia Stelita; MELO, Maria Cecília Mendonça Melo. **A utilização de recursos de mídias no processo de ensino aprendizagem: identificação de novos perfis docentes** *in* Revista Educação & Tecnologia. **2017**.

SEPÚLVEDA, Lucas Lago Leal; BARROS, Idna de Carvalho; JÚNIOR, Fernando José Guedes da Silva; MADEIRA, Maria Zélia Araújo. Situação dos serviços de radiologia e a saúde ocupacional de seus trabalhadores. **R. Interd.** v.7. n.2. Abr-Mai-Jun. 2014, p.134-143.

SILVA, Alexandre Ferreira da; FREITAS, Jofre Jacob da Silva; DOMINGUES, Robson José de Souza. Ensino da radiologia com uso de metodologias ativas na graduação em medicina *in* **Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde**. v.5, n.2 (12) 2016.

SILVA, Natanael O.; JUNIOR, José N.S.; SILVA, Jéssica B.Silva; CUNHA, Paulo C.N. **Incentivando a prática da radioproteção**. Rio de Janeiro: IRPA, 2013.

SIMON, Eduardo; JEZINE, Edineide; VASCONCELOS, Eymard; RIBEIRO, Katia Suely Queiroz Silva. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem e educação popular: encontros e desencontros no contexto da formação dos profissionais de saúde *in* **Interface (Botucatu)** [online]. 2014, vol.18, suppl.2, pp.1355-1364.

SORDI, Mara Regina Lemes e SILVA, Margarida Montejano. O uso de portfólio na pedagogia universitária: uma experiência em cursos de enfermagem *in* **Comunicação Saúde Educação**. V.14. n.35. Out-dez, 2010, p.943-53.

SOUZA Cacilda da Silva; IGLESIAS, Alessandro Giraldes Iglesias; PAZIN-FILHO, Antonio. Estratégias inovadoras de ensino tradicionais – aspectos gerais *in* **Medicina**. 2014, p. 47 (3): 284, 92.

VIDELA, Ricardo Luis. Educar para descobrir *In* **Revista argentina de radiologia**. Volume 73. Nº 4. Dez, 2009, p. 401 – 402.

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. **Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico**. Campinas: Papyrus, 191p., 2016.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ANTUNES, Freitas Daniel; SANTOS, Emanuele Mariano de Souza; LIMA, Lucy Vieira da Silva; MIRANDA, Lays Nogueira; VASCONCELOS, Eveline Lucena; NAGLIATE, Patricia de Carvalho. Saberes docentes sobre processo ensino-aprendizagem e sua importância para a formação profissional bem saúde *in* **Comunicação Saúde Educação**. 2016, p. 20(57):437-48.

CRUZ, Ronny Anderson de Oliveira; SAMPAIO, Cynthia Lima; SILVA, Girleianne Araújo Costa; SANCA, Vanessa Calixto Veras; MOREIRA, Thiago Pelúcio. Vivências de profissionais de saúde para a formação de um ativador de mudanças *in* **Revista Uningá**. v. 49. n. 1. (2016).

LUCENA, Simone. Culturas digitais e tecnologias móveis na educação *in* **Educ. ver.** n. 59. Mar. 2016, p. 277-290.

SEARES, Marcelo Costa; FERREIRA, Carlos Alessandro. **A importância do conhecimento sobre radioproteção pelos profissionais da radiologia**. Florianópolis: CEFET/SC - Núcleo de Tecnologia Clínica, 2011.

VIEIRA, Vânia Maria de Oliveira. Portfólio: uma proposta de avaliação como reconstrução do processo de aprendizagem *in* **Psicologia Escolar e Educacional**. Volume 6. Número 2. 2002, p. 149-153.

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. O portfólio no curso de pedagogia: ampliando o diálogo entre professor e aluno *in* **Educ. Soc.** vol. 26. n. 90. Jan./Abr., 2005, p. 291-306.

## APÊNDICE A

### QUESTIONÁRIO AVALIATIVO

Nº \_\_\_\_\_

Sexo:

Idade:

Estado civil:

Filhos:

Profissão:

Data:

Senhor (a) voluntário (a), responda com total honestidade às questões abaixo:

1. Você conhece a Portaria 453/98 (Capítulo 2 - Sistema de Proteção Radiológica – Princípios básicos)?

( ) Sim      ( ) Não

2. Você conseguiria citar, nesse momento, os 4 princípios básicos que regem tal Portaria?

( ) Sim      ( ) Não

3. Você considera que o contato que teve com a Portaria 453/98, no segundo período do curso, foi satisfatório?

( ) Sim      ( ) Não

4. Você considera que o conteúdo da Portaria 453/98 é de fácil assimilação?

( ) Sim      ( ) Não

5. No contato que teve com a Portaria 453/98, no segundo período do curso, houve o sentimento que de que seria preciso decorá-la, ao invés de assimilá-la?

Sim       Não

6. No contato que teve com a Portaria 453/98, no segundo período do curso, houve o sentimento de que a sua longa apresentação era enfadonha?

Sim       Não

7. Você conhece os equipamentos de proteção individual (EPI's) utilizados na radioproteção?

Sim       Não

8. Você conseguiria citar, nesse momento, pelo menos dois dentre os equipamentos de proteção individual (EPI's) utilizados na radioproteção?

Sim       Não

9. Você conhece as medidas de radioproteção – ALARA (as low as reasonablyachievable), “tão baixo quanto razoavelmente exequível”?

Sim       Não

10. Você conseguiria citar, nesse momento, pelo menos três medidas de radioproteção – ALARA (as low as reasonablyachievable), “tão baixo quanto razoavelmente exequível”?

Sim       Não

11. Você conhece os efeitos biológicos da radiação ionizante?

Sim       Não

12. Você conseguiria citar, nesse momento, pelo menos dois efeitos biológicos da radiação ionizante?

Sim       Não

## APÊNDICE B

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisador responsável: Aline de Souza Cantuária.

Dados para correspondência: Av. Visconde de Souza Franco, 72, Reduto, CEP 66053-000, FAMAZ - Coordenação do Curso CST em Radiologia.

Fone: (91) 981634376 E-mail: alinecantuaria@hotmail.com.

O Sr. (a) está sendo convidado a participar como voluntário (a) da pesquisa “PERCEPÇÃO DOS ESTAGIÁRIOS DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA SOBRE AS MEDIDAS DE RADIOPROTEÇÃO, VÍDEO-ARTE”.

Tal pesquisa tem como finalidade fazer o levantamento de dados a fim de avaliar o conhecimento dos alunos do CST em Radiologia em relação às medidas de radioproteção regulamentadas pela Portaria 453/98, que devem ser adotadas durante a realização de exames radiológicos, durante o Estágio do CTS em Radiologia. Essa avaliação se dará através da utilização de um questionário avaliativo, que nos permitirá identificar algumas das possíveis dificuldades e direcionar as necessárias intervenções para o progresso da aprendizagem, utilizando como futuro recurso o produto da pesquisa, um vídeo-arte, que visa abordar as medidas de radioproteção e sensibilizar o aluno e usuário quanto à necessidade de aperfeiçoamento, evitando possíveis danos em níveis celulares e genéticos nos pacientes e neles próprios.

Sua participação é voluntária, e será efetivada por meio de seu consentimento, obtido por sua assinatura neste documento após seu conteúdo lhe ser explicado por uma das pesquisadoras.

Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa são os de terem seus dados pessoais acessados por terceiros, o que será minimizado pelo manuseio exclusivo dos dados pelas pesquisadoras, sendo-lhe assegurado o sigilo e privacidade das informações obtidas. Se o Sr. (a) aceitar participar, estará contribuindo para a promoção de estratégias a serem traçadas a partir da articulação de meios para prevenção de agravos

decorrentes do trabalho, assim como para a promoção de ações que visam a melhoria da qualidade de vida e saúde dos alunos e de pessoas envolvidas no processo.

Todo material e informações coletadas durante a pesquisa serão utilizados somente para esta finalidade e ficarão na posse do pesquisador principal por período legal de cinco anos, sendo incinerados após.

Este trabalho será realizado com recurso próprio de seus autores, não tendo financiamento. Para participar deste estudo o Sr. (a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Sua participação é voluntária. O Sr. (a) será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e poderá retirar seu consentimento ou interromper sua participação em qualquer momento, sem quaisquer prejuízos, penalidades e ou retaliações.

Os resultados da pesquisa ficarão à sua disposição quando ela estiver finalizada. O Sr. (a) não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

Eu \_\_\_\_\_,  
portador do documento de identidade \_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos do estudo: “PERCEPÇÃO DOS ESTAGIÁRIOS DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA SOBRE AS MEDIDAS DE RADIOPROTEÇÃO, VÍDEO-ARTE”.

Declaro que concordo participar deste estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer minhas dúvidas.

Belém, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Pesquisadora Principal do Projeto  
Aline de Souza Cantuária

\_\_\_\_\_  
Pesquisadora Orientadora do Projeto  
Dr<sup>a</sup> Luciana Brandão Carreira

## APÊNDICE C

Roteiro para construção do vídeo

Imagens de domínio público

### Tomada 1



Fonte: Logo do CST em Radiologia.

### Créditos Iniciais:

Mestrado em Educação em Saúde – CESUPA

Defesa pública de dissertação de Mestrado Profissional em Educação em Saúde / CESUPA

Percepção dos estagiários do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia sobre as medidas de radioproteção – Vídeo-arte.

Aluna: Aline de Souza Cantuária

Orientadora: Luciana Brandão Carreira

Áudio 1 - Curso Superior de Tecnologia em Radiologia, preparação para manejo de equipamentos de produção de imagens em serviços de saúde, para o diagnóstico por imagem.

### Tomada 2



Fonte: Logo do estágio CST em Radiologia.

Áudio 2 - Estágio supervisionado entre o quinto e sexto período, quando o estudante inicia a prática aos exames radiológicos nos Hospitais e Clínicas.

### Tomada 3

Recurso da mídia com um avatar, personificando o público alvo, que é o estagiário.



Fonte: <http://www.conter.gov.br/?pagina=simbolos> (modelo para construção da imagem no vídeo)

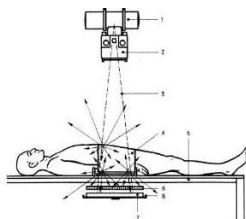
Áudio 3 - No estágio, o aluno faz uso de seus conhecimentos prévios em radioproteção, oferecidos no segundo período do curso.

### Tomada 4

Áudio 4 - Radioproteção é um conjunto de medidas que visam proteger o ser humano contra possíveis efeitos indesejados causados por radiação ionizante.

### Tomada 5

Áudio 5 – A radiação ionizante pode danificar as ligações químicas de moléculas biológicas, causando dano direto ao DNA, pode ainda produzir dano indireto, como a produção de radicais livres nas moléculas de água, que são as mais atingidas pela radiação.



Fonte: <https://unicless.com.br/resources/11%20Radiologia%20-%20Material%20livre%20Internet%20Equipamentos.pdf>, p.7 (modelo para construção da imagem no vídeo)

Áudio 6 - A radiação ao entrar em contato com o corpo, pode provocar ionização dos átomos, e pode afetar as moléculas, que podem afetar as células, que podem afetar os órgãos, que podem afetar o corpo inteiro.

### **Tomada 6**

Áudio 7 – Em função da dose e forma de resposta, os efeitos biológicos podem ser classificados como: efeitos estocásticos e efeitos determinísticos.

- Efeitos estocásticos: são efeitos em que a possibilidade de ocorrência é proporcional a dose de radiação recebida. Entre os efeitos destaca-se o câncer.

- Efeitos determinísticos: são causados por irradiação total ou localizada de um tecido, são os efeitos cuja severidade aumenta com o aumento da dose. São exemplos os eritemas e queimaduras na pele.

### **Tomada 7**

Áudio 8 - Os efeitos biológicos da radiação podem surgir a curto prazo, de modo agudo (náuseas, vômitos, perda de apetite, perda de peso, febre, hemorragias dispersas, queda de cabelo, forte diarreia e morte); ou a longo prazo, de modo tardio (genéticos: mutações nas células reprodutoras; somáticos: aumento na incidência de câncer, anormalidade no desenvolvimento do embrião).

### **Tomada 8**

Áudio 9 - A Portaria de 98 aprova o regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica.



Fonte: criado pela autora no aplicativo powtoon(modelo para construção da imagem no vídeo).

## **Tomada 9**

### Capítulo 2 – Proteção Radiológica

Áudio 10 - O capítulo 2 possui regras para o desenvolvimento e otimização de métodos que permitem controlar a irradiação, com princípios básicos de radioproteção, como:

- Justificação: nenhuma prática deve ser autorizada a menos que produza benefícios suficientes para o indivíduo exposto ou para a sociedade, de modo a compensar o possível dano que possa ocorrer.
- Otimização: instalações e 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 se minimizem
- Limitação de doses: está relacionada a um valor máximo de exposição, abaixo do qual os riscos decorrentes da exposição à radiação são considerados aceitáveis
- Prevenção de acidentes: relativa à operação de equipamentos e suas respectivas instalações. Visa minimizar a probabilidade de acidentes.

## **Tomada 10**

### Princípio ALARA

Áudio 11 – É usado para orientar todas as etapas do uso da radiação, considerando o acrônimo: “tão baixo quanto razoavelmente exequível”. O princípio ALARA considera três pilares: tempo, blindagem e distância.

Áudio 12 - TEMPO: Quanto menor for o tempo de exposição, menor a radiação recebida.  
DISTÂNCIA: Quanto maior a distância da fonte radioativa, menor a radiação recebida.  
BLINDAGEM: Atrás de barreiras, menor a radiação recebida.

## **Tomada 11**

### EPI's

Áudio 13 – Finalmente temos os EPI's (equipamentos de proteção individual), todos a serem considerados durante os procedimentos



Fonte: criado pela autora no aplicativo powtoon(modelo para construção da imagem no vídeo).

	<p><b>Óculos de proteção frontal e lateral 0,75mmpb</b> Óculos de proteção frontal e lateral fabricado com armação de acrílico e lentes de vidro plumbífero com equivalência de 0,75mm de chumbo.</p>		<p><b>Avental padrão 0,50mmpb normatizado c/ca 110x60cm</b> Avental padrão 110x60cm para profissional, com proteção na frente de 0,50mmpb e com proteção nos ombros de 0,25mmpb. acabamento em nylon impermeável.</p>
	<p><b>Protetor de tireóide adulto 0,50mmpb</b> Protetor de tireóide confeccionado em borracha plumbífera flexível com equivalência em chumbo de 0,50mm, acabamento em nylon lavável.</p>		<p><b>Luva plumbífera tipo escudo 0,50mmpb c/Ca</b> Luva tipo escudo, confeccionada em borracha plumbífera flexível com equivalência em chumbo de 0,50mm, acabamento em nylon lavável, tamanho padronizado.</p>

Fonte: <https://unicless.com.br/resources/11%20Radiologia%20-%20Material%20livre%20Internet%20Equipamentos.pdf>, p. 67 e 68(modelo para construção da imagem no vídeo)

**Tomada 12:** “Bom estágio - Radiologia”, alguns avatares na cena (personificando o público-alvo: estagiários).

**Tomada 13**

Créditos de edição e animação: Nonato Moreira.

## ANEXO 01

### 1. Radiação ionizante

O pesquisador alemão Wilhelm Conrad Roentgen descobriu os raios X em 1895 e, a partir daí a classe médica voltou seu interesse para tal assunto, pois os raios X atravessam o corpo humano, provocando fluorescência em determinadas substâncias, ao atravessar materiais opacos, causavam fluorescência e impressionavam chapas fotográficas, permitindo, assim, a obtenção de imagens do interior do corpo. Várias pesquisas têm demonstrado a importância dessa radiação para a humanidade, bem como suas ações danosas e deletérias devido à ação ionizante, pois o início do dano biológico provocado pela radiação advém do processo de ionização (MELO & MELO, 2008, p.2164; OKUNO, 2013, p.186; SILVA *et al*, 2013).

Radiação ionizante é descrita como um transporte de energia, tanto na forma de ondas eletromagnéticas como na forma de partículas subatômicas, capazes de causar ionização da matéria. Qualquer partícula ou radiação eletromagnética, ao interagir com a matéria, "arranca" elétrons dos átomos ou de moléculas, transformando-os em íons, direta ou indiretamente. As radiações ionizantes são um tipo de radiação semelhante à luz, mas invisíveis e com energia suficiente para atravessar corpos. Sua produção é descrita através da movimentação dos elétrons do catodo para o anodo dentro do tubo de raios X, acelerados por uma alta tensão e dependentes de uma diferença de potencial (DDP). Nesse processo, a temperatura do anodo atinge 99% de calor e 1% de fótons energéticos. Esses fótons (pacotes de energia) constituem o feixe energético de radiação que será utilizado para produzir a imagem radiográfica. A radiação produzida no anodo é distribuída de forma aleatória para todas as direções, por isso o tubo é colocado dentro de uma calota protetora revestida de chumbo. Essa radiação que sai do tubo é denominada de radiação primária, que irá incidir sobre o objeto/pessoa que será radiografado. A radiação primária passará através da pessoa e será atenuado na medida em que os fótons vão interagindo com as estruturas internas do corpo, resultando em diferentes intensidades devido à absorção de feixe de raios X. O resultado desta

interação com estruturas internas do corpo é conhecido como radiação secundária, espalhada ou dispersa, que pode atingir qualquer objeto/pessoa (MACHADO, FLÔR & GELBCKE, 2009, p.31; FLÔR & KIRCHHOF, 2006, p.274-275).

Porém, o poder de dano das radiações ionizantes não foi percebido até os últimos anos do século XIX, talvez por não ser perceptível naturalmente pelos órgãos dos sentidos do ser humano, diferente da luz e do calor, embora fizessem parte do meio ambiente. Antoine Henri Becquerel descobriu o sal de urânio, o casal Pierre e Marie Curie foi responsável pela descoberta e isolamento dos elementos químicos naturalmente radioativos - o polônio e o rádio -, e várias pesquisas e descobertas sucederam, contribuindo para agregar conhecimentos sobre as radiações ionizantes e os danos causados ao organismo humano. Desde a descoberta até os dias de hoje, surgiram aparelhos para processar as imagens provenientes da obtenção através das radiações. Várias modificações nos aparelhos iniciais foram realizadas, a fim de se reduzir a radiação ionizante usada nos pacientes, pois foi descoberto através de pesquisas que, acima de certa quantidade, a radiação ionizante é prejudicial à saúde (SILVA *et al*, 2013).

Em nosso organismo, a ação da radiação ionizante altera especialmente os cromossomos, cujos efeitos se manifestam durante a divisão celular, causando a evolução anormal ou morte da célula. Os principais riscos associados às baixas doses de radiação são o câncer, as mutações e as anomalias congênitas (MELO & MELO, 2008, p. 2164; OKUNO, 2013, p. 186).

A radiação ionizante não tem características de visibilidade, é um risco que, embora possa ser mensurável por meio de câmera de ionização, não é visível aos sentidos humanos, podendo existir a probabilidade de ocorrência de danos à saúde e à integridade física e mental dos trabalhadores a ela expostos. O risco de exposição à radiação ionizante insere-se nos riscos físicos, sendo caracterizado como um fenômeno físico presente no processo de trabalho em saúde. Devido às características de invisibilidade, ou a não visualização ou percepção, a exposição de trabalhadores à radiação ionizante é um tema bastante debatido e polêmico, pois a atividade em si, muitas vezes, requer que o trabalhador se exponha (MACHADO, FLÔR & GELBCKE, 2009, p.31-33).

## 1.2 Efeitos biológicos da radiação ionizante

A atuação da radiação no corpo humano é descrita como a interação dos fótons energéticos com os átomos no organismo. Nessa interação, as partículas ionizantes arrancam um elétron de um dos átomos de uma molécula do nosso corpo, podendo causar desestabilização, o que resulta em quebra da molécula. Vale lembrar que os átomos do nosso corpo estão unidos, formando moléculas, algumas muito pequenas como a da água, e outras muito grandes como a de DNA (OKUNO, 2013, p.190-191).

Dentre os mecanismos de ação desse processo da quebra de cadeias de moléculas, existem mecanismos diretos e indiretos. No mecanismo direto, a radiação interage diretamente com as moléculas de DNA, podendo causar desde mutação genética até morte celular. No mecanismo indireto, quando a radiação quebra a molécula da água, forma radicais livres que podem atacar outras moléculas importantes, esse mecanismo é importante, uma vez que nosso corpo é composto por mais de 70% de água (OKUNO, 2013, p.190-191).

A radiação ionizante tem sido usada com sucesso para o diagnóstico de agravos à saúde, porém seu mau uso pode provocar graves consequências, tal qual se descreveu anteriormente. A principal fonte de exposição da população à radiação advém de sua manipulação em hospitais, clínicas médicas e consultórios odontológicos. Um setor de radiologia pode englobar em sua área as radiações ionizantes e não ionizantes, tendo como abrangência as seguintes áreas: radiologia convencional, fluoroscopia, medicina nuclear, tomografia computadorizada, mamografia, radiologia intervencionista, densitometria óssea, ultrassonografia, ressonância magnética, entre outras (FILHO, CRUZ & ATZINGEN, 2012, p.45; PEREIRA et al, 2015, p.298).

O crescimento na demanda de atendimentos mais complexos no setor de saúde tem exigido novas tecnologias no setor de radiodiagnóstico e formas de organização do trabalho mais exigentes. Essa nova configuração, se não observada com o devido cuidado, pode contribuir para o adoecimento decorrente da exposição insegura a riscos ocupacionais (BRAND, FONTANA & SANTOS, 2011).

Segundo Brand, Fontana e Santos, 2011, para determinar a utilização das radiações ionizantes, a norma brasileira de proteção radiológica da Comissão Nacional

de Energia Nuclear (BR), além de definir parâmetros sobre a produção, o armazenamento de materiais e a prática que envolve as radiações ionizantes, também estabelece requisitos básicos ao trabalho seguro dos profissionais. Entre outras recomendações, um dos princípios prescritos nas Diretrizes Básicas de Radioproteção refere-se às doses (quantidades de radiação) individuais de trabalhadores que utilizam materiais radioativos, as quais não devem exceder os limites estabelecidos na Norma CNEN-NE-3.01.6 Os empregadores dos indivíduos ocupacionalmente expostos são responsáveis pela otimização da radioproteção, que deve seguir as recomendações de segurança.

A não observância das normas de manuseio dos aparelhos de emissão de radiação e requisitos de segurança e proteção pode ocasionar problemas associados à saúde, tanto para os que os manipulam, como para os pacientes e para o meio ambiente. Os danos causados pela radiação são dependentes das doses dos raios X, ocasionando agravos leves, como eritemas e descamação da pele, até determinadas neoplasias malignas e defeitos genéticos. Tal exposição pode dar origem também à catarata, esterilidade e anemia. Tecidos com elevada taxa de renovação celular (medula óssea, gônadas, intestinos etc.) são mais radiosensíveis. O conhecimento dos riscos e efeitos biológicos por profissionais que trabalham com raios X e estudantes da Radiologia é imprescindível para proteção e segurança na sua utilização dos equipamentos, pois em alguns casos os danos podem ser irreversíveis (FILHO, CRUZ & ATZINGEN, 2012, p.45).

Na Lista de Doenças Relacionadas ao Trabalho do Ministério da Saúde, entre as doenças decorrentes da exposição a radiações ionizantes, temos a neoplasias, síndromes mielodisplásicas, anemia aplástica, púrpura e outras manifestações hemorrágicas, agranulocitose e outros transtornos especificados dos glóbulos brancos, além da polineuropatia induzida pela radiação, blefarite, conjuntivite, catarata, pneumonite, fibrose pulmonar, gastroenterite e colite tóxica, radiodermatite e outras afecções da pele e do tecido conjuntivo, infertilidade masculina, entre outras (BRAND, FONTANA & SANTOS, 2011).

A busca pela qualidade na saúde ocupacional dos trabalhadores em radiologia necessita de conhecimento e educação continuada permanente, não somente por

profissionais habilitados, mas por acadêmicos em processo de estágio, pois a utilização correta das técnicas de radioproteção a fim de reduzir exposições desnecessárias minimiza os riscos de efeitos biológicos e da radiação (SEPÚLVEDA *et al*, 2014, p.138-140).

Dentre os EPI's, pode-se citar os aventais, protegendo toda região do tronco, protetores de tireóide e de gônadas, luvas, óculos plumbíferos, biombos com a proteção de vidro plumbífero, luvas, máscaras e aventais de látex para proteção contra agentes químicos e agentes patogênicos (SEPÚLVEDA *et al*, 2014, p.140).

Efeitos estocásticos são efeitos probabilísticos em que qualquer dose de exposição à radiação pode levar a um dano. Eles estão associados a mutações genéticas e, conforme o tipo de célula modificada, desencadeia-se um tipo de patologia. Mutações no DNA de células germinativas provocam mudanças hereditárias que podem demorar gerações até se manifestarem. Um dos efeitos em células somáticas nos trabalhadores é a leucemia, classificada como doença ocupacional comum entre eles. Mas o efeito principal nas células somáticas é o câncer, os efeitos determinísticos são produzidos por doses elevadas, cuja severidade ou gravidade do dano aumenta com a dose aplicada. A radiodermite ocorre em menor frequência, se forem consideradas as exposições ocupacionais na radiologia convencional, excetuando-se os procedimentos que utilizam a fluoroscopia (MACHADO, FLÔR & GELBCKE, 2009, p.36; MEDEIROS *et al*, 2015, p.138).

As radiações ionizantes são utilizadas em diversas áreas da saúde, sua utilização deve ser feita de maneira eficiente e segura, para que os benefícios possam ser produzidos em detrimento dos danos que possam causar ao paciente ou ao trabalhador. A radiologia diagnóstica constitui uma poderosa ferramenta utilizada pela medicina, na elucidação de diagnósticos, então adoção de uma cultura de proteção radiológica e de garantia da qualidade no serviço deve ser uma prioridade (MACEDO e RODRIGUES, 2009, p.37).

## **2. Proteção radiológica/radioproteção**

A proteção radiológica está inserida na proteção ocupacional, com a minimização da dose de radiação para o público. Programas de proteção à radiação têm crescido como resultado do aumento das aplicações que utilizam radiação ionizante, tanto quanto o interesse público acerca dos riscos potenciais associados à sua utilização. A proteção contra as radiações ionizantes possui regras para o desenvolvimento e otimização de métodos que permitem controlar a irradiação em pacientes. Tornar as mínimas doses absorvidas pelos profissionais e pelos pacientes durante o diagnóstico médico com radiação ionizante mantém baixo os níveis considerados permitidos (AMARAL, 2005, p.229; MACEDO & RODRIGUES, 2009 p.38; PEREIRA & VERGARA, 2015).

Somente 30 anos após a descoberta dos raios X é que foi criada a *International Commission on Radiation Units and Measurements* (ICRU), cuja finalidade é estabelecer critérios de medidas, grandezas e unidades de Física das radiações. A *International Commission on Radiological Protection* (ICRP) foi criada três anos depois, com a proposta de elaborar normas de proteção radiológica e estabelecer limites de exposição à radiação ionizante para indivíduos ocupacionalmente expostos e para público em geral (OKUNO, 2013, p.192-193).

A proteção radiológica tem como principal finalidade a proteção dos indivíduos, seus descendentes e da população como um todo dos efeitos danosos das radiações ionizantes. Para atingir essa finalidade, existem princípios básicos da proteção radiológica/radioproteção estabelecidos pela portaria 453/98, são eles: justificação, otimização, limitação de doses individuais e prevenções de acidentes (SILVA *et al*, 2013; JOÃO, JÚLIO & FRASSINETTI, 2014, p.97).

## **2.1 Princípios da radioproteção**

A proteção radiológica se baseia em três princípios quanto à utilização de doses radioativas: justificação, otimização e limitação de doses individuais. A prevenção de acidentes é relativa à operação de equipamentos e de instalações, cuja tônica está em minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes (OKUNO, 2013 p.192,193; JOÃO, JÚLIO & FRASSINETTI, 2014, p.98).

### 2.1.1 Justificação

A justificação está estabelecida como princípio básico na proteção radiológica, na qual nenhuma prática deva ser autorizada a menos que produza benefícios suficientes para o indivíduo exposto ou para a sociedade, de modo a compensar o possível dano que possa ocorrer. A radiação ionizante pode causar algum risco ou malefício à saúde humana, e esse risco cresce com o aumento da exposição, por isso, qualquer aplicação da radiação que conduza a um aumento da exposição ao indivíduo deve ser justificada, para garantir que o benefício dessa aplicação seja mais importante que o risco, que é proporcional ao aumento da exposição (SILVA *et al*, 2013; JOÃO, JÚLIO & FRASSINETTI, 2014, p.97).

As normativas de proteção radiológica estabelecem e preconizam atenção e cuidado na justificativa para utilização da radiação ionizante. A proteção radiológica para ambientes imaginológicos como Raios-x diagnósticos, Medicina Nuclear, Radioterapia e Odontologia são essenciais para resguardar não somente trabalhadores ocupacionalmente expostos à radiação ionizante, como todos os envolvidos durante o processo de aquisição das imagens.

As formas de redução a possível exposição dos trabalhadores em condições básicas de segurança, também conhecidas como o tripé da proteção radiológica, são: tempo, distância e blindagem. O menor tempo de exposição no emprego da radiação ionizante, a utilização de uma distância segura e blindagem correta durante a exposição à radiação tornam o trabalho mais viável e seguro (OKUNO, 2013 p.192,193).

As normas e diretrizes relacionadas à radioproteção estabelecidas pela Vigilância Sanitária e CNEN - devem ser consideradas não somente pelo o trabalhador, mas por estudantes que futuramente serão os profissionais. Assim, os incentivos à reflexão sobre a proteção radiológica de si, dos pacientes e do ambiente são essenciais para o trabalho seguro.

Normas, recomendações e leis foram desenvolvidas e visam a implementação de programas de garantia da qualidade em radiodiagnóstico em todo o mundo. Cada país tem um órgão que faz adequações às normas internacionais e as adota para regulamentar o uso das radiações, no Brasil, o órgão representativo é a CNEN.

É essencial o desenvolvimento de programas e procedimentos de monitoração, no âmbito da proteção radiológica, objetivando ações na detecção das principais fontes de radiação ionizante, avaliação da exposição ocupacional à radiação ionizante, verificação do cumprimento ou não dos limites de exposição, na avaliação do desempenho das medidas de controle existentes e na obtenção de informação que agreguem valores para a implementação de medidas de controle (MACEDO & RODRIGUES, 2009, p.38; OKUNO, 2013, p.192-193; SILVA *et al*, 2013).

A formação de profissionais autônomos, sensíveis à humanização, desejosos na busca de novos conhecimentos e aptos à aplicabilidade da teorização aprimora os saberes e melhora a formação de profissionais mais comprometidos com a segurança (PEREIRA e VERGARA, 2015).

O desconhecimento da radioproteção e da radiação ionizante entre os acadêmicos é um fato que necessita se modificar. Esse fato alarmante existe a despeito das disciplinas básicas ministradas no CST em Radiologia. Apesar de elas serem oferecidas, os principais problemas encontrados se caracterizam pelo pouco conhecimento ou até desconhecimento sobre o que é radiação ionizante, tanto por parte do profissional quanto por parte do usuário do serviço. Os profissionais precisam saber dos efeitos nocivos para o ambiente, a fim de minimizá-los, pois na exposição à radiação ionizante existe a probabilidade do desenvolvimento de um dano à saúde por efeito estocástico, efeito este dependente da dose recebida, ou seja, quanto maior a dose, maiores são as chances de uma lesão, sendo o grande problema dos efeitos estocásticos o desenvolvimento do câncer (COSTA, 2014; PEREIRA & VERGARA, 2015, p.301).

A radioproteção preconiza um conjunto de medidas que visa à proteção dos indivíduos do meio contra os efeitos oriundos da exposição à radiação ionizante. Dentre os princípios legais que estabelecem a exigência de testes de controle de qualidade na radiologia, destacam-se os descritos na Portaria 453/98 e CNEN NN3.01. Na gestão do serviço de radiologia, é necessário observar as normas brasileiras vigentes, entre elas, o item 3.38 da Portaria 453/98, que estabelece a implementação de um programa de treinamento anual. A utilização de EPIs, como vestimentas de proteção radiológica e dosímetros, deve ser levada em consideração durante os procedimentos, considerando

que a exposição dos profissionais a radiações ionizantes possibilita o aparecimento de efeito estocástico e/ou determinístico, dessa forma o profissional deve ter conhecimento sobre dose e passar monitoração individual mensal (PEREIRA & VERGARA, 2015, p.301).

Nos últimos anos, o desenvolvimento dessas normas, recomendações ou leis se deu devido ao aumento das exposições médicas, o que tem contribuído para o aumento da dose de radiações ionizantes anualmente recebidas. No Brasil, houve um aumento na quantidade, no tipo e na complexidade dos procedimentos intervencionistas, realidade observada com preocupação pelos pesquisadores, pois muitas empresas não se adequaram às normas de proteção radiológica, nem se atentaram a tais documentos (COSTA, 2014).

Cuidados fundamentais de proteção radiológica são deixados à margem, como por exemplo o uso de dosímetro individual, indispensável para a monitoração de doses de radiação, e do EPI adequado. A proteção radiológica constitui papel importante na promoção da saúde para todos os envolvidos no uso da radiação ionizante, pois esta atua de forma lenta e invisível, causando danos à saúde quando as precauções para evitar exposições desnecessárias não são respeitadas rigorosamente. Informação e educação continuada são essenciais para a melhoria desse processo de trabalho (BRAND; FONTANA; SANTOS, 2011; SEPÚLVEDA *et al*, 2014, p.137).

### **2.1.2 Otimização**

O princípio de otimização, segundo a ANVISA (1998) 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 se minimizem, levando-se em conta fatores sociais e econômicos, além das restrições de doses aplicáveis (JOÃO, JÚLIO & FRASSINETTI, 2014, p.97).

A filosofia ALARA (*as low as reasonably achievable*), firmada no sentido “tão baixo quanto razoavelmente exequível”, preconiza a otimização dos níveis de radiação, em que a probabilidade de exposições resulte em doses que se mantenham tão baixas

quanto possam ser razoavelmente exequíveis os níveis de radiação (OKUNO, 2013 p.192,193; SILVA *et al*, 2013).

Os Alicerces e Princípios de Radioproteção descritos na filosofia/princípio ALARA consideram três pilares: tempo, blindagem e distância. Diminuir o tempo de duração dos procedimentos radiológicos e, conseqüentemente, diminuir a exposição e a dose ocupacional dos profissionais das técnicas radiológicas, pois o tempo é diretamente proporcional à exposição. O profissional das técnicas radiológicas, estagiários ou acompanhantes, devem permanecer o mais distante possível da fonte emissora de radiação durante o procedimento. A blindagem para o paciente consiste em utilizar aventais de chumbo e protetores específicos como os de gônadas, o que tange à blindagem de área, blindagem de paredes com barita, utilização de biombo plumbíferos e portas (MEDEIROS *et al*, 2015, p.138).

### **2.1.3 Limitação de doses individuais**

A limitação de doses está relacionada a um valor máximo de exposição, abaixo do qual os riscos decorrentes da exposição à radiação são considerados aceitáveis. As limitações de doses individuais devem obedecer aos limites estabelecidos em recomendações nacionais, baseados em normas internacionais. São estabelecidos limites de dose anuais máximos admissíveis, valores de dose às quais os indivíduos podem ficar expostos, sem que isso resulte em um dano à sua saúde durante toda sua vida. Os limites de doses individuais são valores de dose efetiva ou de dose equivalente, estabelecidos para exposição ocupacional e exposição do público decorrente de práticas controladas, cujas magnitudes não devem ser excedidas. Para as mulheres grávidas, devem ser observados requisitos adicionais, de modo a proteger o embrião ou feto: a gravidez deve ser notificada ao titular do serviço tão logo seja constatada. Menores de 18 anos não podem trabalhar com raios X diagnósticos, exceto em treinamentos. Para estudantes com idade entre 16 e 18 anos, em estágio de treinamento profissional, as exposições devem ser controladas (OKUNO, 2013, p.192,193; SILVA *et al*, 2013; JOÃO, JÚLIO & FRASSINETTI, 2014, p.97-98).

### **2.1.4 Prevenções de acidentes**

Segundo a ANVISA 1998, no projeto e na operação de equipamentos e de instalações, é preciso minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes (exposições potenciais). Deve-se então desenvolver os meios e implementar as ações necessárias para minimizar os erros humanos e a ocorrência de exposições acidentais. O aperfeiçoamento na seleção de profissionais capacitados, no planejamento, nas operações e sistemas de proteção promove segurança e minimizam eventos causadores de acidentes (MEDEIROS *et al*, 2015, p.138).

### **3. Portaria 453/98**

A portaria 453/98 é a Legislação que regulamenta a segurança do trabalhador em Radiologia, ela aprova o regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Os serviços de radiodiagnóstico devem manter um exemplar desse regulamento nos setores que empregam os raios X, para que a equipe de trabalho tenha acesso (JOÃO, JÚLIO & FRASSINETTI, 2014, p.96).

A Portaria 453/1998 estabelece ainda que é de responsabilidade dos empregadores e titulares aplicarem a legislação vigente garantindo proteção à equipe, aos pacientes e ao público, garantindo segurança através do princípio ALARA, nomeando o SPR (supervisor de proteção radiológica) e o Responsável Técnico, providenciando monitoração e blindagens, mantendo a equipe de trabalho capacitada, no que se refere à radioproteção e técnicas radiológicas aos trabalhadores ocupacionalmente expostos, preservando a integridade da saúde (MEDEIROS *et al*, 2015, p.138).

A CENEN, através da Normativa 3.01, define a necessidade de se estabelecer uma política nacional de proteção radiológica na área de radiodiagnóstico, em que as

práticas que dão origem a exposições radiológicas na saúde sejam efetuadas em condições otimizadas de proteção. Quanto à ANVISA, estabelece-se que as responsabilidades regulatórias relacionadas à produção, comercialização e utilização de produtos e equipamentos emissores de radiações ionizantes são responsabilidade do Ministério da Saúde, por meio do qual se garante a qualidade dos serviços de radiodiagnóstico prestados à população, assim como a garantia dos requisitos mínimos de proteção radiológica a todos que são submetidos direta ou indiretamente aos efeitos do equipamento.

É ainda responsabilidade do MS a padronização dos requisitos de proteção radiológica para o funcionamento dos estabelecimentos que operam com raios x diagnósticos, bem como o detalhamento dos requisitos de proteção em radiologia diagnóstica, com a obrigatoriedade da utilização de equipamentos de proteção individual e a monitoração sistemática e controlada dos equipamentos e procedimentos, com o objetivo de prevenir a exposição de profissionais, pacientes e população em geral a doses desnecessárias de radiação ionizante (FILHO, CRUZ e ATZINGEN, 2012, p.45; JOÃO, JÚLIO & FRASSINETTI, 2014, p.96; MELO e MELO, 2008, p. 2164).

Segundo a Portaria 453/1998, a exposição está classificada em: médica, normal, potencial e ocupacional. Para efeito dessa prática, utilizaram-se os conceitos de exposição médica, que é a exposição a que são submetidos os clientes, em decorrência de exames ou tratamentos; indivíduos não ocupacionalmente expostos, que voluntariamente ajudam a confortar ou conter clientes durante o procedimento radiológico; e exposição ocupacional, que é a exposição de um indivíduo em decorrência de seu trabalho em práticas autorizadas (FLÔR e KIRCHHOF, 2006).

A preocupação com a exposição e proteção radiológica é referente às consequências biológicas de danos causados por altas doses de radiação no organismo, que induzem desde a perda parcial da função biológica, tornando a célula incapaz de reproduzir-se, até a morte celular. No que tange aos profissionais expostos a doses elevadas de radiação, destacam-se, como efeitos somáticos, a ocorrência de náuseas, eritemas, má formação fetal, infertilidade e câncer (SEPÚLVEDA *et al*, 2014, p.135).

O risco causado pelo uso inadequado da radiação ionizante constitui-se importante papel na busca de novas condições de trabalho seguro em serviços de

radiologia. A Portaria do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE 485/05 assegura que os estudantes e estagiários de setores de radiologia estão sujeitos aos limites para trabalhadores expostos a radiação, devendo, assim, serem monitorados da mesma forma que os técnicos e, dessa forma, presume-se que os trabalhadores ocupacionalmente expostos à radiação ionizante deverão usar sempre dosímetros individuais de leitura indireta, trocados mensalmente. As recomendações da Portaria 453/98 do MS também descreve que os monitores devem ser usados por fora do avental e ao valor de dose correspondente será aplicado um fator de correção (BRASIL, 2005; SEPÚLVEDA *et al*, 2014, p.141).

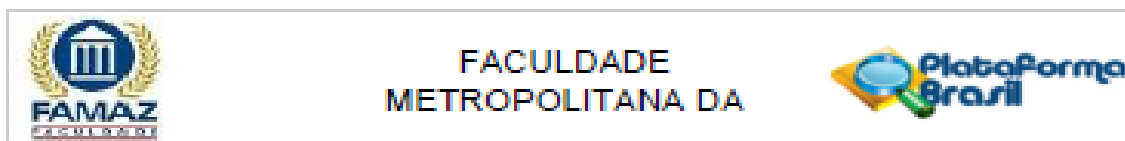
Segundo a NR 6, o EPI deve ter Certificado de Aprovação (CA) concedido pelo MTE, ao qual cabe fiscalizar a qualidade de tais objetos. Os EPI são os seguintes: a) aventais plumbíferos, com 0,5 mm equivalentes de chumbo; b) protetor de tireoides plumbífero, com 0,5 mm equivalentes de chumbo; c) luvas plumbíferas, com dedos de 0,25 mm equivalentes de chumbo; d) óculos com vidro plumbífero anterior e lateral, de 0,5 mm equivalentes de chumbo.

Os profissionais que não estiverem próximos ao feixe primário devem se proteger da radiação espalhada com equipamentos protetores com atenuação não inferior a 0,25 mm equivalentes de chumbo. A radiação secundária ou espalhada é a fonte principal de irradiação dos profissionais. Aventais de chumbo com 0,5 mm de espessura podem interceptar até 98% da radiação secundária, e com 0,25 mm detêm até 96%, protegendo as gônadas e cerca de 80% da medula óssea ativa. Os protetores de tireoide podem reduzir a exposição da glândula em até 10 vezes (MEDEIROS *et al*, 2015, p.139).

Conforme a Organização Mundial de Saúde, a promoção da saúde visa elaborar e implantar políticas públicas saudáveis, articulando, também, áreas como: informação, educação e comunicação em prol da saúde pública. Isso significa que é necessário educar a população e os profissionais de saúde, a fim de complementar o processo de melhoria das condições sanitárias do povo. Os profissionais de saúde, tecnólogos em radiologia, além do conhecimento específico, necessitam de um processo contínuo de aprendizagem, justificado principalmente pelo avanço da tecnologia. Por esse motivo, o foco deste trabalho está em aperfeiçoar o conhecimento desses profissionais, em especial os que trabalham com as radiações ionizantes, pois o descuido em

procedimentos pode causar danos irreversíveis à sua própria saúde e a do paciente. É imprescindível superar desafios e propor soluções, para a construção de novos conhecimentos (OLIVEIRA, 2013).

## ANEXO 02



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Percepção dos estagiários do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia da FAMAZ sobre as medidas de radioproteção, video-arte.

**Pesquisador:** ALINE DE SOUZA CANTUARIA

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 83303218.2.0000.5701

**Instituição Proponente:** FACULDADE METROPOLITANA DA AMAZONIA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.556.432

**Apresentação do Projeto:**

As informações são pertinentes para justificar o envolvimento de seres humanos.

**Objetivo da Pesquisa:**

O objetivo geral do projeto é claro e alcançável.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os riscos e benefícios da pesquisa estão definidos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Os possíveis benefícios a serem alcançados justificam a utilização de seres humanos.

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

Termos obrigatórios apresentados.

**Recomendações:**

No cronograma precisa estar previsto no mês de fevereiro/2018 a coleta de dados com o questionário, sugiro revisão deste prazo, iniciando em março/2018, considerando os trâmites do CEP.

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

Ajustar o cronograma.

Endereço: Av. Visconde de Souza Franco, 72 - Reduto.

Bairro: CIDADE VELHA

CEP: 66.020-150

UF: PA

Município: BELEM

Telefone: (91)3201-0388

E-mail: lgor.lima@famaz.edu.br



FACULDADE  
METROPOLITANA DA



Continuação do Parecer: 2.526-402

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1078169.pdf	16/02/2018 19:02:41		Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	16/02/2018 19:01:37	ALINE DE SOUZA CANTUARIA	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.doc	16/02/2018 19:01:09	ALINE DE SOUZA CANTUARIA	Acelto
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_pesquisadores.pdf	16/02/2018 19:00:10	ALINE DE SOUZA CANTUARIA	Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_instituicao.pdf	16/02/2018 18:59:56	ALINE DE SOUZA CANTUARIA	Acelto
Orçamento	Orçamento.docx	16/02/2018 18:58:20	ALINE DE SOUZA CANTUARIA	Acelto
Cronograma	cronograma.pdf	16/02/2018 18:57:33	ALINE DE SOUZA CANTUARIA	Acelto
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	16/02/2018 18:56:49	ALINE DE SOUZA CANTUARIA	Acelto

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

BELEM, 22 de Março de 2018

Assinado por:  
Marcus Brito  
(Coordenador)

Endereço: Av. Visconde de Souza Franco,72 - Reduto.

Bairro: CIDADE VELHA

CEP: 66.020-130

UF: PA

Município: BELEM

Telefone: (91)3201-0388

E-mail: igor.lima@famaz.edu.br