

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA SAÚDE
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO NA SAÚDE

Janine Hastenteufel Dias

Proteção Radiológica para Profissionais de Saúde: um curso EaD como ferramenta para promoção de saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes

Porto Alegre
2021

Janine Hastenteufel Dias

Proteção Radiológica para Profissionais de Saúde: um curso EaD como ferramenta para promoção de saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino na Saúde da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Ensino na Saúde.

Orientadora:

Profa. Dra. Cleidilene Ramos Magalhães

Coorientadores:

Profa. Dra. Fúlvia da Silva Spohr

Prof. Dr. Mirko Salomón Alva Sánchez

Profa. Dra. Thatiane Alves Pianoschi Alva

Porto Alegre
2021

Catlogação na Publicação

Dias, Janine Hastenteufel

Proteção radiológica para profissionais de saúde : um curso EaD como ferramenta para promoção de saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes / Janine Hastenteufel Dias. -- 2021.

161 p. : il., tab. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) -- Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Ensino na Saúde, 2021.

Orientador(a): Profa. Dra. Cleidilene Ramos Magalhães ; coorientador(a): Profa. Dra. Fúlvia da Silva Spohr, Prof. Dr. Mirko Salomón Alva-Sánchez.

1. Proteção radiológica. 2. Educação a distância. 3. Saúde do trabalhador. I. Título.

Janine Hastenteufel Dias

Proteção Radiológica para Profissionais de Saúde: um curso EaD como ferramenta para promoção de saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes

Trabalho final apresentado para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ensino na Saúde da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

Porto Alegre, 16 de novembro de 2021.

Profº Dr. Alexandre do Nascimento Almeida
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Profª Dra. Cassiana Viccari Sacilotto
Universidade de São Paulo

Profª Dra. Cláudia Falavigna Abbud
Secretaria da Educação e Cultura da Prefeitura de Xangri-lá

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, por serem a minha maior torcida e ao meu amor pelo apoio incondicional, todo suporte e compreensão, por vibrar comigo a cada conquista.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Maria Marli e José Luiz, por todo incentivo, apoio e carinho. Ao Vinícius Bordinhão, que faz eu me sentir uma pessoa especial a cada dia, que comemora cada pequena conquista minha, que sempre me apoia, compreende e incentiva.

À Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, por mudar a trajetória da minha vida, por incentivar o aperfeiçoamento profissional e pelo tanto que me ensinou.

Ao Eng. Rober Martins, por ser um grande líder e incentivador deste mestrado. Por me ensinar tanto sobre a saúde e segurança no trabalho e também sobre os princípios de respeito e justiça.

Ao Eng. Endrigo Milder, pelos ensinamentos sobre a segurança no trabalho e pelo incentivo.

Ao ensino público brasileiro, no qual orgulhosamente me formei da pré-escola ao mestrado.

À equipe de pesquisa por me ajudarem a conduzir esse projeto.

RESUMO

As radiações ionizantes têm sido amplamente utilizadas nas tecnologias em saúde. Devido à sua vasta aplicabilidade na área médica em especialidades como o radiodiagnóstico, identifica-se a necessidade de uma abordagem educativa sobre a proteção radiológica voltada para profissionais da saúde, de modo a popularizar este conhecimento no âmbito da equipe multidisciplinar, bem como orientá-los quanto aos riscos associados ao seu uso e aos cuidados que devem ser observados para que suas atividades laborais sejam mais seguras. O objetivo deste estudo foi elaborar e avaliar o desenvolvimento de uma proposta de curso autoinstrucional na modalidade de Educação a Distância (EaD), voltado para a educação em proteção radiológica de profissionais da área da saúde que atuam na área de radiodiagnóstico médico, como ferramenta para a promoção de saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes. Trata-se de um estudo de caráter qualitativo, com desenvolvimento e avaliação de um produto educacional voltado para a educação em proteção radiológica para profissionais da área da saúde que trabalham em serviços de radiodiagnóstico médico. O produto educacional foi desenvolvido com base no modelo ADDIE (do inglês *Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*) do design instrucional e sua avaliação foi realizada por especialistas em proteção radiológica e em ensino. Tal produto se trata de um curso EaD com carga horária de 20 horas criado em uma sala de aula virtual no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle. Dez especialistas participaram do curso e o avaliaram utilizando um instrumento específico. A avaliação indicou que o curso tem potencial para contribuir para melhores práticas em relação à proteção radiológica nos cenários de atuação dos profissionais de saúde.

Palavras-chaves: Proteção Radiológica, Educação a Distância, Segurança no Trabalho, Ensino na Saúde.

ABSTRACT

Ionizing radiation has been widely used in health technologies. Due to its wide applicability in the medical field in specialties such as radiodiagnosis, there is a need for an educational approach about radiation protection for health professionals, in order to popularize this knowledge within the multidisciplinary team, as well as educating them about the risks associated with its use and the precautions that must be observed so that their work are safer. The aim of this study was to evaluate the development of a self-instructional course proposal in distance learning, about education in radiation protection for health professionals working in the field of medical radiodiagnosis, as a tool to promote occupational health and safety. This is a qualitative study, with the development and evaluation of an educational product related to radiation protection for health professionals. The educational product was developed based on the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) model of instructional design and its evaluation was carried out by radiation protection and teaching specialists. This product is a course with a workload of 20 hours created in a virtual classroom in the Moodle Virtual Learning Environment. Ten experts evaluated the course using a specific instrument. The evaluation indicated that the course has the potential to contribute to better practices related to radiation protection in the work environment.

Keywords: Radiation Protection, Distance Learning, Occupational Safety, Health Education.

LISTA DE ABREVIATURAS

ADDIE - ANÁLISE, DESIGN, DESENVOLVIMENTO, IMPLEMENTAÇÃO E AVALIAÇÃO (do inglês *Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*)

AIEA - AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

AVA - AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM

CEP – COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

CLT - CONSOLIDAÇÃO DAS LEIS DO TRABALHO

CNEN - COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

CONEP - COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA

DI - DESIGN INSTRUCIONAL

DNA - ÁCIDO DESOXIRRIBONUCLEICO

EaD - EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

ICRP - COMISSÃO INTERNACIONAL DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA (do inglês *International Commission on Radiological Protection*)

IOE - INDIVÍDUO OCUPACIONALMENTE EXPOSTO

ME - MINISTÉRIO DA ECONOMIA

MS - MINISTÉRIO DA SAÚDE

MT - MINISTÉRIO DO TRABALHO

NR - NORMA REGULAMENTADORA

OA - OBJETO DE APRENDIZAGEM

OHSAS - SÉRIE DE AVALIAÇÃO DE SEGURANÇA E SAÚDE OCUPACIONAL (do inglês *Occupational Health and Safety Assessment Series*)

OIT - ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS

PAP - PLANO DE AÇÃO PEDAGÓGICA

PNSST - POLÍTICA NACIONAL DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

PNST - POLÍTICA NACIONAL DE SAÚDE DO TRABALHADOR E DA TRABALHADORA

RDC - RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA

SST - SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO

SUS - SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE

TIC - TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

UFCSPA - UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE

UNEP - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (do inglês *United Nations Environment Programme*)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1 RADIAÇÕES IONIZANTES NO RADIODIAGNÓSTICO E A EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL	18
3.2 (EDUCAÇÃO) SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO	23
3.2.1 Contexto histórico da SST	24
3.2.2 A educação para o trabalho com radiações ionizantes	27
3.3 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	32
3.3.1 A educação a distância nas práticas de educação permanente em saúde	32
3.3.2 O planejamento educacional	36
3.3.3 Ambiente Virtual de Aprendizagem	40
3.4 DESIGN INSTRUCIONAL	42
3.4.1 Modelo ADDIE	43
4 MATERIAIS E MÉTODOS	46
4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO	46
4.2 ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	47
4.4 ASPECTOS ÉTICOS	53
5 RESULTADOS	55
5.1 EDUCAÇÃO EM PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NA PERSPECTIVA DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA	55
5.2 PRODUTO EDUCACIONAL: CURSO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA PARA PROFISSIONAIS DA ÁREA DA SAÚDE (Apêndice E)	56
5.2.1 Fase de concepção do produto educacional	57
5.2.2 Fase de execução do produto educacional	78
6 CONCLUSÕES	89
REFERÊNCIAS	92
APÊNDICE A - ARTIGO: EDUCAÇÃO EM PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NA PERSPECTIVA DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA	99

APÊNDICE B - ARTIGO: PROPOSTA PEDAGÓGICA DE UM CURSO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA EM PROTEÇÃO RADIOLÓGICA PARA PROFISSIONAIS DA ÁREA DA SAÚDE	120
APÊNDICE C - INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	132
APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	138
APÊNDICE E - PRODUTO EDUCACIONAL: CURSO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA PARA PROFISSIONAIS DA ÁREA DA SAÚDE	141
APÊNDICE F - PLANO DE AÇÃO PEDAGÓGICA	142
ANEXO A - PARECER DE APROVAÇÃO DO PROJETO NO COMITÊ DE ÉTICA	158

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo buscou trabalhar a temática da educação em proteção radiológica como uma estratégia para promoção de saúde e segurança no trabalho de profissionais de saúde que atuam em serviços com tecnologias emissoras de radiações ionizantes. As radiações ionizantes têm sido amplamente utilizadas nas tecnologias em saúde, beneficiando milhares de pessoas diariamente através do diagnóstico por imagem, da terapia e dos procedimentos intervencionistas minimamente invasivos. No entanto, os profissionais de saúde sujeitos à exposição rotineira a essas radiações devem ter cuidados especiais para que a exposição a este agente de risco não culmine em danos à sua saúde (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2006; WAKEFORD, 2009; ANDREASSI et al, 2016).

Tratando-se de radiações ionizantes, a mitigação dos riscos à saúde ocorre através da proteção radiológica. Conforme Tauhata et al (2013, p. 234), “a Proteção Radiológica ou Radioproteção pode ser definida como um conjunto de medidas que visam proteger o homem e o ecossistema de possíveis efeitos indesejáveis causados pelas radiações ionizantes”. Sendo assim, a promoção da educação em proteção radiológica é essencial para a segurança no trabalho de profissionais da saúde, de modo a fornecer conhecimentos sobre os recursos que podem otimizar as exposições a este agente de risco e desenvolver habilidades e atitudes para a segurança no trabalho, com a finalidade de preservar a saúde do trabalhador.

Nesta dissertação de Mestrado Profissional em Ensino na Saúde, está descrita a pesquisa de natureza qualitativa desenvolvida, com planejamento e avaliação de um produto educacional que visa construir conhecimentos em proteção radiológica para aplicação prática no ambiente de trabalho de profissionais de saúde que atuam em serviços de radiodiagnóstico médico. Foi desenvolvido um curso de proteção radiológica para profissionais da área da saúde, na modalidade de Educação a Distância (EaD), vinculado ao Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA). A meta final da pesquisa é disponibilizar gratuitamente o produto educacional desenvolvido aos profissionais de saúde de todo o país.

Para o embasamento e levantamento do estado da arte do tema de pesquisa, inicialmente foi realizada uma busca na literatura com a finalidade de conhecer o

cenário atual sobre o tema 'educação em proteção radiológica'. Essa busca resultou na redação de um artigo intitulado "Educação em proteção radiológica na perspectiva dos profissionais de saúde: uma revisão integrativa". O artigo já foi publicado e consta como Apêndice A no presente trabalho. Esse artigo contempla o primeiro passo da pesquisa: conhecer o cenário atual sobre o tema e analisar os resultados evidentes sobre educação em proteção radiológica. Como resultado obtido a partir dessa investigação, ficou evidente a fragilidade das práticas e conhecimentos em radioproteção dentre os profissionais de saúde.

Atualmente, o domínio do conhecimento em física das radiações ionizantes está concentrado nas ciências exatas e da natureza. Devido à sua vasta aplicabilidade na área médica em especialidades como o radiodiagnóstico, a radioterapia e a medicina nuclear, identifica-se a necessidade de uma abordagem deste assunto voltada para profissionais da saúde (BATISTA et al, 2019), visto que é evidenciado que muitos desses profissionais possuem conhecimento abaixo do desejável para trabalhar com segurança nesta área (MADRIGANO et al, 2014; BATISTA et al, 2019) e também possuem pouco conhecimento sobre riscos associados à exposição às radiações ionizantes (HOBBS et al, 2017).

A motivação deste estudo teve seu início enquanto a pesquisadora trabalhava como responsável pela proteção radiológica de um complexo hospitalar com milhares de colaboradores, onde existiam cerca de 1.100 profissionais de saúde considerados IOEs (abreviatura para Indivíduo Ocupacionalmente Exposto, nomenclatura usada para designar o indivíduo sujeito à exposição ocupacional às radiações ionizantes em consequência do seu trabalho em atividades autorizadas). Dentre esses IOEs, podem-se citar profissionais como médicos, enfermeiros, técnicos em enfermagem, técnicos e tecnólogos em radiologia, técnicos em eletrônica, biomédicos, fonoaudiólogos e físicos. No decorrer do mestrado, a pesquisadora passou a trabalhar em um hospital público da região porto-alegrense, novamente com centenas de profissionais de saúde ocupacionalmente expostos às radiações ionizantes, oriundos de formações diversas dentre os ensinos técnico e superior da área da saúde. Tratam-se de profissões diversas e que, em sua grande maioria, não possuem o ensino de proteção radiológica em seu currículo de formação profissional. Pensando em como solucionar essa lacuna de conhecimento sobre o tema proteção radiológica, esta pesquisa teve por finalidade investigar: "um

curso na modalidade de educação a distância pode contribuir para a promoção de saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes para a qualificação da prática profissional?”.

A educação permanente em saúde é um processo para atualizar e melhorar as capacidades de pessoas frente às mudanças técnico-científicas e se baseia nas necessidades de conhecimento geradas no processo de trabalho, apontando caminhos e fornecendo pistas ao processo de formação (HOLANDA et al, 2016). Assim, a educação permanente desenvolve os recursos humanos para o aperfeiçoamento das habilidades nos cenários de prática em que estão inseridos, permitindo ao profissional aprimorar suas competências para dominar a tecnologia e os saberes do seu ambiente de trabalho, mantendo a equipe em um constante processo educativo. A educação a distância pode ser uma estratégia importante para esse processo educativo no que diz respeito à proteção radiológica, construindo conhecimentos com os profissionais de saúde de todas as formações acadêmicas e técnicas para qualificar a prática profissional nos ambientes que empregam uso das radiações ionizantes.

Alam, Vaz e Almeida (2005) consideram que a educação nos serviços de assistência à saúde proporciona mais segurança e qualidade nas funções desenvolvidas pelos profissionais. Quanto à proteção radiológica, é evidenciado que a educação neste tema aumenta o nível de conhecimento dos profissionais, além de melhorar suas práticas, com relação à proteção, minimizando os riscos (COSTA, 2015).

O presente estudo apresentará as etapas de elaboração do produto educacional, seguindo o modelo de design instrucional ADDIE (do inglês *Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*), sendo a última etapa a sua avaliação por especialistas convidados para participar desta pesquisa. O parecer técnico dos especialistas sobre o produto educacional desenvolvido neste mestrado dá subsídios para aprimorar, posteriormente, a proposta de curso para o ensino de proteção radiológica para profissionais de saúde. Os resultados da concepção do curso estão apresentados em forma de artigo científico, intitulado “Proposta Pedagógica de um Curso de Educação a Distância em Proteção Radiológica Para Profissionais da Área da Saúde” (Apêndice B), ainda não submetido para publicação, e também são apresentados de forma resumida nesta dissertação,

juntamente com a análise dos resultados pertinentes à avaliação do produto educacional por especialistas.

Espera-se que o produto educacional desenvolvido neste mestrado possa contribuir com a educação em proteção radiológica entre profissionais de saúde, promovendo saúde e segurança no trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o desenvolvimento de uma proposta de curso autoinstrucional na modalidade de educação a distância voltado para a educação em proteção radiológica de profissionais da área da saúde que atuam na área de radiodiagnóstico médico como ferramenta para qualificar a prática profissional.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

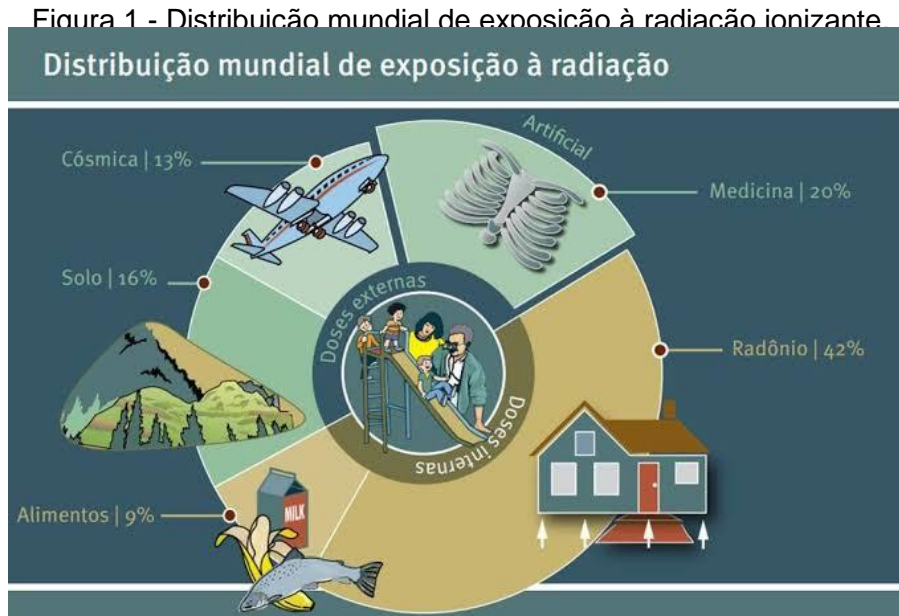
- Identificar o cenário atual da educação em proteção radiológica no contexto da formação dos profissionais de saúde.
- Elaborar um curso de proteção radiológica para profissionais da área da saúde, a partir do planejamento pedagógico, utilizando o modelo de design instrucional ADDIE.
- Avaliar o conteúdo didático e o desenho metodológico do curso elaborado.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Essa seção introduz, no item 3.1, conceitos e características das radiações ionizantes e também descreve seus potenciais efeitos ao interagir com tecidos vivos. No item 3.2 é abordado o contexto histórico da Saúde e Segurança no Trabalho e a educação em proteção radiológica é refletida como sendo uma medida necessária para a segurança no trabalho com radiações ionizantes. Nos itens 3.3 e 3.4, a Educação a Distância é abordada como uma estratégia educativa para o processo de formação e/ou educação permanente dos profissionais de saúde e é apresentado o modelo ADDIE, do design instrucional, como modelo para a elaboração do produto educacional desenvolvido neste mestrado.

3.1 RADIAÇÕES IONIZANTES NO RADIODIAGNÓSTICO E A EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL

O radiodiagnóstico é a especialidade que utiliza a radiação X aliada a tecnologias para aquisição de imagens clínicas anatômicas com finalidade diagnóstica e também para guiar procedimentos minimamente invasivos. Com a evolução tecnológica e o desenvolvimento no segmento da computação, diferentes modalidades de imagiologia radiológica foram criadas e o radiodiagnóstico permanece avançando progressivamente para aprimorar a prática clínica. Nas últimas décadas, o aumento da urbanização associado a uma melhora dos padrões de vida em um contexto mundial resultou que mais pessoas puderam ter acesso à assistência em saúde e a tecnologias do segmento radiológico (UNEP, 2016). Com o aumento dos procedimentos médicos com radiação ionizante, a dose de radiação média da população mundial proveniente de exames e procedimentos médicos cresceu consideravelmente e continua a crescer em todo o mundo. Estima-se que cerca de 80% da exposição mundial de pessoas à radiação ionizante provém de fontes naturais (tais como gases, minerais, radiação cósmica) e cerca de 20% de fontes artificiais criadas pelo homem, principalmente em aplicações da radiação ionizante na medicina, conforme ilustrado na Figura 1 (UNEP, 2016).



Fonte: UNEP (2016).

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP, do inglês *United Nations Environment Programme*), a estimativa no ano de 2016 era que três em cada quatro trabalhadores expostos a fontes artificiais em seu trabalho seriam do segmento da saúde, ainda, afirma que “a avaliação das tendências de dose efetiva anual média por trabalhador mostra [...] uma diminuição na exposição por fontes artificiais, principalmente pela implantação eficiente de medidas de proteção à radiação” (UNEP, 2016 p. 55). Isto é, em um cenário mundial, a maior parte das pessoas que trabalham com fontes artificiais de radiação são do segmento da saúde e as medidas de proteção radiológica estão corroborando para a diminuição da exposição ocupacional à radiação ionizante neste segmento.

Desde a descoberta dos Raios X pelo físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen em 1895, as aplicações das radiações ionizantes se expandiram em diversas áreas da medicina. As radiações ionizantes se apresentam em forma de partículas ou de ondas eletromagnéticas. As radiações eletromagnéticas se propagam no espaço transportando energia e diferem entre si na sua frequência (ou comprimento de onda). A frequência é proporcional à energia transportada pela radiação e, de acordo com a faixa energética, podemos classificá-la como radiação não-ionizante ou ionizante. Radiações ionizantes são aquelas que, ao interagir com os átomos da matéria, podem transferir a ele toda ou parte da energia que carregam,

podendo arrancar elétrons dos átomos (este processo chama-se ionização). As radiações não ionizantes, no entanto, quando interagem com a matéria não são capazes de causar a ionização dos átomos. O uso das radiações ionizantes na medicina deve buscar minimizar os riscos à saúde das pessoas expostas a elas, uma vez que essa capacidade de ionizar os átomos ou moléculas pode causar alterações nas organelas celulares que resultam em efeitos biológicos que podem ser nocivos ao organismo humano (TAUHATA et al, 2013).

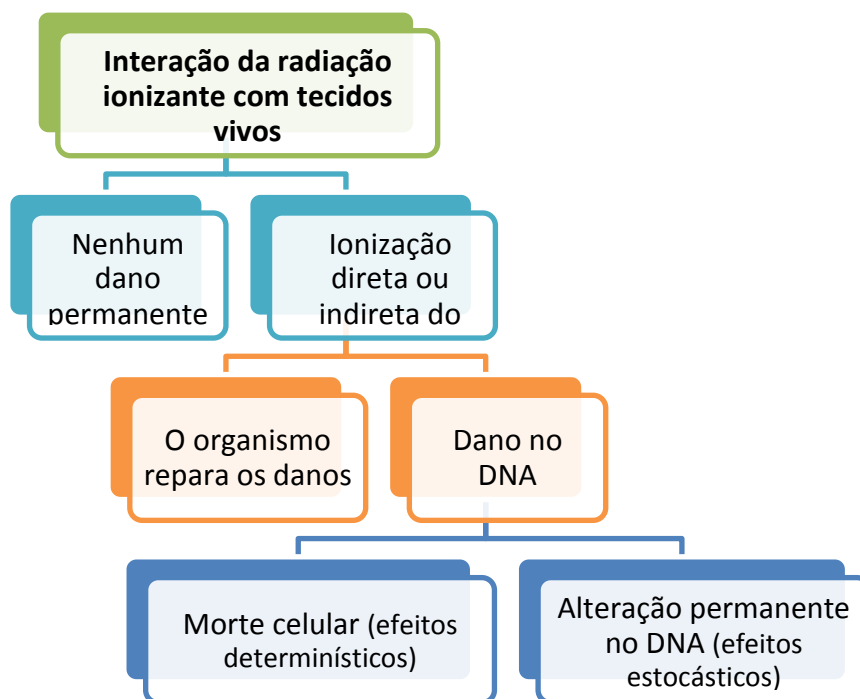
Após a descoberta dos Raios X e da radiação emitida por núclídeos instáveis (radionúclídeos), foram observados danos biológicos associados à exposição à radiação ionizante nos pioneiros das descobertas sobre radioatividade. A ionização que essas radiações causam nos tecidos biológicos pode alterar os átomos que compõem o tecido. Caso a energia transferida seja superior à energia de ligação entre os átomos, pode ocorrer quebra das ligações químicas e consequentes mudanças na estrutura das molecular dos tecidos. Caso as moléculas alteradas componham uma célula, esta pode sofrer danos direta ou indiretamente, com a produção de radicais livres, íons e elétrons (TAUHATA et al, 2013). Assim, quando as radiações ionizantes interagem com os tecidos vivos, podem causar a ionização direta do DNA (Ácido Desoxirribonucleico) celular, bem como a ionização indireta, na qual a ionização das moléculas de água cria radicais hidroxila que interagem com DNA causando rupturas dos filamentos ou dano base. O dano celular nem sempre é nocivo ao organismo humano, muitas vezes o próprio mecanismo de reparo biológico é capaz de recuperar a célula.

É importante observar que os efeitos da radiação ionizante dependem de diversos fatores, tais como a dose de radiação absorvida pelo tecido, a taxa de dose, o intervalo de tempo durante o qual a quantidade total de radiação foi recebida, o tipo de radiação, o tipo de célula ou tecido irradiado (TAUHATA et al, 2013). Sendo assim, ao interagir com o DNA celular, a radiação ionizante pode levar aos seguintes desfechos, também representados na Figura 2:

- um dano passível de ser reparado pelo próprio organismo - neste caso a célula permanece viável;
- a morte celular (apoptose) - no caso em que as células de tecido não suportam as transformações e morrem;

- a mutação do DNA - neste caso a célula modificada mantém sua capacidade reprodutiva e potencialmente poderá dar origem a um câncer, por exemplo.

Figura 2 - Representação dos possíveis desfechos da interação da radiação ionizante com tecidos vivos.



Fonte: A autora (2021).

É importante salientar que as consequências das interações de uma mesma dose de radiação podem ser diferentes em locais diferentes do mesmo tecido (TAUHATA et al, 2013). Ainda, para doses pequenas de radiação, os efeitos biológicos que podem surgir em uma pessoa não necessariamente se manifestarão em outra pessoa, devido à característica probabilística de ocorrência desses efeitos em baixas doses de radiação. Os efeitos radioinduzidos podem ser classificados em efeitos estocásticos ou determinísticos, em função da dose de radiação e forma de resposta.

Os efeitos estocásticos podem ocorrer a baixas doses de radiação ionizante. São efeitos em que a probabilidade de ocorrência é proporcional à dose de radiação recebida e não existe um limiar de dose de radiação a partir do qual surgirá o efeito. Isto significa que, mesmo as doses inferiores aos limites estabelecidos por normas e recomendações de proteção radiológica, probabilisticamente podem induzir tais efeitos (TAUHATA et al, 2013). São exemplos de efeitos estocásticos: câncer,

efeitos genéticos. As reações teciduais, também chamadas de efeitos determinísticos, por sua vez, ocorrem a partir de um limiar de dose. Tais efeitos são ocasionados por doses elevadas, acima de um limiar existente, onde a severidade do dano aumenta com a dose de radiação recebida pelo tecido ou órgão (TAUHATA et al, 2013). São exemplos de reações teciduais: catarata, esterilidade permanente, necrose. O Quadro 1 resume as diferenças entre reações teciduais e efeitos estocásticos:

Quadro 1 - Comparação entre reações teciduais e efeitos estocásticos das radiações ionizantes para a saúde.

	Reações Teciduais	Estocásticos
Limiar de dose	As reações teciduais têm um limiar de dose de radiação abaixo do qual o efeito não ocorre.	Os efeitos estocásticos não têm um limiar de dose. Uma única mutação no DNA pode levar ao efeito.
Probabilidade de desenvolver efeitos na saúde	As reações teciduais ocorrem quando a dose de radiação está acima do limiar.	Quanto maior for a dose, maior será a probabilidade de ocorrer o efeito.
Gravidade dos efeitos na saúde	Quanto maior for a dose de radiação, maior será a gravidade do efeito.	A gravidade do efeito não depende da dose. A resposta é tudo ou nada; o indivíduo desenvolve o efeito na saúde ou não o desenvolve.

Adaptado de: <https://www.osha.gov/ionizing-radiation/health-effects>.

Alguns trabalhadores de serviços de radiodiagnóstico podem ser repetidamente expostos a baixos níveis de radiação ionizante ao longo de suas carreiras. Tais níveis de dose, no entanto, estão quase sempre abaixo dos limiares necessários para que os efeitos determinísticos ocorram (OSHA, 2021). Quanto aos efeitos estocásticos, esses podem ocorrer anos após a exposição à radiação ionizante, sendo que a probabilidade de ocorrência é proporcional à dose de radiação recebida.

As exposições ocupacionais às radiações ionizantes devem estar alinhadas aos princípios gerais de proteção radiológica, que dizem respeito à justificativa, otimização da proteção e aplicação de limites de dose (limitação de doses). O princípio da justificativa diz respeito à adoção de práticas que envolvem a exposição

à radiação ionizante somente se produzir benefícios suficientes para os indivíduos expostos ou à sociedade, que superam o prejuízo da radiação. Quanto à otimização da proteção e segurança, deve-se fornecer ao trabalhador a melhor proteção e medidas de segurança disponíveis nas circunstâncias em vigor, de modo que as probabilidades e magnitudes da exposição e o número de indivíduos expostos sejam tão baixos quanto razoavelmente exequíveis, considerando os fatores econômicos e sociais (IAEA, 2018). Conforme preconiza o princípio de limitação de doses, as doses de radiação ionizante às quais os indivíduos ocupacionalmente expostos podem ser submetidos devem observar os limites estabelecidos pelos órgãos reguladores competentes. No Brasil, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), adota como limites de dose anuais para IOEs os mesmos valores estabelecidos pela Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP, do inglês *International Commission on Radiological Protection*), a dose efetiva anual de corpo inteiro está limitada a 20 mSv em uma média de 5 anos consecutivos sem ultrapassar 50 mSv em qualquer ano. Os limites da dose efetiva, combinados com a otimização da proteção, são projetados para evitar o risco de efeitos estocásticos que seriam considerados intoleráveis em uma situação em que a proteção radiológica pode ser planejada com antecedência e as exposições podem ser razoavelmente previstas, como é o caso dos trabalhadores de serviços de saúde (IAEA, 2018).

A proteção radiológica baseia-se na premissa de que qualquer dose de radiação acarreta algum risco (mesmo que muito pequeno), e esse risco aumenta com a dose. Por isso, a proteção radiológica é essencial para minimizar a exposição do trabalhador ao agente de risco, reduzindo riscos e a probabilidade de ocorrência de efeitos biológicos indesejáveis.

3.2 (EDUCAÇÃO) SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO

Segundo a Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS) – uma série de normas britânicas que orientam para a formação de um sistema de gestão e certificação da segurança e saúde ocupacionais –, Saúde e Segurança no

Trabalho (SST) “são condições e fatores que afetam ou poderiam afetar a segurança e a saúde de funcionários ou de outros trabalhadores (incluindo trabalhadores temporários e terceirizados), visitantes ou qualquer outra pessoa no local de trabalho” (OHSAS, 2007). O termo “educação” entre parênteses no subtítulo desta seção carrega uma provocação sobre como podemos refletir a SST na óptica do ensino.

3.2.1 Contexto histórico da SST

Em meados do século XVIII, durante a Revolução Industrial, o uso crescente de máquinas, as jornadas de trabalho extensas, o uso da mão de obra infantil, as condições insalubres dos ambientes fabris, dentre outros fatores, refletiram em um aumento expressivo dos agravos à saúde relacionados ao trabalho. Nesta época, iniciou-se uma mobilização social para que o Estado interviesse nas relações empregador-empregado, motivada por uma percepção coletiva de que o trabalho nas condições de exploração econômica e social dos assalariados era fonte de adoecimento e morte (SANTOS, 2011). Assim, surgiram as primeiras normas trabalhistas na Inglaterra. Em sequência, as demais nações em processo de industrialização também passaram a criar suas normas trabalhistas.

Em 1919, a criação da Organização Internacional do Trabalho (OIT) mudou o cenário de déficits de políticas e práticas de proteção à saúde dos trabalhadores. A OIT é uma agência da Organização das Nações Unidas (ONU), referência mundial em questões de trabalho e justiça social, que instituiu o Trabalho Decente como o objetivo central de suas ações. Segundo a OIT:

A noção de Trabalho Decente abrange a promoção de oportunidades para mulheres e homens do mundo para conseguir um trabalho produtivo, adequadamente remunerado, exercido em condições de liberdade, equidade e segurança e capaz de garantir uma vida digna (ONU, 2019).

No Brasil, a criação de normativas de proteção aos trabalhadores também surgiu com o processo de industrialização, embora de forma mais tardia, durante a República Velha. A legislação trabalhista foi ampliada no Governo Vargas com a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) em 1943, cujo texto atualmente já não se encontra em sua versão original. O Ministério do Trabalho (MT) foi criado em 1930,

passando por diversas reestruturações e renomeações ao longo dos anos, chegando a ser extinto em 2019, quando se tornou uma secretaria especial do Ministério da Economia (ME), e recriado em 2021 como Ministério do Trabalho e Previdência. Em 1960 o Brasil iniciou gestões com a OIT, de onde surgiu o interesse do governo em criar uma instituição voltada para o estudo e pesquisa das condições dos ambientes de trabalho. Assim, surge em 1966 a Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho que atualmente leva o nome de Fundação Jorge Duprat e Figueiredo (Fundacentro), que passou a ser vinculada ao até então existente Ministério do Trabalho em 1974. A Fundacentro realiza estudos e pesquisas em segurança, higiene, meio ambiente e medicina do trabalho e é designada como centro colaborador da Organização Mundial da Saúde (OMS), além de ser colaboradora da OIT (FUNDACENTRO, 2019).

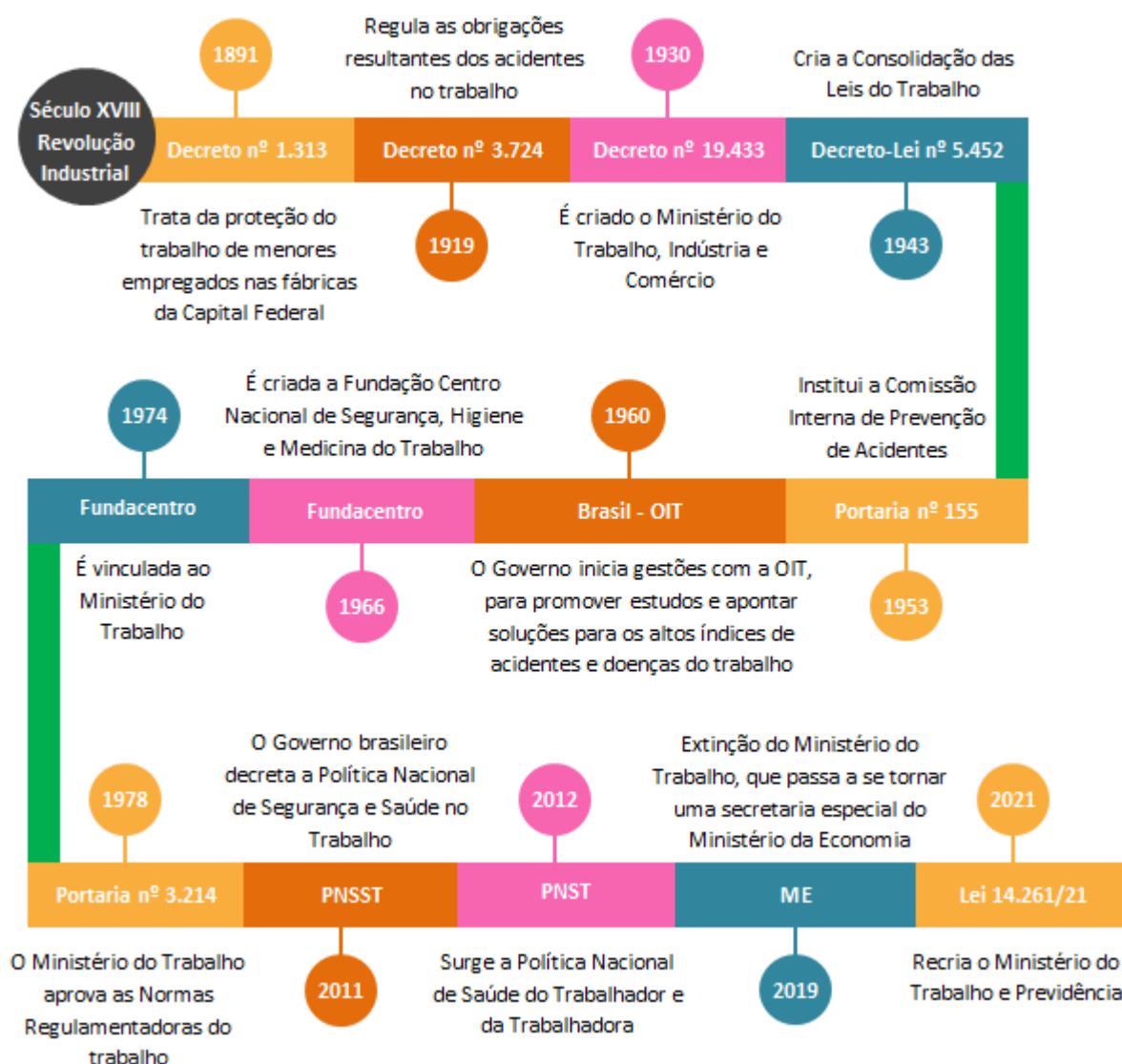
Em 1978, o Ministério do Trabalho aprova a Portaria nº 3.214, composta de 28 Normas Regulamentadoras (NRs), visando atender às recomendações das convenções da OIT (BRASIL, 1978), estabelecendo disposições gerais e regulando o Capítulo V – Da Segurança e da Medicina do Trabalho, do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Posteriormente, foram introduzidas novas NRs, dentre elas a de número 32, intitulada “Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde”, que tem por finalidade “estabelecer as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral” (BRASIL, 2005).

Em 2011, o governo brasileiro decreta a Política Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho (PNSST), com o objetivo de promoção da saúde e a melhoria da qualidade de vida do trabalhador, a prevenção de acidentes e de danos à saúde relacionados ao trabalho (BRASIL, 2011). A atenção integral à saúde do trabalhador é instituída também pela Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora (PNST) através da Portaria nº 1.823 do Ministério da Saúde (MS) em 2012, considerando que compete ao Sistema Único de Saúde (SUS) a execução das ações de saúde do trabalhador. Tal Política visa a redução de agravos à saúde relacionados ao trabalho, estabelece a sistemática para notificação e manejo dos acidentes de trabalho bem como as ações de promoção e vigilância em saúde. Segundo consta,

a Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora tem como finalidade definir os princípios, as diretrizes e as estratégias a serem observados pelas três esferas de gestão do Sistema Único de Saúde (SUS), para o desenvolvimento da atenção integral à saúde do trabalhador, com ênfase na vigilância, visando a promoção e a proteção da saúde dos trabalhadores e a redução da morbimortalidade decorrente dos modelos de desenvolvimento e dos processos produtivos (BRASIL, 2012).

A Figura 3 resume alguns dos marcos históricos do desenvolvimento da SST no Brasil organizados em uma linha do tempo.

Figura 3 - Linha do tempo: SST no Brasil.



Fonte: A autora (2021).

O artigo de Diogo Pupo Nogueira (1984) traz uma reflexão interessante a partir do objetivo da saúde ocupacional conforme definição da Comissão Mista da OIT e OMS em 1957:

A Saúde Ocupacional tem como finalidade incentivar e manter o mais elevado nível de bem-estar físico, mental e social dos trabalhadores em todas as profissões; prevenir todo o prejuízo causado à saúde destes pelas condições de seu trabalho; protegê-los em seu serviço contra os riscos resultantes da presença de agentes nocivos à sua saúde [...] (43ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 1958 apud NOGUEIRA, 1984)¹.

Segundo o autor, há uma “separação totalmente artificial entre saúde pública e saúde ocupacional” (NOGUEIRA, 1984). Na sua reflexão, o autor afirma que, conceitualmente, a saúde ocupacional é parte integrante da saúde pública, pois, de acordo com a definição da OMS, a "saúde não é apenas a ausência de doença, mas sim o completo bem-estar físico, mental e social do indivíduo" (OMS, 2006) e esta definição engloba os objetivos daquela proposta pela Comissão Mista OIT-OMS. Ainda, afirma que essa separação traz prejuízo para o que chama de “microcomunidade trabalhadora”, que muitas vezes é esquecida pelos que zelam pela saúde pública. Argumenta que

o trabalhador permanece apenas 8 horas diárias como membro da microcomunidade; nas 16 horas restantes é parte integrante da macrocomunidade que, através da sua rede de saúde, deve propiciar-lhe os cuidados preventivos de que necessita e a promoção da sua saúde física e da sua eficiência mesmo quando estas são produto das ações nocivas de agentes que existem na microcomunidade (NOGUEIRA, 1984).

Assim, a saúde ocupacional é a saúde pública voltada para a comunidade de trabalhadores. É formada pela medicina do trabalho, que atua no âmbito da saúde física e mental do trabalhador, prevenindo as doenças ocupacionais, pela higiene do trabalho, que abrange os fatores ambientais do trabalho, e pela segurança no trabalho, que age no escopo da prevenção de acidentes, conduzindo procedimentos de segurança de modo a eliminar as condições inseguras no ambiente de trabalho.

3.2.2 A educação para o trabalho com radiações ionizantes

No “Manual de Procedimentos para os Serviços de Saúde” do MS (BRASIL, 2001), a educação e informação do trabalhador são medidas citadas para proteção da saúde e prevenção de doenças e agravos relacionados ao trabalho, sendo

¹ CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DEL TRABAJO. 43, 1958, Ginebra. La organización de los servicios de medicina del trabajo en los lugares de empleo. Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, Informe IV-1.

abordada como uma medida de proteção individual e de vigilância em saúde. A medida educativa é vista como uma ação necessária, mas menos efetiva, uma vez que potencialmente reduz o dano que pode resultar da exposição do trabalhador a um fator de risco, mas não remove a causa ou fonte que gera o risco. Da mesma forma, nos serviços de radiodiagnóstico médico não há como remover todas as fontes de risco, nos restando a otimização da exposição aos agentes e a educação como forma de proteção à saúde do trabalhador. O mesmo Manual afirma que “é direito inalienável do trabalhador a informação correta acerca dos riscos à saúde decorrentes ou presentes no trabalho, bem como das medidas que visam a redução desses riscos” (2001, p. 46), no entanto, a educação por si mesma pode até implicar em mudanças de comportamento dos trabalhadores, mas o investimento em atividades educativas não são suficientes se não houver investimento na melhoria das condições coletivas de trabalho e se não houver uma gestão participativa do trabalho (BRASIL, 2001). Ainda, a medida educativa vista como sendo uma mera transmissão de procedimentos de segurança para reduzir os riscos presentes no trabalho, caracteriza uma pedagogia diretiva, na qual o trabalhador (estudante) deve memorizar procedimentos operacionais de segurança ignorando qualquer conhecimento prévio ou experiências anteriores que possua, e, tal como descreve Becker (2001), o estudante é, originariamente, tratado como uma folha de papel em branco em termos de conhecimento.

A Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) em conjunto com a OMS, na Conferência Internacional sobre Proteção contra Radiação em Medicina em 2012, publicou dez ações principais identificadas como essenciais para o fortalecimento da proteção contra radiação na medicina na próxima década em todo o mundo (WHO, 2012). Na lista publicada, correspondendo à quarta ação, está o item “reforçar a educação e o treinamento em proteção radiológica dos profissionais de saúde”. Cientes da importância deste tema para a segurança e preservação da saúde dos trabalhadores, autoridades nacionais como a Secretaria de Trabalho do Ministério da Economia, a CNEN e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) recomendam uma atualização periódica em proteção radiológica para trabalhadores ocupacionalmente expostos às radiações ionizantes. Essa atualização periódica deve ser fornecida pela instituição de saúde aos seus colaboradores e deve abordar no mínimo o conteúdo previsto nas normativas. No entanto, algumas barreiras

dificultam ou impossibilitam esse processo de atualização periódica em proteção radiológica, tais como a falta de profissionais qualificados para fornecer essa formação, falta de recursos financeiros, desconhecimento da importância deste assunto e até mesmo a distância geográfica que separa instituições de saúde e especialistas em proteção radiológica.

De acordo com o MS, dentre os fatores que impactam na saúde do trabalhador, estão compreendidos os condicionantes sociais, econômicos, tecnológicos e organizacionais, bem como os fatores de risco ocupacionais presentes nos processos de trabalho (BRASIL, 2001). Tais fatores de risco podem ser classificados em cinco grandes grupos: físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos (ou de acidentes). Na classe de riscos físicos, encontram-se as radiações ionizantes. Na NR 32, o MT, atualmente Secretaria do Trabalho, institui que todo o trabalhador que realize atividades em áreas onde existam fontes de radiações ionizantes deve ter conhecimento dos riscos radiológicos associados ao seu trabalho e estar capacitado inicialmente e de forma continuada em proteção radiológica (BRASIL, 2005). A mesma preocupação com este aspecto de “capacitação² em proteção radiológica” para o trabalho com radiações ionizantes na área da saúde é compartilhada pela ANVISA conforme explícito na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 611, de 9 de março de 2022, que estabelece os requisitos sanitários para a organização e o funcionamento de serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista e regulamenta o controle das exposições médicas, ocupacionais e do público decorrentes do uso de tecnologias radiológicas diagnósticas ou intervencionistas (BRASIL, 2022) e também pela CNEN, órgão do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, conforme explícito na norma CNEN NN 3.01 que estabelece os requisitos básicos de proteção radiológica das pessoas em relação à exposição à radiação ionizante (BRASIL, 2005).

De modo geral, as normativas não definem os moldes das capacitações ou treinamentos em proteção radiológica, se restringindo apenas a definir tópicos mínimos a serem abordados, regulamentar as obrigações do empregado e do empregador em relação às capacitações, bem como a periodicidade para a

² Os termos “capacitação” e “treinamento” aparecerão no escopo desse texto em função de serem os termos utilizados pelas normativas nacionais e internacionais para designar o que seria mais apropriado chamar de “formação”, do ponto de vista pedagógico.

atualização periódica. A CNEN, em sua normativa NN 3.01, descreve que cabe aos IOE a “participação em treinamentos relativos à segurança e proteção radiológica que os capacite a conduzir seu trabalho de acordo com os requisitos desta Norma” (2005, p.15) e, em normativas específicas para os serviços de medicina nuclear e de radioterapia, descreve o que chama de “tópicos mínimos para treinamento de indivíduo ocupacionalmente exposto”. A norma regulamentadora do trabalho NR 32 não delimita sequer conteúdos mínimos para abordagem em treinamento, apenas institui que o trabalhador deve estar capacitado inicialmente e de forma continuada em proteção radiológica (BRASIL, 2005). A ANVISA, através da RDC nº 611/2022, específica para os serviços de radiodiagnóstico médico, estabelece que os serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista devem implementar um Programa de Educação Permanente, que deve contemplar (BRASIL, 2022):

I - capacitações e treinamentos inicial e periódicos, com frequência mínima anual;

II - capacitações e treinamentos teóricos e práticos, baseados em abordagem de riscos, sempre que novos processos, técnicas ou tecnologias forem implementados, ou antes de novas pessoas integrarem os processos; e

III - metodologia de avaliação de forma a demonstrar a eficácia das ações de capacitação e treinamento.

Tal normativa também estabelece que as capacitações e treinamentos periódicos devem contemplar, além do estabelecido nas demais normativas aplicáveis, no mínimo, os seguintes tópicos:

I - normas, rotinas, protocolos e procedimentos operacionais;

II - segurança do paciente;

III - gerenciamento dos riscos inerentes às tecnologias utilizadas;

IV - Programa de Garantia da Qualidade;

V - Programa de Proteção Radiológica, quando couber; e

VI - normativas aplicáveis.

É importante destacar que a educação em proteção radiológica é uma medida necessária, não apenas do ponto de vista de cumprimento às normativas vigentes, mas também do ponto de vista da segurança no trabalho, munindo o trabalhador com conhecimento necessário sobre os riscos presentes no seu trabalho.

O posicionamento da ICRP sobre a educação para o trabalho com radiações ionizantes é que os profissionais envolvidos mais diretamente no uso da radiação ionizante devem receber educação e treinamento em radioproteção no início de sua carreira e o processo educativo deve continuar ao longo de sua vida profissional, à medida que o conhecimento coletivo sobre o assunto se desenvolve, devendo também incluir treinamentos específicos sobre aspectos de radioproteção à medida que novos dispositivos ou técnicas médicas são introduzidos em um serviço (ICRP, 2009). A Comissão também destaca os efeitos potenciais à saúde decorrentes da exposição à radiação e o gerenciamento das doses de radiação como conhecimentos que a educação em proteção radiológica deve fornecer aos trabalhadores, e considera que falhas na educação em proteção radiológica podem levar à criação de riscos desnecessários para a população como um todo, principalmente por parte da equipe médica, pelo excesso de prescrição de exames com radiação ionizante quando se poderia optar por técnicas que utilizam radiação não-ionizante ou outras que empregam doses menores de radiação, além de outras consequências que poderiam surgir a partir da falta de consciência e compreensão dos perigos da radiação por parte dos médicos (ICRP, 2009). Assim, a falta de conhecimento em radioproteção representa um risco para os trabalhadores e também para os pacientes.

Conhecer os procedimentos de segurança e os riscos associados ao trabalho é fundamental, mas não suficiente, para a promoção de saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes. O próprio termo “treinamento” carregado pelas normativas parece remeter a uma pedagogia diretiva onde o sujeito aprende apenas o que o professor/instrutor ensina e que já está pronto, o trabalhador não aprende a pensar ou questionar, impedindo que algo novo se construa. Visando promover educação em proteção radiológica para os profissionais da saúde, de forma que os sujeitos verdadeiramente pudessem se apropriar dos conteúdos e diretrizes para a sua proteção, foi necessário refletir quais estratégias pedagógicas deveriam ser utilizadas para elaborar o produto educacional deste mestrado. Ainda, considerando os profissionais de saúde como indivíduos que possuem formação regular de nível técnico ou superior e também considerando estes indivíduos como membros de uma equipe multiprofissional, seria preciso criar uma estratégia pedagógica para dialogar com essa diversidade, o que implica em pensar o processo de ensino na EaD com

linguagem dialógica e diversificada, endereçada aos diferentes interlocutores do curso.

3.3 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Conforme o decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017, que regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (estabelecendo as diretrizes e bases da educação nacional), temos a Educação a Distância (EaD) definida como:

a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos (BRASIL, 2017).

A modalidade EaD permite aos estudantes variadas possibilidades de lugar e tempo para a condução dos seus estudos, tornando-os sujeitos ativos em sua própria formação, que se desenvolve de acordo com seu ritmo de aprendizado. Segundo Alves (2011), essa modalidade vem colaborando para a ampliação da democratização do ensino e na aquisição dos mais variados conhecimentos, isto porque se mostra capaz de atender um grande número de pessoas simultaneamente, superar as barreiras geográficas existentes entre os indivíduos e os locais onde são ministrados os ensinamentos e flexibilizar horários para quem não pode estudar em horários pré-estabelecidos.

3.3.1 A educação a distância nas práticas de educação permanente em saúde

A educação permanente em saúde é uma alternativa de seguimento da formação inicial e continuada dos profissionais de saúde para que estes estejam atualizados quanto às mudanças no ambiente de trabalho, novas descobertas científicas e também estejam aptos para lidar com as novas tecnologias em saúde. Assim, a educação permanente visa desenvolver os recursos humanos com postura crítico-reflexiva para aperfeiçoar as habilidades nos cenários de prática, aprimorando as competências dos profissionais de saúde. Os cenários vigentes de prática dos

profissionais de saúde estão cada vez mais permeados por novas tecnologias, requerendo reorganização da dinâmica do trabalho e atualização constante dos profissionais. Nesse cenário, a EaD tem se mostrado uma estratégia importante para a promoção do processo contínuo de formação de profissionais da saúde. Segundo Silva et al (2015), essa modalidade favorece a democratização do saber, através de sua flexibilidade e por possibilitar o acesso aos recursos educacionais dentro do próprio local de trabalho. Além disso, essa modalidade é capaz de superar não apenas as distâncias geográficas, mas as distâncias técnico-científicas entre quem domina um conhecimento específico e quem precisa se beneficiar dele para trabalhar de forma mais adequada e mais segura.

A EaD é uma modalidade que permite atingir grandes contingentes de estudantes, proporcionando a todos a mesma oferta de qualidade de serviços. Ainda, tal modalidade permite que, mesmo que os estudantes não estejam compartilhando o mesmo espaço e tempo, possam trocar experiências e contribuir para a construção do conhecimento (SILVA et al, 2015). Segundo Belloni (2005), a EaD deve ser compreendida como uma “oferta educacional distinta”, pois exige inovações pedagógicas, didáticas e organizacionais, decorrentes das grandes transformações sociais que permeiam a educação a distância. Dentre elas, o desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), dos novos instrumentos, das novas linguagens ou formas de expressão que exigem do professor e do aprendiz novas competências comunicacionais e novos modos de aprender a aprender (BELLONI, 2005). Segundo Heimann (2011):

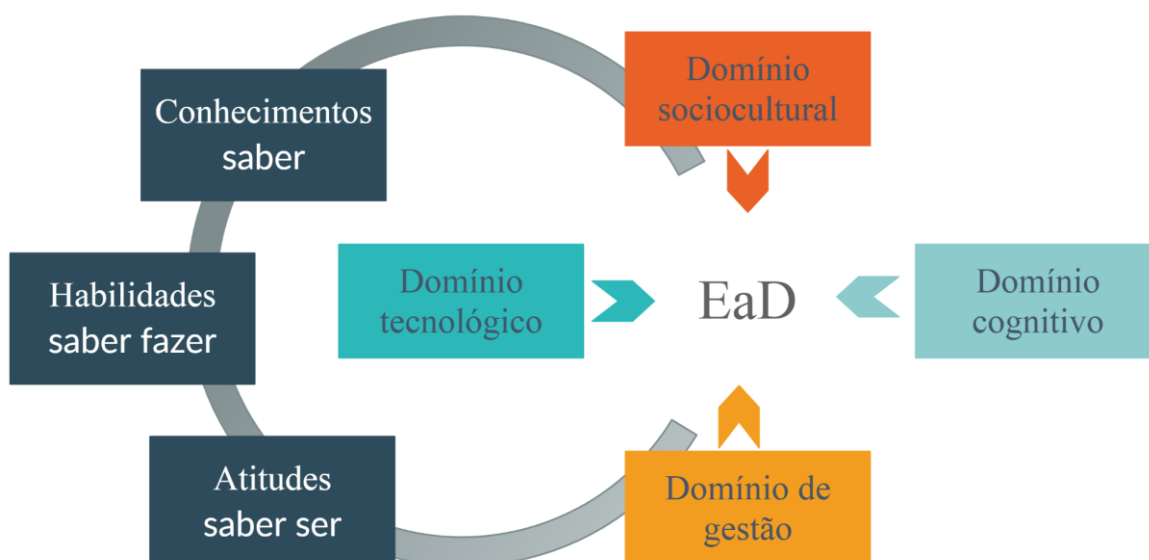
O que antes estava condicionado ao material impresso ou à transmissão de conteúdo via rádio ou TV, sustentando o distanciamento entre professor e aluno, hoje dispõe a seu favor de todo um aparato tecnológico que trouxe para o ensino a distância características relevantes do processo pedagógico, como mediação, interação e acompanhamento (HEIMANN, 2011).

A EaD, potencializada com o desenvolvimento das TICs, traz um novo cenário educativo e que valoriza o processo pedagógico e nele se estabelece um novo espaço de aprendizagem e de troca para a construção do conhecimento. Nesse contexto, as TICs trazem uma mudança paradigmática na forma de ensino, que implica em uma nova forma de viver e conhecer dentro de um novo referencial. Através das TICs a interação na educação a distância é viabilizada, possibilitando

aos indivíduos que realizem trocas nos espaços tecnológicos entre seus pares e tutores.

O avanço das TICs impactou em transformações na educação, modificando ambientes de aprendizagem, recursos para o ensino e também o perfil do aluno (BEHAR e SILVA, 2012). Frente às mudanças, pode-se destacar que existem competências específicas para a EaD, que se trata de um conjunto composto por três elementos: conhecimento, habilidades e atitudes, sintetizados no acrônimo CHA, considerando como competente o indivíduo capaz de saber, de saber fazer e de saber ser, que são interligados a estes elementos (BEHAR, BERNARDI e MARIA, 2013). Conforme Behar e Silva (2012), “o conhecimento é construído através das relações com o meio [...] tem-se a construção do conhecimento do sujeito sobre o objeto, sendo uma construção, reconstrução em um constante movimento de espiral”, quanto à habilidade, as autoras referem que “é o elemento da competência que demonstra aquilo que o sujeito sabe e pode aprender. Está relacionada à aplicação produtiva do conhecimento”, já as atitudes determinam o comportamento, segundo as autoras: “são as atitudes que determinam como os indivíduos se posicionam em relação aos outros e aos acontecimentos” (BEHAR e SILVA, 2012). A EaD também impacta sobre 04 (quatro) domínios, cada qual com suas respectivas competências: 1) o domínio tecnológico, no qual estão inseridas as competências relacionadas ao manuseio de recursos tecnológicos; 2) o domínio sociocultural, que engloba competências que remetem aos aspectos sociais e culturais nos quais o sujeito se insere; 3) o domínio cognitivo, que remete às competências relacionadas à construção do conhecimento, coordenação das ações e organização pessoal; e 4) o domínio de gestão, que abrange as competências envolvidas em atividades administrativas e acadêmicas (BEHAR, BERNARDI e MARIA, 2013). A Figura 4 sintetiza os domínios e competências em EaD.

Figura 4 - Domínios e competências em EaD.



Fonte: A autora (2021).

Oliveira (2007) avalia em seu estudo as possibilidades e desafios que podemos enfrentar com a EaD. Como desafios, a autora ressalta a dificuldade de acesso às TICs por alguns profissionais de saúde, a falta de tempo hábil para a proposta educativa devido à dupla jornada de trabalho, a dificuldade de comunicação com tutores e também os problemas familiares que enfrentam. No entanto, mesmo com os desafios, acredita que esta modalidade de ensino-aprendizagem é uma nova perspectiva para a área da saúde, valendo-se de múltiplos recursos pedagógicos que objetivam facilitar a construção do conhecimento. Belloni (2005) afirma que no cenário atual em que vivemos, em meio a sociedades modernas e globalizadas, a educação a distância vai muito além de um “meio para solucionar problemas emergenciais ou para remediar alguns fracassos do sistema educacional em dado momento de sua história”. Na opinião da autora, a EaD passou a se tornar um elemento necessário para o sistema educativo, atendendo demandas ou grupos específicos e também desempenhando uma importante função na educação da população adulta. Da mesma forma, Silva et al (2015) reconhece a importância da EaD como estratégia educativa para o processo de formação e/ou no processo de contínuo de educação dos profissionais de saúde, desenvolvendo um novo espaço de aprendizagem para a construção do conhecimento.

3.3.2 O planejamento educacional

Dadas as mudanças que a EaD vem trazendo para o sistema de ensino, fazendo-se cada vez mais presente na formação profissional, fica evidente a necessidade de repensar as práticas pedagógicas atuais. Segundo Behar (2009), tais mudanças dão espaço para um modelo pedagógico caracterizado pelo desenvolvimento das competências e das habilidades, o respeito ao ritmo individual, a formação de comunidades de aprendizagem e as redes de convivência. O modelo pedagógico para a EaD representa a forma como as práticas didático-pedagógicas mediadas pelas TICs são idealizadas, considerando fatores como as interações professor/aprendiz/objeto de estudo e as variadas possibilidades de lugar e tempo que a modalidade oferece. Tal modelo impõe que os estudantes assumam papéis de protagonistas em seu aprendizado, o que implica que as atividades e os materiais de estudo elaborados sejam planejados para incentivar a autonomia dos estudantes (BEHAR, 2009).

Na EaD existem modos de ensino com diferentes formatos e níveis de interação, representados por cursos tutorados ou autoinstrucionais. No modo tutorado, há um professor mediador (tutor) interagindo com os aprendizes na plataforma de ensino. Já no modo autoinstrucional, os materiais e conteúdos disponibilizados são estudados sem o acompanhamento de um tutor, também não há o elemento de interação com o tutor e entre estudantes. Dessa forma, o participante acessa o material de ensino e estuda de acordo com seu ritmo de aprendizagem e disponibilidade de tempo e a interação ocorre entre o estudante e o objeto de aprendizagem. Por isso, a elaboração do material didático deve ser meticulosamente pensada pelo professor instrutor, visto que no modo autoinstrucional o estudante terá um aprendizado independente, construindo seu próprio conhecimento fundamentado pelos conteúdos disponibilizados pelo professor e sem a mediação deste.

Para a concepção do produto educacional desenvolvido neste mestrado, entendeu-se a aprendizagem como um processo de construção, onde o estudante estrutura seu conhecimento na medida em que interage com o objeto de

conhecimento, de forma relacional. Objetos de aprendizagem (OA) podem abranger diferentes contextos, sendo usados como facilitadores de aprendizagem, podendo se apresentar sob diferentes formas, tais como livro eletrônico, animação, simulação, estudo de casos, questionários de avaliação e autoavaliação (TRINDADE, DAHMER e REPPOLD, 2014). Existem diversas definições propostas para o termo “objeto de aprendizagem”, Carneiro e Silveira (2014) definem OA como:

quaisquer materiais eletrônicos (como imagens, vídeos, páginas web, animações ou simulações), desde que tragam informações destinadas à construção do conhecimento (conteúdo autocontido), explicitem seus objetivos pedagógicos e estejam estruturados de tal forma que possam ser reutilizados e recombinados com outros objetos de aprendizagem (padronização) (CARNEIRO e SILVEIRA, 2014).

Segundo Trindade, Dahmer e Reppold (2014), os OA podem ser entendidos como pequenos componentes educacionais que podem ser combinados uns com os outros e, desta forma, formam novos objetos educacionais. Buscou-se planejar o objeto de aprendizagem levando em consideração como o estudante se apropriará criticamente do conteúdo para construção de novos conhecimentos. A pedagogia relacional está alicerçada em teorias construtivistas de aprendizagem. Na abordagem construtivista o aprendiz está no controle do seu próprio aprendizado. Segundo Becker (2001), há duas condições necessárias para que algum conhecimento novo seja construído na pedagogia relacional: a assimilação do material (objeto de aprendizagem) que seja significativo ou desafiador para o estudante; e que o estudante responda para si mesmo (ou em grupo), às perturbações provocadas pela assimilação do material, ou que se aproprie criticamente de suas ações em relação a ele.

Na abordagem construtivista, os estudantes se relacionam com o objeto de aprendizagem interpretando as informações obtidas com base em suas próprias percepções e experiências pessoais. Nessa abordagem, tudo o que o estudante construiu até então em sua vida, todas as experiências que já teve, servem de patamar para continuar a construir o novo conhecimento (BECKER, 2001). No caso do produto educacional desenvolvido, voltado para a educação em proteção radiológica de profissionais de saúde, os objetos de aprendizagem foram idealizados para que os participantes analisassem, refletissem e desenvolvessem novas ideias a partir de experiências que possivelmente já fizeram parte de suas trajetórias como profissionais ocupacionalmente expostos às radiações ionizantes em serviços de

radiodiagnóstico, atribuindo um significado pessoal às informações apresentadas no decorrer do curso.

O produto desenvolvido neste mestrado é um curso autoinstrucional. Uma das características que marcam a EaD, principalmente no modelo autoinstrucional, é o respeito ao ritmo individual de aprendizagem do estudante, aliado ao desenvolvimento das competências e habilidades para construção de novos conhecimentos. Dessa forma, todas as atividades propostas aos estudantes devem ser planejadas, objetivando potencializar a aprendizagem e estabelecer uma sequência clara de raciocínio para atingir os objetivos pedagógicos propostos.

O planejamento das atividades de ensino inicia na elaboração do plano de ação pedagógica (PAP), documento no qual são descritos os objetivos educacionais pretendidos e os meios utilizados para atingi-los, dentre recursos e estratégias para a aprendizagem, bem como todas as etapas necessárias para organizar o tempo de dedicação do aprendiz às atividades e esclarecer as formas de avaliação. Segundo Oliveira (2011), o planejamento pedagógico tem a finalidade de nortear e aperfeiçoar a prática do docente e discente na construção do saber e permite a materialização do conteúdo disciplinar no curso do processo do ensino e da aprendizagem.

Considerando o nível de interação possível em um processo de ensino e aprendizagem no contexto da EaD autoinstrucional, o professor deve construir a proposta educacional de forma a estimular a pesquisa, o estudo e a correlação entre o conteúdo e a prática profissional do estudante, propiciando a reflexão e experimentação do conhecimento na construção diária de novos saberes. No curso desenvolvido no presente mestrado, foram utilizados os recursos instrucionais descritos mais adiante, na seção 4.2, como estratégias didático-pedagógicas para auxiliar no aprendizado dos participantes, convidando-os a fazerem alguma atividade que relacionam teoria e prática, incitando questionamentos e reflexões que possibilitem o aprofundamento dos conteúdos educacionais.

O material didático para a EaD contempla recursos que comunicam informações com propósitos instrutivos, sendo construído com propósitos educativos, de forma a desenvolver algum processo de aprendizagem numa situação educativa específica (BENTO, 2017). O material didático possui múltiplas funções no processo de ensino-aprendizagem, sendo um fator importante na construção do conhecimento, favorecendo a compreensão do conteúdo estudado

através de novas fontes de informação e da construção de novos conhecimentos a partir dos anteriores. Quando produzido para a EaD, o material didático deve ser construído de forma dialógica e contextualizada de forma a favorecer a aproximação do conteúdo com o contexto do aprendiz, relacionando os conceitos abordados com suas experiências de vida para a construção de novos saberes. Sendo assim, a produção desse material é uma tarefa complexa, principalmente quando esse se destina a um público-alvo diverso respeitando a multidisciplinaridade, com níveis de escolaridade diferentes e formações distintas, como foi o caso do produto educacional desenvolvido neste mestrado, que se destina a profissionais de níveis técnico e superior de diversas áreas de formação em saúde de forma concomitante. Por tal motivo, optou-se por desenvolver uma linguagem dialógica no desenvolvimento do produto educacional. Segundo Bento (2017, p. 25), "quando se estabelece uma relação dialógica entre os envolvidos com questões educacionais, a interação acontece de forma que todos participam em condições de igualdade". A utilização de uma linguagem dialógica promove a proximidade do estudante com o professor, mesmo que não estejam compartilhando o mesmo espaço físico, através dos diálogos desencadeados a partir do texto, por meio de questionamentos, exemplos e exercícios de reflexão. A estruturação do material didático deve contribuir para a aprendizagem dos estudantes, cabendo ao professor conteudista definir os temas a serem abordados e definir as estratégias pedagógicas utilizadas para provocar a aprendizagem.

No produto educacional desenvolvido, foram elaboradas atividades formativas e somativas para os participantes. As atividades formativas foram trabalhadas no decorrer do curso, para que determinadas ideias ou conceitos fossem aprofundadas. Segundo Romanowski e Wachowicz (2004), tais atividades consistem em um processo de regulação de ensino e aprendizagem, valorizando a perspectiva daquele que aprende. As atividades formativas não têm a finalidade de pontuar o conhecimento do estudante com notas, mas sim de auxiliar na verificação/consolidação da sua aprendizagem. As atividades somativas, por sua vez, baseiam-se na verificação do desempenho dos estudantes perante os objetivos de aprendizagem previamente estabelecidos no planejamento da ação pedagógica (Romanowski e Wachowicz, 2004). A atividade somativa possui caráter avaliativo, mas não deve apenas medir o conhecimento obtido ao final de uma formação. A

avaliação é um elemento importante na elaboração de recursos educacionais e é importante que essa etapa esteja coerente com os objetivos educacionais pré-definidos. As atividades somativas devem ser situações de aprendizagem, ou seja, devem permitir que o estudante tenha a possibilidade de aprender através delas, reorientando seu aprendizado e desenvolvendo-se em direção aos objetivos educacionais. Segundo Preti (2010), a avaliação compreendida como um processo deve possibilitar a tomada de decisões, o reencaminhamento, a mudança de direção e reforço para que o estudante possa compreender as exigências de um aprofundamento maior nas competências definidas no planejamento do recurso educacional como imprescindível no processo de sua formação. Nas atividades somativas do produto educacional elaborado neste mestrado, o estudante recebe um *feedback* a cada questão respondida, visando sinalizar a ele quais pontos devem ser revisados para melhorar a sua compreensão do conteúdo e quais resultados foram positivos, gerando uma conscientização para o processo de aprendizagem, de modo a possibilitar que o estudante possa retomar, complementar ou corrigir os rumos da sua aprendizagem.

3.3.3 Ambiente Virtual de Aprendizagem

O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) caracteriza-se como um sistema/software composto por um conjunto de ferramentas que permite o gerenciamento dos conteúdos e de atividades para fins educacionais mediadas pelas TICs. Neste ambiente é possível integrar diferentes mídias e organizar informações pertinentes para facilitar a aprendizagem do conteúdo, além de desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento (ALMEIDA, 2003).

Os AVAs viabilizam a modalidade EaD, possibilitando o processo de produção, edição, armazenamento e entrega dos conteúdos de aprendizagem, através de plataformas como Moodle, Blackboard, Solar, Eureka, dentre outras. Em geral, as plataformas permitem o gerenciamento desses ambientes em diferentes aspectos, tais como as estratégias de comunicação e interação entre os participantes, a gestão da participação dos participantes, através dos registros de

acesso, envios de tarefa e de avaliações, os debates em fóruns de discussão, dentre outros recursos que podem ser mediados pelo professor.

As estratégias de aprendizagem disponibilizadas no AVA devem buscar uma forma de dinamizar as aulas teóricas, seja através de recursos audiovisuais, exercícios ou chats. Assim, a plataforma virtual pode ser explorada como um recurso tecnológico interativo para mediação do conhecimento e gestão pedagógica. O AVA oferece apoio à EaD fornecendo recursos para a troca de informações, estimulando as interações e apoiando o trabalho colaborativo entre os participantes (RIBEIRO, MENDONÇA e MENDONÇA, 2007).

O Moodle é um AVA gratuito e aberto com possibilidade de customização, ou seja, pode ser utilizado e modificado por qualquer pessoa. O acesso a essa plataforma pelos usuários ocorre através de um navegador web. As vantagens de ser uma plataforma aberta e gratuita contribuem para que o Moodle seja amplamente utilizado no meio acadêmico, inclusive na Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA). O curso de proteção radiológica desenvolvido neste mestrado foi hospedado no AVA Moodle institucional da UFCSPA inicialmente para sua avaliação por especialistas convidados, mas espera-se oportunizar ao público externo o acesso ao curso de forma periódica pela mesma plataforma.

O Moodle oferece atividades que contribuem para a dinamização das atividades pedagógicas, tais como fóruns, questionários interativos, tarefas colaborativas, dentre outras. Tais atividades podem funcionar como ferramentas para a aprendizagem colaborativa e cooperativa, como os fóruns que permitem comunicação assíncrona, a criação de questionários, a criação de links para outras páginas web ou lições (RAMOS e MEDEIROS, 2010).

No planejamento pedagógico para a construção de um produto educacional virtual, é necessário ao professor elaborador definir a concepção de ensino e aprendizagem que pretende adotar para a criação do objeto de aprendizagem. A partir desta escolha precisará decidir qual será a forma didática que orientará o desenvolvimento da atividade educativa e a apresentação dos conteúdos curriculares no ambiente; ter à mão os recursos e atividades do Moodle e suas funções; e ter clareza de como irá organizar o tempo e espaço do ambiente virtual (RAMOS e MEDEIROS, 2010). Assim como o professor precisa se moldar ao AVA

para conceber o processo de planejamento da sua atividade educativa no Moodle a partir dos recursos e ferramentas de comunicação e interação disponíveis na plataforma, os estudantes também necessitam se adaptar a esses espaços de aprendizagem e, de acordo com suas afinidades com as tecnologias, isso pode constituir um desafio.

3.4 DESIGN INSTRUCIONAL

O desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e sua crescente aplicação no campo da educação, demanda a criação de novas estratégias para a produção de ações educativas ou conteúdos educacionais para o ensino presencial e a distância. Nesse contexto, se fortalece o Design Instrucional (DI), no contexto da educação a distância (EaD) como uma metodologia que direciona suas ações na produção de materiais didáticos instrucionais que visam favorecer o aprendizado do estudante (BARREIRO, 2016).

O DI é compreendido como o planejamento do ensino-aprendizagem, o que inclui as atividades, estratégias, avaliações, métodos e materiais instrucionais (FILATRO e PICONEZ, 2004). Resumidamente, pode ser definido como o conjunto de atividades envolvidas na formulação de uma ação educativa (BARREIRO, 2016). O DI abrange conhecimentos dos campos de design, comunicação, pedagogia e tecnologia da informação para desenhar um cenário educativo que visa atingir os objetivos de ensino e aprendizagem requeridos.

Na EaD, as metodologias educacionais e suas didáticas estão fortemente relacionadas com o campo da comunicação, através de suas estruturas discursivas e intertextuais que são alicerces da construção do conhecimento nos processos de aprendizagem (FRANÇA et al, 2007). Assim, há a necessidade de repensar o relacionamento entre professor e estudante, bem como as metodologias e práticas para que sejam consistentes com o ensino nesta modalidade. Dessa forma, as estratégias do design instrucional devem integrar o design educacional e as necessidades dos seus utilizadores, o que, na EaD, ocorre em um ambiente virtual que pode comportar diferentes mídias como os conteúdos e atividades disponibilizados aos estudantes, um espaço com recursos e ferramentas

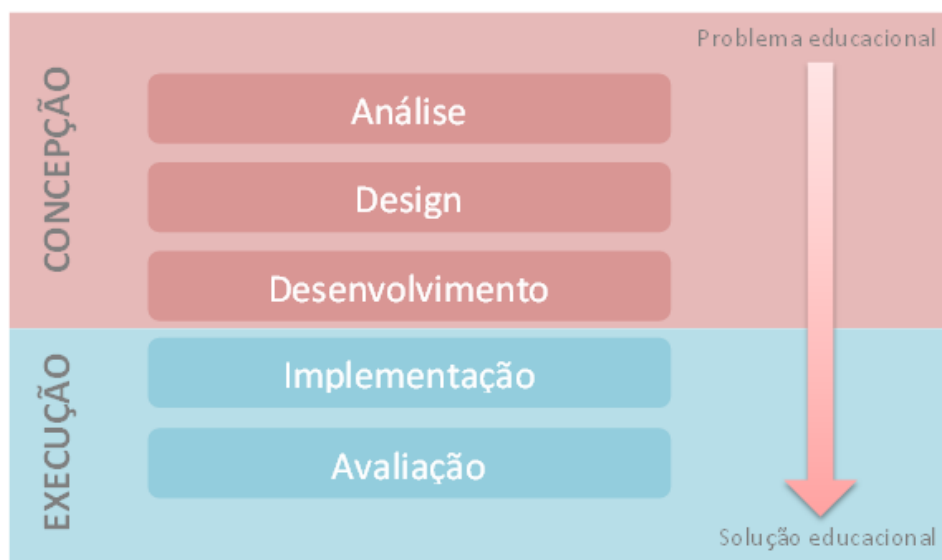
organizadas (FRANÇA et al, 2007). Nessa modalidade de ensino, as TICs oferecem diversos recursos de apoio à aprendizagem, colaborando para o fortalecimento da teoria e prática do DI.

O DI propõe uma forma de descrever a ação do planejamento do ensino-aprendizagem, incorporando as fases de concepção e de implementação, organizando os recursos pedagógicos e os conteúdos. Na EaD, o DI auxilia no desenvolvimento e aplicação de situações didáticas específicas por meio de mecanismos que favoreçam a contextualização do objeto de estudo através do planejamento, preparo, produção e publicação de textos, imagens, gráficos, sons e movimentos, simulações, atividades e demais tarefas ancoradas em suportes virtuais (FILATRO e PICONEZ, 2004).

3.4.1 Modelo ADDIE

O modelo ADDIE (acrônimo para Análise, Design, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação, do inglês *Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*) é um modelo de DI que descreve etapas para o planejamento sistemático de materiais didáticos. De acordo com esse modelo, as 5 etapas desse processo fazem parte de dois macroprocessos, o de concepção e o de execução. A análise, o design e o desenvolvimento são as etapas que integram a fase de concepção, já a implementação e a avaliação integram a fase de execução. O modelo ADDIE tem sido aplicado com sucesso na concepção e desenvolvimento de produtos para a educação a distância (FALCADE et al, 2016; GAVA, NOBRE e SONDERMANN, 2014). O modelo e suas etapas estão representadas na Figura 5.

Figura 5 - Representação das etapas do processo do modelo de design instrucional ADDIE.



Fonte: A autora (2021).

As etapas do modelo são apresentadas a seguir, conforme descrito por Filatro (2008):

Análise: Nessa etapa, é identificado o problema educacional, caracterizado o público-alvo e reconhecido o perfil dessa demanda, analisando as necessidades de aprendizagem para projetar uma solução aproximada. A análise permite ao designer instrucional que ele possa verificar se uma ação educacional seria a melhor solução para o problema identificado.

Design: Etapa na qual se planeja a situação de aprendizagem e estratégias educacionais utilizadas, mapeando os conteúdos a serem trabalhados, os recursos, mídias e ferramentas mais apropriadas para atingir os objetivos da aprendizagem. Recursos tais como os projetos de interface e/ou de navegação necessários para as próximas etapas são definidos. Nessa etapa são elaborados os documentos de especificação que orientam a fase de desenvolvimento, descrevendo o sequenciamento dos conteúdos a serem trabalhados. Usualmente, essa especificação é feita por meio de roteiros e *storyboards*. Neste trabalho, foi utilizado o Plano de Ação Pedagógica para esse propósito.

Desenvolvimento: Nessa fase se produzem os materiais didáticos planejados na etapa anterior à luz dos objetivos de aprendizagem. Essa etapa inclui a produção e adaptação de recursos e materiais didáticos, a parametrização do AVA e a preparação de suportes pedagógicos e tecnológicos.

Implementação: Nessa etapa ocorre a aplicação da proposta de design instrucional. Na EaD, ela é subdividida em duas fases: a de publicação e a de execução. A primeira fase consiste em disponibilizar os OA aos estudantes, definindo prazos para as atividades e permissões de acesso. Na fase de execução os estudantes realizam as atividades propostas interagindo com os OA conforme o desenho do curso.

Avaliação: A fase de avaliação inclui considerações sobre a efetividade da solução de ensino proposta, bem como sobre as estratégias pedagógicas implementadas. Posteriormente à execução, deve-se fazer uma avaliação geral da proposta para implementar mudanças a serem realizadas em edições posteriores. Com base nos resultados da avaliação, ocorre a revisão das estratégias implementadas.

O presente estudo foi desenvolvido e avaliado a partir dos pressupostos teóricos apresentados neste capítulo, com vistas a apresentar contribuições ao tema e à sua abordagem na formação de profissionais de saúde.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

A metodologia utilizada é de natureza qualitativa, com desenvolvimento e avaliação de um produto educacional voltado para a educação em proteção radiológica de profissionais da área da saúde que trabalham em serviços de radiodiagnóstico médico, com vistas à geração de conhecimentos para aplicação prática, caracterizando-se, portanto, como pesquisa aplicada quanto à utilização dos resultados. Esta pesquisa possui caráter exploratório, pois busca identificar o cenário atual da educação em proteção radiológica no contexto da formação dos profissionais de saúde e investigar se o produto desenvolvido pode contribuir para a promoção de saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes para a qualificação da prática profissional. Os resultados obtidos neste estudo são oriundos da avaliação de especialistas convidados a participar da avaliação do produto educacional, por meio de um instrumento de avaliação e emissão de parecer.

A pesquisa aplicada é motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, por uma necessidade imediata ou não, tendo finalidade prática (VERGARA, 2016). De acordo com Gerhardt e Silveira (2009, p. 35) “este tipo de pesquisa tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos”.

A investigação exploratória é desenvolvida com o objetivo de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato, sendo realizada em alguma área do conhecimento pouco explorada, tendo pouco conhecimento acumulado e sistematizado (VERGARA, 2016). Devido a sua natureza investigativa, não comporta hipóteses, mas estas poderão surgir durante ou ao final da pesquisa (VERGARA, 2016). A pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o problema, para torná-lo mais explícito ou permitir ao pesquisador constituir hipóteses. De acordo com Gil (2002), essa pesquisa tem como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. O planejamento do estudo exploratório é bastante flexível, possibilitando a consideração dos mais variados aspectos relativos ao objeto de estudo (GIL, 2002).

4.2 ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional desenvolvido neste mestrado é um curso de curta duração intitulado “Proteção Radiológica Para Profissionais da Área da Saúde”. O modelo de design instrucional adotado para elaborar o produto educacional foi o ADDIE. As fases do desenvolvimento do produto de acordo com este modelo estão descritas a seguir.

Análise:

Para conhecer o cenário atual da educação em proteção radiológica entre profissionais da área da saúde, esta investigação iniciou com uma revisão de literatura sobre o tema. Nessa etapa foi definido o público-alvo e reconhecido o perfil dessa demanda.

O público-alvo do produto educacional elaborado são profissionais da área da saúde, de formação técnica ou de nível superior, que atuam em serviços de radiodiagnóstico médico. Tais profissionais podem atuar tanto na assistência ao paciente quanto nas áreas de apoio, como é o caso dos profissionais que lidam com a manutenção dos equipamentos de radiodiagnóstico, por exemplo. Sendo assim, os profissionais que compõem o perfil dessa demanda, são indivíduos de níveis técnico e superior das áreas de enfermagem, radiologia, medicina, biomedicina, fonoaudiologia, eletrônica, dentre outros.

Foi definido que o produto educacional desenvolvido como proposta para a promoção de saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes seria um curso com carga horária de 20 (vinte) horas, na modalidade de educação a distância autoinstrucional, estruturado em módulos.

Design:

Foi elaborado um Plano de Ação Pedagógica para o produto educacional desenvolvido neste mestrado, descrevendo o percurso pedagógico de planejamento de atividades que permitissem aos estudantes serem ativos no processo de ensino-aprendizagem, apropriando-os de novos saberes que lhes possibilitassem refletir e agir sobre as práticas de proteção radiológica em seus ambientes de trabalho. O

curso elaborado foi estruturado em seis módulos, cada qual com sua respectiva carga horária, objetivo de aprendizagem, conteúdos, atividades/tarefas propostas aos participantes e recursos, todos descritos no PAP.

O AVA utilizado como plataforma para o curso elaborado foi o Moodle Institucional da UFCSPA (versão Moodle 3.8.6). Deste AVA, foram selecionadas as seguintes atividades como estratégias para o ensino:

- Fórum:

O fórum é um módulo de atividade que permite que participantes tenham discussões assíncronas. No curso, essa atividade foi utilizada para promover a construção do conhecimento ou o aprofundamento de um determinado tema coletivamente, a partir de temas propostos no material didático, proporcionando uma oportunidade de troca com outros/as aprendizes. Segundo Bento (2017, p. 42), “o fórum de discussão tem como principais características a interação, a colaboração, a construção coletiva do conhecimento, as trocas de experiência e o compartilhamento de informações”. No curso autoinstrucional, essa atividade não é mediada por docentes ou tutores.

- HotPotatoes:

HotPot é um tipo de atividade disponível em algumas versões do Moodle que permite aos professores criarem materiais de aprendizagem interativos e visualizar os resultados obtidos pelos estudantes. A atividade HotPot consiste em uma página de entrada opcional, um exercício de aprendizagem único e uma página de saída opcional. O exercício de aprendizagem é criado no computador pelo professor e enviado para o Moodle para apreciação pelos estudantes.

- Questionário:

Essa ferramenta permite criar e configurar questionários com questões de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, correspondência, resposta curta, dentre outras. O questionário foi escolhido para ser utilizado como atividade somativa ao final de cada módulo, verificando a aprendizagem do participante de acordo com as competências abrangidas pelo módulo do curso. É possível configurá-lo para que exiba *feedbacks* a cada questão respondida e contabilize o número de acertos, atribuindo notas ao questionário respondido.

- Glossário:

Com o glossário, o professor pode criar uma lista de definições, como um dicionário. O glossário foi escolhido para ajudar os participantes a compreenderem melhor e se familiarizarem com os termos técnicos usados ao longo do curso. Os termos do glossário podem ser pesquisados ou listados alfabeticamente, o professor também pode permitir que os estudantes adicionem comentários aos termos.

- Lição:

Lição é uma atividade que permite publicar um conteúdo de um modo flexível quanto à sua navegabilidade. Esse recurso consiste em um certo número de páginas, cada qual com seu conteúdo e uma questão ao final. O professor pode escolher para qual página da lição direcionar o estudante após determinada escolha de resposta.

Outras ferramentas de organização de conteúdo no AVA também foram utilizadas, tais como os recursos “pasta” e “página”. Foram utilizados alguns recursos instrucionais ao longo do curso como estratégias didático-pedagógicas. Para cada um destes recursos foram criados ícones, onde o estudante deveria clicar para receber mais informações ou ser convidado a realizar alguma atividade. Os recursos instrucionais utilizados foram os seguintes:

- Acesso ao Conteúdo:

Esse recurso é utilizado para redirecionar o estudante a um material externo, como um artigo para leitura, uma notícia ou um site, como forma de complementar o conteúdo estudado e trazer novas fontes de informação.

- Vídeo:

Foram utilizados vídeos hospedados na plataforma Youtube para auxiliar o processo de aprendizagem em relação ao tema estudado.

- Atividade formativa:

As atividades formativas são atividades complementares sobre o conteúdo estudado. Elas não geram notas, mas auxiliam na verificação da aprendizagem.

- Importante:

Esse recurso pode ser utilizado quando for necessário dar ênfase a informações relevantes ou para destacar algo em específico ou dar ênfase a determinado trecho de um texto.

- Refletindo:

Esse recurso indica questões para que o estudante reflita sobre sua realidade. Pode ser utilizado sempre que o conteúdo permitir dialogar com a prática de trabalho, propondo questionamentos ou reflexões.

- Agora é com você!:

Pode ser utilizado sempre que o conteúdo permitir ligação com a prática, sugerindo alguma atividade. Este recurso também pode estimular o participante a pesquisar sobre determinado tema.

- Para saber mais!:

O recurso "Para saber mais!" foi utilizado em situações de acréscimo de informações ao texto, recomendando ao aprendiz alguma leitura para maior aprofundamento de algo que não seria possível aprofundar no texto.

Nessa etapa de design do produto, também foram criados os ícones de navegabilidade do material didático, padronizado o *layout* de apresentação dos materiais e foi escolhido o avatar que interage com o estudante através de balões de diálogo.

Desenvolvimento:

Nessa fase todos os materiais didáticos foram selecionados e desenvolvidos, bem como foram criadas todas as atividades formativas e somativas de cada módulo do curso. A sala de aula virtual do curso foi montada no AVA, segregando o ambiente em: apresentação do curso, módulos de I a VI e encerramento. Na apresentação, são dadas as boas-vindas ao participante e ele é situado sobre as temáticas abordadas no curso, as estratégias de avaliação, os objetivos educacionais e formas de certificação. Na mesma seção ocorre a apresentação dos professores e do plano de ensino do curso. No início de cada módulo o estudante encontra um roteiro de estudo que indica a temática do módulo e seus objetivos gerais, as competências abrangidas pelo módulo, carga horária prevista, recursos utilizados, atividades previstas e forma de avaliação. Ao final de cada módulo, o participante realiza a atividade somativa, composta por 3 a 5 questões, com *feedbacks* programados para sinalizar a ele quais pontos devem ser retomados para melhorar a sua compreensão do conteúdo e quais resultados obtidos foram positivos. Na seção de encerramento, o participante é convidado a preencher um questionário de avaliação do curso.

Implementação:

No desenvolvimento deste mestrado a implementação do produto educacional foi realizada apenas com especialistas convidados a realizar o curso e avaliá-lo, isso é, o produto educacional ainda não foi implementado com o público-alvo a que se destina. Após serem realizadas as adequações do produto educacional considerando os pareceres dos especialistas convidados, o curso elaborado será disponibilizado para o seu público-alvo. Os resultados apresentados nesta dissertação incluem apenas a etapa de implementação com os especialistas.

Avaliação:

As atividades formativas distribuídas ao longo do curso não atribuem notas aos participantes do curso, pois têm o propósito de instigar o aprendiz a colocar em prática algum conteúdo específico de modo que possa refletir sobre o processo de construção do próprio conhecimento. Quanto à avaliação de desempenho dos participantes no curso de proteção radiológica, é programada uma atividade avaliativa somativa ao final de cada módulo do curso, devendo o participante obter aprovação mínima de 60% em cada atividade para obter seu certificado de conclusão.

No que tange a avaliação do produto educacional desenvolvido neste mestrado, essa fase do modelo de design instrucional inclui considerações sobre a efetividade da solução de ensino proposta, bem como sobre as estratégias pedagógicas implementadas. Para realizar uma avaliação geral da proposta educacional desenvolvida, foi elaborado o instrumento de avaliação disponível no Apêndice C. Tal instrumento constitui-se de uma escala Likert, contendo também um espaço para os avaliadores justificarem os conceitos atribuídos e indicarem sugestões de melhoria. O instrumento avalia o curso elaborado em relação aos seguintes aspectos:

- Clareza, pertinência e adequação do conteúdo do curso em relação ao público-alvo;
- Desenvolvimento do conteúdo de acordo com os objetivos educacionais de cada módulo;
- Modelo instrucional, estruturação do curso e sua adequação ao modelo de educação a distância;

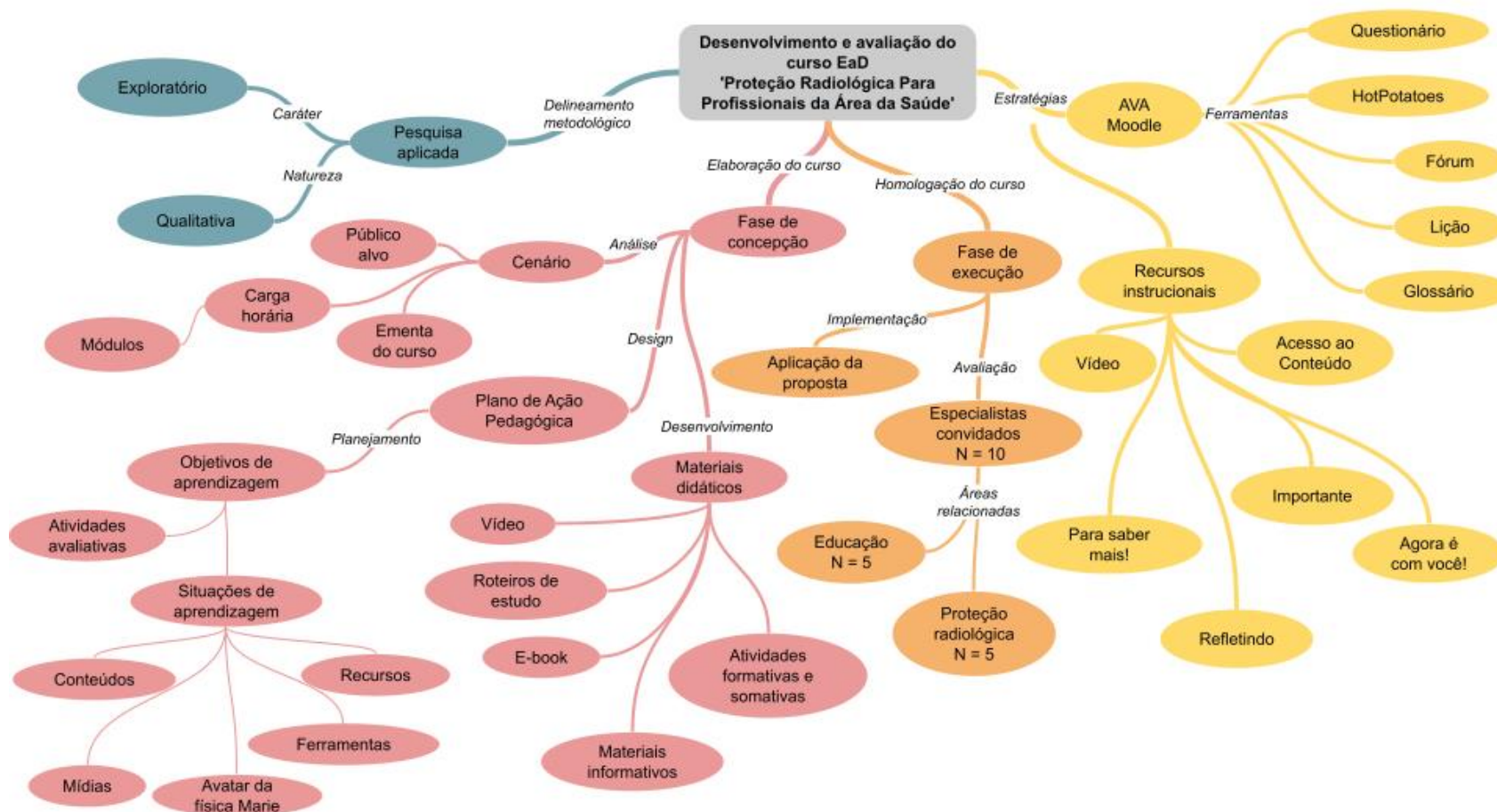
- Usabilidade e acessibilidade;
- Percepção de contribuição do curso para a prática no ambiente de trabalho;
- Avaliação do processo de aprendizagem.

Foram convidados dez profissionais de ensino, sendo cinco especialistas em proteção radiológica e cinco especialistas em ensino/EaD para que realizassem o curso e retornassem o instrumento de avaliação do Apêndice C preenchido. Para participarem desta pesquisa avaliando o produto educacional, os especialistas convidados deveriam cumprir os seguintes requisitos, além de assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) disponível no Apêndice D: ter no mínimo dois anos de experiência de ensino/pesquisa e/ou extensão na temática proteção radiológica ou ensino em saúde e titulação mínima de especialista; e/ou uma ou mais publicações na temática proteção radiológica ou ensino em saúde e titulação mínima de especialista. O critério de exclusão dos participantes foi não realizar a avaliação do produto no prazo e condições estipuladas no estudo.

Foi solicitado aos avaliadores que reservassem cerca de vinte horas para a realização do curso e mais trinta minutos para preenchimento do instrumento de avaliação, totalizando 20 horas e 30 minutos de tempo estimado de dedicação à participação deste estudo. Para minimizar desconfortos aos avaliadores participantes desta pesquisa, foi dado o prazo de 30 dias para realizarem o curso e entregarem o instrumento de avaliação, dessa forma, os participantes poderiam interromper a atividade e retomá-la em outro momento no qual se sentissem mais confortáveis.

Alguns elementos que marcaram o percurso metodológico de desenvolvimento e avaliação do curso elaborado estão resumidamente apresentados na Figura 6.

Figura 6 - Elementos que permearam o desenvolvimento e avaliação do curso EaD 'Proteção Radiológica Para Profissionais da Área da Saúde'.



Fonte: A autora (2021).

4.4 ASPECTOS ÉTICOS

Essa pesquisa foi submetida à Plataforma Brasil, base nacional e integrada de todas as pesquisas envolvendo seres humanos do sistema CEP/CONEP, respeitando os aspectos éticos estabelecidos pela Resolução Nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, que trata sobre a ética na pesquisa nas áreas de Ciências Humanas e Sociais, sendo aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob parecer número 4.103.515 e CAAE 32781320.6.0000.5345 (Anexo A).

A pesquisa teve início após aprovação do CEP, e os especialistas convidados para avaliação do curso somente foram incluídos no estudo mediante leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice D).

5 RESULTADOS

Os resultados obtidos na etapa de análise serão apresentados nesta seção na forma de artigo científico. As demais etapas da fase de concepção do produto educacional serão apresentadas em texto - para que se possam utilizar imagens para apresentar o produto educacional desenvolvido e os recursos utilizados - e também em formato de artigo científico. Os resultados obtidos na fase de execução do modelo ADDIE serão apresentados nesta seção em forma de texto e quadros conforme o instrumento de avaliação do curso.

5.1 EDUCAÇÃO EM PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NA PERSPECTIVA DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

O planejamento do produto educacional deste mestrado ocorreu conforme o modelo de design instrucional ADDIE, que descreve cinco fases para o planejamento sistemático de materiais didáticos.

Como resultado da etapa de análise, onde nos propusemos a investigar o cenário atual da educação em proteção radiológica entre profissionais da área da saúde, identificando e analisando as necessidades dessa população, foi realizada uma revisão integrativa da literatura cujo artigo final, intitulado “Educação em proteção radiológica na perspectiva dos profissionais de saúde: uma revisão integrativa”, está disponível no Apêndice A. No artigo, buscou-se responder a seguinte questão norteadora da revisão integrativa: “qual o panorama da educação em proteção radiológica no contexto da formação dos profissionais de saúde?”. Foram buscados nas bases virtuais Pubmed (U.S. National Library of Medicine), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Eletronic Library Online (SciELO) e Scopus artigos publicados entre 2015 e 2020 que correspondiam à temática da investigação, englobando publicações relacionadas ao conhecimento, incluindo saberes teóricos e práticos em proteção radiológica, de profissionais da área da saúde no mundo todo. A análise dos artigos selecionados para a revisão foi embasada no referencial dos conhecimentos, habilidades e atitudes em proteção radiológica.

Após a leitura dos resumos dos 96 artigos encontrados, foram selecionados 17 artigos para leitura na íntegra, dos quais dois deles foram excluídos por não apresentar quais conhecimentos, habilidades e atitudes em proteção radiológica foram avaliadas. Dessa forma, restaram 15 artigos para compor o estudo de revisão integrativa, que se mostraram aptos a responder à questão de investigação. Apenas um artigo brasileiro foi selecionado para o estudo de revisão e, tanto nesta publicação quanto nas demais incluídas no estudo, ficou evidente a fragilidade das práticas e conhecimentos em radioproteção dentre os profissionais de saúde. Dentre a pequena parcela que recebeu algum tipo de educação em proteção radiológica, a forma de educação mais frequentemente descrita pelos autores foi a de treinamento em serviço. Adicionalmente, muitos dos autores evidenciaram a importância da discussão sobre esse tema, relacionando-o a aspectos importantes como a promoção da saúde e segurança no trabalho.

Os resultados dessa revisão mostraram a necessidade de promover ações voltadas à educar as equipes multidisciplinares que atuam em áreas com tecnologias emissoras de radiações ionizantes quanto aos riscos associados ao seu uso e aos cuidados que devem ser observados para evitar a ocorrência de efeitos biológicos indesejáveis causados pelo uso e/ou exposição a essas radiações. Dessa forma, a revisão norteou o desenvolvimento do produto educacional deste mestrado, onde se buscou apresentar aos profissionais de saúde a proteção radiológica como um macroprocesso, para aprimorar conhecimentos, práticas e atitudes em proteção radiológica, e não apenas apresentar a visão simplista do uso de equipamentos de proteção individual. A partir da análise dos resultados evidentes sobre educação em proteção radiológica foi definido como ementa do curso elaborado: atualizar os profissionais de saúde que atuam em serviços de radiodiagnóstico médico, aprimorando suas competências para o trabalho, promovendo saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes.

5.2 PRODUTO EDUCACIONAL: CURSO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA PARA PROFISSIONAIS DA ÁREA DA SAÚDE (Apêndice E)

O produto educacional desenvolvido neste mestrado profissional foi um curso intitulado 'Proteção Radiológica para Profissionais da Área da Saúde' (Apêndice E). O curso visa contribuir para a adequada formação dos profissionais de saúde em proteção radiológica, difundindo conhecimentos para a redução da exposição ocupacional ao agente de risco, com o intuito de promover saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes, orientando os profissionais quanto ao uso seguro e responsável dessas tecnologias nos seus cenários de prática.

5.2.1 Fase de concepção do produto educacional

O curso foi criado em uma sala de aula virtual no AVA Moodle institucional da UFCSPA e desenvolvido para ser disponibilizado no modo autoinstrucional, compreendendo uma carga horária total de 20 horas, sendo estruturado em seis módulos. O acesso à sala de aula virtual do curso ocorre mediante preenchimento de identificação do usuário e senha no endereço eletrônico <https://moodle.ufcspa.edu.br> (Figura 7).

Figura 7 - Tela de identificação para acesso à sala de aula virtual.



Identificação de usuário

Senha

Lembrar identificação de usuário

Acessar

Esqueceu o seu usuário ou senha?

O uso de Cookies deve ser permitido no seu navegador ?

Esta é a sua primeira vez aqui?

O acesso a este ambiente é restrito para membros da comunidade da UFCSPA através do usuário institucional (**sem** colocar o @ufcspa.edu.br para efetuar o acesso). Para acesso fora deste pessoal é necessária a solicitação de acesso ao **responsável pela atividade**.

Dúvidas ou problemas com o acesso entre em contato pelo adminmoodle@ufcspa.edu.br

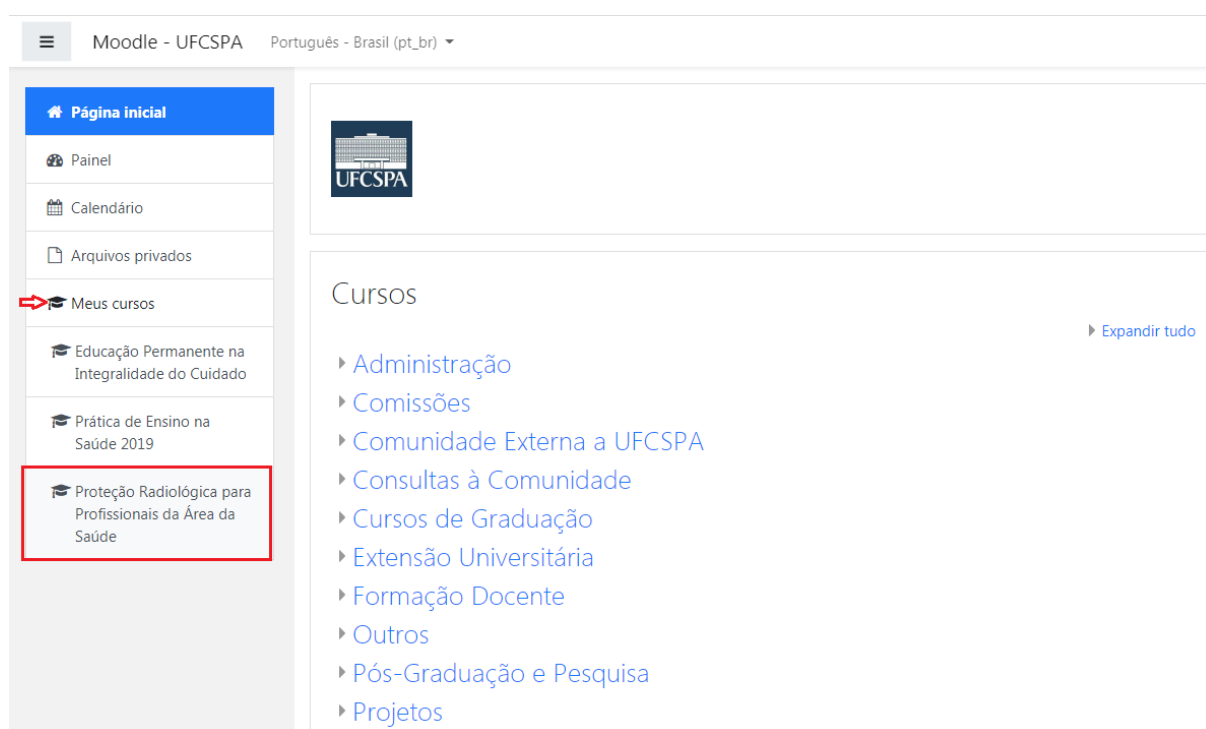
Fonte: A autora (2021).

Os especialistas convidados para avaliar o curso que não possuíam vínculo com a UFCSPA foram adicionados ao curso mediante abertura chamado de suporte técnico junto ao Núcleo de Tecnologia da Informação da Instituição, onde foi

necessário encaminhar o nome completo e e-mail dos participantes para que fossem criados seus usuários e senhas, concedendo acesso ao curso. As informações de usuário e senha foram enviadas por e-mail aos participantes. Quando o curso for ofertado ao seu público-alvo, o percurso para concessão de acesso aos participantes sem vínculo com a UFCSPA será o mesmo.

Uma vez inscrito, o curso pode ser localizado na coluna da esquerda ao acessar a plataforma Moodle. No link “Meus cursos” estará listado o curso Proteção Radiológica para Profissionais da Área da Saúde, conforme destacado em vermelho na Figura 8.

Figura 8 - Tela de acesso ao curso Proteção Radiológica para Profissionais da Área da Saúde.



Fonte: A autora (2021).

A sala virtual do curso inicia com uma apresentação do curso onde o participante é situado sobre quais são as expectativas dos autores ao oferecer esse curso, quais as temáticas abordadas, público-alvo, estratégias de avaliação, objetivos, recursos educacionais e processo de certificação. O plano de ensino e os autores também são apresentados nesta seção. Na Figura 9 pode ser visualizada parte da tela de apresentação do curso.

Figura 9 - Tela inicial de apresentação do curso.

The screenshot shows the Moodle interface for the course 'Proteção Radiológica para Profissionais da Área da Saúde'. The left sidebar contains navigation options like 'Participantes', 'Competências', 'Notas', and 'Página inicial'. The main content area is titled 'Apresentação' and features a banner with the course title and a radiation symbol. Below the banner, there is a greeting and a detailed description of the course's purpose and content.

Apresentação

UFCSPA PPG-EnSau

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA PARA PROFISSIONAIS DA ÁREA DA SAÚDE

Curso de extensão para profissionais de serviços de radiodiagnóstico médico

Olá, participante!

A evolução das tecnologias tem proporcionado um significativo crescimento das aplicações das radiações ionizantes na área da saúde. O uso das radiações ionizantes tem aprimorado a prática clínica, beneficiando milhares de pessoas através do diagnóstico por imagem, da terapia e dos procedimentos intervencionistas minimamente invasivos. Dessa forma, é expressivo o número de profissionais da saúde que tem contato diário com tais tecnologias no seu ambiente de trabalho.

Devido à sua vasta aplicabilidade na área médica em especialidades como o radiodiagnóstico, identifica-se a necessidade de uma abordagem sobre as radiações ionizantes voltada para profissionais da saúde, de modo as boas práticas em proteção radiológica no âmbito da equipe multidisciplinar que atua em áreas com esse agente, bem como instruí-los quanto aos riscos associados ao uso dessas tecnologias e aos cuidados que devem ser observados para evitar a ocorrência de efeitos biológicos indesejáveis causados pelo uso dessas radiações. Diante disso, este curso abordará aspectos de proteção radiológica, que devem ser observados para um trabalho mais seguro com emissores de radiação ionizante, permitindo ao estudante apropriar-se dos conteúdos e diretrizes da proteção radiológica, para que as suas atividades laborais possam ser executadas com mais conhecimento e menos riscos à sua saúde.

Acreditamos que a educação nos serviços de assistência à saúde proporciona mais qualidade nas funções desenvolvidas pelos profissionais, constrói novos conhecimentos e melhora as práticas laborais com relação à segurança, minimizando riscos. Neste sentido, objetivamos contribuir para a adequada formação dos profissionais de saúde, difundindo conhecimentos para a redução da exposição ocupacional ao agente de risco, com o intuito de promover saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes, orientando os profissionais quanto ao uso seguro e responsável dessas tecnologias nos seus cenários de prática.

Fonte: A autora (2021).

Para desenvolver os módulos e todas as suas atividades de ensino, foi inicialmente elaborado um plano de ação pedagógica, disponível no Apêndice F. No plano consta a ementa do curso, a descrição de cada módulo com suas respectivas cargas horárias, objetivos, competências abrangidas e também as referências utilizadas. O PAP descreve a carga horária necessária para trabalhar cada objetivo de aprendizagem, os conteúdos abordados, as tarefas a serem realizadas pelos estudantes e os recursos necessários para atingir os objetivos de aprendizagem, sendo o norteador do processo de ensino-aprendizagem pretendido. O artigo intitulado “Proposta Pedagógica de um Curso de Educação a Distância em Proteção Radiológica Para Profissionais da Área da Saúde”, descreve mais detalhadamente a concepção do curso seguindo o PAP. O artigo apresenta o planejamento e o desenvolvimento do curso de proteção radiológica na modalidade EaD autoinstrucional, dando enfoque principal à sistematização do conteúdo dos módulos do curso e aos recursos pedagógicos implementados para se atingir os objetivos de aprendizagem do curso. Tal artigo ainda não foi publicado e consta, na íntegra, no Apêndice B.

A seguir são apresentadas imagens de telas que compõem o curso desenvolvido e que exemplificam o uso de atividades e recursos do AVA e de recursos instrucionais aplicados para potencialização do aprendizado.

O Módulo I do curso, intitulado “Apresentação do curso e ambientação EaD”, inicia com a apresentação da personagem Marie - nome escolhido em alusão à Marie Skłodowska Curie (1867 - 1934), física e química polonesa que conduziu pesquisas pioneiras sobre radioatividade, vencedora de dois Prêmios Nobel, de Física (1903) e de Química (1911) -, uma física que carrega o papel de instrutora do curso e que interage com o estudante propondo atividades e explicando conteúdos.

Figura 10 - Tela inicial do Módulo I.



Fonte: A autora (2021).

Cada módulo do curso inicia com um roteiro de estudo (Figura 11), criado com a ferramenta Página do Moodle. Segundo Preti (2010), o roteiro ou guia de estudo tem o objetivo de orientar o estudante fazendo uma aproximação do material didático aos aspectos cognitivos, para ajudá-lo a estudar autonomamente, orientando-o em suas leituras.

Figura 11 - Roteiro de estudo do Módulo I.

MÓDULO I - ROTEIRO DE ESTUDO



Temática: Apresentação do curso e ambientação EaD.

Objetivos Gerais:

- Apresentar o curso 'Proteção radiológica para profissionais da área da saúde' e as radiações ionizantes no cotidiano.
- Explorar as ferramentas do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle.

Competências abrangidas pelo módulo do curso:

- Compreender o conteúdo que será abordado no curso.
- Explorar as ferramentas do Moodle e recursos de aprendizagem.
- Reconhecer a presença das radiações ionizantes no nosso dia a dia com foco na área da saúde.

Carga horária prevista: 2 horas.

Recursos utilizados: Plano de ensino, texto no AVA, vídeo, mapa de recursos, Glossário Interativo, fórum, e-books.

Atividades previstas:

- Leitura do texto de apresentação no AVA.
- Navegação pelo mapa de recursos.
- Navegação pelo Glossário Interativo.
- Participação no "Fórum - Radiações ionizantes no dia a dia".
- Leitura do e-book "De onde vem a radiação?".
- Leitura do Capítulo III do livro "Aplicações da energia nuclear na saúde" (opcional).
- Atividade somativa.

Avaliação: Realizar a atividade somativa nº 1 até 01/03/2022. É necessário alcançar o desempenho mínimo de 60% nessa atividade para conquistar o seu certificado. Você possui tentativas ilimitadas para refazer essa avaliação.

← PLANO DE ENSINO

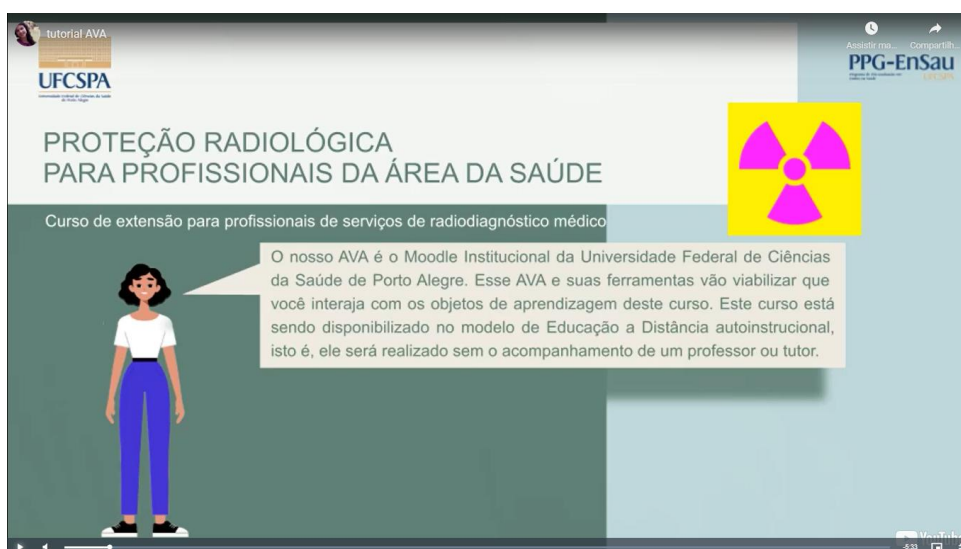
Seguir para...

Mapa de recursos ►

Fonte: A autora (2021).

Como suporte tecnológico ao aprendiz, foi elaborado um vídeo tutorial que ensina como navegar na interface do AVA e como acessar e interagir com os recursos educacionais que aparecem ao longo do curso (Figura 12). O vídeo é narrado e legendado, o que o torna mais acessível ao estudante que, por algum motivo, não puder acompanhar o áudio.

Figura 12 - Vídeo tutorial no Módulo I.



Fonte: A autora (2021).

Foi elaborado um mapa de recursos (Figura 13) para que o estudante possa clicar em cada botão que aparecerá no material didático ao longo do curso e compreender sua funcionalidade. Os botões podem ser de navegação ou de recursos instrucionais.

Figura 13 - Mapa de recursos.



Fonte: A autora (2021).

O Módulo I também contém um glossário interativo (Figura 14). Nele estão descritas as definições de termos e siglas que aparecem ao longo do curso. O

glossário é chamado de interativo, pois permite ao participante adicionar comentários em cada termo. Esse recurso foi criado utilizando a atividade Glossário do Moodle.

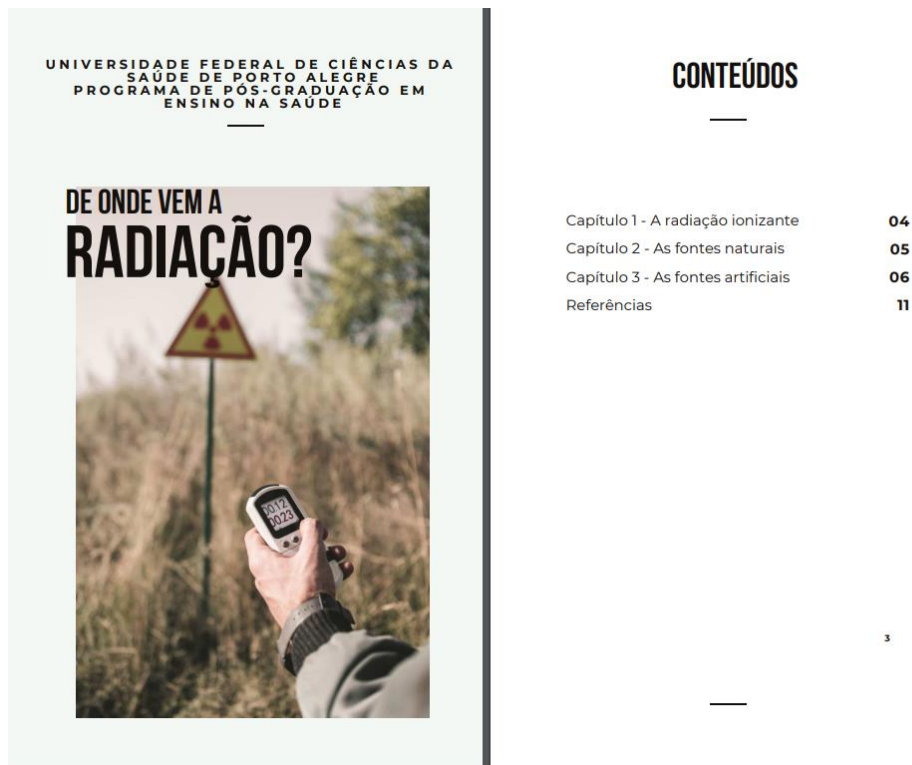
Figura 14 - Glossário interativo.

The screenshot shows the title 'Proteção Radiológica para Profissionais da Área da Saúde' and a breadcrumb trail: 'Página inicial / Meus cursos / Pós-Graduação e Pesquisa / Stricto Sensu / PPG Ensino na Saúde / Proteção Radiológica para Profissionais da Área da Saúde / Módulo I - Apresentação do curso e ambientação EaD / Glossário Interativo'. The main heading is 'Glossário Interativo' with a settings gear icon. A 'Versão para impressão' link is visible. The text explains that the glossary contains definitions and acronyms, and allows for comments. It also mentions an activity 'Atividade somativa nº 1'. A search bar is present with a 'Buscar' button and a checked option 'Buscar em todo o texto'. Below the search bar are buttons for 'Inserir novo item', 'Por ordem alfabética', and 'Por categoria'. At the bottom, there is a navigation link 'Navegar usando este índice' and an alphabetical index: 'Especial | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | Todos'.

Fonte: A autora (2021).

Foi criado um *e-book* autoral intitulado “De onde vem a radiação?” (Figura 15) disponibilizado ao estudante para leitura. O intuito do *e-book* é que o estudante compreenda as diferentes fontes de radiação ionizante, reconhecendo de que forma algumas delas podem estar presentes no nosso cotidiano.

Figura 15 - E-book “De onde vem a radiação?” capa e seção de conteúdos.



Fonte: A autora (2021).

O Fórum é uma atividade do AVA utilizada nos Módulos I, II e III para estimular o participante a compartilhar com os demais estudantes do curso suas reflexões sobre determinado tópico relacionado ao conteúdo do módulo, baseando-se inicialmente em sua vivência profissional. O Fórum é um tópico que vem acompanhado de uma breve descrição do que se espera que o estudante desenvolva na atividade. A Figura 16 mostra um exemplo de uso do Fórum aplicado no Módulo III do curso.

Figura 16 - Exemplo de uso da atividade Fórum do AVA.

The screenshot shows the AVA forum interface. At the top, the title is "Proteção Radiológica para Profissionais da Área da Saúde". Below it, there is a breadcrumb trail: "Página inicial / Meus cursos / Pós-Graduação e Pesquisa / Stricto Sensu / PPG Ensino na Saúde / Proteção Radiológica para Profissionais da Área da Saúde / Módulo III - As modalidades do Radiodiagnóstico / Fórum - Exposição mundial à radiação ionizante". A search bar with a question mark icon and a "Buscar no fórum" button is visible. The forum title is "Fórum - Exposição mundial à radiação ionizante". The main text reads: "Nesse fórum vamos refletir sobre o aumento do uso das radiações ionizantes nas práticas ligadas à saúde, com base na sua percepção do seu local de trabalho. Na localidade onde você trabalha, você consegue identificar um aumento do uso de tecnologias emissoras de radiação ionizante na área da saúde? Quais os impactos positivos e negativos relacionados ao aumento da exposição mundial à radiação ionizante devido às práticas médicas que você consegue identificar? No seu local de trabalho, os médicos costumam ser criteriosos para solicitar exames envolvendo radiação ionizante? Você consegue perceber que existe uma conscientização sobre o uso das radiações ionizantes no seu local de trabalho? Compartilhe conosco as suas reflexões sobre esse tema!". At the bottom left, there is a blue button that says "Acrescentar um novo tópico de discussão".

Fonte: A autora (2021).

O Módulo II é intitulado “O que são as radiações ionizantes”. Neste módulo são trabalhados os conceitos de radiação, ionização e o mecanismo de produção de Raios X. A Figura 17 mostra a tela de apresentação deste módulo.

Figura 17 - Tela de apresentação do Módulo II.

The presentation slide features an illustration of a woman in a white shirt and blue pants on the left. A speech bubble from her contains the text: "Olá! Esse é o módulo 2 e nele vamos abordar os conceitos de radiação, ionização e o mecanismo de produção de Raios X." To the right, the main text reads: "As radiações ionizantes têm sido amplamente utilizadas nas tecnologias em saúde, beneficiando milhares de pessoas através do diagnóstico por imagem. No entanto, devemos ter cuidados especiais para que a exposição rotineira a essas radiações não traga danos à nossa saúde." Below this, it asks: "Você já parou para pensar quais cuidados são esses?" and provides an answer: "Vamos com calma, antes disso você deverá entender alguns conceitos necessários para compreender esse agente de risco." It then asks: "Que tal conhecer o que são as radiações ionizantes?" and explains: "Neste módulo, você vai compreender o que são as radiações e saber porque algumas são chamadas de 'ionizantes' e outras não." At the bottom right, it says "Bons estudos!" and "Carga horária: 4h."

Fonte: A autora (2021).

O material didático do Módulo II foi elaborado em PowerPoint®. No decorrer do material didático são utilizados recursos instrucionais para interagir com o estudante. Na Figura 18 está apresentado um exemplo do uso do recurso Atividade Formativa, onde a personagem Marie convida o participante a construir um mapa mental sobre os conceitos que envolvem o estudo das radiações, sistematizando o conteúdo do material didático e registrando todos os conceitos que considera importantes para assimilar o conteúdo. Ao final, o estudante pode comparar seu mapa mental com um mapa mental elaborado pelos autores do curso.

Figura 18 - Exemplo do uso do recurso instrucional “Atividade Formativa”.

The slide is titled "Radiações" in the top right corner. It features a central character, Marie, with two speech bubbles. The left bubble explains that a mind map is a study technique for organizing content and highlighting associations. The right bubble invites the user to create their own mind map on a sheet of paper about the topic of radiation, comparing it to a previous one. Below Marie is a diagram showing "RADIÇÃO" leading to "Energia", which is further divided into "Em movimento" (leading to "Ondas eletromagnéticas") and "Transportada por" (leading to "Partículas"). To the left of Marie is a box titled "ATIVIDADE FORMATIVA" with instructions to create a mind map and a link to a blog post: <https://www.voxeldigital.com.br/blog/mapa-mental-aprenda-como-fazer/>. Navigation arrows are visible on the left and right sides of the slide.

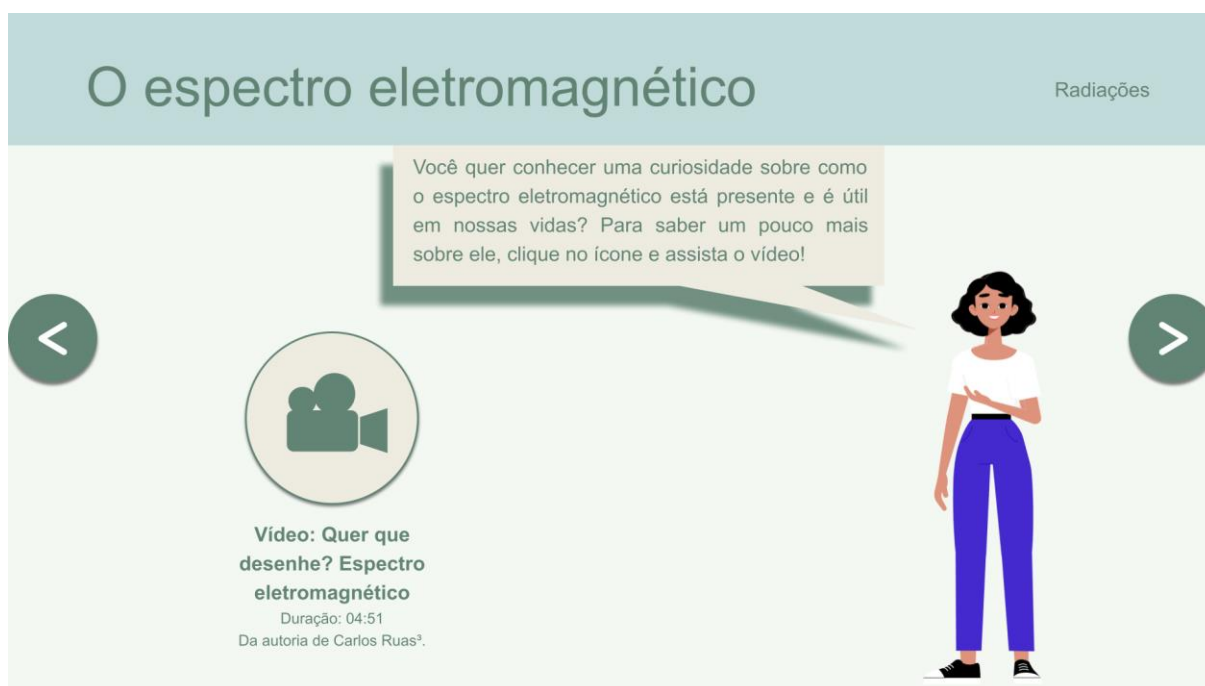
Fonte: A autora (2021)

Outras atividades de caráter formativo propostas ao longo do curso foram uma atividade de leitura e exercícios rápidos de verdadeiro ou falso sobre os benefícios e riscos da radiação na medicina (Módulo IV), tal conforme será apresentado mais adiante, e também uma atividade onde o participante é convidado a desenhar o seu local de trabalho, classificar as áreas do local de acordo com os requisitos de proteção radiológica de cada ambiente e descrever as regras de segurança e radioproteção aplicáveis a cada ambiente, aproximando o seu contexto de trabalho ao conteúdo desenvolvido no módulo do curso (Módulo V).

Cada módulo é composto por diversos recursos instrucionais, que foram utilizados à medida em que se encaixavam com os objetivos de aprendizagem relativos a cada conteúdo trabalhado. Nesta dissertação será apresentado apenas um exemplo de uso de cada recurso instrucional, mas no PAP estão descritos os recursos na sequência em que aparecem em cada módulo.

O recurso instrucional “Vídeo” é utilizado ao longo do curso para completar informações, retomar conteúdos, trazer exemplos práticos nos quais o conteúdo teórico se aplica e apresentar informações adicionais. A Figura 19 traz um exemplo do uso desse recurso no Módulo II.

Figura 19 - Exemplo do uso do recurso instrucional “Vídeo”.



Fonte: A autora (2021).

Após a explanação do conteúdo no material didático e da visualização do vídeo, é proposta uma reflexão ao estudante. A Figura 20 exemplifica o uso do recurso instrucional “Refletindo”, que foi utilizado ao longo do curso para propor questionamentos e reflexões sobre a realidade do estudante.

Figura 20 - Exemplo do uso do recurso instrucional “Refletindo”.

O espectro eletromagnético Radiações

Agora vamos refletir um pouco sobre como o espectro eletromagnético faz parte do nosso dia a dia. Clique no ícone ao lado!

REFLETINDO

No seu cotidiano com o uso de eletrodomésticos, eletroportáteis, além da iluminação artificial e natural e dos equipamentos utilizados no seu trabalho, você já havia considerado que a nossa vida está permeada de radiações? Você já havia pensado sobre o que são essas ondas que não podemos enxergar e que nos permite escutar rádio, assistir TV, usar o celular, fazer exames de imagem...? E quais são suas fontes de radiação?

As ondas do espectro eletromagnético (EM) fazem parte da nossa vida. Elas nos permitem enxergar as cores (faixa visível do EM) e também viabilizam muitas tecnologias através das ondas que não são possíveis ver.

Fonte: A autora (2021).

O Módulo III é intitulado “As modalidades do radiodiagnóstico”. A tela de apresentação (Figura 21) resume os conteúdos abordados.

Figura 21 - Tela de apresentação do Módulo III.

Olá! Esse é o módulo 3 e nele vamos especificar as modalidades diagnósticas que utilizam radiação X.

As aplicações da Radiação X no Radiodiagnóstico são diversas. Cada modalidade diagnóstica possui seus aspectos específicos, mas o princípio de funcionamento de cada tipo de exame é quase sempre o mesmo.

Você sabe como funcionam esses exames?
Vamos compreender as aplicações e características de cada modalidade.

Vamos conhecer as modalidades de radiologia diagnóstica e intervencionista?
Neste módulo, você vai compreender o princípio de funcionamento dos exames com radiação X, saber distinguir as modalidades diagnósticas e ainda esclarecer possíveis dúvidas sobre o uso de meios de contraste em Radiodiagnóstico.

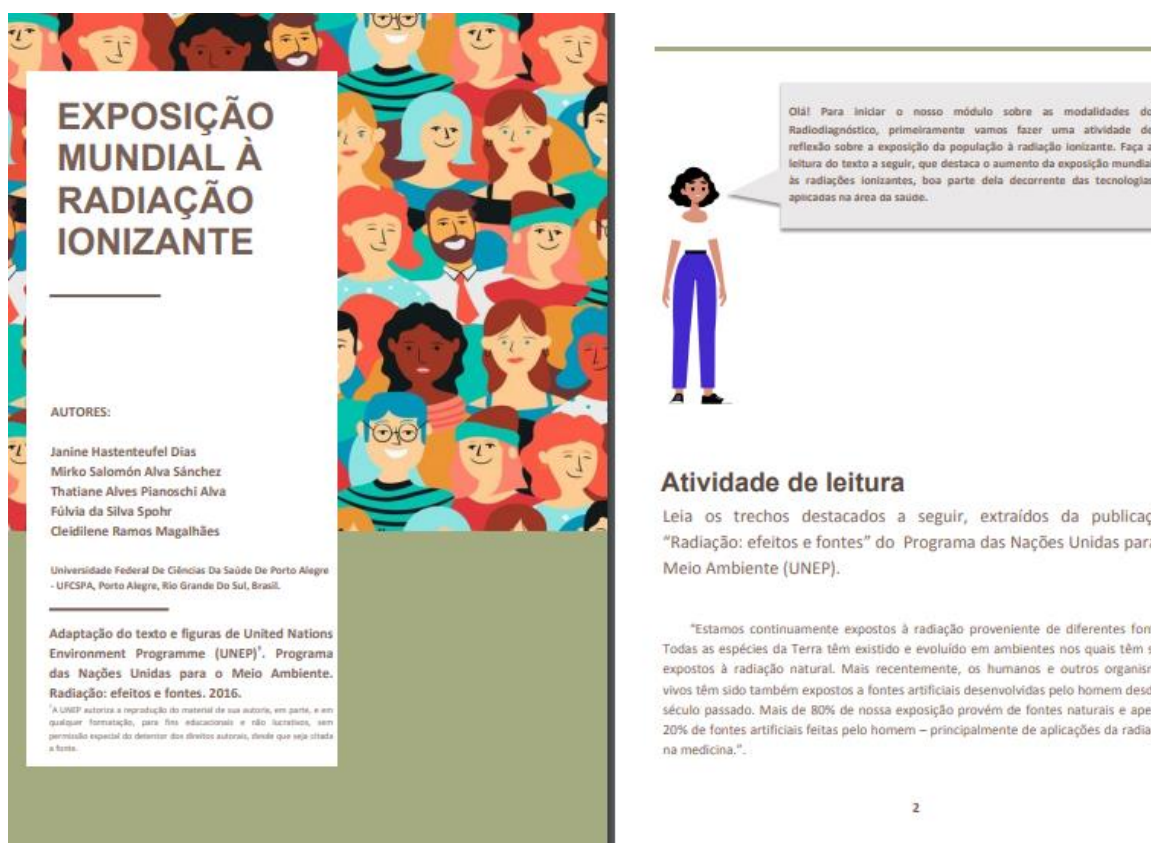
Bons estudos!

Carga horária: 4h.

Fonte: A autora (2021).

O Módulo III inicia com um material didático elaborado no formato PDF (Figura 22), que aborda o aumento da exposição mundial à radiação ionizante, utilizando como referência textos e figuras extraídos da publicação “Radiação: efeitos e fontes” do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP, 2016). A leitura do material didático é acompanhada de uma atividade proposta ao estudante, convidando-o a refletir sobre o aumento do uso das radiações ionizantes nas práticas ligadas à saúde, com base em sua percepção do seu local de trabalho. O estudante deve registrar no Fórum do módulo sua participação nessa atividade.

Figura 22 - Material didático desenvolvido para o Módulo III. Capa (esq.) e primeira página do arquivo (dir.).



Fonte: A autora (2021).

O Módulo III também dispõe de um material didático elaborado em PowerPoint®, que abrange basicamente os conteúdos relacionados ao funcionamento dos exames, as modalidades diagnósticas e os meios de contraste utilizados em radiodiagnóstico. Deste material, pode-se destacar nesta dissertação

exemplos de uso dos recursos instrucionais “Para saber mais!” e “Agora é com você!”.

O recurso “Para saber mais!” (Figura 23) foi utilizado nesse módulo para acrescentar uma informação cujo aprofundamento não seria viável no texto e fugiria do objetivo de explanação do conteúdo, no entanto, a informação é disponibilizada ao estudante através desse recurso para que ele possa buscar esse aprofundamento caso seja de seu interesse.

Figura 23 - Exemplo do uso do recurso instrucional “Para saber mais!”.

Mamografia Modalidades diagnósticas

De acordo com o Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), o câncer da mama é o tipo de câncer que mais acomete as mulheres no Brasil, excluindo o câncer de pele não melanoma⁶.

PARA SABER MAIS!

Para saber mais sobre as atuais recomendações para diagnóstico precoce e rastreamento, recomendamos a leitura das Diretrizes para a Detecção Precoce do Câncer de Mama no Brasil. Você pode conferir neste link: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/diretrizes_deteccao_precoce_cancer_mama_brasil.pdf.

Fonte: A autora (2021).

O recurso “Agora é com você!” (Figura 24) foi utilizado no Módulo III para propor uma atividade desafio ao estudante após a explanação do conteúdo sobre meios de contraste.

Figura 24 - Exemplo do uso do recurso instrucional “Agora é com você!”.



Fonte: A autora (2021).

O Módulo IV, intitulado “Efeitos biológicos das radiações ionizantes”, aborda conteúdos relacionados às grandezas dosimétricas, efeitos biológicos e princípios de proteção radiológica. A Figura 25 apresenta a tela inicial do módulo.

Figura 25 - Tela de apresentação do Módulo IV.



Fonte: A autora (2021).

O material didático do Módulo IV foi elaborado em PowerPoint® e dispõe de recursos instrucionais, dos quais podemos destacar para exemplificar nesta dissertação o “Acesso ao Conteúdo” e o “Importante”. No exemplo da Figura 26, o primeiro recurso foi utilizado para redirecionar o estudante a uma nova fonte de informação, em um site externo.

Figura 26 - Exemplo do uso do recurso instrucional “Acesso ao Conteúdo”.

The slide features a light green background with a dark green header. The title 'Efeitos estocásticos' is in white, and 'Efeitos biológicos' is in dark green. A woman character in a white shirt and blue pants stands on the left. Two text boxes are connected to her by lines. The top box explains stochastic effects of ionizing radiation. The bottom box lists diseases recognized by the Ministry of Health. A computer icon and a citation are at the bottom right. Navigation arrows are on the left and right.

Efeitos estocásticos

Efeitos biológicos

Como vimos, os efeitos estocásticos são aqueles que podem ocorrer em baixas doses de radiação ionizante, como as que estamos sujeitos em decorrência do nosso trabalho. Mas isso não deve ser motivo de pânico! Afinal, os efeitos estocásticos são puramente probabilísticos e qualquer incremento na dose de radiação que recebemos pode refletir em um aumento na probabilidade de ocorrência de um efeito estocástico, mas ainda assim a probabilidade de ocorrência pode ser muito pequena.

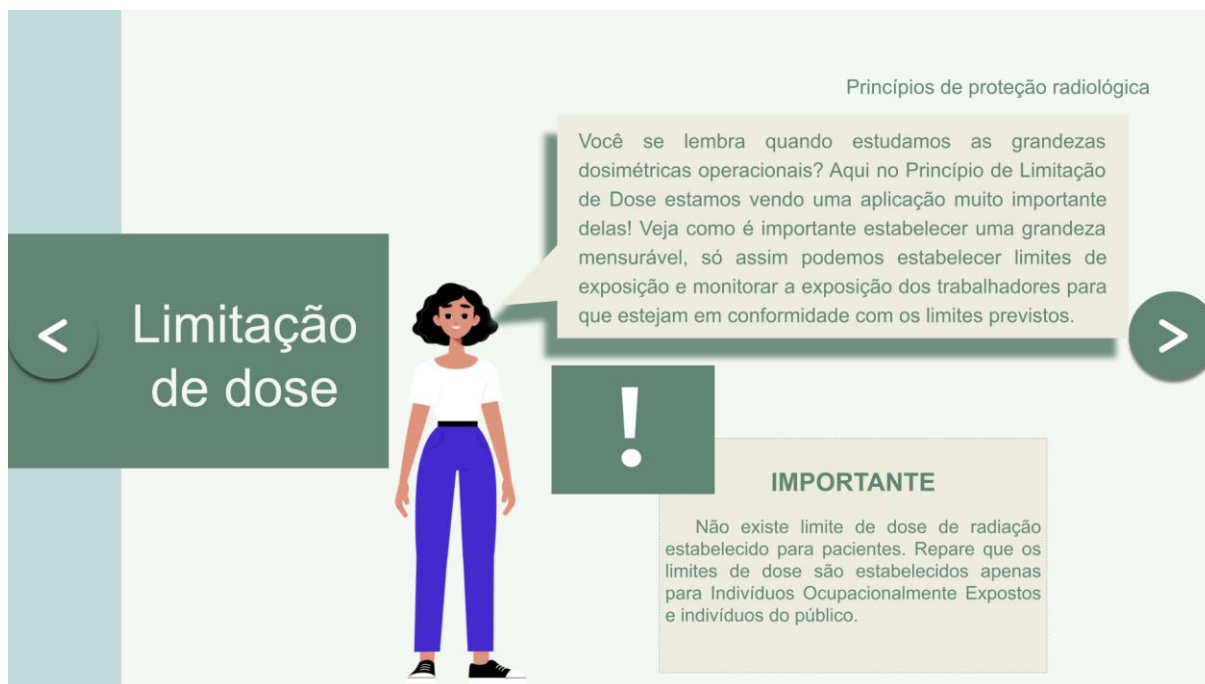
O Ministério da Saúde reconhece como doenças relacionadas ao trabalho com radiação X principalmente neoplasias malignas diversas, linfomas e leucemia. A lista completa das doenças relacionadas ao trabalho reconhecidas pelo MS você pode consultar clicando no ícone ao lado.

Ministério da Saúde: Portaria nº 2.309, de 28 de agosto de 2020¹⁰.
Diário Oficial da União.

Fonte: A autora (2021).

No exemplo da Figura 27, o recurso “Importante” foi utilizado para dar destaque a uma informação relevante e que costuma ser motivo de confusão.

Figura 27 - Exemplo do uso do recurso instrucional “Importante”.



Fonte: A autora (2021).

No Módulo IV foi utilizada a atividade Lição do Moodle como uma atividade formativa. Nessa atividade o estudante aprende sobre dúvidas comuns relacionadas aos riscos do uso da radiação ionizante na área da saúde. O estudante deve fazer a leitura de textos curtos na Lição e, ao final de cada página, deve realizar um exercício assinalando verdadeiro ou falso para uma afirmação relacionada ao texto. Um *feedback* é apresentado após a resposta do participante. A Figura 28 mostra o uso da atividade Lição e as questões que essa atividade se propõe a esclarecer. Cada questão abre uma nova página contendo um texto explicativo e o exercício de verdadeiro ou falso.

Figura 28 - Exemplo de uso da atividade Lição do AVA.

Visualizar Editar Relatórios Avaliar dissertações

Conheça as respostas para algumas dúvidas comuns sobre os riscos da radiação ionizante na área da saúde

Leia os tópicos na sequência em que aparecem aqui. Ao final da leitura de cada tópico, você responderá uma questão escolhendo se a afirmativa é verdadeira ou falsa. Após a respondê-la, você receberá um *feedback* e basta clicar no botão "Continuar" para prosseguir com a leitura do próximo tópico.

Qual a dose que recebo de diferentes procedimentos de imagem?

Os exames podem prejudicar o bebê de uma gestante?

A radiação médica para diagnóstico é segura?

Quanta radiação é demais?

Fonte: A autora (2021).

O Módulo V, intitulado "Aspectos práticos de proteção radiológica", visa desenvolver uma percepção da proteção radiológica como uma série de medidas específicas para a segurança do trabalhador, conforme as informações trazidas na tela inicial do módulo (Figura 29).

Figura 29 - Tela de apresentação do Módulo V.



Olá! Esse é o módulo 5 e nele vamos aprender alguns aspectos práticos de proteção radiológica.

Os riscos ocupacionais são aspectos importantes que impactam na saúde dos trabalhadores. Por isso, as atividades com exposição aos agentes de risco devem ser executadas com conhecimento.

Você sabe como é feita a monitoração do risco de radiações ionizantes dos trabalhadores?

Vamos conhecer os fatores que influenciam na dose de radiação ionizante recebida pelo trabalhador.

Você conhece as regras práticas de radioproteção?

Neste módulo, você vai aprender uma série de medidas específicas de proteção radiológica voltadas para a segurança e minimização de riscos à saúde dos trabalhadores.

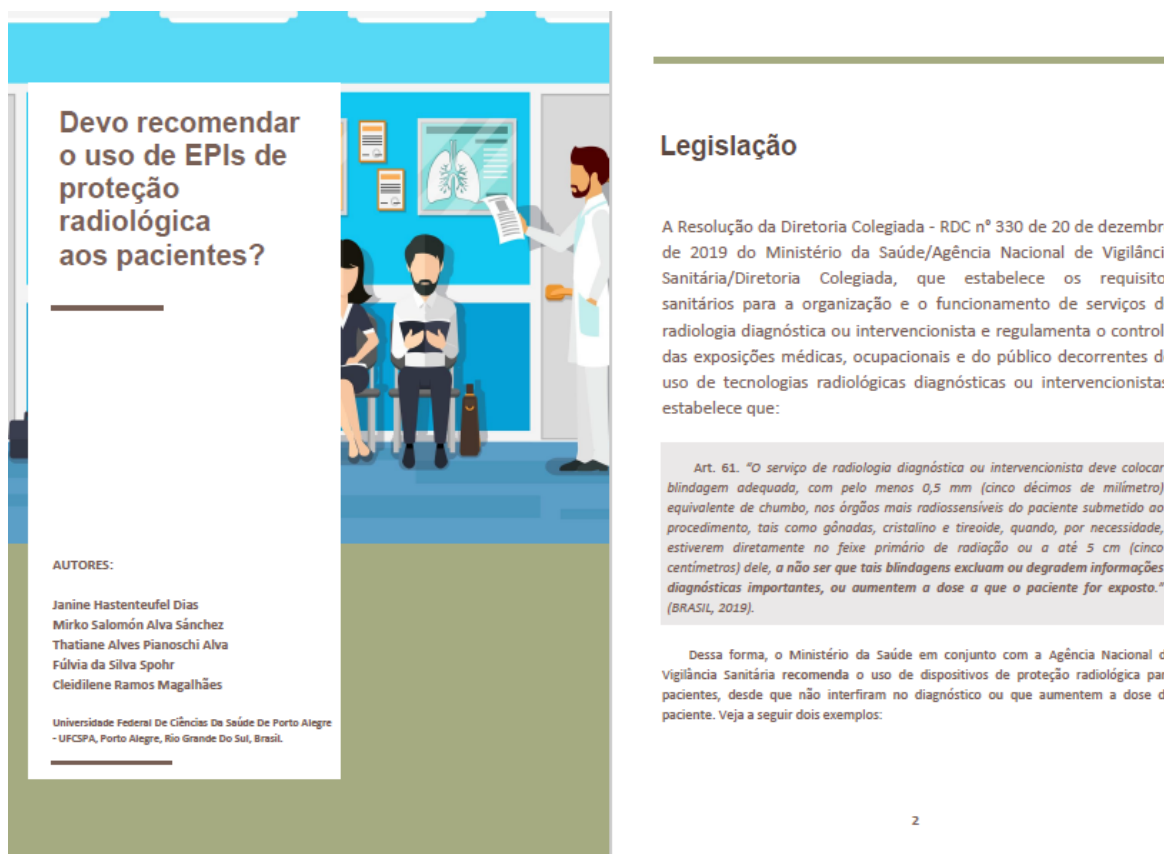
Bons estudos!

Carga horária: 4h.

Fonte: A autora (2021).

O material didático do Módulo V consiste em um material elaborado em PowerPoint® e em materiais informativos em forma de arquivo PDF. O curso é voltado para a proteção radiológica de profissionais de saúde, tendo a segurança do trabalhador o enfoque principal do curso. No entanto, para que a proteção radiológica dos pacientes não seja tomada como menos importante nem passe despercebida, foi utilizado o recurso Pasta do AVA para reunir pôsteres e materiais informativos da AIEA sobre a proteção radiológica de pacientes e de trabalhadores e disponibilizá-los de forma organizada aos participantes do curso. A Figura 30 mostra um material informativo elaborado pelos autores do curso para reunir informações pautadas na legislação nacional e em publicações de grupos técnicos internacionais sobre um tema bastante polêmico entre especialistas em proteção radiológica: o uso de equipamentos de proteção individual por pacientes.

Figura 30 - Material didático desenvolvido para o Módulo V. Capa (esq.) e primeira página do arquivo (dir.).



Fonte: A autora (2021).

O Módulo VI é intitulado “Aspectos normativos” e tem como objetivo sistematizar as normativas que regulamentam o uso das radiações ionizantes na área da saúde no país (Figura 31).

Figura 31 - Tela de apresentação do Módulo VI.



Olá! Esse é o módulo 6 e nele vamos aprender alguns aspectos normativos de proteção radiológica.

A legislação em proteção radiológica nos serviços de saúde estabelece requisitos sanitários para os ambientes, bem como dispõe sobre a prevenção de acidentes, o controle e a monitoração da exposição ocupacional.

Você sabe quais são os órgãos que regulamentam a proteção radiológica em serviços de Radiodiagnóstico?

Vamos conhecer as normativas que visam garantir a segurança e a qualidade dos procedimentos radiológicos.

Neste módulo, você vai aprender sobre as normas que estabelecem os requisitos sanitários para a organização e o funcionamento de serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista.

Bons estudos!


Carga horária: 2h.

Fonte: A autora (2021).

O material didático do módulo foi todo elaborado em PowerPoint®, sendo o recurso Página do AVA utilizado para fornecer aos estudantes um acesso rápido organizado de todas as normativas relacionadas à proteção radiológica trabalhadas no material didático.

Ao final de cada módulo o estudante deve realizar uma atividade avaliativa somativa. Com exceção do Módulo I, todas as demais atividades somativas foram feitas com o recurso Questionário do AVA. A atividade somativa do Módulo I consiste em um jogo de palavras-cruzadas, elaborado com a ferramenta HotPotatoes (Figura 32). Para realizar a atividade, o estudante inicialmente deve navegar pelo Glossário Interativo e depois realizar as palavras cruzadas, que utiliza os termos e definições que constam no Glossário.

Figura 32 - Atividade avaliativa somativa do Módulo I.

Atividade somativa nº 1 

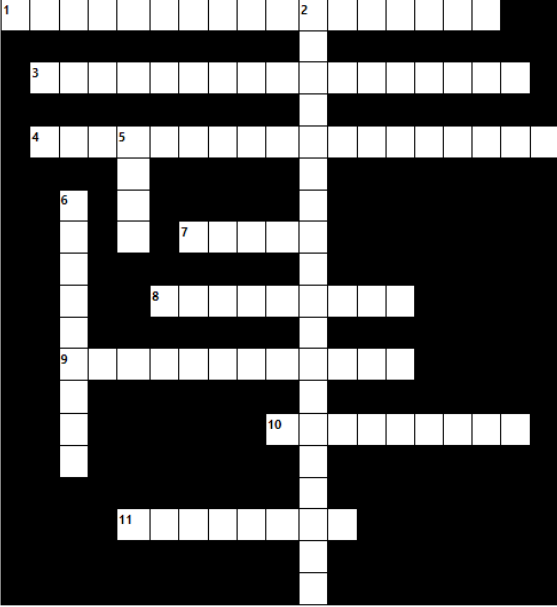
Palavras cruzadas!

ATENÇÃO: Ao finalizar sua atividade, não esqueça de enviá-la clicando no botão "Finalizar e enviar".

[Finalizar e enviar](#)

Clique em um número na grade para ver a pista para a palavra nesse número. Digite sua resposta na caixa de texto e clique em "Responder". Escreva sua resposta sem espaços (Ex.: suarespostaaqui) na sua forma gramatical correta (com ç e acentuação). Se você precisar, te damos uma mãozinha, clique em "Pista" ao lado da caixa de texto de resposta para receber uma letra extra! Você pode conferir seu progresso clicando em "Verificar Resposta" ao final da página. Ao finalizar a tarefa, não esqueça de clicar no botão "Finalizar e enviar" aqui acima.

Horizontal 1: Radiação ionizante emitida pela interação da radiação primária com o paciente, sendo a interação acompanhada de uma diminuição da energia de radiação (atenuação) e/ou de uma mudança de direção da radiação. [Responder](#) [Pista](#)



[Verificar Resposta](#)

Fonte: A autora (2021).

As demais atividades somativas consistem em questões de múltipla escolha. As questões variam de formato, podendo ser questões de assinalar a alternativa correta, completar lacunas ou relacionar colunas. A Figura 33 mostra um exemplo do uso do Questionário para elaborar a atividade somativa.

Figura 33 - Exemplo de uso do Questionário do AVA em uma atividade avaliativa.

Proteção Radiológica para Profissionais da Área da Saúde

[Página inicial](#) / [Meus cursos](#) / [Pós-Graduação e Pesquisa](#) / [Stricto Sensu](#) / [PPG Ensino na Saúde](#) / [Proteção Radiológica para Profissionais da Área da Saúde](#) / [Módulo III - As modalidades do Radiodiagnóstico](#) / [Atividade somativa nº 3](#) / [Visualização prévia](#)

Questão **3**

Ainda não respondida

Vale 2,00 ponto(s).

🚩 Marcar questão


⚙ Editar questão

Os exames de diagnóstico por imagem com Raios X empregam o uso de equipamentos que possuem um tubo onde os Raios X são gerados e um sistema de detecção (receptor de imagem), que recebe a radiação que atravessa o paciente para formar a imagem da região de interesse clínico. Neste procedimento, quando a radiação X interage com o paciente podem ocorrer os fenômenos de atenuação, transmissão e o espalhamento da radiação. Quanto a atenuação, é correto afirmar que:

Escolha uma opção:

- a. Ao se propagar através do corpo do paciente, a radiação X tem sua intensidade aumentada em função das interações que ocorrem com os tecidos que a absorve. Quanto mais densa a estrutura, menor será a atenuação da energia da radiação;
- b. Ao se propagar através do corpo do paciente, a radiação X tem sua intensidade diminuída em função das interações que ocorrem com os tecidos que a absorve. Quanto mais densa a estrutura, menor será a atenuação da energia da radiação;
- c. Ao se propagar através do corpo do paciente, a radiação X tem sua intensidade diminuída em função das interações que ocorrem com os tecidos que a absorve. Quanto mais densa a estrutura, maior será a atenuação da energia da radiação;
- d. Ao se propagar através do corpo do paciente, a radiação X mantém sua intensidade constante, sem que haja perda de energia do feixe em função das interações com os tecidos e estruturas do corpo humano;

Navegação do questionário

 Janine Hastenteufel Dias

1 2 3 4 5

[Finalizar tentativa ...](#)

[Iniciar nova visualização](#)

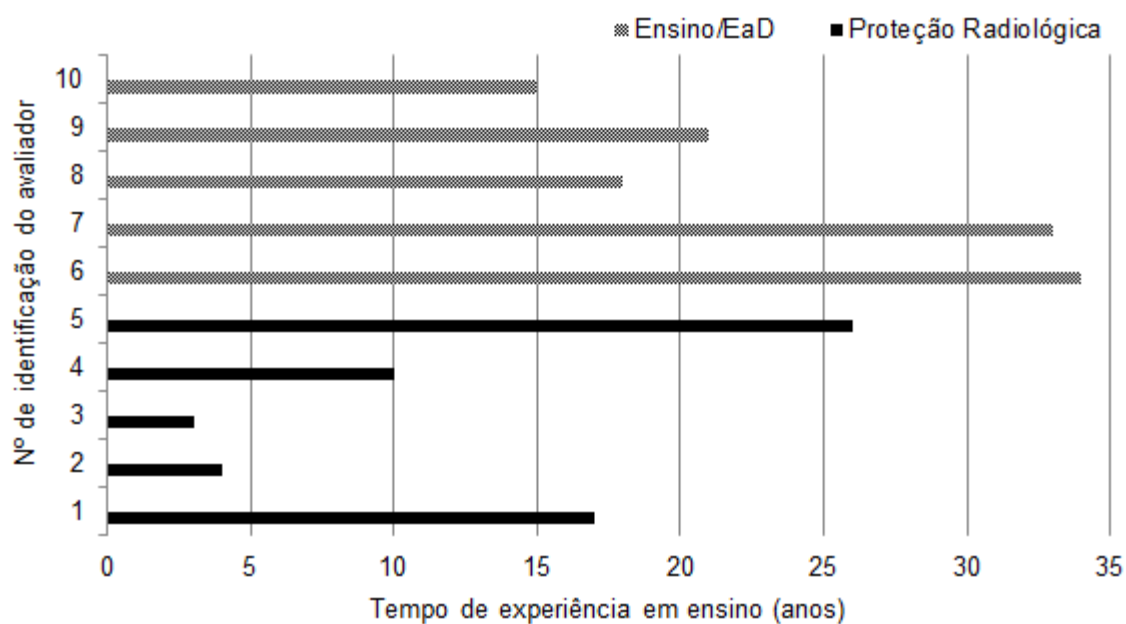
[Página anterior](#)
[Próxima página](#)

Fonte: A autora (2021).

5.2.2 Fase de execução do produto educacional

Dez profissionais de ensino participaram desta pesquisa na avaliação do curso elaborado, dos quais cinco são especialistas em proteção radiológica e cinco são especialistas em ensino/EaD. O tempo de experiência dos avaliadores em ensino está disponível na Figura 34.

Figura 34 - Distribuição do tempo de experiência dos avaliadores em ensino.



Fonte: A autora (2021).

A avaliação do curso foi realizada através do preenchimento do instrumento de avaliação do Apêndice C. Para preencher o instrumento, os avaliadores deveriam assinalar com um “X” o nível da escala que melhor refletia sua opinião e também expressá-la por escrito ao final de cada tópico de avaliação.

A escala de avaliação compreende as seguintes categorias:

- 1 - Discordo totalmente
- 2 - Discordo
- 3 - Concordo parcialmente
- 4 - Concordo
- 5 - Concordo totalmente

A seguir, são apresentados os resultados atribuídos pelos avaliadores para cada tópico. Os resultados em cada Quadro a seguir estão apresentados na forma “nº de avaliadores que atribuíram o conceito/nº total de avaliações recebidas”. Cabe salientar que, por possuir formação e experiência na área pedagógica, um dos avaliadores declarou não sentir-se apto para avaliar itens pertinentes a área técnica e de aplicação prática da proteção radiológica e por este motivo alguns itens foram avaliados por 9 dos 10 avaliadores convidados.

Quadro 2 - Tópico de avaliação nº 1.

Clareza, pertinência e adequação do conteúdo do curso em relação ao público-alvo	1	2	3	4	5
O conteúdo é adequado e compreensível			1/10	3/10	6/10
As informações estão apresentadas de maneira clara e objetiva				2/10	8/10
O estilo de redação é fácil de ser compreendido				1/10	9/10
Os assuntos abordados são relevantes para construir um conhecimento satisfatório sobre a temática da proteção radiológica			1/9		8/9
Há associação do tema de cada módulo ao texto correspondente				1/10	9/10
A forma de aprofundamento teórico sobre o tema está adequada				3/10	7/10

Dos registros feitos no campo aberto do instrumento de avaliação, onde os avaliadores puderam expressar suas impressões livremente a respeito da clareza, pertinência e adequação do conteúdo do curso em relação ao público-alvo, foi possível constatar que o conteúdo foi apresentado de forma clara, objetiva e com linguagem acessível, utilizando diferentes estratégias para o seu desenvolvimento, recursos pedagógicos conectados com as temáticas discutidas e exemplos que se adequam ao cotidiano do público-alvo. Foi observado pelos avaliadores que o curso foca em aspectos basilares da proteção radiológica, uma vez que foi elaborado para ser destinado a profissionais de diferentes áreas e níveis de formação, onde naturalmente se perde a possibilidade de exemplificar situações específicas de cada profissão. Surgiram as seguintes sugestões de melhoria por parte dos avaliadores:

- Avaliador 2: “Abrir um ‘Módulo’ específico para os diferentes profissionais envolvidos em procedimentos que fazem uso de radiação ionizante e, assim, explorar contextos particulares.”;

- Avaliador 3: “Falar sobre energia nuclear, pois acredito que o medo das pessoas em relação aos exames diagnósticos é fazer essa associação” e “ao falar sobre os efeitos radiobiológicos, acho muito importante frisar que todos os efeitos causados pela radiação podem ser causados por outros agentes, que todo e

qualquer dano/doença causado pela exposição à radiação pode ocorrer de forma natural.”;

- Avaliador 9: “Sugestão para aprimorar, utilizando mais atividades explorando a gamificação, o que poderia tornar mais motivador ao aluno.”.

Considerando a diversidade do público-alvo ao qual o curso elaborado se destina e a clareza necessária para abordar a temática da proteção radiológica, optou-se por desenvolver uma linguagem dialógica na redação do curso. A natureza dialógica da linguagem faz com que a redação não dê margens para construções confusas, ambíguas ou difíceis de serem compreendidas pelo estudante (Bento, 2017). O curso foi construído para causar uma aproximação do conteúdo com o contexto do participante, relacionando conceitos teóricos com aplicações práticas no ambiente de trabalho. Segundo Bento (2017), um texto didático construído na linguagem dialógica deve propor desafios e também utilizar exemplos que estejam relacionados ao contexto dos aprendizes.

Quanto aos assuntos abordados no curso, um avaliador não atribuiu a nota máxima, justificando sua nota pela ausência de conteúdos pertinentes à medicina nuclear e radioterapia. Tais especialidades não são abordadas no curso, uma vez que o mesmo se destina a profissionais de saúde que atuam em radiodiagnóstico médico, excluindo assim essas duas modalidades.

Sobre o aprofundamento teórico e adequação do conteúdo em relação ao público-alvo, um dos avaliadores fez uma reflexão quanto à adequação aos profissionais de nível técnico, uma vez que o curso possui tópicos aprofundados que exigem a aproximação com arcabouço teórico. Para a concepção do curso, entendeu-se a aprendizagem como um processo de construção. Na teoria da aprendizagem construtivista, todas as experiências que o estudante já teve servem de patamar para continuar a construir o novo conhecimento (BECKER, 2001). Sendo assim, os conteúdos foram desenvolvidos visando estimular reflexões aos estudantes a partir de experiências que possivelmente já fizeram parte de suas trajetórias como profissionais de serviços de radiodiagnóstico médico, construindo novos conhecimentos com base nas próprias percepções e experiências pessoais.

Quadro 3 - Tópico de avaliação nº 2.

<i>Desenvolvimento do conteúdo de acordo com os objetivos educacionais de cada módulo</i>	1	2	3	4	5
Os objetivos de aprendizagem de cada módulo estão adequados em relação à temática proposta				1/10	9/10
Os recursos pedagógicos condizem com os objetivos propostos				4/10	6/10
Os objetivos educacionais de cada módulo são atingidos			1/10	1/10	8/10
O curso propõe diferentes situações de aprendizagem				4/10	6/10
Os recursos midiáticos (figuras/imagens, links, animações, etc.) facilitam o aprendizado sobre a temática em questão				1/10	9/10
Os materiais educacionais proporcionam uma abordagem interdisciplinar dos conteúdos			1/9	2/9	6/9
Sobre os conteúdos é possível afirmar que:	-----				
1. estão atualizados				1/9	8/9
2. são relevantes				2/9	7/9
3. estão de acordo com a proposta pedagógica do curso			1/9		8/9

Sobre o desenvolvimento do conteúdo de acordo com os objetivos educacionais de cada módulo, os avaliadores expuseram que os conteúdos abordam os tópicos necessários para a compreensão dos fenômenos físicos e das relações de aplicação na prática, destacando o uso adequado de recursos midiáticos, esquemas e organizações visuais como alternativas para consolidar a aprendizagem e também trouxeram reflexões quanto à carga horária do módulo I e do curso como um todo. De modo geral, os avaliadores consideraram a abordagem do curso coerente com os objetivos educacionais. Alguns avaliadores trouxeram as seguintes sugestões:

- Avaliador 5: “Seria pertinente abordar os temas de contaminação e irradiação nas práticas das aplicações médicas das radiações ionizantes, bem como dos efeitos estocásticos e determinísticos nessas práticas.”;

• Avaliador 6: “O curso se propõe a desenvolver 15 objetivos em 20h. É bastante. Penso que se pudesse aumentar um pouco mais a carga horária, ficaria mais confortável.”;

• Avaliador 6: “O módulo 1 aborda situações de aproximação com o ambiente de aprendizagem buscando instrumentalizar o aluno para a utilização do Moodle e introduz o tema do curso. Há três leituras, um fórum, um vídeo e a atividade das palavras cruzadas. Tudo isso em 2h. [...] Será que não seria o caso de fazer um módulo introdutório para isso sem atividade somativa? Neste caso a introdução à temática da Proteção Radiológica passaria para outro módulo.”.

O desenvolvimento de cada conteúdo do produto educacional foi norteado pelo PAP. O PAP traduz o resultado da ação mental de planejar e elaborar a ação docente, de acordo com os objetivos de aprendizagem. Tais objetivos expressam as habilidades que se pretende trabalhar e o que se busca alcançar com o conteúdo do objeto de aprendizagem. O planejamento da atividade docente é um caminho para alcançar qualidade e eficiência na busca dos resultados pretendidos (OLIVEIRA, 2011).

Quadro 4 - Tópico de avaliação nº 3.

<i>Modelo instrucional, estruturação do curso e sua adequação ao modelo de educação a distância</i>	1	2	3	4	5
O material didático auxilia no aprendizado dos conceitos de proteção radiológica				1/10	9/10
O material didático viabiliza o aprendizado autoinstrucional sobre o tema proposto				2/10	8/10
A estrutura didática do curso está adequada em relação a:	-----				
1. organização dos conteúdos			1/10	1/10	8/10
2. objetivos				2/10	8/10
3. sequência dos conteúdos			1/10		9/10
4. estrutura de apresentação			1/10	2/10	7/10

Sobre o modelo instrucional, estruturação do curso e sua adequação ao modelo de educação a distância, foi destacada a organização do curso e a divisão

em módulos. Segundo os avaliadores, a sequência dos conteúdos tem o encadeamento necessário para um curso no formato autoinstrucional. O modelo instrucional possibilita solucionar dúvidas sem a necessidade de um tutor devido à organização dos tópicos e facilidade de acesso a cada um deles. O material didático apoia o modelo de ensino utilizado, trazendo plenas possibilidades de produzir aprendizagens significativas aos estudantes em um ambiente autoinstrucional. As sugestões nesse tópico de avaliação foram as seguintes:

- Avaliador 2: “Considero que a indicação de vídeos curtos e instrutivos para o Módulo IV, por exemplo, poderia tornar mais fácil a absorção de alguns tópicos discutidos no referido módulo.”;

- Avaliador 5: “Avalio que o processo de produção de raios X e radioatividade deveriam ser abordados no Módulo II. Os efeitos biológicos das radiações ionizantes, poderia estar no Módulo III. A Radiologia Diagnóstica e intervencionista, no Módulo IV.”.

Um dos avaliadores destacou que o fórum permite discussões/interações, bem como atribui significados a seus conhecimentos, através das mensagens que são postadas, no entanto, por ser um curso autoinstrucional a não participação nos fóruns poderia vir a ser uma realidade. De fato, de acordo com Bento (2017), para o bom funcionamento do fórum, a mediação do professor/tutor é fundamental, pois ele é o sujeito que estimula a participação e direciona as questões levantadas, dá novos encaminhamentos e auxilia os estudantes a fazerem suas contribuições de forma coerente e fundamentada. Além disso, o professor/tutor pode evitar que a interação ocorra somente entre dois ou três participantes. O fórum como instrumento de interação ganha mais força quando existe a figura de um mediador. Outro avaliador sugeriu substituir a estratégia do uso de fóruns por esse mesmo motivo pela elaboração de um “diário de reflexões” onde, a partir dos questionamentos reflexivos propostos, o estudante poderia registrar as reflexões e suas aprendizagens. Bento (2017) descreve uma ferramenta chamada “diário de bordo” que possui essa finalidade sugerida pelo avaliador. Segundo o autor, “o diário de bordo é um espaço de registro reflexivo que contribui para que o aluno possa discorrer a respeito de seu percurso acadêmico durante a realização de um curso” (2017, p.45). Os registros do diário podem ser orientados pelo instrutor, que elabora as questões a serem

refletidas e registradas no diário, buscando estabelecer relação do conteúdo com as vivências do aprendiz.

Quadro 5 - Tópico de avaliação nº 4.

Usabilidade e acessibilidade	1	2	3	4	5
O acesso ao conteúdo, atividades e mídias está adequado e funcional				2/10	8/10
O ambiente virtual de aprendizagem é fácil de entender quanto à navegação, página a página, seção a seção, ou de um link para o outro				1/10	9/10
O ambiente virtual de aprendizagem permite navegar pelo conteúdo de forma adequada e intuitiva				1/10	9/10
A identidade/leiaute do curso é apresentada de forma atraente				1/10	9/10
A disposição dos conteúdos e materiais de apoio no ambiente virtual de aprendizagem está com aspecto organizado				2/10	8/10

Na avaliação da usabilidade e acessibilidade dos materiais didáticos e do AVA, os avaliadores julgaram que, de modo geral, o curso está bem organizado e que o AVA escolhido é uma ferramenta didático-pedagógica eficaz no processo ensino aprendizagem, por ser de fácil acesso e intuitivo. O Moodle é um sistema de código aberto de gerenciamento de cursos utilizado em 242 países, sendo o Brasil o 5º país que mais utiliza essa plataforma (MOODLE, 2021). A plataforma possui uma interface intuitiva e acessível por qualquer navegador; em aplicações na educação em saúde, foi observado que a plataforma promove um aprendizado que mobiliza os participantes para gerar e construir conhecimento autônomo em regime de colaboração (BAIA et al, 2017). Em uma pesquisa realizada com 52 estudantes de graduação em enfermagem avaliando o ensino no AVA Moodle, os resultados obtidos por Baia et al (2017) mostram que os estudantes conseguiram identificar na plataforma um espaço de construção do conhecimento, com mais consistência, de conteúdos absorvidos de maneira crítica e reflexiva.

Foram apontadas pelos avaliadores as seguintes sugestões de melhoria:

- Avaliador 1: “A disposição dos módulos poderia ser colocada em itens, do lado esquerdo, abaixo do nome do curso, permitindo cada módulo ser acessado mais facilmente.”;
- Avaliador 8: “Sugiro rever a ordem no Módulo I para dar sequência ao estudo, de acordo com o texto introdutório”;
- Avaliador 3: “Só teria uma sugestão a fazer: colocar o botão de voltar ao menu ao longo da apresentação. Penso nisso no caso da aluna ou aluno querer verificar somente uma informação em outro tópico e voltar para o tópico que está estudando.”.

Quadro 6 - Tópico de avaliação nº 5.

Percepção de contribuição do curso para a prática no ambiente de trabalho	1	2	3	4	5
Os conteúdos abordados são aplicáveis à realidade prática no ambiente de trabalho			1/9		8/9
O curso contribui para o acréscimo de conhecimento sobre o tema					9/9
O curso permite ao aluno reconhecer os riscos à saúde decorrentes do trabalho com radiações ionizantes			1/9	1/9	7/9
O curso prepara o aluno sobre as medidas que visam a redução dos riscos associados ao trabalho com radiações ionizantes			1/9		8/9

De modo geral, a percepção dos avaliadores sobre a contribuição do curso para a prática no ambiente de trabalho foi que o curso tem potencial para contribuir com melhores práticas em relação à proteção radiológica. Segundo os avaliadores, as informações são transmitidas de forma simples e clara e a correlação constante da teoria com a aplicação prática deixa claro ao estudante a importância dos cuidados constantes e ressalta a importância dos tópicos vinculados à radioproteção. Um dos avaliadores destacou que “o ambiente de trabalho exige competências múltiplas, sendo uma delas o conhecimento transmitido neste curso” e que “o empenho do aluno certamente validará a qualidade do curso e reservará um espaço na profissão”, outro avaliador considerou a relevância do tema para a prática da proteção individual e o impacto na assistência, segundo ele “esse tema é de grande relevância dentro da área da saúde e todos os profissionais envolvidos

deveriam ter acesso à essas informações. Acredito que o conhecimento integral sobre a prática pelo profissional o torna mais preparado não somente para o seu trabalho, mas também para informar ao público em geral. Ter subsídios para explicar com confiança ao paciente sobre o procedimento é imprescindível para uma cultura de radioproteção”. Não foram acrescentadas sugestões por parte dos avaliadores quanto a esse tópico.

Quadro 7 - Tópico de avaliação nº 6.

<i>Avaliação do processo de aprendizagem</i>	1	2	3	4	5
Os recursos utilizados para a realização da avaliação são adequados				3/10	7/10
As atividades de avaliação estão adequadas quanto ao grau de dificuldade e aos conteúdos apresentados				4/10	6/10
O conteúdo dos módulos está coerente com as avaliações				3/10	7/10
A avaliação está mais voltada para a correção de rumo para construção do conhecimento do que para classificar o aluno				2/10	8/10

A avaliação do processo de aprendizagem foi considerada condizente com os objetivos do curso pelos avaliadores. Os avaliadores concluíram que as atividades avaliativas não serviam para medir o quanto o estudante sabe sobre o assunto, mas sim para conduzir a organização mental dos assuntos e a revisão e sistematização das relações entre teoria e prática. As diversas formas utilizadas nas atividades avaliativas como as questões do tipo verdadeiro e falso, relacionamento de colunas e questões de múltipla escolha foram consideradas apropriadas para um curso na modalidade EaD e autoinstrucional. De modo geral, as atividades avaliativas foram consideradas coerentes com o conteúdo do curso e com a proposta de compreensão de aspectos essenciais sobre proteção radiológica.

De acordo com Preti (2010) o processo avaliativo é elemento fundamental de qualquer projeto pedagógico e do ato de ensinar e de aprender, pois a avaliação pode ser vista como um processo contínuo de informação que permite valorar os distintos aspectos do ensino e da aprendizagem. Portanto, as atividades avaliativas devem ser bem pensadas pelo professor instrutor para que sejam possíveis de serem realizadas e propiciadoras de aprendizagem provocando reflexões. Atividades mecânicas, descontextualizadas e que não conduzem à análise de um conteúdo ou

situação podem ser desestimuladoras e monótonas (BENTO, 2017). As atividades devem sempre desafiar os estudantes a seguirem em frente, possibilitando que o estudante aprenda significativamente.

As sugestões nesse tópico de avaliação foram as seguintes:

- Avaliador 3: “Minha única observação é com relação à primeira atividade, a cruzadinha (atividade avaliativa do Módulo 1). [...] Minha sugestão é que ela fosse uma questão diagnóstica para avaliar o conhecimento prévio dos alunos.”;
- Avaliador 9: “A gamificação poderia fomentar o processo de avaliação, envolvendo melhor o aluno.”.

6 CONCLUSÕES

Neste estudo foi avaliada uma proposta de curso autoinstrucional voltado para a educação em proteção radiológica de profissionais da área da saúde que atuam na área de radiodiagnóstico médico. O produto educacional desenvolvido neste estudo propõe utilizar a EaD como estratégia para a promoção de saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes, permitindo que profissionais de saúde que atuam no âmbito do radiodiagnóstico médico possam ter acesso a uma formação de qualidade em proteção radiológica, que os permita compreender os riscos associados à radiação ionizante e os procedimentos de segurança que devem ser observados para o trabalho com esse agente, minimizando práticas laborais inseguras.

Através de um estudo de revisão de literatura, foi identificado o cenário atual da educação em proteção radiológica no contexto da formação dos profissionais de saúde. Uma vez identificada a fragilidade das práticas e conhecimentos em radioproteção dentre profissionais de saúde e as competências necessárias para a prática da proteção radiológica na etapa de análise do modelo de design instrucional utilizado, o curso foi construído visando causar uma aproximação do conteúdo com o contexto do estudante, relacionando conceitos teóricos com aplicações práticas no ambiente de trabalho e estimulando reflexões. O curso foi desenvolvido a partir de um planejamento pedagógico, utilizando o modelo de design instrucional ADDIE. Tal modelo foi aplicado com sucesso para o desenvolvimento do curso e se mostrou uma ferramenta eficaz para o planejamento pedagógico e desenvolvimento da solução educacional.

O Plano de Ação Pedagógica norteou a elaboração dos objetos de aprendizagem e se mostrou um instrumento pedagógico de grande utilidade para a EaD, permitindo idealizar a sequência de cada conteúdo e formas de abordagem, incluindo o planejamento de uso de recursos midiáticos, ferramentas do AVA e recursos instrucionais necessários para potencializar a aprendizagem e atingir os objetivos propostos por cada módulo do curso. O Moodle se mostrou um ambiente virtual de aprendizagem eficiente, permitindo um acesso funcional e intuitivo aos

conteúdos, suas atividades e recursos propiciaram organizar uma sala virtual consistente com a sequência didática pretendida.

O produto educacional foi avaliado quanto ao seu conteúdo didático e desenho metodológico. Na avaliação do curso pelos especialistas, de modo geral, foi possível observar que o mesmo aborda aspectos relevantes de proteção radiológica de maneira clara e adequada quanto aos objetivos de aprendizagem definidos. Também foi possível inferir através dos instrumentos de avaliação que as situações de aprendizagem propostas e o uso de recursos midiáticos e instrucionais que compõem o material didático auxiliam no aprendizado dos conceitos de proteção radiológica e viabilizam o aprendizado autoinstrucional sobre o tema. A avaliação também permitiu repensar algumas escolhas, tais como o uso do fórum, por exemplo que, por um lado, pode não ser o recurso mais adequado para um formato autoinstrucional, mas por outro, dá aos participantes a oportunidade de interagir entre si, expressar suas ideias e trocar experiências, deixando a interação à cargo dos participantes, que devem ter autonomia no processo educativo para se reconhecerem como protagonistas no seu aprendizado. Uma alternativa ao uso do fórum seria a substituição dessa atividade por um diário de reflexões.

Dentre os módulos que mais receberam sugestões de alterações por parte dos avaliadores, destacou-se o módulo I, principalmente no que diz respeito a sua carga horária, a atividade avaliativa e a sequência de disposição dos conteúdos. Para melhor adequá-lo às sugestões dos avaliadores, seria necessária uma reestruturação desse módulo, ampliando sua carga horária ou reduzindo o número de atividades propostas, além de uma reorganização do conteúdo. Alguns avaliadores apontaram que a atividade somativa do primeiro módulo não abrangia todos os objetivos educacionais propostos, também foi sugerido que essa atividade fosse transformada em uma questão diagnóstica para avaliar o conhecimento prévio dos alunos. Frente às sugestões dos avaliadores, o módulo I será reestruturado para oferta futura do curso. Será removida uma indicação de leitura do módulo para que a carga horária fique mais adequada, a disposição dos conteúdos será reestruturada e a atividade somativa de palavras cruzadas passará a ser uma atividade formativa. Esse módulo não contará com atividades somativas, visto que é introdutório e a ambientação do aluno ao ensino EaD será puramente prática, através da exploração de conteúdos e recursos do AVA. Outras contribuições dos avaliadores para os

demais módulos também serão aplicadas na revisão do curso para aprimorá-lo. Nas próximas etapas deste estudo, os instrumentos de avaliação darão subsídios para implementar as sugestões dos avaliadores no curso montado no AVA.

A etapa de avaliação também trouxe reflexões quanto à adequação do próprio instrumento elaborado para a avaliação do curso, uma vez que um dos avaliadores não se sentiu apto para julgar questões que não considerou pertinentes à sua área de formação. Por outro lado, outros nove avaliadores atribuíram notas e manifestaram suas opiniões sobre os tópicos de avaliação não interpretando-os como sendo direcionados a um conhecimento específico da área de formação em proteção radiológica ou em ensino. Uma alternativa para evitar situações como esta poderia ser utilizar instrumentos de avaliação validados disponíveis na literatura, o que não encontrado para a temática objeto deste estudo.

Por fim, pode-se concluir que os objetivos do estudo foram alcançados e que o planejamento e desenvolvimento do produto educacional logrou êxito em seu propósito de ser uma ferramenta para a promoção de saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes na perspectiva dos avaliadores convidados, com potencial para contribuir para melhores práticas em relação à proteção radiológica nos cenários de atuação dos profissionais de saúde. No entanto, é necessário aprimorar o produto educacional desenvolvido ajustando-o em aspectos pontuais de acordo com as contribuições pertinentes dos avaliadores para então ofertá-lo ao público-alvo ao qual se destina e, assim, poder reavaliar em estudos futuros os resultados relacionados à satisfação e contribuição do curso para a prática de trabalho dos profissionais de saúde de serviços de radiodiagnóstico médico.

REFERÊNCIAS

ALAM, Miriam Maraninchi; VAZ, Marta Regina Cezar; ALMEIDA, Tabajara. Educação ambiental e o conhecimento do trabalhador em saúde sobre situações de risco. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 0, p. 39-47, Set/Dez. 2005.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 327-340, Jul./Dez. 2003.

ALVES, Lucineia. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo. **Associação Brasileira de Educação a Distância**, v. 10, 2011.

ANDREASSI, Maria Grazia et al. Occupational Health Risks in Cardiac Catheterization Laboratory Workers. **Circulation: Cardiovascular Interventions**, v. 9, n.4, p. 1-8, Abr. 2016.

BAIA, Ronaldo de Souza Moreira; VASCONCELOS, Esleane Vilela; SILVA, Sílvio Éder Dias; FREITAS, Karina de Oliveira; GONÇALVES, Lúcia Hisako Takase. Moodle no processo educacional de enfermagem: avaliação na perspectiva do alunado. **Enfermagem em Foco**, v. 8, n. 2, p. 31-35, 2017.

BARREIRO, Rommulo Mendes Carvalho. Um Breve Panorama sobre o Design Instrucional. **Revista EaD em Foco**, v. 6, n. 2, p. 61-75, Ago. 2016.

BATISTA, Vinícius Martins Dias et al. Proteção radiológica na perspectiva dos profissionais de saúde expostos à radiação. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 72, n. 1, p. 12-19, Jan/Fev. 2019.

BATISTA, Vinícius Martins Dias. **Avaliação do conhecimento e atitudes dos profissionais de saúde de um hospital de ensino sobre proteção radiológica**. 2016. 83 f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Profissões da Saúde) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Sorocaba, 2016.

BECKER, Fernando. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. In: _____. Educação e construção do conhecimento. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 15-32.

BEHAR, Patricia Alejandra. Modelos pedagógicos em educação a distância. In: _____ e colaboradores. Modelos pedagógicos em educação a distância. Artmed; Porto Alegre. 2009. p. 15-32.

BEHAR, Patricia Alejandra; BERNARDI, Maira; MARIA, Sandra Andrea Assumpção. Educação a Distância: a construção de competências docentes. In: II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013) e II Jornada de Atualização em Informática na Educação (JAIE 2013). São Paulo: Campinas, 2013.

BEHAR, Patricia Alejandra; SILVA, Ketia Kellen Araújo da. Mapeamento de competências: um foco no aluno da educação a distância. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre, v.10, n. 3, Dez. 2012.

BELLONI, Maria Luiza. Educação a distância e inovação tecnológica. **Trabalho, educação e saúde**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 187-198, Mar. 2005.

BENTO, Dalvaci. **A produção do material didático para EaD**. São Paulo, SP: Cengage, 2017.

BRASIL. Decreto nº 7.602, de 7 de novembro de 2011. Política Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. 08 nov. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7602.htm>. Acesso em: 9 dez. 2019.

_____. Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. 26 mai. 2017.

_____. Ministério da Ciência e Tecnologia. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Resolução CNEN nº 164/14. Norma CNEN NN-3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 06 jan. 2005.

_____. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. **Doenças Relacionadas ao Trabalho**: Manual de Procedimentos para os Serviços de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2001. 580 p.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.823, de 23 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt1823_23_08_2012.html>. Acesso em: 9 dez. 2019.

_____. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. Resolução RDC nº 611, de 9 de março de 2022. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 16 de mar. 2022.

_____. Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. 6 jul. 1978.

_____. Portaria nº 485, de 11 de novembro de 2005. NR 32 - Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF. 16 nov. 2005.

CARNEIRO, Mára Lúcia Fernandes; SILVEIRA, Milene Selbach. Objetos de Aprendizagem como elementos facilitadores na Educação a Distância. **Educar em Revista**, Curitiba, Edição Especial, n. 4, p. 235-260, 2014.

COSTA, Roger. Avaliação do conhecimento e das práticas, na proteção de pacientes, nos exames com raios-x e a melhoria do serviço através do treinamento. **Brazilian Journal of Radiation Sciences**, Rio de Janeiro, v. 03, n. 1A, p. 01-09, 2015.

FALCADE, Andressa et al. Design Instrucional: um comparativo de metodologias para definição de abordagem em mundo virtual. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 5., 2016, Uberlândia. **Anais** do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 27. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2016. p. 80-89.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008.

FILATRO, Andrea; PICONEZ, Stela Conceição Bertholo. Design instrucional contextualizado. In: Congresso Internacional de Educação a Distância, 11., 2004, Salvador. **Anais...** Bahia: Salvador, 2004. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/049-TC-B2.htm>>. Acesso em: 18 Dez. 2019.

FRANÇA, George França et al. Design Instrucional: Metodologias, Comunicação, Afetividade e Aprendizagem. **InterSciencePlace**, v. 1, n. 2, 2007.

FUNDACENTRO. **História**. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br/institucional/historia>>. Acesso em: 9 dez. 2019.

GAVA, Tânia Barbosa Salles; NOBRE, Isaura Alcina Martins; SONDERMANN, Danielli Veiga Carneiro. O Modelo ADDIE na Construção Colaborativa de Disciplinas a Distância. **Informática na Educação: teoria e prática**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 111-124, Jan./Jun. 2014.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HEIMANN, Luiza Sterman. Inovações para somar esforços. In: TRINDADE, Maria Angela Biancocini. **As tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Desenvolvimento de Profissionais do Sistema Único de Saúde (SUS)**. São Paulo: Instituto de Saúde, 2011. p. 7-12.

HOBBS, Jason et al. Physician Knowledge of Radiation Exposure and Risk in Medical Imaging. **Journal of the American College of Radiology**, v. 15, n. 1, p. 34–43, Nov. 2017.

HOLANDA, Maria de Fátima Lima de et al. A enfermagem e a educação no teste do pezinho. **Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 3, n.2, p. 81-94, Abr. 2016.

IAEA INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. IAEA Specific Safety Guide No. SSG-46. **Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation**. Vienna, 2018.

ICRP INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. ICRP Publication 113. **Education and training in radiological protection for diagnostic and interventional procedures**. Ann. ICRP, v. 39, n. 5, 2009.

MADRIGANO, Renata Rodrigues et al. Avaliação do conhecimento de médicos não radiologistas sobre aspectos relacionados à radiação ionizante em exames de imagem. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 210–216, Jul/Ago. 2014.

MOODLE. **Statistics**. Disponível em: <<https://stats.moodle.org/>>. Acesso em: 11 out. 2021.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Occupational Radiation Studies. In: _____. **Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII Phase 2**. Washington, DC: The National Academies Press; 2006. p. 189-206.

NOGUEIRA, Diogo Pupo. Incorporação da saúde ocupacional à rede primária de saúde. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 18, n. 6, p. 495-509, Dez. 1984.

OHSAS OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS. **OHSAS 18001:2007 Occupational Health and Safety Management Systems Requirements**. Londres, 2007.

OLIVEIRA, Manoel Cipriano. Plano de aula: ferramenta pedagógica da prática docente. Patos de Minas: UNIPAM, (2): 121-129, nov. 2011.

OLIVEIRA, Marluce Alves Nunes. Educação à Distância como estratégia para a educação permanente em saúde: possibilidades e desafios. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 60, n. 5, p. 585-589, Set./Out. 2007.

OMS ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Constituição da Organização Mundial da Saúde. Documentos básicos, suplemento da 45ª edição, outubro de 2006. Disponível em espanhol em:

<http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_sp.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2019.

ONU ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Organização Internacional do Trabalho**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/agencia/oit/>>. Acesso em: 9 dez. 2019.

OSHA OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. **Ionizing Radiation**. Disponível em: <<https://www.osha.gov/ionizing-radiation/health-effects>>. Acesso em: 21. jul. 2021.

PRETI, Oreste. **Produção de material didático impresso**: orientações técnicas e pedagógicas. Cuiabá: UAT/UFMT, 2010.

RAMOS, Wilsa Maria; MEDEIROS, Larissa. A Universidade Aberta do Brasil: desafios da construção do ensino e aprendizagem em ambientes virtuais. In: SOUZA, Amaralina Miranda; FIORENTINI, Leda Maria Rangearo; RODRIGUES, Maria Alexandra Militão Rodrigues. **Educação superior a distância**: Comunidade de Trabalho e Aprendizagem em Rede (CTAR). Brasília: Universidade de Brasília, 2010. p. 37-64.

RIBEIRO, Elvia Nunes; MENDONÇA, Gilda Aquino de Araújo; MENDONÇA, Alzino Furtado de. A importância dos ambientes virtuais de aprendizagem na busca de novos domínios da EaD. In: Congresso Internacional de Educação a Distância, 13., Curitiba. **Anais** do Congresso Internacional de Educação a Distância, 13. Curitiba: Associação Brasileira de Educação a Distância, 2007. p. 1-11.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; WACHOWICZ, Lílian Anna. Avaliação formativa no ensino superior: que resistências manifestam os professores e os alunos? In: ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. Processos de ensinagem na Universidade: pressupostos para as estratégias do trabalho em aula. Joinville: Editora da Univille, 2004.

SANTOS, Adolfo Roberto Moreira. O Ministério do Trabalho e Emprego e a Saúde e Segurança no Trabalho. In: CHAGAS, Ana Maria de Resende; SALIM, Celso Amorim; SERVO, Luciana Mendes Santos. **Saúde e segurança no trabalho no**

Brasil: aspectos institucionais, sistemas de informação e indicadores. Brasília: Ipea, 2011. p. 21-76.

SILVA, Adriane das Neves et al. Limites e possibilidades do ensino à distância (EaD) na educação permanente em saúde: revisão integrativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, p. 1099-1107, Abr. 2015.

TAUHATA, Luiz et al. **Radioproteção e Dosimetria:** Fundamentos. 9. ed. Rio de Janeiro: IRD/CNEN, 2013.

TRINDADE, Carolina Sturm; DAHMER, Alessandra; REPPOLD, Caroline Tozzi. Objetos de Aprendizagem: Uma Revisão Integrativa na Área da Saúde. **Journal of health informatics**, v. 6, n. 1, p. 20-29, 2014.

UNEP UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Radiação:** efeitos e fontes. 2016.

VEGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração.** 16. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

WAKEFORD, Richard. Radiation in the workplace - a review of studies of the risks of occupational exposure to ionising radiation. **Journal of Radiological Protection**, v. 29, n. 2A, p. A61-A79, Maio 2009.

WHO WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Bonn Call for Action: 10 Actions to Improve Radiation Protection in Medicine in the Next Decade.** Bonn, 2012.

Disponível em:
<https://www.who.int/ionizing_radiation/medical_radiation_exposure/call-for-action/en/>. Acesso em: 18 nov. 2019.

APÊNDICE A - ARTIGO: EDUCAÇÃO EM PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NA PERSPECTIVA DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Periódico de escolha: Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde (RBPS)

Qualis: B2 Ensino

Publicação do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo.

Educação em proteção radiológica na perspectiva dos profissionais de saúde: uma revisão integrativa³

Education in radiation protection from the perspective of health professionals: an integrative review

Janine Hastenteufel Dias

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Alexandre Albuquerque Ferret

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Thatiane Alves Pianoschi Alva

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Mirko Salomón Alva Sánchez

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Cleidilene Ramos Magalhães

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

³ Recebido: 27/10/2020 - Aceito: 05/11/2020 - Publicado: 30/12/2021.

Resumo

Introdução: Às radiações ionizantes possuem vasta aplicabilidade na área da saúde, trazendo inúmeros benefícios aos pacientes. No entanto, profissionais de saúde sujeitos à exposição rotineira a esse agente de risco devem ter cuidados especiais para não prejudicar sua saúde, bem como estarem devidamente instruídos quanto à proteção radiológica. **Objetivo:** Conhecer o cenário atual sobre o tema 'educação em proteção radiológica' entre profissionais da saúde através de uma revisão integrativa. **Metodologia:** Trata-se de um estudo de revisão que se propõe a buscar artigos relacionados ao conhecimento, incluindo saberes teóricos e práticos, de profissionais da área da saúde em proteção radiológica. A pesquisa na literatura ocorreu em portais e bases virtuais. A análise dos artigos selecionados foi embasada no referencial das competências, habilidades e atitudes em proteção radiológica. **Resultados:** Foram selecionados 15 artigos. Dentre uma pequena parcela de profissionais da saúde que teve educação em proteção radiológica, a forma de educação mais frequentemente é a de treinamento em serviço. Atitudes inadequadas de proteção radiológica podem ser resultado da educação deficitária neste tema, sendo observado que quando os profissionais não têm informação suficiente sobre o assunto, acabam não adotando medidas preventivas suficientes. **Conclusões:** Foi evidenciada uma fragilidade das práticas e conhecimentos em radioproteção dentre os profissionais de saúde e a necessidade de aumentar a consciência sobre os riscos. É importante fornecer ao profissional o conhecimento adequado dos mecanismos de radioproteção, de modo que possam gerenciar adequadamente sua exposição à radiação.

Palavras-chave: proteção radiológica, pessoal de saúde, educação

Abstract

Introduction: Ionizing radiation has wide applicability in health, bringing numerous benefits to patients. However, health professionals subject to routine exposure to this risk agent must take special care not to harm their health, as well as be properly instructed in radiological protection. **Objective:** Knowing the current scenario about 'education in radiological protection' among health professionals through an integrative review. **Methodology:** This is a review study that aims to search articles related to knowledge, including theoretical and practical knowledge, from health professionals in radiological protection. Literature research was based on portals and virtual bases. The analysis of the selected articles was based on the framework of competences, skills and attitudes in radiological protection. **Results:** Fifteen articles were selected. Among a small number of health professionals who had education in radiation protection, the most frequent form of education is in-service training. Inadequate attitudes of radiological protection may be the result of deficient education on this topic, and it is observed that when professionals do not have enough information on the subject, they do not take sufficient preventive actions. **Conclusions:** There is a weakness in the practices and knowledge in radioprotection among health professionals and it is necessary to raise the awareness about the risks. It is important to provide adequate knowledge of the radiation protection mechanisms to the professional, so that they can properly manage their radiation exposure.

Keyword: radiation protection, health personnel, education

Introdução

As radiações ionizantes têm sido amplamente utilizadas nas tecnologias em saúde. Para os pacientes, os benefícios do uso das radiações ionizantes são bastante conhecidos e vão desde o diagnóstico até o tratamento de doenças severas como o câncer. Em contrapartida, os profissionais sujeitos à exposição rotineira a essas radiações devem ter cuidados especiais para que a exposição a este agente de risco não culmine em danos à sua saúde¹.

As radiações ionizantes são ondas eletromagnéticas ou partículas que possuem energia suficiente para causar alterações no meio em que se propagam, podendo produzir íons, radicais e elétrons livres na matéria com a qual interagiu. Se tratando de tecidos vivos, essas interações no DNA celular podem resultar em efeitos biológicos nocivos ao organismo humano². Na medicina, o uso dessas radiações deve buscar minimizar os riscos à saúde das pessoas expostas à radiação, sendo elas pacientes ou profissionais.

Dessa forma, a educação em proteção radiológica é essencial para a segurança dos profissionais de saúde, visando fornecer conhecimentos adequados sobre os riscos e a otimização das exposições a este agente, com a finalidade de preservar a saúde do trabalhador. Ploussi e Efstathopoulos³ trazem ainda a expressão “*cultura de proteção radiológica*” traduzida como “*uma combinação de conhecimentos, crenças e práticas relacionadas à segurança da radiação*”. Segundo os autores, o estabelecimento de uma cultura de proteção radiológica exige conhecimento substancial dos riscos de radiação, regras de segurança e participação ativa de todos os envolvidos, onde os profissionais têm papel fundamental para melhoria da segurança do paciente e da equipe, reduzindo a exposição à radiação.

No Brasil, a Secretaria do Trabalho, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), cientes da importância da proteção radiológica para a preservação da saúde dos trabalhadores, instituem que profissionais ocupacionalmente expostos às radiações ionizantes sejam submetidos a uma capacitação periódica em proteção radiológica. A capacitação periódica em questão deve ser fornecida pelo empregador aos seus colaboradores, devendo abranger no mínimo o conteúdo previsto nas normativas específicas nas quais o serviço em saúde se enquadra. Cabe destacar que a educação em proteção radiológica é uma medida necessária não apenas para cumprimento das normativas, mas para a segurança do profissional de saúde, munindo-o com as competências necessárias para lidar com os riscos presentes no seu trabalho. Em 2012, na Conferência Internacional sobre Proteção contra Radiação em Medicina, a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) em conjunto com a Organização Mundial da Saúde (OMS) publicou dez ações

essenciais para o fortalecimento da proteção contra radiação na medicina na próxima década em todo o mundo. Na quarta ação da lista publicada está o item “reforçar a educação e o treinamento em proteção radiológica dos profissionais de saúde”⁴. Sabe-se que a educação nos serviços de assistência à saúde proporciona mais segurança e qualidade nas funções desenvolvidas pelos profissionais⁵ e quanto à proteção radiológica especificamente, é evidenciado que a educação sobre esse assunto aumenta o nível de conhecimento dos profissionais, além de melhorar suas práticas, com relação à proteção, minimizando riscos⁶.

Dada a relevância da proteção radiológica para a saúde e segurança no trabalho dos profissionais da saúde, o objetivo da pesquisa é conhecer o cenário atual sobre o tema e analisar os resultados evidentes sobre educação em proteção radiológica, através de um estudo de revisão integrativa. Nesse contexto, este artigo propõe-se a identificar estudos relacionados ao conhecimento, incluindo saberes teóricos e práticos, de profissionais da área da saúde em proteção radiológica, a fim de contribuir para estudos futuros e orientação de melhores práticas profissionais neste campo.

Metodologia

Esse artigo apresenta um estudo de natureza bibliográfica, que se desenvolveu por meio de uma revisão integrativa da literatura, metodologia essa caracterizada por ser um método que proporciona a síntese de conhecimento sobre determinado assunto e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática⁷. Esse método também permite identificar onde há lacunas de conhecimento ou pesquisa, que precisam ser preenchidas com novos estudos⁸. O processo de elaboração de uma revisão integrativa abrange seis etapas, as quais foram desenvolvidas no presente estudo, que incluem: a criação de uma pergunta norteadora, a busca ou amostragem na literatura, a coleta de dados, a análise crítica dos estudos incluídos, a discussão dos resultados e, por fim, a apresentação da revisão integrativa⁷.

Nesse estudo, os autores se propõem a identificar estudos relacionados às competências de profissionais da área da saúde em proteção radiológica, incluindo saberes teóricos e práticos, à luz da seguinte questão norteadora: qual o panorama da educação em proteção radiológica no contexto da formação dos profissionais de saúde?

A busca na literatura ocorreu nos portais e bases virtuais Pubmed (U.S. National Library of Medicine), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Scopus. A combinação dos descritores e operadores booleanos utilizados na busca, visando a contemplação à pergunta norteadora, foi a seguinte: ("*Education*" OR "*Teaching*" OR "*Training*") AND ("*Radiation Protection*" OR "*Radioprotection*") AND "*Health Personnel*". Os filtros definidos para a busca dos artigos foram os seguintes: artigos em português, inglês e espanhol, disponíveis na íntegra em meio eletrônico e publicados nos últimos cinco anos. A busca foi realizada de janeiro a abril de 2020.

Inicialmente, todos os resumos dos artigos resultantes dessa busca foram lidos. Foram selecionados para a leitura do texto na íntegra todos aqueles cujo resumo correspondiam ao tema e à questão norteadora, descrevendo conhecimentos, habilidades ou atitudes em proteção radiológica entre profissionais de saúde. Foram excluídos artigos repetidos, painéis, guidelines e consensos de especialistas, artigos que abordavam o tema com estudantes (e não com profissionais de saúde), experiências em desastres nucleares, técnicas terapêuticas. A última etapa da seleção dos artigos foi a leitura do texto completo para verificar a aderência ao objetivo proposto por esta revisão.

A análise dos artigos selecionados foi embasada no referencial das competências, habilidades e atitudes em proteção radiológica. Para identificar o conhecimento, buscou-se nos artigos uma resposta à educação formal que os profissionais de saúde possuem em proteção radiológica, que abrange especializações, treinamentos, cursos de formação profissional ou de atualização periódica; as habilidades incluem a experiência e prática do saber, abrangendo as técnicas de redução de dose de radiação, formas adequadas de radioproteção, normas e equipamentos de segurança nos ambientes de trabalho, além de

conhecimentos técnicos tais como saber identificar os riscos relacionados à exposição à radiação ionizante, os efeitos biológicos e os princípios de proteção radiológica; as atitudes correspondem às questões relacionadas à prática da proteção radiológica, tais como o uso regular e adequado do dosímetro pessoal (dispositivo monitor de radiação), uso dos equipamentos de proteção, aplicação de técnicas que visam a redução da exposição à radiação na prática assistencial, instrução aos pacientes. Os resultados foram apresentados de forma descritiva e organizados em tabelas, com o intuito de possibilitar ao leitor uma clara interpretação do objetivo da presente revisão integrativa: descrever o panorama da educação em proteção radiológica dentre os profissionais de saúde. Uma análise crítica dos achados de pesquisa perpassa a discussão dos resultados.

Resultados e discussões

A busca retornou 96 artigos inicialmente, sendo 32 resultantes da busca na Pubmed, 31 na BVS, 1 na SciELO e 32 na Scopus. Foi realizada a leitura do resumo dos artigos para selecionar quais respondiam à pergunta norteadora, sendo selecionados 17 artigos para leitura na íntegra. Destes, dois foram excluídos por não apresentar quais conhecimentos, habilidades e atitudes em proteção radiológica foram avaliadas. Sendo assim, restaram 15 artigos para compor essa revisão. Os artigos selecionados estão apresentados na Tabela 1 e identificados em sequência numérica para facilitar a apresentação dos resultados mais adiante no Quadro 1.

Tabela 1 - Apresentação dos artigos selecionados.

Nº	Título	Autores	Periódico	Ano
1	Behaviour and knowledge skill levels of orthopedic surgeons about radiation safety and fluoroscopy use: A survey analysis	FIDAN, Firat et al.	Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica, v. 53, p. 301-305	2019

- 2 Radiological protection in the perspective of health professionals exposed to radiation BATISTA, Vinícius Martins Dias et al. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 72, n.1, p. 9-16 2019
- 3 Doctors' knowledge of the doses and risks of radiological investigations performed in the emergency department BARNAWI, Rashid A. et al. Saudi Medical Journal, v. 39, n. 11, p. 1130-1138 2018
- 4 Radiation protection for surgeons and anesthetists: practices and knowledge before and after training BRUN, Amandine et al. Journal of Radiological Protection, v. 38, n. 1, p. 175-188 2018
- 5 Pediatric providers and radiology examinations: knowledge and comfort levels regarding ionizing radiation and potential complications of imaging TOBRINER-Wildman, Benjamin; PARENTE, Victoria M.; MAXFIELD, Charles M. Pediatric Radiology, v. 47, n. 13, p. 1730-1736 2017
- 6 Are physicians aware enough of patient radiation protection? Results from a survey among physicians of Pavia District-Italy CAMPANELLA, Francesca et al. BMC Health Services Research, v. 17, n. 1, p. 1-6 2017
- 7 Radiation awareness among dentists, radiographers and students FURMANIAK, Katarzyna Z.; KOŁODZIEJSKA, Marzena A.; SZOPIŃSKI, Kazimierz T. Dentomaxillofacial Radiology, v. 45, p. 1-5 2016
- 8 Ionizing Radiation Knowledge Among Emergency Department Providers DITKOFISKY, Noah et al. Journal of the American College of Radiology, v. 13, n. 9, p. 1044-1049 2016

- 9 An assessment of nursing staffs' knowledge of radiation protection and practice BADAWY, Mohamed Khaldoun et al. Journal of Radiological Protection, v.36, p. 178–183 2016
- 10 Are the urology operating room personnel aware about the ionizing radiation? TOK, Adem et al. International Brazilian Journal of Urology, v. 41, n. 5, p. 982-989 2015
- 11 The compliance with and knowledge about radiation protection in operating room personnel: a cross-sectional study with a questionnaire JENTZSCH, Thorsten et al. Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, v. 135, p. 1233–1240 2015
- 12 Radiation Safety Perceptions and Practices Among Pediatric Anesthesiologists: A Survey of the Physician Membership of the Society for Pediatric Anesthesia WHITNEY, Gina M. et al. Anesthesia & Analgesia, v. 128, n. 6, p. 1242-1248 2018
- 13 Investigation of radiation-protection knowledge, attitudes, and practices of North Queensland dentists IHLE, Isabella R. et al. Journal of investigative and clinical dentistry, v. 10, n. 3, p. 1-9 2019
- 14 Korean dentists' perceptions and attitudes regarding radiation safety and protection AN, Seo-Young LEE, Kyung-Min, LEE, Jae-Seo Dentomaxillofacial Radiology, v. 47, p. 1-8 2018

- 15 Medical radiation workers' knowledge, attitude, and practice to protect themselves against ionizing radiation in Tehran Province, Iran ALAVI, Seyedeh Shohreh et al. Journal of Education and Health Promotion, v. 6, n.58, p. 1-10. 2017

No Quadro 1 estão apresentadas sínteses dos resultados quanto aos desdobramentos das competências para proteção radiológica dos artigos selecionados, para embasar a discussão desta revisão integrativa.

Quadro 1 - síntese dos resultados dos artigos selecionados.

Artigo	Desdobramento das competências em proteção radiológica conforme conhecimentos, habilidades e atitudes dos profissionais da área da saúde.		
Nº	Conhecimentos saber	Habilidades saber fazer	Atitudes saber ser
1	Dos 180 cirurgiões ortopedistas incluídos no estudo (profissionais com mais de 1 ano de experiência na função), apenas 22 afirmam ter recebido treinamento para trabalhar com fluoroscopia, uma técnica que utiliza Raios X.	A minoria dos participantes soube distinguir a melhor configuração (no que tange a proteção radiológica) do equipamento emissor de radiação que utilizam (tubo de Raios X abaixo da mesa e receptor de imagem acima). 31,1% não são cuidadosos quanto ao fator de distância que pode ser utilizado para melhorar a proteção radiológica.	33,3% dos participantes não utilizam equipamento de proteção. O protetor de tireoide é utilizado apenas por 52,1% dos participantes. Apenas 19 cirurgiões afirmam usar o dosímetro regularmente, sendo que 15 afirmam acompanhar o resultado da monitoração de dose.
2	A maioria dos participantes considera que o curso de graduação ou técnico não ofereceu a adequada formação em radioproteção para o exercício profissional na área da saúde. Da mesma forma, o empregador também não oferece capacitação em radioproteção.	85% dos 59 participantes do estudo referem que sabem adotar as medidas adequadas quando estão expostos à radiação no local de trabalho.	60% dos participantes referem sempre adotar as atitudes de radioproteção, 16% quase sempre adotam, 14% nunca adotam e 10% não responderam.

3	171 médicos participaram do estudo, dos quais aproximadamente 20% afirmam ter recebido treinamento formal em proteção radiológica.	Cerca de 21% dos participantes soube estimar a dose média de radiação de determinados procedimentos, enquanto que aproximadamente 29% subestimaram a dose e 10% superestimaram. No entanto, a grande parte dos participantes respondeu "não sei". 55% dos entrevistados não sabiam que ultrassom não tem radiação ionizante e 67% dos entrevistados não sabiam que a ressonância magnética também não tem.	63,1% dos entrevistados relatam discutir os riscos potenciais de exposição à radiação com os pacientes antes de solicitar um exame.
4	A maioria dos médicos que participou do estudo (86,7%) afirma nunca ter recebido treinamento em proteção radiológica.	Menos de 10% dos participantes conhecem o limite de dose anual para trabalhadores expostos e indivíduos do público.	A grande maioria (92,2%) diz usar avental plumbífero para sua proteção, enquanto que 52,2% usam o protetor de tireóide. Menos da metade dos participantes utiliza seu dosímetro pessoal.
5	Não há resultados referentes à educação formal em proteção radiológica.	Mais de 90% dos 169 participantes souberam identificar corretamente as técnicas que utilizam e que não utilizam radiação ionizante. Uma parcela um pouco menor (66,9%) sabia que a medicina nuclear utiliza radiação.	A maioria dos participantes (82,2%) acredita que discussões com radiologistas sobre radiação ionizante são úteis, mas 39,6% disseram que raramente tem tempo para fazê-lo.

6	<p>Dos 419 médicos participantes da pesquisa, 202 (42,8%) afirmaram ter tido aulas ou cursos sobre proteção radiológica, sendo mais comumente na forma de cursos acadêmicos (74,16%) ou através de programas de educação médica continuada (42,62%).</p>	<p>Foi obtido um índice de 62,29% de acertos para questões sobre o conhecimento da radiação ionizante. Cerca de 5 e 13% não sabiam que a ultrassonografia e a ressonância magnética não expõem os pacientes a radiações ionizantes. Apenas 3,34% dos participantes são capazes de avaliar as doses de radiação em cada uma das cinco modalidades de imagem propostas. Apenas 20% sabiam que não existe limite de dose anual de radiação para pacientes.</p>	<p>Não há resultados referentes às atitudes.</p>
7	<p>Dos 95 odontólogos incluídos na pesquisa, 33 não possuíam treinamento em proteção radiológica, os demais (62) afirmam ter tido treinamento.</p>	<p>Em comparação aos odontólogos, a maioria dos radiografistas erroneamente respondeu que a radiografia é proibida para gestantes. A porcentagem média de respostas corretas foi 64% para dentistas e 62% para radiologistas. Apenas 48% dos dentistas e 45% dos radiografistas marcaram > 8 respostas corretas.</p>	<p>Não há resultados referentes às atitudes.</p>
8	<p>Não há resultados referentes à educação formal em proteção radiológica.</p>	<p>Mais de dois em cada cinco profissionais entrevistados não conseguiram identificar corretamente quais modalidades de imagem utilizam radiação ionizante. Foi demonstrado que a maioria dos médicos subestima as doses de radiação em exames radiológicos comuns.</p>	<p>Grande parte dos participantes do estudo não se sentem confortáveis em explicar aos pacientes os riscos associados à exposição à radiação ou a quantidade de radiação referente a cada tipo de exame.</p>

9	Dos 147 enfermeiros participantes, 59% indicaram não ter recebido nenhum treinamento formal de segurança para radiação desde o início do emprego.	93% dos entrevistados identificaram corretamente, o uso de blindagem apropriada, o aumento da distância entre o indivíduo e a fonte e a minimização do tempo de exposição como medidas para minimizar sua exposição. A respeito da radiação de fundo e proteção efetiva para partículas alfa e beta, o percentual de acertos foi de 14%, 6% e 7%, respectivamente.	Não há resultados referentes às atitudes.
10	Dos 127 participantes da pesquisa, apenas 56 (44,1%) receberam educação ou treinamento específico sobre os efeitos nocivos da radiação.	113 participantes (89%) relataram ter entendimento sobre os efeitos nocivos da radiação.	No total, 92 (72,4%) dos participantes afirmam usar avental plumbífero e protetor de tireoide. Em relação aos dosímetros, as taxas de uso foram de 100% para os técnicos de radiologia, 46,8% para enfermeiros e 31,4% para outros funcionários do hospital.
11	Não há resultados referentes à educação formal em proteção radiológica.	Em um questionário composto por uma pergunta sobre posicionamento no trabalho com radiação, três questões sobre conformidade com a proteção radiológica e dez questões sobre o conhecimento em radioproteção, apenas 65% das questões sobre conhecimento foram respondidas corretamente.	Dos 83 participantes da pesquisa, 44% utiliza seu dosímetro pessoal regularmente, 84% utilizam avental plumbífero, mas apenas 33% fazem uso do protetor de tireoide.

12	674 anestesistas participaram da pesquisa. Poucos dos entrevistados receberam treinamento formal em segurança contra radiação na sua prática diária.	Não há resultados referentes às habilidades.	Dosímetros são raramente (13%) ou nunca usados (52%). 83,2% dos participantes referem sempre usar avental plumbífero e 12,9% usam frequentemente. O protetor de tireoide é sempre usado por 48,8% dos anestesistas e frequentemente por 36,8%. O óculos plumbífero é usado apenas por 7,6% dos participantes.
13	Um total de 38,1% dos 63 dentistas participantes da pesquisa afirmam ter feito cursos ou treinamentos em proteção radiológica nos últimos 2 anos.	O conhecimento sobre os detalhes técnicos de exposição dos equipamentos de raio x utilizados pelos participantes foi limitado. A maioria dos participantes (75,8%) soube identificar o órgão mais importante para proteger durante o exame radiológico (tireoide).	75% dos dentistas afirmam seguir protocolos de precaução para reduzir a autoexposição, incluindo permanecer atrás de uma barreira protetora durante exposição à radiação (40 respostas) e o uso da configuração de exposição mais baixa possível (15 respostas). Cerca de 50% relataram oferecer proteção contra radiação aos pacientes.
14	Dos 207 dentistas que participaram da pesquisa, 171 (83%) participaram de um programa de segurança para radiação.	127 participantes (61%) relataram que conhecer a definição dos DRLs (Níveis de Referência em Diagnóstico), enquanto que 80 (39%) relataram desconhecer.	Todos os participantes afirmam dispor de aventais plumbíferos ou protetores de tireoide. 57% afirmam utilizar o dosímetro pessoal.
15	Dos 413 participantes, 259 (62,7%) receberam treinamento em serviço em proteção radiológica.	Perguntas relacionadas aos efeitos biológicos decorrentes da exposição à radiação possuíam no máximo cerca de 35% de acertos.	392 participantes (94,9%) afirmam possuir dosímetro pessoal, mas destes, 55% declararam que em alguns casos trabalham com radiação sem utilizá-lo. 315 participantes (76,3%) utilizam seu dosímetro erroneamente.

Todos os artigos selecionados para esse estudo de revisão integrativa realizaram suas pesquisas através de questionários direcionados a profissionais da saúde, sendo majoritariamente profissionais da área da medicina, enfermagem e odontologia. Os resultados obtidos foram uma manifestação pessoal dos participantes da pesquisa. O viés de pesquisa mais frequentemente apontado pelos artigos é a baixa amostragem, isto é, pequeno número de profissionais que se dedicaram em responder o questionário para participar da pesquisa. Segundo Campanella et al.⁹, a baixa amostragem poderia introduzir um viés de seleção com uma superestimação de várias evidências. Outro viés das pesquisas é que os questionários usados para avaliar o conhecimento dos profissionais de saúde não são validados cientificamente e nem padronizados.

Com relação aos conhecimentos em proteção radiológica, os resultados obtidos apontam que a educação formal em proteção radiológica ocorre em raras ocasiões, abrangendo uma parcela muito pequena dos profissionais de saúde. Dentre essa pequena parcela que recebeu a educação formal, a forma de educação mais frequentemente descrita pelos autores é a de treinamento em serviço. O treinamento em serviço pode ser visto como uma forma sistemática de adquirir habilidades motoras ou intelectuais para o desenvolvimento de estratégias cognitivas e atitudes relacionadas à execução de tarefas ou à otimização no trabalho, que tornam o indivíduo mais competente para desempenhar seu papel¹⁰. Assim, o treinamento em serviço é um processo educacional de curto prazo que envolve um conjunto de experiências de aprendizagem centradas na organização, visando ampliar as competências dos indivíduos para melhor desempenhar as atividades do cargo que ocupam na organização¹¹. Embora o treinamento e desenvolvimento de pessoas seja benéfico também à organização e não somente ao trabalhador, tratando-se de radioproteção é visto que raramente o ambiente de trabalho disponibiliza essa forma de educação.

Quanto à educação em proteção radiológica fora do ambiente de trabalho, na publicação brasileira que integra essa revisão, baseado na opinião dos participantes do estudo, o curso de ensino técnico ou superior que fizeram não ofereceu formação sobre radioproteção ou esta foi insuficiente para a prática¹². Embora profissionais multidisciplinares sejam essenciais nos serviços de diagnóstico por imagem e de

terapias com radiações ionizantes, o ensino de proteção radiológica não é contemplado nos currículos da área da saúde, salvo raras exceções. Profissionais de enfermagem ainda indicaram que um treinamento de segurança em radiações aumentaria sua confiança em lidar com a radiação em suas rotinas¹³, manifestando que essa carência em treinamento os impacta negativamente, diminuindo sua confiança para o trabalho. Em outra ocasião, profissionais da odontologia também sugeriram quais conteúdos seriam úteis em treinamentos de proteção radiológica, destacando entre eles informações sobre os níveis aceitáveis de radiação para os quais pacientes são submetidos, materiais educativos sobre os riscos da radiação e segurança para pacientes e funcionários, informações sobre os valores de leitura dos seus dosímetros (dispositivos usados para monitoramento pessoal da radiação a que estão expostos) e também conteúdos relacionados à operação e manutenção de equipamentos radiografia¹⁴, demonstrando que possuem um interesse mais amplo na proteção radiológica, visando não apenas adquirir a educação para a sua proteção e segurança pessoal, mas também para a segurança dos pacientes e da equipe.

As experiências e práticas dos saberes relacionadas ao uso das radiações ionizantes na medicina e na odontologia se mostraram heterogêneas, principalmente entre o público médico. No geral, médicos radiologistas demonstram uma compreensão maior sobre o tema em relação às demais especialidades médicas, o que é plausível em relação ao treinamento específico que recebem durante a residência em radiologia^{9,15}. Alguns estudos ainda trazem resultados interessantes sobre profissionais que concluíram algum treinamento de proteção contra radiação e tiveram um número significativamente maior de respostas corretas nos questionários em relação aos que não foram treinados¹⁶. Outro fator que influenciou no número de acertos dos participantes sobre a temática foi o tempo de experiência, além disso, foi visto que quanto menor seu tempo de experiência, menos confortáveis ficam os médicos em aconselhar os pacientes sobre os riscos da radiação¹⁵. É desejável que os profissionais de saúde tenham suficiente conhecimento para informar aos pacientes e familiares os riscos associados ao procedimento radiológico que prescrevem ou que executam. Também ocorre que discutir os riscos do uso da

radiação e seus possíveis efeitos biológicos com radiologistas é visto como menos importante que a preocupação com riscos de sedação e custos¹⁷.

No presente estudo de revisão, também ficou evidente que, para grande parte dos autores dos artigos, a interpretação sobre a radioproteção fica restrita ao uso de equipamentos de proteção individual ou amarrada aos hábitos da dosimetria pessoal. Tais resultados sinalizam para a importância de uma ampliação da visão da proteção radiológica, englobando todo o processo de aplicação das radiações ionizantes em procedimentos na área da saúde, desde a sua prescrição, passando pelas etapas de discussão dos riscos e benefícios, a infraestrutura e, por fim o uso dos instrumentos de proteção. Também é evidenciada a necessidade de aumentar a consciência sobre o risco associado aos procedimentos com radiação ionizante entre os profissionais de saúde, ampliando o entendimento sobre radioproteção e promover a integração das diretrizes de referência no assunto na prática clínica⁹. Uma etapa importante para a adoção dos princípios de proteção radiológica no ambiente de trabalho é adquirir o conhecimento adequado dos mecanismos de radioproteção. Os profissionais precisam educação ocupacional continuada sobre a aplicação diagnóstica e terapêutica da radiação ionizante na área da saúde para melhorar seus conhecimentos e capacidades, de modo que consigam gerenciar adequadamente a sua exposição à radiação¹⁸.

Estudos como o de Fidan et al.¹⁹ demonstram uma clara fragilidade quanto às atitudes em proteção radiológica na prática profissional. Em geral, os resultados no desdobramento das atitudes se contradizem quando confrontados com a afirmação dos profissionais ocupacionalmente expostos que alegam estar preocupados com a própria exposição à radiação, no entanto não demonstram ter atitudes condizentes com tal preocupação. Adicionalmente, os profissionais não aderem rotineiramente as estratégias concebidas para limitar a intensidade da exposição ocupacional à radiação ionizante²⁰. Fica evidente a baixa adesão ao uso dos equipamentos de proteção ou à monitoração individual. Dentro da pequena parcela de uso dos equipamentos de proteção individual, o mais utilizado é o avental plumbífero, que oferece excelente proteção para o tronco, mas deixa desprotegida a região da tireoide, conhecida por ser bastante radiossensível. Oferecer os dispositivos para proteção radiológica dos pacientes também é uma prática pouco observada entre os

profissionais de saúde²¹. As práticas de proteção radiológica que devem ser seguidas para evitar os efeitos nocivos da radiação, em geral, não recebem importância suficiente, dado que esses métodos não são usados por uma grande parcela dos profissionais.

As atitudes inadequadas de proteção contra radiação podem ser resultado da educação deficitária sobre o assunto. A aplicação dos princípios de proteção radiológica e métodos de minimização de exposição é necessária para a saúde ocupacional. No entanto, é observado que quando os profissionais sujeitos à exposição a radiação não têm informação suficiente sobre o tema, acabam por não adotar medidas preventivas suficientes²².

Considerações finais

Nesse estudo, ficou evidente a fragilidade das práticas e conhecimentos em radioproteção dentre os profissionais de saúde. Estes precisam ser introduzidos em uma visão da proteção radiológica como um macroprocesso e não apenas na visão simplista de uso de equipamentos de proteção individual. Também foi evidenciada a necessidade de aumentar a consciência sobre os riscos associados aos procedimentos radiológicos e fornecer ao profissional o conhecimento adequado dos mecanismos de radioproteção, de modo que estes possam gerenciar adequadamente sua exposição à radiação. A educação formal em proteção radiológica é destacada como uma medida importante que reflete na adoção das medidas preventivas adequadas ao risco das radiações ionizantes, permitindo aos profissionais um cuidado mais efetivo com a sua saúde quando estão expostos à radiação no local de trabalho. Muitos autores evidenciam a importância da discussão sobre esse tema, relacionando-a a aspectos importantes como a promoção da saúde e segurança no trabalho.

Com o presente estudo de revisão, buscou-se contribuir para a reflexão sobre o panorama das competências em proteção radiológica dos profissionais de saúde por meio da concepção de que as competências podem ser descritas por seus conhecimentos, habilidades e atitudes. A prática da proteção radiológica foi vista

como deficitária, principalmente pela falta de instrução recebida pelos profissionais. Raramente é observada uma cultura de segurança contra a radiação nas instituições de saúde. A falta da formação acerca dos riscos ocupacionais reflete em insegurança sobre o desconhecido, o que pode levar a práticas laborais inseguras. Assim, sugere-se que é necessária uma mudança organizacional sobre a forma de ver e abordar a educação para os riscos no trabalho com radiação ionizante.

Referências

1. Wakeford R. Radiation in the workplace - a review of studies of the risks of occupational exposure to ionising radiation. *Journal of Radiological Protection*. 2009; 29(2A): A61-A79.
2. Tauhata L, Salati I, Prinzió R, Prinzió AR. Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos. 9. ed. Rio de Janeiro: IRD/CNEN, 2013.
3. Ploussi A, Efstathopoulos E. Importance of establishing radiation protection culture in Radiology Department. *World Journal of Radiology*. 2016; 8(2): 142-147.
4. World Health Organization. Bonn Call for Action: 10 Actions to Improve Radiation Protection in Medicine in the Next Decade. 2012; Disponível em: https://www.who.int/ionizing_radiation/medical_radiation_exposure/call-for-action/en/.
5. Alam MM, Vaz MRC, Almeida T. Educação ambiental e o conhecimento do trabalhador em saúde sobre situações de risco. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2005; 10(0): 39-47.
6. Costa R. Avaliação do conhecimento e das práticas, na proteção de pacientes, nos exames com raios-x e a melhoria do serviço através do treinamento. *Brazilian Journal of Radiation Sciences*. 2015; 3(1A): 01-09.
7. Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein*. 2010; 8(1): 102-106.

8. Beyea SC, Nicoll LH. Writing an Integrative Review. *AORN Journal*. 1998; 67(4): 877-880.
9. Campanella F, Rossi L, Giroletti E, Micheletti P, Buzzi F, Villani S. Are physicians aware enough of patient radiation protection? Results from a survey among physicians of Pavia District – Italy. *BMC Health Services Research*. 2017; 17(406): 1-6.
10. Andrade JEB. Desenvolvimento de medidas em avaliação de treinamento. *Estudos de Psicologia*. 2002; 7: 31-43.
11. Leandro AIP, Branco ES. Importância do treinamento e desenvolvimento nos serviços de saúde. *Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde*. 2011; 6(6): 64-69.
12. Batista VMD, Bernardo MO, Morgado F, Almeida FA. Radiological protection in the perspective of health professionals exposed to radiation. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2019; 72(1): 9-16.
13. Badawy MK, Mong KS, Lykhun UP, Deb P. An assessment of nursing staffs' knowledge of radiation protection and practice. *Journal of Radiological Protection*. 2016; 36: 178–183.
14. An SY, Lee KM, Lee JS. Korean dentists' perceptions and attitudes regarding radiation safety and protection. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2018; 47: 1-8.
15. Ditkofsky N, Shekhani HN, Cloutier M, Chen ZN, Zhang C, Hanna TN. Ionizing Radiation Knowledge Among Emergency Department Providers. *Journal of the American College of Radiology*. 2016; 13(9): 1044-1049.
16. Furmaniak KZ, Kołodziejska MA, Szopiński KT. Radiation awareness among dentists, radiographers and students. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2016; 45: 1-5.
17. Tobriner BW, Parente VM, Maxfield CM. Pediatric providers and radiology examinations: knowledge and comfort levels regarding ionizing radiation and

- potential complications of imaging. *Pediatric Radiology*. 2017; 47(13): 1730-1736.
18. Alavi SS, Dabbaghet ST, Abbasi M, Mehrdad R. Medical radiation workers' knowledge, attitude, and practice to protect themselves against ionizing radiation in Tehran Province, Iran. *Journal of Education and Health Promotion*. 2017; 6(58): 1-10.
19. Fidan F, Çetin MÜ, Kazdal C, Kılıç F, Özkaya U. Behaviour and knowledge skill levels of orthopedic surgeons about radiation safety and fluoroscopy use: A survey analysis. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2019; 53: 301-305.
20. Whitney GM, Thomas JJ, Austin TM, Fanfan J, Yaster M. Radiation Safety Perceptions and Practices Among Pediatric Anesthesiologists: A Survey of the Physician Membership of the Society for Pediatric Anesthesia. *Anesthesia & Analgesia*. 2018; 128(6): 1242-1248.
21. Ihle IR, Neibling E, Albrecht K, Treston H. Investigation of radiation-protection knowledge, attitudes, and practices of North Queensland dentists. *Journal of investigative and clinical dentistry*. 2019; 10(3): 1-9.
22. Tok A, Akbas A, Aytan N, Aliskan T, Cicekbilek I, Kaba M et al. Are the urology operating room personnel aware about the ionizing radiation? *International Brazilian Journal of Urology*. 2015; 41(5): 982-989.

APÊNDICE B - ARTIGO: PROPOSTA PEDAGÓGICA DE UM CURSO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA EM PROTEÇÃO RADIOLÓGICA PARA PROFISSIONAIS DA ÁREA DA SAÚDE

Periódico de escolha: Revista Brasileira de Ensino de Física

Qualis: A1 Ensino

Publicação da Sociedade Brasileira de Física.

Proposta Pedagógica de um Curso de Educação a Distância em Proteção Radiológica Para Profissionais da Área da Saúde⁴

Pedagogical Proposal for a Distance Learning Course in Radiation Protection for Healthcare Professionals

Janine Hastenteufel Dias

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Mirko Salomón Alva-Sánchez

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Thatiane Alves Pianoschi Alva

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Fúlvia da Silva Spohr

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Cleidilene Ramos Magalhães

Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

⁴ Ainda não submetido para publicação.

Resumo

A radiação ionizante é um agente de risco comum aos profissionais da área da saúde que atuam em serviços de radiodiagnóstico. Tendo em vista os riscos à saúde associados ao uso dessas radiações e a crescente expansão do seu uso na medicina, surge a necessidade de abordar a educação em proteção radiológica entre profissionais da área da saúde. Este artigo apresenta as etapas de planejamento e o desenvolvimento de um curso autoinstrucional de proteção radiológica na modalidade educação a distância. As ações pedagógicas foram planejadas utilizando recursos midiáticos e instrucionais diversos, com o objetivo de apresentar as temáticas relativas à proteção radiológica de forma ambientada e contextualizada ao cotidiano e práticas profissionais nos serviços de radiodiagnóstico.

Palavras-chave: Proteção radiológica, educação a distância, ensino na saúde

Abstract

Ionizing radiation is a common risk agent for healthcare professionals working in radiodiagnostic. Knowing the health risks associated with the use of these radiations and the growing expansion of their use in medicine, there is a need to improve education in radiation protection for health professionals. This paper presents the planning and development of a self-instructional course about radiation protection in distance learning. Pedagogical actions were planned using different media and instructional resources, with the objective of presenting the themes related to radiation protection in a contextualized way to daily life and professional practices in radiodiagnostic services.

Keywords: Radiation protection, distance learning, health education

Introdução

O uso das radiações ionizantes na medicina tem trazido muitos benefícios diagnósticos e terapêuticos aos pacientes, devendo sempre ter sua aplicação justificada através de uma análise de riscos e benefícios associados ao seu uso. Além da segurança do paciente, é indispensável pensar na segurança dos profissionais da área da saúde que trabalham rotineiramente expostos às radiações ionizantes. Tratando-se de radiações ionizantes, a mitigação dos riscos à saúde ocorre através da proteção radiológica, que pode ser definida como “*um conjunto de medidas que visam proteger o homem e o ecossistema de possíveis efeitos indesejáveis causados pelas radiações ionizantes*” (Tauhata et al, 2013, p. 234) [1].

Com a expansão do uso das tecnologias emissoras de radiações ionizantes na medicina nos últimos anos, em especialidades como o radiodiagnóstico, identifica-se a necessidade de uma abordagem sobre proteção radiológica voltada para os profissionais da saúde, visto que carecem de conhecimentos acerca dessa temática para trabalhar com mais segurança nesta área [2-4], dado que muitos dos cursos formadores de profissionais da saúde não abordam a proteção radiológica em suas matrizes curriculares.

A educação a distância (EaD) trouxe uma nova perspectiva para a formação profissional e, em especial, para a educação permanente em saúde, estabelecendo a ampliação de novos espaços e formas de aprendizagem, modificando a educação tradicional para dar espaço a uma nova proposta, na qual os discentes aprendem

mediante situações não-convencionais [5]. Esta modalidade é caracterizada pelo papel ativo do estudante como protagonista do seu aprendizado, devendo desenvolver competências específicas para a EaD, relacionadas ao manuseio de recursos tecnológicos, à organização pessoal e aos domínios sociocultural e cognitivo, que remete às competências relacionadas à construção do conhecimento [6]. Uma das possibilidades da EaD é o ensino no modo autoinstrucional, no qual o aprendizado do estudante ocorre sem o acompanhamento de um professor ou tutor. Dessa forma, o elemento de interação ocorre entre o estudante e o objeto de aprendizagem, que deve ser meticulosamente elaborado pelo(s) professor(es) conteudista(s), para oportunizar a experiência de aprendizado.

O objetivo deste artigo é apresentar o planejamento e desenvolvimento de um curso de proteção radiológica na modalidade EaD autoinstrucional para profissionais de saúde que atuam em serviços de radiodiagnóstico médico.

Metodologia

O presente estudo trata-se de um recorte de uma pesquisa aplicada de natureza qualitativa, desenvolvida no contexto do mestrado profissional em ensino na saúde de uma Instituições de Ensino Superior (IES) do sul do Brasil e visa apresentar as etapas de planejamento e desenvolvimento de um curso em educação a distância autoinstrucional voltado para a educação em proteção radiológica de profissionais da área da saúde que trabalham em serviços de radiodiagnóstico médico. Para criar o curso foi utilizado o modelo de design instrucional ADDIE [7], que descreve cinco etapas para o planejamento sistemático de materiais didáticos. O design instrucional se fortalece na EaD como uma metodologia que direciona as ações na produção de materiais didáticos instrucionais que potencializam o aprendizado do estudante [8]. As atividades realizadas em cada etapa do modelo ADDIE estão resumidamente descritas a seguir:

1. Análise - Nessa etapa foi definida a carga horária da solução educacional projetada e o seu público-alvo.

2. Design - Etapa na qual se planeja a situação de aprendizagem. Definição dos objetivos de aprendizagem de cada módulo do curso; Elaboração do plano de ação pedagógica (PAP); Planejamento de situação de aprendizagem; Mapeamento de conteúdos, recursos, mídias e ferramentas.

3. Desenvolvimento - Etapa de seleção e produção dos materiais didáticos; Parametrização do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA); Preparação de suportes pedagógicos e tecnológicos; Criação das atividades avaliativas.

4. Implementação - Nessa etapa ocorre a aplicação da proposta de design instrucional.

5. Avaliação - Essa fase inclui considerações sobre a efetividade da solução de ensino proposta, bem como sobre as estratégias pedagógicas implementadas.

Este artigo abordará as três primeiras etapas do modelo. Os resultados das etapas de implementação e de avaliação não serão apresentados neste artigo, que se limita a descrever o planejamento e elaboração da proposta educacional.

O público-alvo definido para a proposta educacional são profissionais da área da saúde, de formação técnica ou de nível superior, que atuam em serviços de radiodiagnóstico médico. O planejamento das atividades de aprendizagem ocorreu através da elaboração de um PAP, cuja finalidade é nortear e aperfeiçoar a prática do docente na construção do saber e materializar o conteúdo disciplinar necessário no processo de ensino e aprendizagem. No PAP foram descritos os conteúdos

necessários para qualificar a prática dos profissionais de saúde no trabalho com radiações ionizantes. A partir desse planejamento, construíram-se seis módulos, cada qual com seu objetivo de aprendizagem definido e conteúdos relacionados. Foram mapeadas as competências a serem desenvolvidas em cada módulo para se atingir tais objetivos, bem como os recursos e estratégias pedagógicas mais apropriados para isso. Nesse planejamento também se organizou o tempo de dedicação do aprendiz às atividades propostas.

A interface dos materiais didáticos foi padronizada a partir da criação de um *layout* de apresentação, demais elementos gráficos como os ícones de navegabilidade e ícones de atividades também foram desenvolvidos. Foi criado um mapa de recursos, onde o discente pode aprender a funcionalidade de cada ícone. Para criar um elemento de interação com o estudante, foi escolhido um avatar que se expressa através de balões de diálogo.

O AVA utilizado para o curso foi o Moodle (ferramenta utilizada na IES), uma plataforma gratuita, aberta, com possibilidade de customização e amplamente utilizada no meio acadêmico. Foram selecionadas deste AVA algumas atividades e recursos próprios para compor o objeto de aprendizagem do curso, tais como: fórum, HotPotatoes, questionário, glossário e lição. Tais ferramentas propiciaram organizar uma sala virtual consistente com a sequência didática pretendida.

As atividades avaliativas ocorrem ao final de cada módulo e baseiam-se nos objetivos de aprendizagem definidos, sendo projetadas para verificar o desempenho dos aprendizes perante os mesmos. Tais atividades foram elaboradas para servirem como situações de aprendizagem permitindo que, através delas, o estudante possa desenvolver-se em direção aos objetivos educacionais, de forma que não sejam apenas uma forma de medir o conhecimento obtido ao final de cada módulo.

Resultados

Foi criada uma sala de aula virtual do curso intitulado “Proteção Radiológica Para Profissionais da Área da Saúde” no AVA. O curso compreende uma carga horária total de 20 horas distribuída em seis módulos, cujos conteúdos e respectivas ações pedagógicas estão sistematizadas a seguir:

Módulo I: Apresentação do curso e ambientação EaD (2 horas).

Esse módulo tem como objetivos apresentar o curso e as radiações ionizantes como parte do nosso cotidiano e também fazer o estudante explorar as ferramentas do AVA. As competências nele abrangidas são:

- Compreender o conteúdo que será abordado no curso.
- Explorar as ferramentas do Moodle e recursos de aprendizagem.
- Reconhecer a presença das radiações ionizantes no nosso dia a dia com foco na área da saúde.

A tela do Módulo I inicia com a apresentação do avatar da física Marie, que ilustra o papel de professora instrutora ao longo do curso (Figura 1).



Figura 1: Foto de capa do Módulo I com apresentação da personagem Marie. Fonte: os autores (2022).

Este módulo inicia com um texto de apresentação com informações gerais sobre o curso, a seguir é disponibilizado o plano de ensino e um roteiro de estudo. Foi elaborado um vídeo tutorial para que o participante conheça as ferramentas e forma de navegação no AVA. Adicionalmente, foi elaborado um mapa de recursos, para que o participante possa descobrir a funcionalidade dos botões de navegação e de recursos instrucionais que aparecem no material didático no decorrer do curso.

As definições de termos e siglas utilizadas no curso foram inseridas no Glossário Interativo, atividade do AVA no qual o participante pode adicionar comentários a cada termo inserido pelo instrutor e, para familiarizar o aprendiz com a nomenclatura técnica utilizada no curso, a atividade avaliativa deste primeiro módulo consiste em um jogo de palavras cruzadas criado com a atividade do AVA chamada HotPotatoes, que contém as definições e termos que constam no Glossário Interativo.

Para introduzir o assunto das radiações ionizantes, o participante é convidado a participar do fórum “radiações ionizantes no dia a dia”, onde é instigado a refletir sobre as vantagens e desvantagens da radiação ionizante, suas diferentes fontes e como elas fazem parte da nossa sociedade e do nosso cotidiano, demonstrando a sua percepção sobre o tema considerando os conhecimentos que possui sobre o assunto até o momento. Após participar dessa atividade, o participante deve explorar o *e-book* intitulado “De onde vem a radiação?” elaborado pelos autores do curso e disponibilizado no AVA. O objetivo desse material é que os estudantes compreendam as diferentes fontes de radiação ionizante, reconhecendo de que forma algumas delas podem estar presentes no nosso cotidiano.

Por último, é indicado como sugestão de leitura o capítulo “Usos da Radiação Ionizante na Saúde” do livro “Aplicações da energia nuclear na saúde” [9] para quem quiser conhecer um pouco mais a fundo as aplicações das radiações ionizantes na esterilização de material hospitalar, no controle de alimentos e de insetos.

Módulo II: O que são as radiações ionizantes (4 horas).

O módulo II tem como objetivo compreender os conceitos de radiação, ionização e o mecanismo de produção de Raios X. As competências abrangidas são as seguintes:

- Compreender o que são as radiações.
- Distinguir as radiações ionizantes das não ionizantes.

- Caracterizar o mecanismo da produção de Raios X.

O material didático tem como conteúdo inicial o tema 'o que são as radiações'. Para trabalhar este tema, é apresentada a interpretação corpuscular e ondulatória da radiação. O participante então é convidado a realizar, como atividade formativa para sistematização do conteúdo, a construção de um mapa mental sobre radiações, registrando todos os conceitos que considera importante para assimilar este conteúdo e, ao concluir o seu estudo sobre radiações, ele pode comparar seu mapa mental com um mapa sugerido pelos autores do curso.

Outro conteúdo abordado neste módulo são as ondas eletromagnéticas e o espectro eletromagnético, onde foi utilizado o vídeo de animação "Quer que desenhe? Espectro eletromagnético" (4 min 51 s) como recurso instrucional [10]. O participante também é instigado a refletir sobre os tipos de ondas eletromagnéticas que conhece e suas fontes de emissão. Para trabalhar os tipos de radiação, além da leitura do material didático, é proposto ao participante realizar um exercício onde são apresentadas algumas afirmativas sobre as radiações e o participante deve classificá-las como mito ou verdade e depois é apresentada uma explicação esclarecendo a resposta correta. Ao final deste exercício, o participante deve postar no fórum do AVA se conhece mais algum mito ou alguma curiosidade sobre radiação e pesquisá-lo na internet, compartilhando o resultado de sua pesquisa no fórum com os demais estudantes.

Para aprender como distinguir as radiações ionizantes das não ionizantes, o material didático introduz conceitos como o átomo e a ionização. O curso possui enfoque na radiação X, uma vez que é destinado aos trabalhadores de serviços de radiodiagnóstico, no entanto, para que os participantes possam conhecer outros tipos de radiações ionizantes que também são utilizados na medicina, o material didático disponibiliza o vídeo "Radiações Alfa, Beta e Gama - Brasil Escola" (11 min 8 s) [11] para o estudante assistir.

Para caracterizar o mecanismo de produção de Raios X, o material didático inicialmente apresenta o tubo de Raios X e a forma de produção dessa radiação, enfatizando que é uma forma de produção artificial, onde não se aplica o uso de material radioativo. O material didático propõe ao participante que realize um exercício de sistematização sobre as etapas de produção da radiação X, que leia uma notícia publicada na internet sobre uma cápsula de Raios X encontrada em Arapiraca - AL [12] e identifique o erro conceitual existente na publicação a partir do conteúdo aprendido. O material elaborado também aborda a descoberta dos Raios X a partir do vídeo "A Descoberta do Raios X" (9 min 7 s) [13] e esclarece uma dúvida muito comum: afinal, existe contaminação com radiação X? É proposto ao participante um exercício de reflexão sobre uma afirmativa realizada no vídeo assistido, para que construa seu ponto de vista sobre se é possível ou não ocorrer contaminação com radiação X. A seguir, é construído um conhecimento que conclui que tal contaminação seria fisicamente impossível. Por fim, é recomendada a leitura do artigo "O que é irradiação? E contaminação radioativa? Vamos esclarecer?" [14].

O módulo encerra após a conclusão da atividade avaliativa, composta por cinco questões de múltipla escolha com *feedbacks* programados, que visam verificar a aprendizagem do estudante de acordo com as competências abrangidas pelo módulo.

Módulo III: As modalidades do radiodiagnóstico (4 horas).

O módulo tem como objetivo especificar as modalidades diagnósticas que utilizam radiação X, para tanto, são abrangidas as seguintes competências:

- Compreender o princípio de funcionamento dos exames com radiação X.
- Distinguir as modalidades diagnósticas e suas especificidades.
- Reconhecer os meios de contraste utilizados nas modalidades diagnósticas.

No início desse módulo é disponibilizado um roteiro de estudo e um material elaborado pelos autores que trata sobre o aumento da exposição mundial à radiação ionizante nas últimas décadas, a partir do qual o participante deve realizar um exercício de reflexão e postar no fórum do AVA sua percepção sobre o aumento do uso das tecnologias emissoras de radiação ionizante na sua localidade e quais os impactos positivos e negativos relacionados que consegue identificar.

Para compreender o princípio de funcionamento dos exames com radiação X, o material didático elaborado aborda a interação da radiação com a matéria: transmissão, atenuação e espalhamento. Este conteúdo é trabalhado a partir da leitura do material e subsequente realização de um exercício sobre radiação primária, espalhada e de fuga. São esclarecidos os fenômenos que formam a imagem radiológica e é indicado que o participante assista ao vídeo “Como funcionam os Raios X” (4 min 26 s) [15], que se trata de uma animação que explica os fenômenos de interação da radiação com a matéria e a formação da imagem radiológica.

O material didático elaborado apresenta as diversas modalidades da radiologia diagnóstica e intervencionista, abordando também suas especificidades quanto aos métodos de imagem e de proteção radiológica. Exames de radiografia em leito com equipamentos móveis de Raios X, muito comuns em hospitais de médio a grande porte no país, também são abordados pelo material didático, onde o estudante é instigado a refletir sobre a proteção radiológica nessa modalidade a partir de uma charge que satiriza um exame de radiografia no leito (Figura 2) e na próxima tela é apresentado um esclarecimento sobre os questionamentos levantados na atividade reflexiva. Para conhecer algumas aplicações das modalidades diagnósticas apresentadas, o participante é instruído a assistir o vídeo “Diagnóstico por imagem: como funciona? (Raios X, Tomografia, Ressonância Magnética, Ultrassom)” (15 min 53 s) [16].

Radiografia

Modalidades diagnósticas

Observe a imagem abaixo que faz humor com uma cena de exame de radiografia de leito e clique no ícone para fazer um exercício de reflexão.

REFLETINDO

No seu trabalho, você já vivenciou alguma situação parecida? Por qual motivo você acredita que os personagens dessa cena estão manifestando certo receio de presenciar esse exame na unidade em que trabalham? Será que o exame de radiografia no leito iria expor todos à radiação?

Figura 9: Exame de radiografia de leito.
Fonte: <http://universoradiologico.blogspot.com/p/falacias-adiologicas.html>.

Figura 2: Exemplo de uso do recurso instrucional “refletindo”, aplicado aos exames de radiografia de leito. Fonte: Os autores (2022).

Os meios de contraste utilizados em radiologia diagnóstica e intervencionista e também em ressonância magnética são abordados pelo material didático em um tópico específico, pois é muito comum associá-los erroneamente a substâncias radioativas. São esclarecidos os riscos e benefícios do uso do meio de contraste e o participante deve realizar uma atividade desafio, na qual é idealizada uma situação de uso de meio de contraste em um paciente fictício e o participante deve refletir sobre qual seria sua conduta naquela situação específica analisando a anamnese do paciente.

Por fim, o módulo 3 é encerrado após a conclusão da atividade avaliativa composta por cinco questões de múltipla escolha com *feedbacks*, elaborada no mesmo molde da avaliação do módulo anterior.

Módulo IV: Efeitos biológicos das Radiações Ionizantes (4 horas).

Os objetivos deste módulo são identificar a importância das grandezas dosimétricas na proteção radiológica e distinguir o mecanismo de ocorrência de efeitos biológicos radioinduzidos. As competências abrangidas são as seguintes:

- Interpretar as grandezas dosimétricas.
- Identificar os efeitos biológicos associados às radiações ionizantes e mecanismo de ocorrência.
- Compreender os princípios de proteção radiológica.

Inicialmente são definidas as grandezas físicas, de proteção e operacionais relacionadas às radiações ionizantes. O material didático propõe exercícios sobre a importância da dose efetiva para a proteção radiológica e sobre as definições das grandezas dosimétricas. O dosímetro pessoal é introduzido neste conteúdo. O dosímetro é um dispositivo importante para a proteção radiológica e tem como objetivo registrar a exposição à radiação ionizante dos indivíduos. O material didático esclarece qual grandeza dosimétrica é avaliada por esse dispositivo.

Também são abordados no material didático o mecanismo de ocorrência dos efeitos biológicos induzidos por radiações ionizantes e suas formas de classificação. Aos participantes que quiserem aprofundar o conhecimento sobre o mecanismo de ocorrência dos efeitos radioinduzidos é indicada a leitura opcional da apostila educativa “Radiações Ionizantes e a vida” [17] disponibilizada no AVA. O material didático ainda traz um exercício de reflexão sobre pacientes gestantes e exames radiológicos e também uma lista das doenças relacionadas ao trabalho com radiação ionizante reconhecidas pelo Ministério da Saúde. Ainda na abordagem dos efeitos biológicos radioinduzidos, são esclarecidas algumas dúvidas comuns sobre os riscos do uso da radiação ionizante na área da saúde.

Os princípios de proteção radiológica, bem como seus conceitos e objetivos, são abordados e exemplificados neste módulo. O participante é convidado a refletir sobre como ele pode viabilizar a aplicação desses princípios no seu local de trabalho diariamente e também são fornecidas algumas sugestões para isso. Alguns casos específicos previstos na legislação nacional também são abrangidos no material didático, tais como a exposição ocupacional às radiações ionizantes por indivíduos menores de dezoito anos e trabalhadoras gestantes.

O módulo IV é concluído com a realização da atividade avaliativa.

Módulo V: Aspectos práticos de proteção radiológica (4 horas).

O objetivo do módulo é desenvolver uma percepção da proteção radiológica como uma série de medidas específicas para a segurança do trabalhador. As competências abrangidas são as seguintes:

- Caracterizar a exposição ocupacional às radiações ionizantes e sua forma de monitoração.
- Reconhecer os fatores que influenciam na dose de radiação recebida pelo trabalhador.
- Identificar aspectos práticos para a proteção radiológica do trabalhador.

O primeiro conteúdo abordado pelo material são os riscos ocupacionais e suas formas de controle, com indicação de uma leitura que aborda as normas regulamentadoras e o monitoramento dos riscos ambientais e ocupacionais [18]. A monitoração individual do risco ocupacional de radiações ionizantes e as linhas de responsabilidades na proteção radiológica também são abordadas pelo material, identificando as responsabilidades do responsável legal do estabelecimento de saúde, do responsável técnico, do supervisor de proteção radiológica e dos indivíduos ocupacionalmente expostos.

O material didático aborda as regras práticas de radioproteção, resumidas em tempo, distância e blindagem, exemplificando suas aplicações para a otimização da exposição à radiação ionizante dos trabalhadores. O curso é voltado para a proteção radiológica de profissionais de saúde de serviços de radiodiagnóstico médico, por esse motivo a segurança do trabalhador tem o enfoque principal do curso. No entanto, para que a proteção radiológica dos pacientes não seja descuidada ou tomada como menos importante, foi organizada uma pasta no AVA contendo pôsteres e recomendações da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) sobre esse tema. A pasta também contém materiais da AIEA sobre a proteção radiológica de trabalhadores e um conteúdo elaborado pelos autores do curso que abrange um tema bastante discutido entre especialistas em proteção radiológica: o uso de equipamentos de proteção individual por pacientes.

A classificação e monitoração de áreas também é um importante aspecto abordado neste módulo do curso, trazendo ao estudante uma visão mais ampliada da proteção radiológica, que se estende ao seu ambiente de trabalho. São apresentados os diversos modelos de Equipamentos e Proteção Individual e Coletiva existentes no mercado e suas indicações de uso. Para complementar os aspectos práticos de proteção radiológica do trabalhador, são abordadas instruções de segurança e radioproteção em uma apresentação dinâmica elaborada pelos autores no Prezi®, onde o participante deve clicar em cada equipamento emissor de radiação X existente no seu local de serviço e conferir instruções específicas para tal modalidade. Munido de todo o conhecimento construído neste módulo, o participante é convidado a realizar uma atividade formativa, na qual deve desenhar o seu local de trabalho, classificar as áreas de acordo com os requisitos de proteção radiológica de cada ambiente e descrever as regras de segurança e radioproteção aplicáveis a cada ambiente, aproximando o seu contexto de trabalho ao conteúdo desenvolvido no módulo do curso.

Por último, o participante realiza sua atividade avaliativa elaborada no mesmo molde das avaliações dos módulos anteriores.

Módulo VI: Aspectos normativos (2 horas).

O último módulo do curso tem como objetivo sistematizar as normativas que regulamentam o uso das radiações ionizantes na área da saúde no país. As competências abrangidas nele são as seguintes:

- Reconhecer as normativas aplicáveis à proteção radiológica em radiodiagnóstico médico.
- Distinguir os pilares da RDC nº 611/2022 MS/ANVISA: Programa de Garantia da Qualidade, Programa de Educação Permanente e Programa de Proteção Radiológica.

Esse módulo possui caráter teórico, tendo sua carga horária reduzida em relação aos demais justamente para comportar esse formato, evitando torná-lo pesado ou cansativo aos participantes. Este módulo tem as seguintes normativas como conteúdo:

- Normas Regulamentadoras do Trabalho (NRs) nº 32 e nº 07 [19, 20], que estabelece as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e a saúde dos trabalhadores em serviços de saúde e que determina a implementação, nas empresas e instituições, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), respectivamente;
- Norma CNEN NN 3.01 [21], que estabelece os requisitos básicos de proteção radiológica das pessoas em relação à exposição à radiação ionizante;
- Resolução RDC nº 611/2022 MS/ANVISA [22], que estabelece os requisitos sanitários para a organização e o funcionamento de serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista e regulamenta o controle das exposições médicas, ocupacionais e do público decorrentes do uso de tecnologias radiológicas diagnósticas ou intervencionistas.

As normativas têm conteúdos específicos destacados para explanação pelo material didático. Quanto ao estudo da RDC nº 611/2022 MS/ANVISA, o material didático explora o Programa de Garantia da Qualidade, o Programa de Educação Permanente e o Programa de Proteção Radiológica como pilares essenciais para a proteção radiológica.

Foi criada uma página dentro do AVA contendo links externos para leitura opcional de cada normativa relacionada ao uso das radiações ionizantes em radiodiagnóstico, de forma que os participantes possam consultá-las na íntegra sempre que precisarem.

O módulo VI é encerrado após a conclusão da atividade avaliativa composta por três questões de múltipla escolha.

Conclusões

Este artigo apresentou o planejamento e desenvolvimento de um curso de proteção radiológica na modalidade EaD. Considerando-se as crescentes aplicações das radiações ionizantes nas tecnologias em saúde e o atual contexto de crescimento da educação a distância, observou-se que a proteção radiológica pode vir a ser potencializada e difundida por meio desta modalidade de ensino.

O curso apresentado pretende contribuir para a adequada formação dos profissionais de saúde, causando uma aproximação dos conteúdos com o contexto do estudante, relacionando conceitos teóricos com aplicações práticas no ambiente de trabalho. Os diversos recursos midiáticos e instrucionais que compõem o material didático visam auxiliar no aprendizado dos conceitos de proteção radiológica e viabilizar o aprendizado autoinstrucional sobre o tema.

A sequência didática utilizada no curso foi orientada pelo plano de ação pedagógica, que se mostrou uma ferramenta importante para o ensino autoinstrucional. Através deste planejamento, todas as atividades do curso foram desenvolvidas objetivando potencializar a aprendizagem e estabelecer uma sequência clara de raciocínio para que os estudantes atinjam os objetivos pedagógicos propostos mesmo sem a mediação de um professor ou tutor. Adicionalmente, os diversos recursos tecnológicos e instrucionais existentes e também as próprias ferramentas do AVA contribuíram para o desenvolvimento de métodos e estratégias de ensino e aprendizagem voltados para a educação continuada dos profissionais de saúde em proteção radiológica.

Futuramente, ao disponibilizar o curso elaborado para o seu público-alvo, esperamos que o mesmo possa permitir que os profissionais de saúde que atuam no âmbito do radiodiagnóstico médico compreendam melhor os riscos associados à radiação ionizante e os procedimentos de segurança que devem ser observados para o trabalho com esse agente de risco, refletindo na incorporação de novos conhecimentos, minimizando práticas laborais inseguras e promovendo saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes.

Referências

- [1] L. Tauhata, I. Salati, R. Di Prinzio e A. R. Di Prinzio, *Radioproteção e dosimetria: fundamentos* (IRD/CNEN, Rio de Janeiro, 2013), v. 1, p. 234.
- [2] V. M. D. Batista, M. O. Bernardo, F. Morgado e F. A. de Almeida, *Revista Brasileira de Enfermagem* **72**, 12 (2019).
- [3] R. R. Madrigano, K. C. Abrão, A. Puchnick e R. Regacini, *Radiologia Brasileira* **47**, 210 (2014).

- [4] J. B. Hobbs, N. Goldstein, K. E. Lind, D. Elder, G. D. Dodd and J. P. Borgstede, *Journal of the American College of Radiology* **15**, 34 (2017).
- [5] M. A. N. Oliveira, *Revista Brasileira de Enfermagem* **60**, 585 (2007).
- [6] P. A. Behar, M. Bernardi, S. A. A. Maria, in *II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2013) e II Jornada de Atualização em Informática na Educação* (Campinas, 2013).
- [7] A. Filatro, in *Design instrucional na prática* (Pearson Education do Brasil, São Paulo, 2008).
- [8] R. M. C. Barreiro, *Revista EaD em Foco* **6**, 61 (2016).
- [9] R. P. de Carvalho e S. M. V. de Oliveira in *Aplicações da energia nuclear na saúde* (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, São Paulo, 2017).
- [10] R. Carlos, *Quer que desenhe? Espectro eletromagnético*, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=3po0Ek5aPKE>, acessado em 17/09/2021.
- [11] Brasil Escola, *Radiações Alfa, Beta e Gama*, disponível em https://www.youtube.com/watch?v=AwwBxeAHqD0&feature=emb_logo, acessado em 17/09/2021.
- [12] Folha de São Paulo, *Vigilância Sanitária diz ter achado céσιο-137 em Arapiraca, mas volta atrás*, disponível em <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2019/01/capsula-com-cesio-137-e-achada-em-ferro-velho-e-al-evita-acidente-nuclear.shtml>, acessado em 17/09/2021.
- [13] General Electric, *A Descoberta do Raios X*, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=OF-BzkzsRKg>, acessado em 17/09/2021.
- [14] A. de A. Rodrigues Júnior, *Física na Escola* **8**, 40 (2007).
- [15] Ge Wang, *Como funcionam os Raios X*, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=hST9DRCwBto>, acessado em 17/09/2021.
- [16] Globo Ciência, *Diagnóstico por imagem: como funciona? (Raios X, Tomografia, Ressonância Magnética, Ultrassom)*, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=kycJTRoo48U>, acessado em 17/09/2021.
- [17] CNEN, *Radiações Ionizantes e a vida (Apostila educativa)* (CNEN, Rio de Janeiro, 2003).
- [18] Senac, *NRs: monitoramento dos riscos ambientais e ocupacionais e as NHOs da Fundacentro*, disponível em https://www.senacrs.com.br/cursos_rede/riscos_ambientais_no_ambiente_de_trabalho/html/conteudos/01/index.html?page=1, acessado em 17/09/2021.
- [19] Brasil. Portaria nº 485, de 11 de novembro de 2005. NR 32 - Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 16 nov. 2005.
- [20] Brasil. Portaria nº 6.734, de 10 de março de 2020. NR 07 - Programa De Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 16 nov. 2005.
- [21] Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Resolução CNEN nº 164/14. Norma CNEN NN-3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 06 jan. 2005.
- [22] Brasil. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 611 de 09 de março de 2022. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 16 de mar. 2022.

APÊNDICE C - INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL**PARECER DE AVALIAÇÃO DE PRODUTO EDUCACIONAL****1 - Identificação:**

Título do produto educacional: Proteção Radiológica Para Profissionais da
Área da Saúde.

Avaliador: _____

Formação: _____

Tempo de experiência em ensino: _____

Instruções ao avaliador:

Você está recebendo um instrumento de avaliação quanto à qualidade do curso Proteção Radiológica Para Profissionais da Área da Saúde e da metodologia utilizada. Seu parecer é fundamental para que esse produto educacional possa ser aprimorado.

Para preencher esse instrumento, assinale com X nos quadros de avaliação o nível da escala que melhor reflete a sua opinião. Você deverá expressar sua opinião por escrito sobre os indicadores ao final de cada quadro de avaliação, por favor, preencha estes campos, sua contribuição é essencial para nossa análise.

Obrigada por participar dessa avaliação!

A escala de avaliação compreende as seguintes categorias:

1 Discordo totalmente	2 Discordo	3 Concordo parcialmente	4 Concordo	5 Concordo totalmente
--	-----------------------------	--	-----------------------------	--

2 - Clareza, pertinência e adequação do conteúdo do curso em relação ao público-alvo:

	1	2	3	4	5
O conteúdo é adequado e compreensível					
As informações estão apresentadas de maneira clara e objetiva					
O estilo de redação é fácil de ser compreendido					
Os assuntos abordados são relevantes para construir um conhecimento satisfatório sobre a temática da proteção radiológica					
Há associação do tema de cada módulo ao texto correspondente					
A forma de aprofundamento teórico sobre o tema está adequada					

Este espaço é para você manifestar sua opinião/sugestão/oportunidade de melhoria sobre *Clareza, pertinência e adequação do conteúdo do curso em relação ao público-alvo*:

3 - Desenvolvimento do conteúdo de acordo com os objetivos educacionais de cada módulo:

	1	2	3	4	5
Os objetivos de aprendizagem de cada módulo estão adequados em relação à temática proposta					

Os recursos pedagógicos condizem com os objetivos propostos					
Os objetivos educacionais de cada módulo são atingidos					
O curso propõe diferentes situações de aprendizagem					
Os recursos midiáticos (figuras/imagens, links, animações, etc.) facilitam o aprendizado sobre a temática em questão					
Os materiais educacionais proporcionam uma abordagem interdisciplinar dos conteúdos					
Sobre os conteúdos é possível afirmar que:	-----				
1. estão atualizados					
2. são relevantes					
3. estão de acordo com a proposta pedagógica do curso					

Este espaço é para você manifestar sua opinião/sugestão/oportunidade de melhoria sobre *Desenvolvimento do conteúdo de acordo com os objetivos educacionais de cada módulo*:

4 - Modelo instrucional, estruturação do curso e sua adequação ao modelo de educação a distância:

	1	2	3	4	5
O material didático auxilia no aprendizado dos conceitos de proteção radiológica					

O material didático viabiliza o aprendizado autoinstrucional sobre o tema proposto					
A estrutura didática do curso está adequada em relação a:	-----				
1. organização dos conteúdos					
2. objetivos					
3. sequência dos conteúdos					
4. estrutura de apresentação					

Este espaço é para você manifestar sua opinião/sugestão/oportunidade de melhoria sobre *Modelo instrucional, estruturação do curso e sua adequação ao modelo de educação a distância*:

5 - Usabilidade e acessibilidade:

	1	2	3	4	5
O acesso ao conteúdo, atividades e mídias está adequado e funcional					
O ambiente virtual de aprendizagem é fácil de entender quanto à navegação, página a página, seção a seção, ou de um link para o outro					
O ambiente virtual de aprendizagem permite navegar pelo conteúdo de forma adequada e intuitiva					
A identidade/leiaute do curso é apresentada de forma atraente					

A disposição dos conteúdos e materiais de apoio no ambiente virtual de aprendizagem está com aspecto organizado					
---	--	--	--	--	--

Este espaço é para você manifestar sua opinião/sugestão/oportunidade de melhoria sobre *Usabilidade e acessibilidade*:

6 - Percepção de contribuição do curso para a prática no ambiente de trabalho:

	1	2	3	4	5
Os conteúdos abordados são aplicáveis à realidade prática no ambiente de trabalho					
O curso contribui para o acréscimo de conhecimento sobre o tema					
O curso permite ao aluno reconhecer os riscos à saúde decorrentes do trabalho com radiações ionizantes					
O curso prepara o aluno sobre as medidas que visam a redução dos riscos associados ao trabalho com radiações ionizantes					

Este espaço é para você manifestar sua opinião/sugestão/oportunidade de melhoria sobre *Percepção de contribuição do curso para a prática no ambiente de trabalho*:

7 - Avaliação do processo de aprendizagem:

	1	2	3	4	5
Os recursos utilizados para a realização da avaliação são adequados					
As atividades de avaliação estão adequadas quanto ao grau de dificuldade e aos conteúdos apresentados					
O conteúdo dos módulos está coerente com as avaliações					
A avaliação está mais voltada para a correção de rumo para construção do conhecimento do que para classificar o aluno					

Este espaço é para você manifestar sua opinião/sugestão/oportunidade de melhoria sobre *Avaliação do processo de aprendizagem*:

APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário da pesquisa intitulada **“Proteção Radiológica para Profissionais de Saúde: um curso EaD como ferramenta para promoção de saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes”**. Com esta pesquisa pretende-se desenvolver um curso gratuito e de qualidade em Ensino a Distância (EaD) de proteção radiológica voltado para profissionais de saúde. Espera-se que a criação desse curso, na modalidade EaD, possa levar educação em proteção radiológica para os profissionais da saúde em qualquer lugar, para que as atividades laborais com radiações ionizantes possam ser feitas com mais conhecimento, refletindo em mais segurança e menos riscos à saúde do trabalhador.

Esta pesquisa tem procedência acadêmica e destina-se à elaboração de uma dissertação, para obtenção do título de Mestre em Ensino na Saúde, pela Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA. Esta pesquisa objetiva a criação, a homologação e o aperfeiçoamento de um curso EaD sobre proteção radiológica para profissionais de saúde que será disponibilizado na Plataforma Moodle, com vistas a ser replicado futuramente para qualificar profissionais da área da saúde.

Sua participação é voluntária e você poderá desistir a qualquer momento da pesquisa, sem que isso implique em quaisquer prejuízos a você. Sua privacidade e anonimato serão preservadas, não haverá associações nominais com o teor das informações que irão compor o resultado dessa pesquisa. Todas as informações obtidas serão utilizadas somente para os objetivos deste estudo.

Você está sendo convidado(a) a realizar o curso de proteção radiológica para profissionais de saúde e, após concluí-lo, responder um instrumento de avaliação. Você deverá reservar cerca de vinte (20) horas para a realização do curso em sua casa ou em algum outro local em que você tenha acesso a um computador e mais trinta (30) minutos para o preenchimento do instrumento de avaliação, totalizando 20 horas e 30 minutos de tempo estimado para dedicação à participação deste estudo.

Caso aceite participar, é importante que você saiba que sua participação é voluntária, você não terá nenhum tipo de despesa ou de recompensa por participar deste estudo, seja de caráter financeiro ou de qualquer natureza. Você poderá entrar em contato com as pesquisadoras, a qualquer momento, para esclarecer quaisquer dúvidas relacionadas à pesquisa através dos contatos disponibilizados ao final deste documento. Você terá liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento, ou seja, poderá deixar de participar do estudo sem que isso lhe traga qualquer prejuízo, complicações legais e nenhum tipo de despesa. Toda pesquisa envolve algum risco, mesmo que mínimo, ao participante. No caso do presente estudo, o maior desconforto que o participante terá de enfrentar será o tempo a ser disponibilizado para realizar o curso proposto e também para elaborar o parecer avaliativo do produto criado. Para minimizar esse desconforto, será dado aos participantes o prazo de 30 dias a contar a partir da data do convite para realizar o curso e entregar o parecer, assim, os participantes poderão interromper a atividade e retomá-la em outro momento no qual se sintam mais confortáveis. A equipe de pesquisa providenciará a assistência na existência de eventuais desconfortos.

Para fazer parte do estudo você deverá assinar esse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que deverá ser preenchido colocando o seu nome completo e CPF (Cadastro de Pessoa Física). O preenchimento do presente documento é obrigatório para a realização do curso. Seus dados pessoais serão mantidos em sigilo e não serão divulgados pela equipe de pesquisa. Este documento será assinado em duas vias, ficando uma via com o(a) participante voluntário(a) e a outra com a pesquisadora.

Os resultados deste estudo poderão contribuir para o aprimoramento do curso, que passará a ser ofertado em maiores demandas para profissionais de saúde de todo o país, promovendo a educação em proteção radiológica para que as atividades laborais sejam mais seguras e realizadas com maior conhecimento dos riscos associados.

Este termo de consentimento foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), seguindo a resolução 466/12 do CONEP/CNS (Conselho Nacional de Ética em Pesquisa/Conselho Nacional de Saúde). O CEP é o órgão especializado,

vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade, e tem como objetivo pronunciar-se no aspecto científico e ético sobre todos os projetos de pesquisa a serem desenvolvidos. Para que esta pesquisa possa ser realizada, você precisa concordar com a sua participação. Conforme expresso neste documento, seus dados serão mantidos em total sigilo. Aceitando participar, você confirma que leu as afirmações contidas neste termo de consentimento, que teve tempo adequado para refletir sobre o convite e que decidiu participar voluntariamente deste estudo.

Caso sejam necessários maiores esclarecimentos sobre este estudo e sua participação, você poderá entrar em contato com a pesquisadora principal Profa. Dra. Cleidilene Ramos Magalhães, pelo telefone (51) 3303-8768, de segunda a sexta-feira no horário das 8h às 12h e das 14h às 17h, ou pelo e-mail cleidirm@ufcspa.edu.br. Você ainda poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFCSPA (CEP/UFCSPA), situado na Rua Sarmiento Leite, 245, Prédio 3, Sala 407, Porto Alegre, RS, pelo telefone (51) 3303-8804.

Estamos à disposição para responder às dúvidas e questionamentos a qualquer momento. Ao assinar esse documento, declaro que concordo em participar dessa pesquisa, fui informado de seus objetivos e por isso dou meu consentimento.

Nome da pesquisadora: Janine Hastenteufel Dias. Contato: janined@ufcspa.edu.br ou pelo telefone (51) 99396-8235.

Data _____.

Assinatura do Participante

Nome do Participante:

CPF:

Assinatura da Pesquisadora

Nome da Pesquisadora:

CPF:

APÊNDICE E - PRODUTO EDUCACIONAL: CURSO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA PARA PROFISSIONAIS DA ÁREA DA SAÚDE

O curso de proteção radiológica para profissionais da área da saúde está hospedado no Moodle Institucional da UFCSPA. Há a perspectiva da elaboração de uma versão do curso em forma de *e-book* (que será disponibilizado gratuitamente em formato digital e/ou impresso), como proposta de divulgação do curso e socialização do conhecimento produzido com a pesquisa.

The image shows the cover of an educational product. The title is 'PROTEÇÃO RADIOLÓGICA PARA PROFISSIONAIS DA ÁREA DA SAÚDE'. Below the title, it says 'Curso de curta duração para profissionais de serviços de radiodiagnóstico médico'. The main visual is an isometric illustration of a medical office with a desk, a computer, and a large window. In the top right corner, there are logos for 'UFCSPA' and 'PPG-EnSau'. At the bottom left, it says 'MÓDULO II'. A green arrow button is on the right side.

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA
PARA PROFISSIONAIS DA ÁREA DA SAÚDE

Curso de curta duração para profissionais
de serviços de radiodiagnóstico médico

O que são as
radiações ionizantes

MÓDULO II

UFCSPA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CARIACÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

PPG-EnSau
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

APÊNDICE F - PLANO DE AÇÃO PEDAGÓGICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA SAÚDE

PLANO DE AÇÃO PEDAGÓGICA (PAP)

CURSO: Proteção radiológica para profissionais da área da saúde.	CARGA HORÁRIA TOTAL: 20 horas
EMENTA: O curso visa atualizar os profissionais de saúde que atuam em serviços de radiodiagnóstico médico, aprimorando suas competências para o trabalho, promovendo saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes.	
AUTORIA: <p>Janine Hastenteufel Dias Graduada em Física - Bacharelado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Especialista em Física Médica com Ênfase em Radiodiagnóstico pelo Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Saúde – Mestrado Profissional da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA). Atualmente trabalha como física de radiodiagnóstico no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).</p> <p>Mirko Salomón Alva Sánchez Possui bacharelado (2001) e licenciatura (2003) em Ciências Físicas pela Universidad Nacional de Trujillo, mestrado (2007) e doutorado (2012) em Física Aplicada à Medicina e Biologia pela Universidade de São Paulo. Atualmente é docente da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, com experiência na área de Física das Radiações, com ênfase em Radioterapia. Coordenador do Programa de Residência Uniprofissional em Física Médica com ênfase em Radioterapia (UFCSPA).</p> <p>Thatiane Alves Pianoschi Alva Possui graduação em Física Médica pela Universidade de São Paulo (2006), mestrado em Física Aplicada à Medicina e Biologia pela Universidade de São Paulo (2008) e doutorado em Física Aplicada à Medicina e Biologia pela Universidade de São Paulo (2014). Atualmente é professora de magistério superior da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.</p> <p>Fúlvia da Silva Spohr Possui graduação em pedagogia pela Universidade Luterana do Brasil (2002), mestrado em Psicologia Social e Institucional pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2011), doutorado em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2015) e Pós-Doutorado em Ensino na Saúde pela Universidade Federal de Ciência da Saúde de Porto Alegre (2020).</p> <p>Cleidilene Ramos Magalhães Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Federal de Viçosa (1995), Mestrado</p>	

<p>e Doutorado em Educação pela Universidade Federal de São Carlos-SP (1999 e 2004), Pós-Doutorado em Psicologia pela Universidade do Minho - Braga/Portugal (2010). Atualmente é Professora Associada do Departamento de Educação e Humanidades, da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.</p>				
<p>MÓDULO I: Apresentação do curso e ambientação EaD.</p>				<p>CARGA HORÁRIA: 2 horas</p>
<p>OBJETIVO: Apresentar o curso 'Proteção radiológica para profissionais da área da saúde' e as radiações ionizantes no cotidiano; Explorar as ferramentas do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle.</p>				
<p>COMPETÊNCIAS ABRANGIDAS PELO MÓDULO DO CURSO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compreender o conteúdo que será abordado no curso. • Explorar as ferramentas do Moodle e recursos de aprendizagem. • Reconhecer a presença das radiações ionizantes no nosso dia a dia com foco na área da saúde. 				
Carga horária	Objetivo de aprendizagem	Conteúdos	Atividades/ Tarefas	Recursos
15 min	Compreender o conteúdo que será abordado no curso.	Apresentação do curso: objetivos educacionais, recursos educacionais, certificação e boas-vindas.	Ler o texto de apresentação do curso. Ler plano de ensino.	1. Texto de apresentação do curso. 2. Plano de ensino em PDF.
35 min	Explorar as ferramentas do Moodle e recursos de aprendizagem.	Apresentação do modo de ensino autoinstrucional. Apresentação dos recursos do AVA.	Ler texto sobre ensino autoinstrucional. Assistir ao tutorial sobre o curso no Moodle (5 min 52 s). Explorar o mapa de recursos. Explorar o AVA. Explorar o glossário.	1. Texto sobre ensino autoinstrucional. 2. Tutorial sobre AVA Moodle (Vídeo). 3. Mapa de recursos. 4. Atividade do AVA - Glossário.
30 min	Contextualizar a presença das radiações ionizantes no nosso dia a dia com foco nas aplicações na área da saúde.	Fontes naturais e artificiais de radiação ionizante. Aplicações das radiações ionizantes.	Responder ao questionamento no fórum. Ler material "de onde vem a radiação?". Ler Capítulo III - Usos da Radiação Ionizante na Saúde (pág. 37 a	1. Atividade do AVA - Fórum. 2. E-book em PDF "de onde vem a radiação?". 3. Livro em PDF "Aplicações da energia nuclear na saúde".

			42) do livro “Aplicações da energia nuclear na saúde”.	
40 min	Sistematizar os conhecimentos construídos no módulo de ensino.	Significados de termos e siglas do Glossário Interativo.	Fazer as palavras cruzadas com os termos do glossário (atividade avaliativa).	1. Atividade do AVA - HotPotatoes.
MÓDULO II: O que são as radiações ionizantes.				CARGA HORÁRIA: 4 horas
OBJETIVO: Compreender os conceitos de radiação, ionização e o mecanismo de produção de Raios X.				
COMPETÊNCIAS ABRANGIDAS PELO MÓDULO DO CURSO:				
<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o que são as radiações. • Distinguir as radiações ionizantes das não ionizantes. • Caracterizar o mecanismo da produção de Raios X. 				
Carga horária	Objetivo de aprendizagem	Conteúdos	Atividades/ Tarefas	Recursos
65 min	Compreender o que são as radiações.	O que são as radiações: - Interpretação corpuscular; - Interpretação ondulatória.	Leitura do material didático. Realizar a atividade formativa: construir um mapa mental sobre Radiações em uma folha de papel. Comparar o mapa do aluno com o mapa sugerido pelo curso.	1. Material didático em Powerpoint (PPT). 2. Recurso instrucional “Atividade formativa”: Mapa mental. 3. Instruções para construção de um mapa mental: https://www.voxeldigital.com.br/blog/mapa-mental-aprenda-como-fazer/ .
		Ondas eletromagnéticas e o espectro eletromagnético (EM).	Leitura do material didático. Assistir o vídeo “Quer que desenhe? Espectro eletromagnético” (4 min 51 s).	1. Material didático em PPT. 2. Vídeo no Youtube https://www.youtube.com/watch?v=3po0Ek5aPKE . 3. Recurso instrucional

			Refletir sobre os tipos de ondas eletromagnéticas que conhece e suas fontes.	“Refletindo”.
		Os tipos de radiação.	Leitura do material didático. Realizar exercício de reflexão sobre mitos e verdades sobre alguns tipos de radiação. Postar no fórum se conhece mais algum mito sobre radiação e pesquisá-lo na Internet.	1. Material didático em PPT. 2. Recurso instrucional “Agora é com você!”. 3. Atividade do AVA - Fórum.
50 min	Distinguir as radiações ionizantes das não ionizantes.	O átomo.	Leitura do material didático.	1. Material didático em PPT.
		Ionização.	Leitura do material didático.	1. Material didático em PPT.
		Radiações ionizantes e não ionizantes.	Leitura do material didático. Assistir o vídeo “Radiações Alfa, Beta e Gama - Brasil Escola” (11 min 8 s).	1. Material didático em PPT. 2. Vídeo no Youtube https://www.youtube.com/watch?v=AwwBxeAHqD0&feature=emb_logo .
65 min	Caracterizar o mecanismo de produção de Raios X (RX).	O tubo de Raios X e a produção de Raio X.	Leitura do material didático. Realizar exercício sobre as etapas de produção da radiação X. Ler notícia sobre cápsula de Raios X encontrada em Arapiraca (AL) e identificar o erro.	1. Material didático em PPT. 2. Recurso instrucional “Importante”. 3. Notícia: https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2019/01/capsula-com-cesio-137-e-achada-em-ferro-velho-e-al-evita-acidente-nuclear.shtml .
		A descoberta dos Raios X. Existe contaminação	Leitura do material didático. Assistir o vídeo “A Descoberta do	1. Material didático em PPT. 2. Vídeo no Youtube https://www.youtube

		com radiação X?	Raios X" (9 min 7 s). Realizar exercício de reflexão sobre a seguinte frase do vídeo: "Na realidade, os Raios X são como a luz proveniente de uma lâmpada comum. A diferença é que os Raios X tem um comprimento de onda muito mais curto, portanto, são invisíveis.". Leitura do artigo "O que é irradiação? E contaminação radioativa? Vamos esclarecer?".	.com/watch?v=OF-BzkzsRKg . 3. Recurso instrucional "Refletindo". 4. Artigo http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol8/Num2/v08n02a11.pdf .
60 min	Sistematizar os conhecimentos construídos no módulo de ensino.	Conteúdos abordados no módulo.	Leitura das considerações finais (encerramento do módulo).	1. Material didático em PPT.
			Realizar a atividade avaliativa de múltipla escolha com feedback.	1. Atividade do AVA - Questionário.
MÓDULO III: As modalidades do radiodiagnóstico.				CARGA HORÁRIA: 4 horas
OBJETIVO: Especificar as modalidades diagnósticas que utilizam radiação X.				
COMPETÊNCIAS ABRANGIDAS PELO MÓDULO DO CURSO: <ul style="list-style-type: none"> • Compreender o princípio de funcionamento dos exames com radiação X. • Distinguir as modalidades diagnósticas e suas especificidades. • Reconhecer os meios de contraste utilizados nas modalidades diagnósticas. 				
Carga horária	Objetivo de aprendizagem	Conteúdos	Atividades/ Tarefas	Recursos
60 min	Compreender o princípio de funcionamento dos exames	Exposição mundial à radiação ionizante.	Leitura do material didático. Realizar exercício de reflexão sobre o	1. Material didático em PDF. 2. Atividade do AVA - Fórum.

	com radiação X.		<p>aumento da exposição mundial à radiação ionizante a partir da leitura do texto do material didático.</p> <p>Postar no fórum sua percepção sobre o aumento do uso dessas tecnologias na sua localidade e quais os impactos positivos e negativos relacionados que consegue identificar.</p>	
		<p>Interação da radiação com a matéria: transmissão, atenuação e espalhamento.</p>	<p>Leitura do material didático.</p> <p>Leitura opcional da IN nº 90 da ANVISA.</p> <p>Realizar exercício sobre os tipos de radiação: primária, espalhada e de fuga.</p> <p>Assistir o vídeo “Como funcionam os Raios X” (4 min 26 s).</p>	<p>1. Material didático em PPT.</p> <p>2. IN nº 90 da ANVISA: https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-90-de-27-de-maio-de-2021-*-413366995.</p> <p>3. Vídeo no Youtube https://www.youtube.com/watch?v=hST9DRCwBto.</p>
90 min	Distinguir as modalidades diagnósticas e suas especificidades	Radiologia diagnóstica.	<p>Leitura do material didático.</p> <p>Leitura opcional das Diretrizes para a Detecção Precoce do Câncer de Mama no Brasil.</p> <p>Realizar exercício de reflexão sobre uma charge de um exame de radiografia de leite.</p>	<p>1. Material didático em PPT.</p> <p>2. Recurso instrucional “Para saber mais!”.</p> <p>3. Diretrizes para a Detecção Precoce do Câncer de Mama no Brasil: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//diretrizes_de_teccao_precoce_cancer_mama_brasil.pdf</p> <p>4. Recurso instrucional</p>

				<p>“Refletindo”.</p> <p>5. Charge sobre um exame de radiografia de leito.</p> <p>Fonte:</p> <p>http://universoradiologico.blogspot.com/p/falacias-adiologicas.html.</p>
		Radiologia intervencionista.	Leitura do material didático.	1. Material didático em PPT.
		Aplicações das modalidades diagnósticas.	Assistir o vídeo “Diagnóstico por imagem: como funciona? (Raios X, Tomografia, Ressonância Magnética, Ultrassom)” (15 min 53 s).	<p>1. Material didático em PPT.</p> <p>2. Vídeo no Youtube https://www.youtube.com/watch?v=kycJTRoo48U.</p>
30 min	Reconhecer os meios de contraste utilizados nas modalidades diagnósticas.	Meios de contraste.	Leitura do material didático. Fazer a atividade desafio.	<p>1. Material didático em PPT.</p> <p>2. Recurso instrucional “Agora é com você!”.</p>
60 min	Sistematizar os conhecimentos construídos no módulo de ensino.	Conteúdos abordados no módulo.	Leitura das considerações finais (encerramento do módulo).	1. Material didático em PPT.
			Realizar a atividade avaliativa de múltipla escolha com feedback.	1. Atividade do AVA - Questionário.
MÓDULO IV: Efeitos biológicos das Radiações Ionizantes.				CARGA HORÁRIA: 4 horas
OBJETIVO: Identificar a importância das grandezas dosimétricas na proteção radiológica. Distinguir o mecanismo de ocorrência de efeitos biológicos radioinduzidos e suas formas de classificação.				
COMPETÊNCIAS ABRANGIDAS PELO MÓDULO DO CURSO:				
<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar as grandezas dosimétricas. • Identificar os efeitos biológicos associados às radiações ionizantes e mecanismo de ocorrência. 				

• Compreender os princípios de proteção radiológica.				
Carga horária	Objetivo de aprendizagem	Conteúdos	Atividades/Tarefas	Recursos
50 min	Interpretar as grandezas dosimétricas.	Grandezas físicas, de proteção e operacionais.	Leitura do material didático. Leitura do texto “O que é Dose de Radiação?”. Conhecer os fatores de ponderação de radiação e de tecido. Realizar exercício de reflexão sobre a importância da grandeza dose efetiva para a proteção radiológica. Assistir o vídeo “Resolução de questões proteção radiológica - dose efetiva” (04 min 07 s). Realizar exercício de fixação sobre as definições das grandezas dosimétricas.	1. Material didático em PPT. 2. Recurso instrucional “Para saber mais!”. 3. Recurso instrucional “Refletindo”. 4. Vídeo no Youtube https://www.youtube.com/watch?v=rCvYlGIAJlq .
		O dosímetro pessoal.	Leitura do material didático. Acessar o site da CNEN (laboratórios credenciados para o serviço de monitoração individual).	1. Material didático em PPT. 2. Site da CNEN http://antigo.cnen.gov.br/index.php/instalacoes-autorizadas-2 .
90 min	Identificar os efeitos biológicos associados às radiações ionizantes e mecanismo de	Mecanismo de ocorrência dos efeitos biológicos radioinduzidos.	Leitura do material didático. Leitura opcional da apostila educativa “Radiações Ionizantes e a vida”.	1. Material didático em PPT. 2. Apostila educativa CNEN “Radiações Ionizantes e a vida” em PDF.

	ocorrência.	Classificação dos efeitos biológicos radioinduzidos.	Leitura do material didático. Realizar exercício de reflexão sobre pacientes gestantes e exames radiológicos. Leitura opcional da lista das doenças relacionadas ao trabalho com radiação ionizante reconhecidas pelo MS.	1. Material didático em PPT. 2. Recurso instrucional “Refletindo”. 3. Lista de Doenças Relacionadas ao Trabalho (LDRT): https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-2.309-de-28-de-agosto-de-2020-275240601 .
		Segurança do paciente I.	Realizar a atividade formativa: leitura e exercício de verdadeiro ou falso sobre o material “Benefícios e riscos da radiologia”.	1. Recurso instrucional “Atividade formativa”: Benefícios e riscos da radiologia. 2. Atividade do AVA - Lição.
40 min	Compreender os princípios de proteção radiológica.	Princípios de Proteção Radiológica: Justificação, Otimização, Prevenção de acidentes e Limitação de dose.	Leitura do material didático. Realizar exercício de reflexão sobre o princípio da justificação. Realizar exercício sobre o princípio da limitação de dose.	1. Material didático em PPT. 2. Recurso instrucional “Refletindo”. 3. Recurso instrucional “Importante”.
		Casos específicos previstos nas normativas.	Leitura do material didático.	1. Material didático em PPT. 2. Recurso instrucional “Para saber mais!”.
60 min	Sistematizar os conhecimentos construídos no módulo de ensino.	Conteúdos abordados no módulo.	Leitura das considerações finais (encerramento do módulo).	1. Material didático em PPT.
			Realizar a atividade avaliativa de múltipla escolha	1. Atividade do AVA - Questionário.

			com feedback.	
MÓDULO V: Aspectos práticos de proteção radiológica.				CARGA HORÁRIA: 4 horas
OBJETIVO: Desenvolver uma percepção da proteção radiológica como uma série de medidas específicas para a segurança do trabalhador.				
COMPETÊNCIAS ABRANGIDAS PELO MÓDULO DO CURSO: <ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar a exposição ocupacional às radiações ionizantes e sua forma de monitoração. • Reconhecer os fatores que influenciam na dose de radiação recebida pelo trabalhador. • Identificar aspectos práticos para a proteção radiológica do trabalhador. 				
Carga horária	Objetivo de aprendizagem	Conteúdos	Atividades/ Tarefas	Recursos
50 min	Caracterizar a exposição ocupacional às radiações ionizantes e sua forma de monitoração.	Riscos ocupacionais. Controle de riscos.	Leitura do material didático. Leitura opcional do texto sobre as normas regulamentadoras e o monitoramento dos riscos ambientais e ocupacionais e as NHOs da Fundacentro.	1. Material didático em PPT. 2. Site do Senac https://www.senacrs.com.br/cursos_rede/riscos_ambientais_no_ambiente_de_trabalho/html/conteudos/01/index.html?page=1 .
		Monitoração individual.	Leitura do material didático.	1. Material didático em PPT. 2. Recurso instrucional "Importante".
		Responsabilidades na proteção radiológica.	Leitura do material didático.	1. Material didático em PPT.
60 min	Reconhecer os fatores que influenciam na dose de radiação recebida pelo trabalhador.	Regras práticas de radioproteção: tempo, distância e blindagem.	Leitura do material didático.	1. Material didático em PPT.
		Segurança do paciente II.	Leitura do material didático. Leitura complementar do material informativo sobre	1. Pôsteres da Agência Internacional de Energia Atômica em PDF. 2. Material

			proteção radiológica de pacientes.	informativo sobre o uso de equipamentos de proteção em pacientes em PDF. 3. Recurso do AVA - Pasta.
		Classificação de áreas.	Leitura do material didático.	1. Material didático em PPT.
70 min	Identificar aspectos práticos para a proteção radiológica do trabalhador.	Monitoração de área.	Leitura do material didático.	1. Material didático em PPT.
		Equipamentos e Proteção Individual e Coletiva.	Leitura do material didático.	1. Material didático em PPT.
		Instruções de segurança e radioproteção.	Leitura do material didático. Realizar a atividade formativa: Desenhar o local de trabalho, classificar as áreas e descrever as regras de segurança e radioproteção aplicáveis a cada ambiente.	1. Material didático em PPT. 2. Material didático no Prezi: https://prezi.com/vie/w/tEaVmtAgQT08uUCAN0qk/ . 3. Recurso instrucional "Atividade formativa".
60 min	Sistematizar os conhecimentos construídos no módulo de ensino.	Conteúdos abordados no módulo.	Leitura das considerações finais (encerramento do módulo).	1. Material didático em PPT.
			Realizar a atividade avaliativa de múltipla escolha com feedback.	1. Atividade do AVA - Questionário.
MÓDULO VI: Aspectos normativos.				CARGA HORÁRIA: 2 horas
OBJETIVO: Sistematizar as normativas que regulamentam o uso das radiações ionizantes na área da saúde no país.				
COMPETÊNCIAS ABRANGIDAS PELO MÓDULO DO CURSO:				

<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecer as normativas aplicáveis à proteção radiológica em radiodiagnóstico médico. • Distinguir os pilares da RDC nº 611/2022 MS/ANVISA: Programa de Garantia da Qualidade, Programa de Educação Permanente e Programa de Proteção Radiológica. 				
Carga horária	Objetivo de aprendizagem	Conteúdos	Atividades/ Tarefas	Recursos
45 min	Reconhecer as normativas aplicáveis à proteção radiológica em radiodiagnóstico o médico.	Normas Regulamentadoras do Trabalho NRs nº 32 e nº 07; Normativa CNEN NN 3.01.	Leitura do material didático. Leitura opcional das Normas Regulamentadoras nº 32 e nº 07. Leitura opcional da Normativa CNEN NN 3.01.	1. Material didático em PPT. 2. Recurso do AVA - Página.
45 min	Distinguir os pilares da RDC nº 611/2022 MS/ANVISA: Programa de Garantia da Qualidade, Programa de Educação Permanente e Programa de Proteção Radiológica.	RDC nº 611/2022 MS/ANVISA: Programa de Garantia da Qualidade, Programa de Educação Permanente e Programa de Proteção Radiológica.	Leitura do material didático. Leitura opcional da RDC nº 611/2022 MS/ANVISA e suas Instruções Normativas.	1. Material didático em PPT. 2. Recurso do AVA - Página.
30 min	Sistematizar os conhecimentos construídos no módulo de ensino.	Conteúdos abordados no módulo.	Leitura das considerações finais (encerramento do módulo).	1. Material didático em PPT.
			Realizar a atividade avaliativa de múltipla escolha com feedback.	1. Atividade do AVA - Questionário.
REFERÊNCIAS: 1. Mapa mental. Disponível em: https://www.voxeldigital.com.br/blog/mapa-mental-aprenda-como-fazer/ . Acesso em: nov. 2020. 2. United Nations Environment Programme (UNEP). Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Radiação: efeitos e fontes. 2016. 3. Ruas, Carlos. Quer que desenhe? Espectro eletromagnético. Youtube. Disponível em:				

- <https://www.youtube.com/watch?v=3po0Ek5aPKE>. Duração: 00:04:51. Acesso em: ago. 2020.
4. Carvalho, Regina P.; Oliveira, Sílvia Maria V. Aplicações da energia nuclear na saúde. 2017.
5. Junior, Edmundo R.; Dickman, Adriana G. Possíveis efeitos biológicos das radiações não ionizantes: radiação ultravioleta, e , microondas advindas do telefone celular. 2008.
6. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Informações técnicas sobre termômetro infravermelho. Disponível em:
<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2020/informacoes-tecnicas-sobre-termometro-infravermelho>. Acesso em: out. 2020.
7. Tauhata, Luiz et al. Radioproteção e Dosimetria: Fundamentos. 9. ed. Rio de Janeiro: IRD/CNEN. 2013.
8. Brasil Escola. Radiações Alfa, Beta e Gama. Youtube. Disponível em:
https://www.youtube.com/watch?v=AwwBxeAHqD0&feature=emb_logo. Duração: 00:11:08. Acesso em: out. 2020.
9. Folha de São Paulo. Vigilância Sanitária diz ter achado césio-137 em Arapiraca, mas volta atrás. Disponível em:
<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2019/01/capsula-com-cesio-137-e-achada-em-ferro-velho-e-al-evita-acidente-nuclear.shtml>. Acesso em: out. 2020.
10. General Electric, compartilhado pelo canal “Radiologia X”. A Descoberta do Raios X. Youtube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=OF-BzkzsRKg>. Duração: 00:09:07. Acesso em: out. 2020.
11. CNEN. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Energia nuclear e suas aplicações (Apostila educativa). 3.ed. Rio de Janeiro: CNEN, 2012.
12. Júnior, Ary de A. R. O que é irradiação? E contaminação radioativa? Vamos esclarecer?. Física na Escola, v. 8, n. 2, 2007.
13. Brasil. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. Instrução Normativa nº 90 de 27 de maio de 2021*. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 06 de jul. 2022.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão da Educação na Saúde. Curso de atualização em mamografia para técnicos e tecnólogos em radiologia. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
15. UFRGS. Atenuação das radiações. Disponível em:
<http://lief.if.ufrgs.br/~jader/atenuacao.pdf>.

16. Ge Wang, compartilhado pelo canal "Estudirax". Como funcionam os Raios X. Youtube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hST9DRCwBto>. Duração: 00:04:26. Acesso em: dez. 2020.
17. CBR, SBM, FEBRASGO. Nota sobre uso de protetor de tireoide durante a mamografia. Disponível em: <https://cbr.org.br/nota-sobre-uso-de-protetor-de-tireoide-durante-mamografia-2/>. Acesso: dez. 2020.
18. INCA. Detecção precoce do câncer de mama. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/controle-do-cancer-de-mama/acoes-de-controle/deteccao-precoce>. Acesso: dez. 2020.
19. INCA. Diretrizes para a detecção precoce do câncer de mama no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2015. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//diretrizes_deteccao_precoce_cancer_mama_brasil.pdf. Acesso em: dez. 2020.
20. Brasil. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 611 de 9 de março de 2022. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 16 de mar. 2022.
21. Globo Ciência, compartilhado pelo canal "Eu vi". Diagnóstico por imagem: como funciona? (Raios X, Tomografia, Ressonância Magnética, Ultrassom). Youtube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=kycJTRoo48U>. Duração: 15:53. Acesso em: dez. 2020.
22. Juchem, B. C.; Dall'agnol, C. M. Reações adversas imediatas ao contraste iodado intravenoso em tomografia computadorizada. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v. 15, n. 1, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v15n1/pt_v15n1a12.pdf. Acesso em: dez. 2020.
23. Pozzobon, A.; Trindade, F. R. Avaliação das reações adversas ao uso de contrastes em exames de diagnóstico por imagem. CINERGIS, ano 18, v. 18, n. 4, 2017. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/cinergis/article/view/10919/6931>. Acesso em: dez. 2020.
24. RadiologyInfo. Tradução livre. Disponível em: https://www.radiologyinfo.org/en/info/safety-hiw_09. Acesso em: fev. 2021.
25. Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Posição Regulatória 3.01/002. Fatores de ponderação para as grandezas de proteção radiológica. 2018.
26. Silva, Ana Claudia Machado. Resolução de questões proteção radiológica - dose efetiva. Youtube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rCvYIGIAJlg>.

Duração: 00:04:07. Acesso em: fev. 2021.

27. CNEN. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Laboratórios de Monitoração Individual credenciados. Disponível em: <http://antigo.cnen.gov.br/index.php/instalacoes-autorizadas-2>. Acesso em: fev.2021.

28. CNEN. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Radiações Ionizantes e a vida (Apostila educativa). Disponível em: <https://www.gov.br/cnen/pt-br/material-divulgacao-videos-imagens-publicacoes/publicacoes-1/radiacoesionizantes.pdf>. Acesso em: fev. 2021.

29. Portugal. Direção-Geral da Saúde. Vigilância da saúde dos trabalhadores expostos a radiação ionizante – Guia Técnico n.º 1. Programa Nacional de Saúde Ocupacional: 2.º Ciclo – 2013/2017. Lisboa: DGS, 2016.

30. ICRP. Avoidance of Radiation Injuries from Medical Interventional Procedures. Publication 85. 2000.

31. Brasil. Ministério da Saúde/Gabinete do Ministro. Portaria nº 2.309, de 28 de agosto de 2020. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 01 de set. 2020.

32. Brasil. Portaria nº 485, de 11 de novembro de 2005. NR 32 - Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 16 nov. 2005.

34. CNEN. Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear. Disponível em: <https://www.cdtm.br/saude/protecao-radiologica-e-dosimetria-das-radiacoes-ionizantes>. Acesso em: fev. 2021.

35. Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Resolução CNEN nº 164/14. Norma CNEN NN-3.01 Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 06 jan. 2005.

36. IRD. Página do Facebook. Disponível em: <https://www.facebook.com/institutoderadioprotecaoedosimetria/posts/2757442644493879>. Acesso em: fev. 2021.

37. Brasil. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. Doenças Relacionadas ao Trabalho: Manual de Procedimentos para os Serviços de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2001. 580 p.

38. Senac. NRs: monitoramento dos riscos ambientais e ocupacionais e as NHOs da Fundacentro. Disponível em: https://www.senacrs.com.br/cursos_rede/riscos_ambientais_no_ambiente_de_trabalho/html/conteudos/01/index.html?page=1. Acesso em: abr. 2021.

39. Brasil. Portaria nº 6.735, de 10 de março de 2020. NR 09 - Avaliação e Controle das Exposições Ocupacionais a Agentes Físicos, Químicos e Biológicos. Diário Oficial da

União. Brasília, DF. 12 mar. 2020.

40. Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Posição Regulatória 3.01/005. Critérios Para Cálculo de Dose Efetiva, a Partir da Monitoração Individual. 2018.

41. IAEA. Diagnostic Radiology Physics: A Handbook for Teachers and Students. Vienna, 2014.

42. IAEA. 10 Recomendações para a proteção do staff em fluoroscopia. Disponível em: <https://www.iaea.org/resources/rpop/resources/posters-and-leaflets>. Acesso em: abr. 2021.

43. Brasil. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada. Instrução Normativa nº 91 de 27 de maio de 2021*. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 06 de jul. 2022.

44. Brasil. Portaria nº 6.734, de 10 de março de 2020. NR 07 - Programa De Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 16 nov. 2005.

45. Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Perguntas frequentes. Disponível em: <http://antigo.cnen.gov.br/perguntas-frequentes>. Acesso em: mai. 2021.

46. Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Resolução CNEN nº 15/99. Norma CNEN NN-1.16 Garantia da Qualidade para a Segurança de Usinas Nucleoelétricas e Outras Instalações. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 21 set. 1999.

ANEXO A - PARECER DE APROVAÇÃO DO PROJETO NO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Proteção Radiológica para Profissionais de Saúde: um curso EaD como ferramenta para promoção de saúde e segurança no trabalho com radiações ionizantes

Pesquisador: Cleidilene Ramos Magalhães

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 32781320.8.0000.5345

Instituição Proponente: Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.103.515

Apresentação do Projeto:

As radiações ionizantes têm sido amplamente utilizadas nas tecnologias em saúde para diversos fins. Devido à sua vasta aplicabilidade na área médica em especialidades como o radiodiagnóstico, a radioterapia e a medicina nuclear, identifica-se a necessidade de uma abordagem sobre as radiações ionizantes e a proteção radiológica voltada para profissionais da saúde, de modo a popularizar este conhecimento no âmbito da equipe multidisciplinar que atua em áreas com tal tecnologia, bem como instruí-los quanto aos riscos associados ao uso dessas tecnologias e aos cuidados que devem ser observados para que suas atividades laborais sejam mais seguras em ambientes que empregam uso das radiações ionizantes.

As formações e atualizações em proteção radiológica para profissionais ocupacionalmente expostos às radiações ionizantes, embora sejam exigidas por autoridades nacionais, ainda são pouco acessíveis e pouco desenvolvidas no segmento de saúde. Atualmente, os cursos de proteção radiológica para a área da saúde são vendidos como produtos de empresas de consultoria em radioproteção. O valor comercial destes cursos pode ser uma barreira para que instituições de saúde forneçam essa formação periodicamente aos colaboradores, adicionalmente, o ensino presencial pode ser outra barreira para as instituições de saúde mais afastadas das capitais brasileiras e o custo de deslocamento mais o valor da hora trabalhada de um profissional qualificado para ministrar essas formações podem inviabilizar este processo. A oferta de um curso

Endereço: Rua Sarmento Leite ,245

Bairro: Sarmento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



Continuação do Parecer: 4.103.515

EaD gratuito aos profissionais de saúde torna viável a oferta de educação em proteção radiológica em qualquer lugar que tenha uma cobertura mínima de recursos de tecnologia da informação.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar o desenvolvimento de uma proposta de curso autoinstrucional na modalidade ensino a distância voltado para a educação em proteção radiológica de profissionais da área da saúde que atuam na área de radiodiagnóstico médico como ferramenta para qualificar a prática profissional.

Objetivo Secundário:

-Elaborar um conteúdo didático, a partir do planejamento pedagógico, utilizando o modelo de Design Instrucional ADDIE.

-Avaliar o conteúdo didático e o desenho metodológico do curso de proteção radiológica para profissionais de saúde.

-Disponibilizar o produto educacional no ambiente virtual de aprendizagem (AVA) Moodle da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSA), visando ofertá-lo gratuitamente aos profissionais de saúde de todo o país.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS:

Toda pesquisa envolve algum risco, mesmo que mínimo, ao participante. No caso do presente estudo, o maior desconforto que o participante terá de enfrentar será o tempo a ser disponibilizado para realizar a avaliação do curso proposto e também para elaborar o parecer do produto criado. Para minimizar esse desconforto, será dado aos participantes o prazo de 30 dias a contar a partir da data do convite para realizar o curso e entregar o parecer, assim, os participantes poderão interromper a atividade e retomá-la em outro momento no qual se sintam mais confortáveis. A equipe de pesquisa providenciará a assistência e orientação complementar na existência de eventuais desconfortos.

BENEFÍCIOS:

Os resultados deste estudo poderão contribuir para o aprimoramento do curso, que passará a ser ofertado em maiores demandas para profissionais de saúde de todo o país, promovendo a educação em proteção radiológica para que as atividades laborais sejam mais seguras e realizadas com maior conhecimento dos riscos associados.

Endereço: Rua Sarmento Leite ,245

Bairro: Sarmento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804

E-mail: cep@ufcsa.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



Continuação do Parecer: 4.103.515

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo de caráter qualitativo, com planejamento e avaliação de produto educacional autoinstrucional. O produto educacional será avaliado por especialistas em proteção radiológica e em ensino, cujas contribuições serão analisadas para aprimorar a proposta desenvolvida para o ensino em proteção radiológica para profissionais de saúde.

O produto educacional proposto pelo presente estudo é um curso autoinstrucional na modalidade ensino a distância intitulado "Proteção Radiológica Para Profissionais da Área da Saúde", voltado para a educação em proteção radiológica de profissionais da área da saúde que trabalham em serviços de radiodiagnóstico médico. O público alvo são profissionais de saúde de nível técnico e superior, tais como médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem, técnicos e tecnólogos de radiologia, biomédicos, fonoaudiólogos, dentre outros. A carga horária estimada do referido curso é de 20 (vinte) horas.

A elaboração do produto educacional terá cinco etapas, as quais serão divididas de acordo com o modelo ADDIE.

Esse projeto de mestrado abrange as fases de elaboração do curso e a avaliação desse produto por especialistas, não havendo aplicação do curso como um piloto em função do prazo para conclusão do mestrado.

A avaliação será realizada por 10 especialistas, sendo cinco especialistas em proteção radiológica, para a avaliação técnica do produto, e cinco especialistas em ensino/EaD para a avaliação pedagógica. Os especialistas serão convidados a realizar o curso e elaborar pareceres técnicos sobre o produto educacional desenvolvido.

Para avaliação dos especialistas será elaborado um questionário no Google Drive®, com questões a serem respondidas por escala Likert de 1 a 5, sendo 1 – Discordo completamente e 5 – Concordo completamente e questões dissertativas para contemplar sugestões e comentários dos avaliadores. A ideia é entender se há consenso quanto à consistência do conteúdo e metodologia abordados, se está adequado segundo à literatura e prática dos especialistas.

Para a escolha dos especialistas será realizada busca ativa, através da seguinte sistematização:

- Busca na literatura e rede de contatos para elencar possíveis nomes para compor o painel de especialistas;
- Análise dos perfis encontrados e cruzamento com os critérios de inclusão. O especialista deverá se encaixar em pelo menos um critério (conforme descrito abaixo) para ser convidado a participar.

Endereço: Rua Sarmiento Leite ,245

Bairro: Sarmiento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



Continuação do Parecer: 4.103.515

Os especialistas selecionados serão contatados previamente por e-mail, e se demonstrarem interesse na participação, será enviado TCLE para assinatura. Após, os especialistas terão acesso ao curso para realização e avaliação, com prazo de tempo máximo de 30 dias para a devolutiva.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram apresentados e estão adequados:

- Folha de rosto
- Termo de entrega de relatórios
- TCLE

O termo de anuência não se aplica para este projeto.

Recomendações:

Recomenda-se para projetos futuros:

1) não colocar a informação de que a "não assinatura" do TCLE é um critério de exclusão, pois uma pessoa só pode ser incluída em um estudo após assinar o TCLE, ou seja, se ela nem entrou porque não assinou, não pode ser excluída por esse motivo.

2) O CEP é um órgão independente, portanto não colocar a seguinte frase no TCLE: "O CEP é o órgão especializado, vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade, e tem como objetivo pronunciar-se no aspecto científico e ético sobre todos os projetos de pesquisa a serem desenvolvidos".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado, com término previsto para 30/07/2021.

Considerações Finais a critério do CEP:

De acordo com o parecer do Relator.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1546351.pdf	31/05/2020 22:26:56		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETORadicaoeslonizantes.docx	31/05/2020 22:25:53	Cleidilene Ramos Magalhães	Aceito
Outros	TERMOCOMPROMISSORELATORIOS.pdf	31/05/2020 22:23:42	Cleidilene Ramos Magalhães	Aceito

Endereço: Rua Sarmento Leite ,245

Bairro: Sarmento CEP: 90.050-170

UF: RS Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804 E-mail: cep@ufcspa.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



Continuação do Parecer: 4.103.515

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	31/05/2020 22:17:02	Cleidilene Ramos Magalhães	Aceito
Folha de Rosto	folhaRostoProjetoRadiacoesAssinado.pdf	21/05/2020 10:08:12	Cleidilene Ramos Magalhães	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 22 de Junho de 2020

Assinado por:

Luciane Dalcanale Moussalle
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Sarmiento Leite ,245

Bairro: Sarmiento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br