

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE SANTA CATARINA - CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SAÚDE E SERVIÇOS
MESTRADO PROFISSIONAL EM PROTEÇÃO RADIOLÓGICA**

EDNILSON DA SILVEIRA

**DOMÍNIO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL PARA ATUAÇÃO DO FISCAL
DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA EM SERVIÇOS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM**

FLORIANÓPOLIS, 2023.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE SANTA CATARINA - CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SAÚDE E SERVIÇOS
MESTRADO PROFISSIONAL EM PROTEÇÃO RADIOLÓGICA**

EDNILSON DA SILVEIRA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Proteção Radiológica, do Campus Florianópolis do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), como requisito para obtenção do título de Mestre em Proteção Radiológica – Linha de pesquisa: Proteção Radiológica do Trabalhador.

Orientador:
Prof. Marcos Araquem Scopel, Doutor.

FLORIANÓPOLIS, 2023.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Silveira, Ednilson da
DOMÍNIO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL PARA ATUAÇÃO DO
FISCAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA EM SERVIÇOS DE DIAGNÓSTICO POR
IMAGEM / Ednilson Silveira; orientação de Marcos Scopel. -
Florianópolis, SC, 2023.

129 p

Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de
Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. Mestrado
Profissional em Radiologia. Departamento Acadêmico de
Saúde e Serviços.

Inclui Referências.

1. Diagnóstico por Imagem. 2. Vigilância Sanitária.
3. Legislação em Proteção Radiológica. I. Scopel, Marcos.
II. Instituto Federal de Santa Catarina. III. DOMÍNIO
DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL PARA ATUAÇÃO DO
FISCAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA EM SERVIÇOS DE DIAGNÓSTICO
POR IMAGEM.

DOMÍNIO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL PARA ATUAÇÃO DO FISCAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA EM SERVIÇOS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

EDNILSON DA SILVEIRA

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Proteção Radiológica e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso de Pós Graduação em Proteção Radiológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 20 de setembro, 2023.

Banca Examinadora:



Documento assinado digitalmente
MARCOS ARAQUEM SCOPEL
Data: 16/11/2023 18:36:45-0300
CPF: 951.613.259-68
Verifique as assinaturas em <https://v.ifsc.edu.br>

Prof. Marcos Araquem Scopel, Dr.

Orientador



Documento assinado digitalmente
CAROLINA NEIS MACHADO
Data: 20/11/2023 14:39:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Carolina Neis Machado, Dra.



Documento assinado digitalmente
Daiane Cristini Barbosa de Souza
Data: 20/11/2023 14:16:45-0300
CPF: 368.317.578-80
Verifique as assinaturas em <https://v.ifsc.edu.br>

Profa. Daiane Cristini Barbosa de Souza, Dra.

IFSC



Documento assinado digitalmente
ANDREA HUHNN
Data: 20/11/2023 16:20:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Andrea Huhn, Dra.

IFSC

Aos colegas, Fiscais de Vigilância Sanitária, atuantes em Serviços de Saúde.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida e do conhecimento adquirido ao longo do tempo.

À minha esposa Greysi pelo incentivo, apoio e paciência nas ausências.

Aos meus pais, irmãos e familiares, pelo incentivo aos estudos desde a infância.

Ao IFSC, seu corpo Docente, direção e administração, por oferecer um curso de pós-graduação de qualidade e gratuito, e por manter as aulas em meio a pandemia, permitindo a continuidade dos estudos.

Ao Professor Dr. Marcos Araquem Scopel, pela orientação na pesquisa e pela amizade construída.

Ao Murilo, chefe da SCVSAT 6ª Regional de Saúde do Paraná, por acreditar no trabalho proposto e pelo apoio ao longo da execução da pesquisa junto à vigilância sanitária paranaense.

Por fim, agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram de alguma forma para a concretização desta jornada.

*“Ninguém disse que era fácil,
Ninguém nunca disse que seria tão difícil”.*
Coldplay

*“Não se pode pretender que alguém conheça tudo, mas sim
que, conhecendo alguma coisa, tenha conhecimento de tudo”.*
Hugo Hofmannsthal

RESUMO

Os raios X, um tipo de radiação ionizante tem uso de importância inestimável na área de saúde e medicina veterinária, pois permite a visualização do interior do corpo sem procedimentos invasivos. No entanto, o uso dessa energia oferece riscos às pessoas expostas, principalmente quando utilizada inadequadamente. Desta forma, algum tempo após a descoberta dos raios X foram observados efeitos biológicos da radiação. Devido a isso, em 1928 surgiram, então, as primeiras orientações internacionais em Proteção Radiológica. No Brasil, atualmente a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) emite diretrizes de Proteção Radiológica e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) legisla e fiscaliza, entre outros, os serviços de Saúde. Por vários anos a principal norma brasileira em proteção radiológica foi a Portaria MS 453/1998, revogada pela RDC 330/2019, na qual passou a incluir, com ineditismo a USG e RMN em sua normatização. Atualmente a RDC 611/2022 trata de proteção radiológica, sendo a norma vigente. Os riscos encontrados nesses estabelecimentos podem estar relacionados às deficiências da Vigilância Sanitária (VISA), pois os fiscais não possuem, necessariamente, formação acadêmica específica e possuem poder de polícia administrativa por meio de ato do poder executivo, se acredita que possuam pouco conhecimento relacionado ao setor diagnóstico por imagem, o que pode ocasionar a não percepção, ou percepção incorreta dos riscos encontrados nesses centros de diagnóstico. A elaboração da fundamentação teórica acerca dos domínios necessários à qualificação dos fiscais de vigilância sanitária objetiva a capacitação dos fiscais. Trata-se de pesquisa mista do tipo qualitativa e quantitativa. Na etapa qualitativa realizou-se uma revisão bibliográfica nos temas relacionados à proteção radiológica e em documentos nos organismos que regulam as exposições médicas, esta forneceu aporte para a discussão dos preceitos indicados para desenvolver a pesquisa, a qual foi exploratória e descritiva. Com anuência da Coordenadoria da Vigilância Sanitária do Paraná - CVIS e Parecer favorável do Comitê de Ética de Pesquisas com Seres Humanos - CEPESH nº CAAE 56026322.5.0000.0185, aplicou-se um questionário, elaborado com assuntos relacionados às evidências analisadas, utilizando-se de estatística descritiva para analisar os dados coletados. A confiabilidade da pesquisa foi conferida pelo coeficiente Alfa de Cronbach, obteve-se boa inter-relação entre os domínios levantados e alta aceitação. A revisão bibliográfica permitiu elencar quais são os domínios de conhecimento necessários ao fiscal de vigilância sanitária atuante nos serviços de diagnóstico por imagem: 1) Física das radiações; 2) Efeitos biológicos da radiação ionizante; 3) Proteção radiológica; 4) Equipamentos em diagnóstico por imagem; 5) Legislação em proteção radiológica 6) Ética e Responsabilidade Social. Com a aplicação do questionário percebeu-se que as maiores dificuldades se encontram nos temas acerca dos efeitos biológicos da radiação ionizante, legislação em proteção radiológica e em equipamentos de diagnóstico por imagem.

Palavras chave: *Diagnóstico por Imagem, Legislação em Proteção Radiológica, Vigilância Sanitária.*

ABSTRACT

X-rays, a type of ionizing radiation, are of inestimable importance in the area of health and veterinary medicine, as they allow visualization of the inside of the body without invasive procedures. However, the use of this energy poses risks to exposed people, especially when used inappropriately. Thus, some time after the discovery of X-rays, biological effects of radiation were observed. Due to this, in 1928, the first international guidelines on Radiological Protection emerged. In Brazil, currently the National Nuclear Energy Commission (CNEN) issues Radiological Protection guidelines and the National Health Surveillance Agency (ANVISA) legislates and monitors, among others, Health services. For several years the main Brazilian standard in radiological protection it was Ordinance MS 453/1998, revoked by RDC 330/2019, in which it began to include, with a first of its kind, the USG and RMN in its standardization. Currently, RDC 611/2022 deals with radiological protection, being the current standard. The risks found in these establishments may be related to deficiencies in Health Surveillance (VISA), as inspectors do not necessarily have specific academic training and have administrative police powers through an act of the executive branch, if they are believed to have little knowledge related to the imaging diagnostic sector, which can lead to non-perception or incorrect perception of the risks found in these diagnostic centers. The elaboration of the theoretical foundation regarding the areas necessary for the qualification of health surveillance inspectors aims to train inspectors. This is mixed qualitative and quantitative research. In the qualitative stage, a bibliographical review was carried out on topics related to radiological protection and on documents in bodies that regulate medical exposures. This provided support for the discussion of the precepts indicated to develop the research, which was exploratory and descriptive. With the approval of the Paraná Health Surveillance Coordination - CVIS and favorable opinion from the Human Research Ethics Committee - CEPESH nº CAAE 56026322.5.0000.0185, a questionnaire was applied, prepared with subjects related to the evidence analyzed, using statistics descriptive method to analyze the collected data. The reliability of the research was checked by the Cronbach's Alpha coefficient, with a good interrelationship between the domains surveyed and high acceptance. The bibliographical review made it possible to list the domains of knowledge necessary for health surveillance inspectors working in diagnostic imaging services: 1) Radiation physics; 2) Biological effects of ionizing radiation; 3) Radiological protection; 4) Imaging diagnostic equipment; 5) Legislation on radiological protection 6) Ethics and Social Responsibility. With the application of the questionnaire, it was noticed that the greatest difficulties are found in topics regarding the biological effects of ionizing radiation, legislation on radiological protection and diagnostic imaging equipment.

Keywords: *Diagnostic Imaging, Radiological Protection Legislation, Health Surveillance.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Porte e elenco dos municípios do Paraná conforme CIB PR 287/2013.....	13
Figura 2 - Fluxograma de envio e recebimento dos e-mails contendo o questionário.....	15
Figura 3 - Procedimento radiológico veterinário.....	36
Figura 4 - Resultado obtido por meio da aplicação da Planilha Alfa de Cronbach.....	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Respostas à pergunta acerca da aceitação em responder a pesquisa, em %.....	26
Gráfico 2 - Percentual de fiscais participantes da pesquisa.....	27
Gráfico 3 - Variedade de formações acadêmicas dos fiscais da vigilância sanitária.....	27
Gráfico 4 - Nível da união em que estão inseridos os fiscais participantes da pesquisa.....	28
Gráfico 5 - Tempo de atuação do fiscal participante na vigilância sanitária.....	29
Gráfico 6 - Respostas obtidas no assunto referente as radiações presente no diagnóstico por imagem.....	30
Gráfico 7 - Respostas obtidas sobre interação da radiação no meio biológico.....	31
Gráfico 8 - Respostas à pergunta relacionada ao dosímetro.....	32
Gráfico 9 - Percentual de respostas obtidas acerca da energia utilizada na RMN.....	33
Gráfico 10 - Conhecimento dos fiscais acerca dos meios disponíveis para proteção radiológica dos indivíduos expostos.....	34
Gráfico 11 - Número de acertos acerca da constituição federal, em percentual.....	35
Gráfico 12 - Respostas sobre radiologia odontológica intraoral.....	36
Gráfico 13 - Síntese das respostas obtidas acerca da radiologia na medicina veterinária.....	37
Gráfico 14 - Respostas obtidas acerca da radiação artificial <i>versus</i> radiação de fundo.....	39
Gráfico 15 - Percepção dos fiscais sobre os efeitos da radiação ionizante na radiologia intervencionista.....	40
Gráfico 16 - Respostas obtidas sobre equipamentos presente no diagnóstico por imagem.....	41
Gráfico 17 - Acertos referentes à responsabilidade social da vigilância sanitária.....	42
Gráfico 18 - Respostas acerca de meios que reduzem a radiação ionizante indesejada nos aparelhos de raios X.....	43
Gráfico 19 - Acertos sobre as ações fundamentadas na legislação da VISA.....	44
Gráfico 20 - respostas acerca do tempo de ação da radiação ionizante após o término do disparo de raios X.....	45
Gráfico 21 - Respostas obtidas sobre o 4 pês da bioética de intervenção (BI) na regulação da VISA.....	46
Gráfico 22 - Percentual das respostas recebidas acerca das áreas de regulação da ANVISA..	47
Gráfico 23 - Respostas obtidas acerca do levantamento radiométrico.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Regionais de saúde do estado do Paraná.....	14
Tabela 2 - Aceitação da Pesquisa conforme Coeficiente Alpha de Cronbach.....	16
Tabela 3 - Domínios elencados e autores referenciados.....	18
Tabela 4 - Perguntas por domínio.....	19
Tabela 5 - Ordem crescente no número de acertos por domínio.....	24
Tabela 6 - Número de acertos por pergunta e média por domínio, em percentual.....	25

SIGLAS E ABREVIATURAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ANSN	Autoridade Nacional de Segurança Nuclear
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEPSH	Comitê de Ética de Pesquisas com Seres Humanos
CIB	Comissão Intergestores Bipartite
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNEN NN	Norma Nuclear da CNEN
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CVIS	Coordenadoria de Vigilância Sanitária
DOU	Diário Oficial da União
EPI	Equipamento de Proteção Individual
IAEA	International Atomic Energy Agency
ICRP	International Commission on Radiological Protection
IN	Instrução Normativa
IOE	Indivíduo Ocupacionalmente Exposto
MEC	Ministério da Educação
NR	Norma Regulamentadora
MTb	Ministério do Trabalho
PR	Proteção Radiológica
RI	Radiações Ionizantes
RMN	Ressonância Magnética Nuclear
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RX	Raios X
SESA	Secretaria Estadual de Saúde
SIEVISA	Sistema Estadual de Informação em Vigilância Sanitária
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUS	Sistema Único de Saúde
TAC	Tomografia Axial Computadorizada
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNSCEAR	United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation
USG	Ultrassonografia

VISA	Vigilância Sanitária
VPR	Vestimenta de Proteção Radiológica

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 JUSTIFICATIVA	9
3 QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS	10
3.1 Questão da Pesquisa	10
3.2 Objetivos.....	10
3.2.1 Objetivo Geral.....	10
3.2.2 Objetivos Específicos	10
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	11
5 MATERIAIS E MÉTODOS	12
5.1 Tipo de Estudo	12
5.2 Local de estudo	12
5.3 População/participantes do estudo	13
5.4 Coleta de Dados	15
5.5 Análise e organização dos dados	16
5.6 Avaliação da Confiabilidade da pesquisa por meio do Coeficiente Alfa de Cronbach	16
5.6.1 Domínios elencados necessários à qualificação dos fiscais de vigilância sanitária para a aplicação do Coeficiente Alfa de Cronbach	17
5.7 Aspectos Éticos.....	22
6 RESULTADOS	24
6.1 Discussão dos resultados obtidos através do questionário.....	24
6.1.1 Gabarito e análise das respostas ao questionário	25
6.1.2 Análise da confiabilidade da pesquisa com o Coeficiente Alfa de Cronbach	48
7 CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS	51
ANEXOS	59
ANEXO 1 - MANUSCRITO	60
ANEXO 2 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	84
ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO	89
ANEXO 4 – TCLE	106
ANEXO 5 – TERMO DE ANUÊNCIA IFSC	108
ANEXO 6 – TERMO DE ANUÊNCIA CVIS PARANÁ	109
ANEXO 7 – PORTE DOS MUNICÍPIOS DO PARANÁ CONFORME CIB PR 287/2013	110

1 INTRODUÇÃO

A descoberta dos raios X em 1895 proporcionou um grande avanço na medicina, principalmente no campo da anatomia e fisiologia humana, pois permitiu a visualização do interior do corpo humano sem métodos invasivos. As Radiações Ionizantes, aqui chamadas de “RI”, trouxeram inúmeros benefícios às ciências e à medicina, no entanto podem causar diversos efeitos biológicos indesejáveis nos indivíduos expostos (NAVARRO, 2010; HUHN 2017).

A Radiação Ionizante é um tipo de onda eletromagnética que possui energia suficiente para ionizar os átomos e moléculas nos meios com os quais interagem. O resultado dessa interação em organismos vivos é chamado “efeito biológico” e pode causar mutações genéticas, câncer, abortos, malformações fetais, perda de pelos e alterações de visão. Portanto, para minimizar o efeito da radiação são de suma importância o conhecimento e a utilização correta dos meios de radioproteção, uma vez que os riscos podem ser minimizados ou até evitados quando são utilizadas tais medidas de segurança. (SILVA et al, 2019) Além disso, capacitações permanentes reforçam e agregam conhecimento sobre a Proteção Radiológica. (HUHN, 2017)

O uso inadequado e falta de conhecimento das propriedades das radiações ionizantes tornou necessária a criação de normativas que visam à proteção do ser humano e do meio ambiente. Nessa direção, com a confirmação de que altas doses de RI danificam o tecido humano, vinte anos após a descoberta dos raios X, a *Röntgen Society* publicou as primeiras recomendações de Proteção Radiológica para os trabalhadores (HUHN, 2017).

Atualmente, Organismos Internacionais, como a *United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation* (UNSCEAR), *International Atomic Energy Agency* (IAEA) e *International Commission on Radiological Protection* (ICRP) publicam recomendações acerca do tema, e o Brasil ao seguir estes órgãos, normatiza através da CNEN e ANVISA. Em consonância a estes, o Ministério do Trabalho (MTb) emite Normas Regulamentadoras (NR) para assegurar a segurança no trabalho.

A principal norma brasileira para o radiodiagnóstico foi por muitos anos a Portaria do Ministério da Saúde, Portaria nº 453 de 1998, revogada pela Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 330 em dezembro de 2019 da ANVISA, que por sua vez, junto À RDC 440/2020, em março de 2022 foi revogada pela RDC 611/2022, cuja resolução passa a regular a Prática de Proteção Radiológica na Radiologia Diagnóstica Médica, Odontológica e Veterinária e também na Radiologia Intervencionista (ANVISA 2019), com ineditismo inclui

em sua regulação as tecnologias de Ressonância Magnética e Ultrassonografia. (Souza et. al, 2022)

A CNEN emite diretrizes de Proteção Radiológica à Radiologia Médica (Radioterapia e Medicina Nuclear), Radiologia Industrial e Instalações Nucleares, em Normas específicas. (CNEN, 2021) Enquanto a ANVISA promove a proteção da saúde da população por meio do controle sanitário de produtos e serviços submetidos à Vigilância Sanitária (VISA) (BRASIL 2018), A VISA, incluída no campo de atuação do Sistema Único de Saúde (SUS), possui poder de polícia administrativa para fiscalizar os serviços de saúde. A Lei Federal nº 8.080/1990 entende por vigilância sanitária um conjunto de ações capaz de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas sanitários. (BRASIL, 1990).

Os riscos presentes nos Serviços de diagnóstico por Imagem podem estar relacionados à deficiência do sistema de vigilância sanitária e à ausência dos fundamentos de proteção radiológica nas diretrizes curriculares dos cursos de saúde. A tríade saúde-benefício-risco está presente, nas mais diversas tecnologias em saúde, onde o benefício deve estar sobreposto ao risco, portanto as tecnologias que possam causar algum dano ao indivíduo devem ser reguladas pela ANVISA, e os riscos devem ser conhecidos e minimizados. (NAVARRO, 2009)

A inspeção sanitária é um dos principais momentos de materialização de práticas sanitárias que sintetizam todo o controle de riscos do sistema de vigilância sanitária. É quando se verifica registro de equipamentos, licença sanitária, certificados de qualificação de profissionais, adequação de equipamentos, ambientes e procedimentos. Nesse contexto há necessidade de treinamentos permanentes aos fiscais (NAVARRO et al, 2010).

A Vigilância Sanitária conta com fiscais das mais diversas formações profissionais, desde a escolaridade de nível médio ao superior, da saúde ou não, como enfermeiros, odontólogos e engenheiros, pois a investidura do poder de polícia se dá por ato administrativo do poder executivo e não exige formação acadêmica específica. No Ministério da Educação (MEC), a maioria destes profissionais não tem na grade curricular de sua formação o princípio da formação dos raios X e sua interação com o meio biológico. (BRASIL, 2021).

2 JUSTIFICATIVA

A investidura de poder de polícia ao fiscal de vigilância sanitária se dá por ato administrativo (ANVISA, 2022), portanto não há exigências em uma formação profissional específica, o que causa uma variedade nas formações acadêmicas dos fiscais que atuam na Vigilância Sanitária, impõe-se então a necessidade de educação permanente e continuada acerca das tecnologias no diagnóstico por imagem (HUHN, 2017), de forma a garantir que os profissionais que atuam na fiscalização possuam qualificação e conhecimentos sólidos, capaz de mitigar os riscos ali presentes. (NAVARRO, 2009)

O cumprimento das legislações relacionadas ao setor de Diagnóstico por Imagem está diretamente ligado à atuação destes profissionais, o que permite inferir que a falta de conhecimento poderá afetar a saúde dos indivíduos expostos a essas tecnologias, pois para a correta aplicação das normas, o fiscal necessita de um conhecimento sólido sobre o tema deste trabalho. (NAVARRO, 2009)

A proposta desta dissertação de mestrado, em capacitar os Fiscais da VISA, justifica-se no Relatório de Avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, área de Medicina II, Eixo 4, item 3, cita a organização de nova atividade/modelo multi/interdisciplinar de capacitação profissional como um produto de interesse para programas de mestrados profissionais (CAPES, 2021). uma vez que esse modelo de pós-graduação objetiva atender demandas da sociedade.

De acordo com a Portaria 60, de 20 de março de 2020 da CAPES, a qual dispõe sobre o mestrado profissional, indicando a sua notória preocupação na capacitação de profissionais qualificados, visando a atender às demandas sociais, econômicas e organizacionais dos diversos setores da economia e transferir conhecimento para a sociedade (CAPES, 2020), neste sentido, conclui-se que há necessidade de educação permanente aos fiscais e que se trata de um produto de interesse à sociedade.

Corroboram, ainda, com a justificativa, as Resoluções da Diretoria Colegiada da ANVISA - RDC 63 de 2011 e a RDC 611 de 2022, as quais impõem a necessidade de educação permanente, aquela aos serviços de saúde (BRASIL, 2011) e está especificamente aos serviços de Diagnóstico por Imagem (BRASIL, 2022).

3 QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS

3.1 Questão da Pesquisa

A atuação da Vigilância Sanitária no Radiodiagnóstico objetiva a segurança dos trabalhadores, pacientes e pessoas do público em geral, no uso das radiações ionizantes. Neste cenário, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: Qual é o conhecimento dos Fiscais da Vigilância Sanitária do Estado do Paraná acerca das radiações ionizantes, da Proteção Radiológica e das legislações aplicáveis nos serviços de Radiodiagnóstico médico, odontológico e veterinário?

3.2 Objetivos

3.2.1 Objetivo Geral

Avaliar o conhecimento acerca de física das radiações ionizantes, efeitos biológicos da radiação, legislação, proteção radiológica, equipamentos e ética e responsabilidade social profissional, domínios importantes à qualificação profissional dos fiscais das Vigilâncias Sanitárias atuantes em fiscalizações de serviços de diagnóstico por imagem médico, odontológico e veterinário.

3.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma revisão integrativa acerca dos domínios de competências relevantes à capacitação do fiscal de vigilância sanitária.
- Elaborar e propor um questionário estruturado para aplicação em equipe de fiscalização das Vigilâncias Sanitárias dos municípios e do Estado do Paraná;
- Aplicar o questionário na equipe de fiscalização das Vigilâncias Sanitárias do estado do Paraná.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A relação percebida na leitura dos artigos e documentos permite a divisão da fundamentação teórica, que envolve a Vigilância Sanitária e a Proteção Radiológica, em pelo menos seis domínios. Os riscos inerentes ao uso de radiação ionizante, presente nos equipamentos encontrados nos centros de radiologia (NAVARRO, 2009), exigem que os fiscais da Vigilância Sanitária possuam conhecimento acerca da física das radiações e seus efeitos no meio biológico, de proteção radiológica e normas que a regulam (BRASIL 2022), de ética e responsabilidade social. (EDUARDO, MIRANDA, 1998)

A pesquisa de artigos que tratam do assunto pertinente à pesquisa percorreu no *site* do “Periódicos da CAPES”, cujo acesso completo foi disponibilizado de forma gratuita ao discente do IFSC.

A análise de documentos, relacionados à proteção radiológica em exposições médicas, ocorreu nas páginas da internet dos organismos internacionais e nacionais que regulam, emitem recomendações e normatizam a utilização da radiação ionizante, tais como a ICRP, UNSCEAR, IAEA, CNEN e ANVISA. Exposição médica é definida na ICRP 135 como “exposição incorrida por pacientes e pessoas que não sejam ocupacionalmente expostas, conscientemente, voluntariamente auxiliam no suporte ou no conforto dos pacientes”. (SOUZA, 2022)

A Fundamentação teórica, essencial à capacitação dos fiscais de vigilância sanitária atuante em Centros de Radiologia Diagnóstica e intervencionista consta como anexo desta dissertação de mestrado, no formato de Manuscrito, no qual é apresentado uma síntese dos 6 (seis) domínios de conhecimento necessários à qualificação profissional dos fiscais da Vigilância Sanitária.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Tipo de Estudo

Trata-se de pesquisa mista do tipo qualitativa e quantitativa, de natureza aplicada, dirigida à solução de problemas com verdades e interesses locais, com revisão bibliográfica e devida apropriabilidade de métodos, utilizando-se da ampla diversidade da formação dos participantes e da capacidade de reflexividade (GERHARDT, SILVEIRA, 2009; FLICK, 2004; YIN, 2015).

Para promover a elevação da confiabilidade da pesquisa por meio das diversas avaliações do mesmo fenômeno, apropriou-se de outros métodos, tais como a avaliação por questionário aplicado através dos formulários do *Google* e de estatística descritiva para a devida análise dos dados recebidos.

Este estudo foi composto por meio de revisão bibliográfica, onde se abordaram os efeitos da radiação ionizante no meio biológico, princípios da Proteção Radiológica e as orientações e legislações internacionais e nacionais acerca desta temática, que visam a redução de riscos encontrados em centros de diagnóstico por imagem. Elencaram-se, então, os domínios de conhecimento necessários ao fiscal de vigilância sanitária: física das radiações, efeitos biológicos da radiação ionizante, proteção radiológica, equipamentos em diagnóstico por imagem, legislação em proteção radiológica e ética e responsabilidade social.

Inicialmente, na etapa qualitativa, foi realizada uma revisão bibliográfica, a qual sustentou porte para discussão dos preceitos indicados para desenvolver a pesquisa, a qual foi exploratória e descritiva. Ao analisar as evidências observadas na aplicação do questionário estruturado, se deu a etapa quantitativa, utilizando-se a estatística descritiva para analisar os dados coletados por meio do questionário. Para conferir a confiabilidade da pesquisa, utilizou-se o coeficiente Alfa de Cronbach.

5.2 Local de estudo

A pesquisa foi realizada na região Sul do Brasil, com a participação das Vigilâncias Sanitárias do estado do Paraná, atuantes em Centros de Diagnóstico por Imagem, com servidores estaduais e municipais, cujos portes e elencos são de sua responsabilidade. O porte e elenco dos municípios são definidos pela CIB 287/2013, conforme a figura 1, retirada da

legislação citada. A coleta de dados no decorrer da pesquisa ocorreu exclusivamente de forma online.

Figura 1 – Porte e elenco dos municípios do Paraná conforme CIB 287/2013

PORTE	ELENCO DE AÇÕES	Descrição do critério para distribuição dos municípios por porte, levando em consideração o fator populacional e Resolução 237/2012_Fator Redução Desigualdades
I	1	Municípios com população até 20.000 habitantes e pontuação (Resolução 237/2012_Fator Redução Desigualdades) menor que 5.
II	1 e 2	- Municípios população entre 20.001 a 100.000 habitantes; - Municípios com população maior que 15.000 e menor que 20.000 habitantes e pontuação (Resolução 237/2012_Fator Redução Desigualdades) maior que 5.
III	1, 2 e 3	- Municípios população maior que 100.000 habitantes; - Municípios com população maior que 30.000 e menor que 100.000 habitantes e pontuação (Resolução 237/2012_Fator Redução Desigualdades) maior que 6; - Municípios sede de Regional de Saúde independente de pontuação (Resolução 237/2012_Fator Redução Desigualdades).

Fonte: CIB PR 287/2013

A fim de assegurar que os participantes da pesquisa fossem exatamente o público alvo, o envio do questionário aconteceu somente por meio de e-mail institucional, sem identificar, em qualquer momento, o participante, garantindo o anonimato do fiscal.

5.3 População/participantes do estudo

O questionário do estudo teve como participantes fiscais da vigilância sanitária paranaense, estado da federação brasileira em que o pesquisador está inserido, que se voluntariaram à participação e que estavam na ativa, excluindo o pesquisador, os servidores afastados para tratamento de saúde, licença maternidade ou qualquer outro tipo de afastamento que impedisse a integral participação no período de coleta dos dados necessários à elaboração da dissertação de mestrado, tratam-se de amostra não probabilística intencional.

Esperava-se a participação dos fiscais do estado paranaense (Regionais de Saúde – tabela 1) e dos municípios definidos na CIB PR 287/2013 como Porte II e III (anexo 7), responsáveis pelos Elencos 1, 2 e 3 da atuação da vigilância sanitária (CIB PR, 2013), sendo o setor de diagnóstico por imagem definido como alto risco sanitário na Resolução SESA PR 1034/2020 (PARANÁ, 2020) e de Elenco 3 na CIB 85/2021 (CIB PR, 2021). Em síntese quanto maior o porte do município, maior sua responsabilidade nas ações de vigilância sanitária.

Estimado inicialmente, um número de 2000 participantes, acreditava-se que haveria em média, cinco participantes por município, reduzindo para cerca de 250, ao restringir a participação somente aos fiscais estaduais e aos dos municípios de porte e elenco fossem dessa competência. Os e-mails foram enviados, portanto, às vigilâncias sanitárias aqui qualificadas. Responderam ao formulário 11 participantes, dos quais 2 falaram não estar aptos a responder às questões específicas. Portanto, 9 fiscais responderam integralmente à pesquisa.

Tabela 1: Regionais de Saúde do estado do Paraná

REGIONAL DE SAÚDE	MUNICÍPIO SEDE
01ª RS-PARANAGUÁ	PARANAGUÁ
02ª RS-CURITIBA	CURITIBA
03ª RS-PONTA GROSSA	PONTA GROSSA
04ª RS-IRATI	IRATI
05ª RS-GUARAPUAVA	GUARAPUAVA
06ª RS-UNIÃO DA VITÓRIA	UNIÃO DA VITÓRIA
07ª RS-PATO BRANCO	PATO BRANCO
08ª RS-FRANCISCO BELTRÃO	FRANCISCO BELTRÃO
09ª RS-FOZ DO IGUAÇU	FOZ DO IGUAÇU
10ª RS-CASCADEL	CASCADEL
11ª RS-CAMPO MOURÃO	CAMPO MOURÃO
12ª RS-UMUARAMA	UMUARAMA
13ª RS-CIANORTE	CIANORTE
14ª RS-PARANAVAÍ	PARANAVAÍ
15ª RS-MARINGÁ	MARINGÁ
16ª RS-APUCARANA	APUCARANA
17ª RS-LONDRINA	LONDRINA
18ª RS-CORNÉLIO PROCÓPIO	CORNÉLIO PROCÓPIO
19ª RS-JACAREZINHO	JACAREZINHO
20ª RS-TOLEDO	TOLEDO
21ª RS-TELÊMACO BORBA	TELÊMACO BORBA
22ª RS-IVAIPORÃ	IVAIPORÃ

Fonte: Adaptado do Sistema Estadual de Informação em Vigilância Sanitária – SIEVISA/PR, 2023.

Ao perceber o número pretendido *versus* o número obtido de participantes, infere-se que a maioria dos fiscais não percebe a importância e relevância dessa pesquisa à população a que se destina, ou ainda prefere não se expor ao responder um questionário.

O objetivo não foi a avaliação dos resultados individuais para a análise dos dados, importou ao estudo o resultado da avaliação do coletivo, pois a capacitação se faz necessária para o grupo de fiscais atuantes em serviços de diagnóstico por imagem. Não houve necessidade em atribuir uma nota para cada participante, já que o objetivo é o levantamento

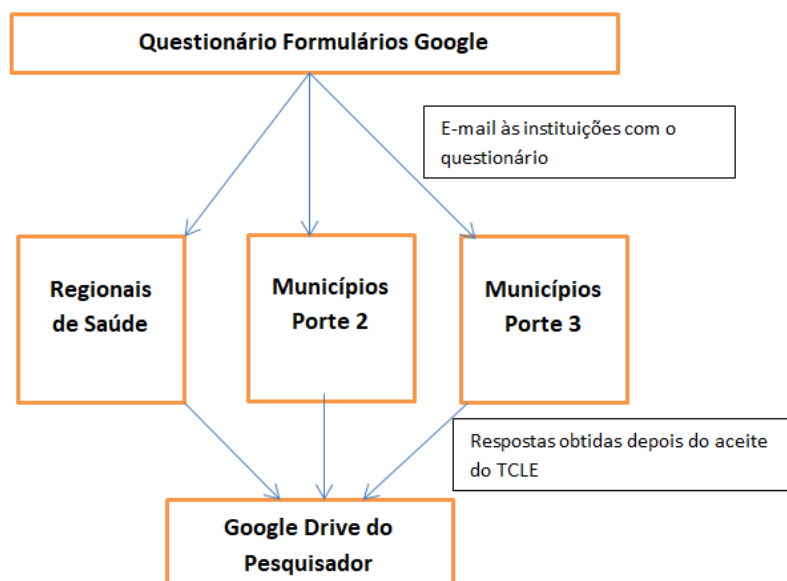
da dificuldade de um grupo de pessoas que atuam como fiscais de vigilância sanitária em radiologia diagnóstica.

5.4 Coleta de Dados

O envio do formulário, elaborado no aplicativo *Google Forms*, contendo as perguntas e a obtenção dos dados coletados obedeceu a seguinte sequência (Figura 1):

1. Envio do questionário, por e-mail, para as 22 regionais de Saúde do Paraná, (tabela 5).
2. Envio do questionário, por e-mail, às Vigilâncias Sanitárias e Secretarias municipais de saúde dos municípios Porte II e III, conforme da CIB 287/2013 (anexo 7).
3. Cada fiscal participante da pesquisa respondeu ao questionário somente após a leitura, assinatura e consentimento do TCLE.
4. As respostas permanecem armazenadas no Google Drive dos pesquisadores, sem nenhuma identificação do participante até a devida finalização da dissertação de mestrado.
5. Ao final da pesquisa, os dados coletados foram analisados e deverão ser excluídos de forma permanente de qualquer tipo de armazenamento.

Figura 2: Fluxograma de envio e recebimento dos e-mails contendo o questionário



Fonte: Elaboração própria (2023).

5.5 Análise e organização dos dados

As informações coletadas por meio do *Formulário Google* foram integralmente transcritas em planilhas e realizada análise descritiva. Os dados coletados foram organizados através de Planilhas do *Google* e aplicativo do *Microsoft Office Excel*.

A validação do método somente foi possível após o levantamento qualitativo e quantitativo, pois assim foi possível traçar as estatísticas mais adequadas para se obter as conclusões fidedignas ao resultado obtido. Com os resultados, demonstra-se em qual área do radiodiagnóstico houve maior desconhecimento dos fiscais das vigilâncias sanitárias.

5.6 Avaliação da Confiabilidade da pesquisa por meio do Coeficiente Alfa de Cronbach

O Coeficiente alfa de Cronbach (tabela 2), também conhecido como o Coeficiente Alpha, foi desenvolvido por Lee Joseph Cronbach, cujo artigo foi publicado em 1951. É uma medida de confiabilidade interna usada em análises psicométricas para avaliar a consistência ou confiabilidade de um conjunto de itens em um questionário ou escala, é amplamente utilizado em pesquisas de psicologia, educação, ciências sociais e outras áreas onde se medem construtos subjacentes através de múltiplos itens, utilizada em pequenas mostras, servindo como piloto para aplicação de questionários num público maior. (MATTHIENSEN, 2011. SOTO, 2016)

Tabela 2: Aceitação da pesquisa conforme Coeficiente Alfa de Cronbach

Classificação	Coeficiente	Aceitação
A	$\alpha \leq 0,30$	Muito baixa
B	$0,30 < \alpha \leq 0,60$	Baixa
C	$0,60 < \alpha \leq 0,75$	Moderada
D	$0,75 < \alpha \leq 0,90$	Alta
E	$\alpha > 0,90$	Muito alta

Fonte: Adaptado de Gaspar e Shimoya, 2019.

Comumente empresas se utilizam de questionários como um instrumento de prático e econômico para levantamento de dados para tomadas de decisões. A fim de conferir relevância e demonstrar a confiabilidade da pesquisa, a avaliação do método empregado através de um coeficiente capaz de comprovar a importância da mesma se faz de grande

necessidade. O coeficiente Alfa de Cronbach é comumente utilizado com esta finalidade, quanto mais próximo o valor estiver de 1, maior a consistência interna dos itens na escala, indicando que eles medem de forma confiável o mesmo construto subjacente. Por outro lado, valores mais baixos indicam que os itens podem não estar tão consistentemente relacionados uns com os outros. (MATTHIENSEN, 2011. GASPAR; SHIMOYA, 2019)

5.6.1 Domínios elencados necessários à qualificação dos fiscais de vigilância sanitária para a aplicação do Coeficiente Alfa de Cronbach

A organização, categorizada em domínios, pretendeu organizar os diferentes temas em que os fiscais de vigilância sanitária encontram ao fiscalizar um serviço de diagnóstico por imagem, pois além de conhecimento específico nessa área da saúde, esses trabalhadores necessitam, obrigatoriamente, ter conhecimento na legislação brasileira acerca de proteção radiológica.

Na tabela 3 estão descritos os principais autores consultados na divisão dos domínios, elaboração da fundamentação teórica e questionário, os autores que estão destacados com asterisco (*) foram diretamente citados nas referências do formulário.

Tabela 3: Domínios Elencados E Autores Referenciados

Domínio	Autor(es) de referência
Física das Radiações	Hartwig, 2015*
	Osório et al, 2012*
	Jr. Castro, 2011*
	Marko, 2019
	Garzón, et al, 2020
	Calabrese, 2014
Efeitos Biológicos da Radiação	BEIR VII, 2021*
	Santana et al, 2017*
	Garzón, et al, 2020*
	Dorow, et al, 2019*
Proteção Radiológica	BEIR VII, 2021*
	Dorow, 2019*
	Soares; Pereira; Flôr, 2011*
	Castro; Silva, 2015*
	Silva, et al, 2017
	Silva, et al, 2019
	Raposo, et al, 2020
	Anderson; Erdmann; Backes, 2022
	Huhn. 2017
	Barbosa; Silva, 2022
	Sebastião; Flôr; Anderson, 2021
	Camozzato et al, 2021
	Santana; Moura; Silva, 2017
	Bernardo; Morgado; Almeida, 2016
Equipamentos em Diagnóstico por Imagem	Papaléo, Souza. 2019*
	Castro Junior, 2010*
	Hill; Neill; McKenna, 2016
	Morris, Perkins, 2012
	Hartwig, 2015
	Manual do Radiodiagnóstico ANVISA
	Behling, 2017
	Ivanova et al, 2019
	Seco, Clasié, Partridge, 2014
	Yaseen, 2022
Legislação	Brasil, 2022
	Manual do Radiodiagnóstico ANVISA
	Souza et al, 2022*
	Brasil, 1988
	Navarro, 2009
	Goiás, 2019
Ética e Responsabilidade social	Garrafa, Et Al, 2016*
	Eduardo. Miranda, 1998*

Fonte: Elaboração própria (2023).

A tabela 4 sintetiza as perguntas por domínio, que não demonstra, no entanto, a sequência de aplicação das mesmas, pois no questionário as mesmas foram dispostas aleatoriamente.

Cada domínio divide o questionário da seguinte forma:

- Pessoal: não consta na lista dos Domínios (Tabela 8), visto que não se enquadra como conhecimentos específicos em proteção radiológica. Aborda alguns detalhes referentes a formação do voluntário respondente da pesquisa e tempo de trabalho na Visa.
- Física das radiações: aborda questões que incluem conhecimento básico sobre os tipos de radiações que podem ser utilizadas nos Centros de Radiodiagnóstico;
- Efeitos Biológicos: incluem perguntas acerca do conhecimento acerca dos efeitos biológicos que possam ocorrer na interação entre a matéria e a energia das radiações;
- Proteção Radiológica: aborda o conhecimento frente às radiações ionizantes, efeitos biológicos e formas de proteção que devem ser adotadas para evitar exposições desnecessárias;
- Equipamentos em diagnóstico por imagem: aborda algum dos tipos de equipamentos de diagnóstico por imagem comumente encontrada em centros de Radiodiagnóstico, levando-se em conta os tipos de radiações utilizadas para formação da imagem diagnóstica;
- Legislação: aborda algumas das legislações sanitárias brasileiras;
- Ética e Responsabilidade Social: aborda temas referente a atuação dos fiscais da vigilância sanitária frente à população e regulados por estes profissionais;

Tabela 4: Perguntas por domínio

Domínio	Nº	Perguntas
1) Pessoal	1	Você aceita participar da pesquisa, estando de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE? Clique sobre este link para acessá-lo. Caso concorde com o presente Termo, basta clicar em "SIM" e após em "PRÓXIMA" para ter acesso ao Questionário. O tempo estimado para responder as perguntas é de cerca de 20 minutos.
	2	Você realiza Inspeções em Serviços de Radiodiagnóstico Médico, Odontológico ou Veterinário?
	3	Qual a sua principal formação profissional? Se sua profissão e/ou cargo não constar na lista abaixo, por favor, especifique em "outros".
	4	O(a) Senhor(a) é Servidor(a) Federal, Estadual ou Municipal? Caso deseje especificar mais, clique em outros e informe.
	5	Quanto tempo de trabalho na VISA, em anos?

2) Física das Radiações	1	A depender da energia, as radiações utilizadas nos equipamentos que geram imagens diagnósticas nos Centros de Diagnóstico por Imagem podem ser classificadas como:
	2	A Ressonância Magnética Nuclear (RMN), importante método de diagnóstico por imagem, é regulada pela RDC 611/2022. O tipo de energia utilizada para obtenção de imagem neste equipamento é classificada como:
	3	A utilização de dosímetros durante a jornada de trabalho do Indivíduo Ocupacionalmente Exposto (IOE) é uma exigência dos órgãos públicos competentes. Sobre o dosímetro TLD (termoluminescente), é correto afirmar que a energia depositada é:
3) Efeitos Biológicos	1	A depender da dose de radiação ionizante absorvida por uma pessoa, determinados efeitos biológicos podem ser esperados. Segundo pesquisadores, se um radiologista ou cardiologista intervencionista for frequentemente exposto a essa energia, sem a devida proteção radiológica, por muitos anos ao longo de sua vida profissional, ultrapassando os limites de dose ocupacional recomendados, quais seriam os possíveis efeitos biológicos esperados?
	2	Entre as afirmações abaixo: (Dorow, et al, 2019): I - Os efeitos da radiação em todo o corpo dependem da região do corpo que foi exposta (cristalino, tórax etc.), da sensibilidade das células expostas e, claro, das doses administradas. As células com maior atividade metabólica são as mais sensíveis à radiação, pois sofrem rápida divisão. II - O efeito estocástico, característico das exposições ocupacionais à radiação, é dependente da dose absorvida, não havendo um limite pré-fixado. III - Os efeitos da radiação aguda (efeito determinístico) incluem alterações nos glóbulos brancos, vômitos e depressão da medula óssea. Essas manifestações ocorrem quando uma dose de radiação excede 0,25 Gy. IV - Geralmente, aproximadamente 90% das lesões causadas pela radiação ionizante são reparadas, deixando um resíduo de 10% de danos irreparáveis acumulados. Estão corretas:
	3	Estudos realizados nos Estados Unidos da América apontam que embora a medicina diagnóstica por imagem tenha evoluído consideravelmente ao longo dos anos, como a utilização cada vez mais frequente da medicina nuclear e dos raios X médicos, a humanidade está mais exposta às radiações de fontes naturais, chamadas de radiações de fundo (oriundas das radiações cósmicas e da própria terra, entre outros), do que às radiações produzidas pelo homem (exames de imagem médica, radiações presentes em alimentos, em materiais de construção, em televisores, etc). Assinale a alternativa correta:

4) Proteção Radiológica	1	Os serviços de radiodiagnóstico devem possuir meios que atenuem os feixes de raios X, para assegurar a segurança dos IOE, pacientes e público geral fora da área de exposição. Dos itens abaixo, quais se enquadram com os meios de atenuação? I- Dosimetria. II- Blindagens em paredes, chão, teto, portas e janelas. III- Somente a distância é suficiente para atenuar a radiação. IV- VPR (Vestimentas de Proteção Radiológica). Estão corretas:
	2	Quais conhecimentos e cuidados em proteção radiológica o IOE deve possuir para ao operar equipamentos de raios X odontológicos intrabucais?
	3	A imagem a seguir, postada nas redes sociais de uma universidade, mostra um procedimento radiográfico em um equino durante uma aula prática. Os rostos das pessoas presentes na imagem foram ocultados para preservar suas identidades, mas se identificou que nenhuma delas estavam utilizando óculos de proteção contra a radiação. Levando em conta a legislação brasileira em Proteção Radiológica, o que podemos concluir ao observar essa fotografia?
5) Equipamentos de diagnóstico por imagem	1	Para adentrar a sala de exames de diagnóstico por imagem, qual o tempo que se deve aguardar após a realização do exame?
	2	Assim como a Tomografia Axial Computadorizada (TAC) e a Ressonância Magnética Nuclear (RMN), a Ultrassonografia (US) também é regulada pela RDC 611/2022. Sobre as ondas utilizadas neste equipamento:
	3	- Logo após a descoberta dos raios X e da radioatividade, as radiações ionizantes foram amplamente utilizadas, porém sem critérios de proteção, pois os efeitos nocivos eram ainda desconhecidos. Após estas observações, criaram-se meios que viessem a reduzi-los. Hoje em dia os equipamentos emissores de raios X possuem acessórios que atenuam a radiação emitida reduzindo a exposição desnecessária. Sobre esses acessórios: I- A grade antidifusora tem seu principal objetivo filtrar a radiação espalhada e secundária no receptor de imagem, está acoplada entre o tubo e o colimador. II- No bucky (mural ou mesa) fica a grade antidifusora, a qual é composta de linhas de chumbo e tem a função de remover a radiação secundária, permitindo a passagem do feixe primário que viaja em linha reta. III- A cúpula/cabeçote do equipamento de raios X é composta por aço, forro de chumbo e uma abertura para passagem da radiação. Possui função de dar suporte e proteção a danos mecânicos. Possui Óleo isolante para resfriamento. IV- O colimador luminoso possui placas de chumbo que podem ser acopladas e desacopladas sempre que necessário. Estão corretas:
6) Legislação	1	- As exigências para a Radiologia Médica, Veterinária e raios X intra e extra oral em Odontologia são as mesmas?
	2	- O Levantamento Radiométrico é um conjunto de testes que:

	3	O Artigo 37 da Constituição brasileira cita os princípios básicos aplicáveis aos serviços públicos. Sobre eles, podemos afirmar: 1 - Os princípios são: legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência. 2 - Sobre a eficiência, o gestor público deve gerir a coisa pública com efetividade, economicidade, transparência e moralidade. 3 - Sobre a publicidade, o poder público deve abster-se de realizar propaganda de seus atos. 4 - Sobre a impessoalidade, o gestor público não deve manter igualdade entre os membros da sociedade brasileira. Estão corretas:
7) Ética e Responsabilidade social	1	No campo de atuação dos fiscais de vigilância sanitária, a ética deve ser considerada. Nesse sentido, enquanto fiscal da Visa, assinale a alternativa que melhor descreve essa situação
	2	Segundo Volnei Garrafa et.al, em seu artigo <i>Bioética e vigilância sanitária</i> , algumas ações de vigilância sanitária partem da prerrogativa do poder de regulação e controle da Anvisa, devendo considerar referenciais éticos, sendo apropriado o uso da bioética de intervenção (BI). Dentre as ferramentas da BI, estão os chamados “quatro pés”, que são:
	3	Entre as atribuições da Visa, a proteção dos indivíduos vulneráveis e suscetíveis é um princípio da responsabilidade e pode funcionar como uma ferramenta de reflexão sobre a moralidade das práticas em saúde pública. Esse entendimento é crucial para a vigilância sanitária, visto que é ela uma das principais ferramentas para a aplicação das práticas em saúde pública (Volnei Garrafa et.al 2017). Sobre essa afirmação:

Fonte: Elaboração própria (2023).

As respostas de cada participante foram incluídas na planilha Alfa de Cronbach a fim de obter o coeficiente de mesmo nome. As respostas que estavam corretas receberam o número 1, enquanto as respostas incorretas, ou a ausência de resposta do participante, receberam o número 0. O conjunto de todas as respostas incluídas na planilha fornece um resultado, o qual define a confiabilidade da pesquisa, bem como a conexão entre os domínios.

5.7 Aspectos Éticos

O questionário aplicado pretendeu realizar um levantamento das deficiências e dificuldades encontradas pela Vigilância Sanitária em relação ao tema proposto nesta pesquisa de dissertação de mestrado. Para tanto, a identidade dos participantes foi mantida sobre sigilo, mostrando tão somente as dificuldades. Os participantes foram selecionados, após o aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de forma voluntária.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética de Pesquisa em com Seres Humanos (CEPSH) do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) através da Plataforma Brasil, nos

termos das Portarias do Ministério da Saúde/Conselho Nacional de Saúde, nº 466 de 2012 e nº 510 de 2016 e aprovado com registro sob o número CAAE 56026322.5.0000.0185.

6 RESULTADOS

6.1 Discussão dos resultados obtidos através do questionário

Foram encaminhados e-mails contendo o *link* de acesso ao questionário, às vigilâncias sanitárias municipais e estaduais, tanto para o nível central, localizado na capital paranaense, Curitiba, quanto para as Regionais de Saúde, sendo 22 no total.

A fiscalização em serviços de radiodiagnóstico, além das regionais de saúde, é atribuição dos municípios considerados Porte II e Porte III na CIB PR 287/2013, sendo, portanto, estes o público alvo da pesquisa. Em pesquisa no Sievisa, encontram-se 73 municípios de Porte II, 37 municípios de Porte III e 22 Regionais de Saúde, somando 132 órgãos de vigilâncias sanitárias que fiscalizam o diagnóstico por imagem.

Tendo esse número, esperava-se a participação de cerca de dois indivíduos por órgão, representando seu departamento, visto que pelo poder de polícia investido nos fiscais, a vistoria deve ser realizada com pelo menos duas pessoas. Devendo haver uma participação mínima de duzentos e sessenta e quatro pessoas. Responderam ao questionário onze fiscais de vigilância sanitária, destes, dois disseram não realizar inspeções em serviços de diagnóstico por imagem.

A tabela 5 sintetiza os resultados, em ordem crescente, dos acertos por domínios, ou seja, do menor ao maior percentual de acertos.

Tabela 5: Ordem crescente no número de acertos por domínio

Domínio	Média de acertos (%)
Efeitos Biológicos	56
Legislação em Proteção Radiológica	59
Equipamentos	66,67
Física das Radiações	74,33
Proteção Radiológica	74,33
Ética e Responsabilidade Social	92,67

Fonte: Elaboração própria (2023).

A análise quantitativa, realizada através das respostas obtidas para cada domínio está disposta na tabela 6, demonstra que o maior domínio dos fiscais se concentra no domínio de ética e responsabilidade social, havendo um percentual de acertos de 92,67%. No domínio acerca de proteção radiológica o percentual ficou em nível aceitável, com 74,33% de acertos.

Os demais domínios estão abaixo dos 70% de acertos, o que faz acreditar na necessidade de maior capacitação nestes domínios.

Tabela 6: Número de acertos por pergunta e média por domínio, em %

Domínios	Q. Nº		% de acertos
Física das Radiações	1		89
	2		89
	3		45
		Média	74,33
Efeitos Biológicos	1		45
	2		45
	3		78
		Média	56
Proteção Radiológica	1		67
	2		67
	3		89
		Média	74,33
Equipamentos	1		100
	2		89
	3		11
		Média	66,67
Legislação em Proteção Radiológica	1		33
	2		55
	3		89
		Média	59
Ética e Responsabilidade Social	1		100
	2		78
	3		100
		Média	92,67

Fonte: Elaboração própria (2023).

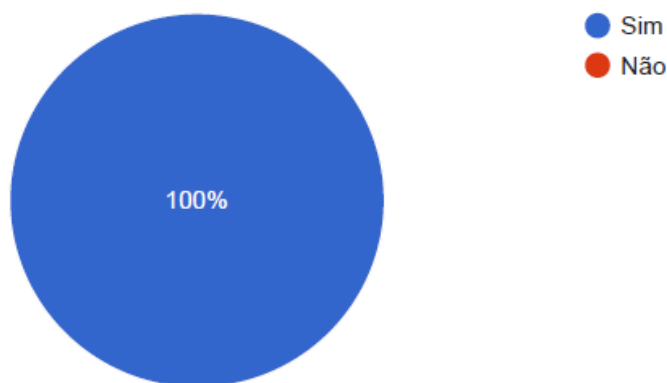
6.1.1 Gabarito e análise das respostas ao questionário

Considerando a previsão em aplicar o questionário contendo as perguntas, de conhecimento específico, de forma aleatória, abaixo são apresentadas as 18 questões entre os domínios de conhecimento específico (Q1 a Q18) na sequência em que o formulário foi apresentado aos fiscais da vigilância sanitária do estado do Paraná, bem como as respostas que se esperou do público alvo da pesquisa, na ordem acima descrita.

As perguntas numeradas de 1 a 23 estão demonstradas conforme apresentação do formulário, as questões específicas estão identificadas como Q1 a Q18, sendo, portanto, a pergunta 6 a Q1, pergunta 7 a Q2 e assim sucessivamente até a pergunta 23, que representa a Q18. Das respostas recebidas, em percentual, obtiveram-se os seguintes números, em gráficos:

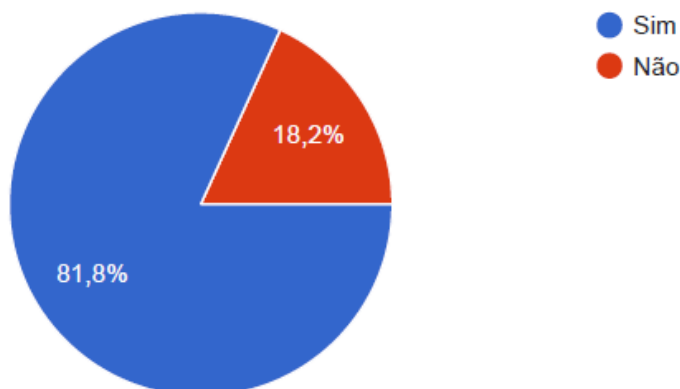
Na pergunta 1 “Você aceita participar da pesquisa, estando de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE? Clique sobre este link para acessá-lo. Caso concorde com o presente Termo, basta clicar em "SIM" e após em "PRÓXIMA" para ter acesso ao Questionário. O tempo estimado para responder as perguntas é de cerca de 20 minutos. O gráfico 1 demonstra que entre os voluntários que acessaram o formulário Google, todos aceitaram os termos contidos no TCLE e participaram da pesquisa”, obtivemos 100% de respostas como sim, aceitando os termos do TCLE, seguindo para a próxima pergunta.

Gráfico 1: Respostas à pergunta acerca da aceitação em responder a pesquisa, em percentual



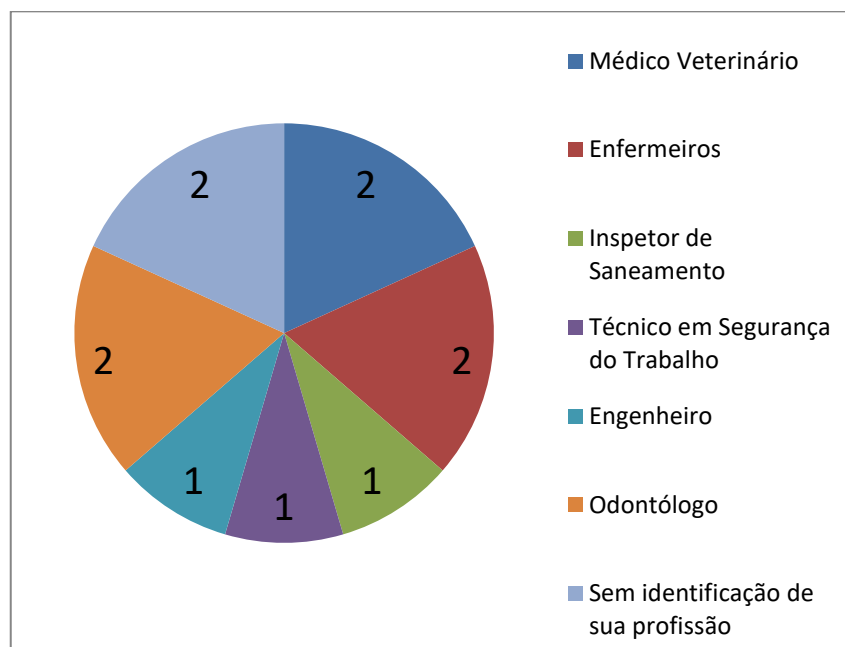
Fonte: Elaboração própria (2023).

Na pergunta 2 “Você realiza Inspeções em Serviços de Radiodiagnóstico Médico, Odontológico ou Veterinário?”, 81,8% responderam que realizam inspeção no diagnóstico por imagem e 18,2% não o fazem. Em números absolutos, apenas 9 participantes estavam aptos a responder o formulário, sendo que os demais 2 fiscais julgaram não estar aptos a responder o questionário. O gráfico 2 ilustra o percentual de fiscais que participaram da pesquisa.

Gráfico 2: Percentual de fiscais participantes da pesquisa

Fonte: Elaboração própria (2023).

Na pergunta 3, onde se perguntou acerca da formação dos fiscais em vigilância sanitária, obtivemos as respostas sintetizadas no gráfico 3, demonstrando a grande variedade dos inspetores. Nota-se que entre os profissionais que se habilitaram a responder o formulário desta pesquisa, há seis diferentes profissões.

Gráfico 3: Variedade de formações acadêmicas dos fiscais da vigilância sanitária

Fonte: Elaboração própria (2023).

Entre os respondentes do questionário, as profissões seguintes foram observadas: 2 Médicos Veterinários; 2 enfermeiros; 1 Inspetor de Saneamento (carreira de

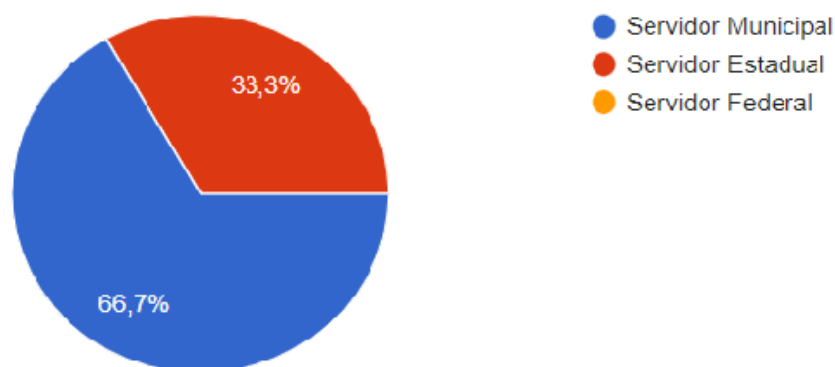
nível médio - QPSS/PSE); 1 Técnico em Segurança do Trabalho; 1 Engenheiro (a); 2 Odontólogos e 2 sem identificação de sua profissão. É possível observar a grande variedade de profissões e formações acadêmicas que fazem parte da vigilância sanitária. As mais diversas áreas de atuação profissional atuam num mesmo tipo de serviço, ou seja, os fiscais da visa necessitam ter um amplo conhecimento nas mais diversas áreas.

Observa-se, por exemplo, que no radiodiagnóstico, há inspetores com formação em engenharia, inspetor de saneamento, técnico em segurança do trabalho, os quais não são da área de saúde, e fiscalizam centros de saúde, no caso dessa pesquisa, em Centros de Diagnóstico por Imagem. Não há presença, dentre os participantes, de profissionais com formação específica em radiologia, tais como Técnicos e Tecnólogos em Radiologia.

A presente captação de informação traz à luz a preocupação referente à necessidade de capacitação aos fiscais de vigilância Sanitária (NAVARRO, 2009; HUHN, 2017), uma vez que para o ingresso como fiscal é necessário apenas nomeação por ato administrativo (ANVISA, 2022).

Na quarta pergunta: “O (a) Senhor(a) é Servidor(a) Federal, Estadual ou Municipal? Caso deseje especificar mais, clique em outros e informe.” Responderam ao formulário somente servidores estaduais e municipais, o que comprova que o formulário foi recebido exatamente pelo público alvo da pesquisa, conforme comprova o gráfico 4.

Gráfico 4: Nível da união em que estão inseridos os fiscais participantes da pesquisa

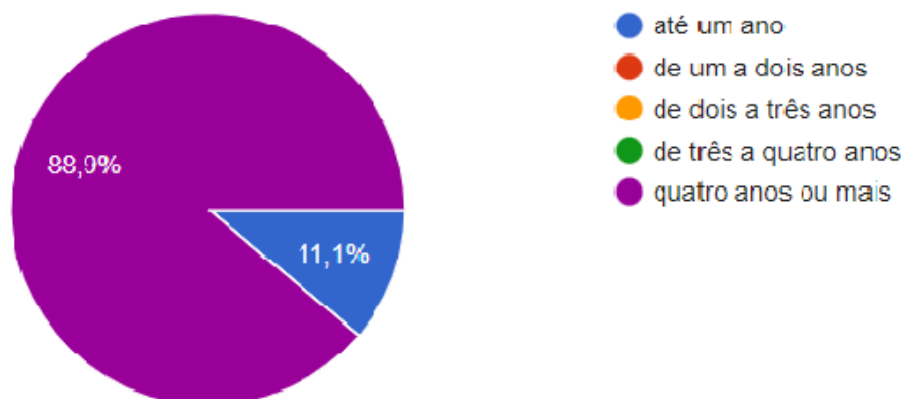


Fonte: Elaboração própria (2023).

Participaram da pesquisa 3 servidores estaduais e os demais 6 respondentes disseram atuar na vigilância sanitária municipal.

A quinta pergunta, e última do domínio pessoal, perguntou-se acerca do tempo de trabalho do respondente na vigilância sanitária. O gráfico 5 mostra que a maioria dos fiscais estão inseridos na área de fiscalização há mais de 4 anos, sendo apenas 1 deles a menos de 1 ano.

Gráfico 5: Tempo de atuação do fiscal participante na vigilância sanitária



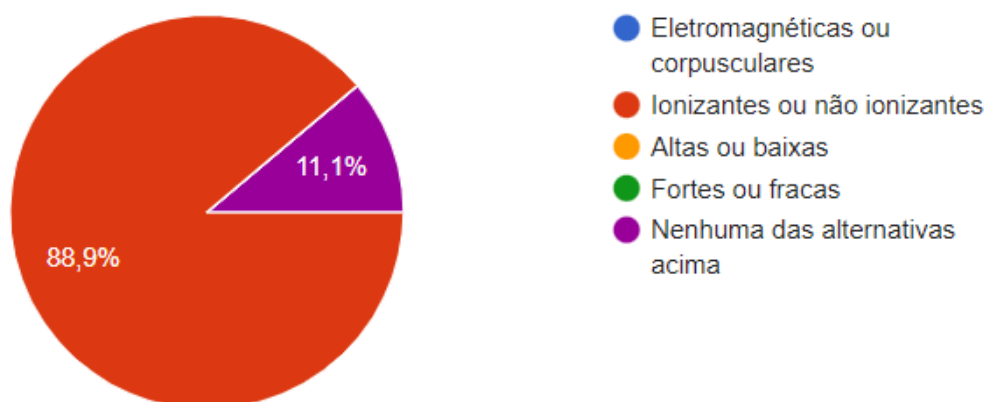
Fonte: Elaboração própria (2023).

Na primeira questão (Q1) da área específica no diagnóstico por imagem, “A depender da energia, as radiações utilizadas nos equipamentos que geram imagens diagnósticas nos Centros de Diagnóstico por Imagem podem ser classificadas como:”

- () Eletromagnéticas ou corpusculares
- () Ionizantes ou não ionizantes
- () Altas ou baixas
- () Fortes ou fracas
- () Nenhuma das alternativas acima

Esperavam-se como resposta correta a opção: Ionizantes ou não ionizantes (CASTRO JR, 2011). Observa-se que 89 % dos respondentes possuem conhecimento sobre a física da radiação dos equipamentos presentes nos centros de radiologia (gráfico 6), sendo elas ionizantes, sobretudo os equipamentos emissores de raios X, ou não ionizantes, a citar, por exemplo, a ressonância magnética nuclear e a ultrassonografia.

Gráfico 6: Respostas obtidas no assunto referente as radiações presente no diagnóstico por imagem



Fonte: Elaboração própria (2023).

Na segunda questão (Q2) entre as específicas, a descrevê-la:

Entre as afirmações abaixo:

I - Os efeitos da radiação em todo o corpo dependem da região do corpo que foi exposta (cristalino, tórax etc.), da sensibilidade das células expostas e, claro, das doses administradas. As células com maior atividade metabólica são as mais sensíveis à radiação, pois sofrem rápida divisão.

II - O efeito estocástico, característico das exposições ocupacionais à radiação é dependente da dose absorvida, não havendo um limite pré-fixado.

III - Os efeitos da radiação aguda (efeito determinístico) incluem alterações nos glóbulos brancos, vômitos e depressão da medula óssea. Essas manifestações ocorrem quando uma dose de radiação excede 0,25 Gy.

IV - Geralmente, aproximadamente 90% das lesões causadas pela radiação ionizante são reparadas, deixando um resíduo de 10% de danos irreparáveis acumulados.

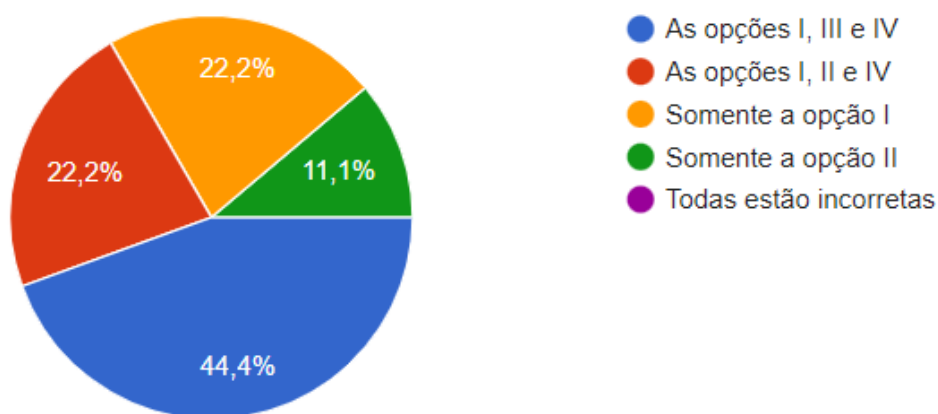
Estão corretas:

- () As opções I, III e IV
- () As opções I, II e IV
- () Somente a opção I
- () Somente a opção II
- () Todas estão incorretas

Esperava-se que os fiscais respondessem que as alternativas corretas são as opções I, III e IV. Pois entre as afirmações, a opção II se invalida, por que o efeito determinístico não é dependente da dose absorvida (DOROW, et. al, 2019). Quatro fiscais responderam

assertivamente a pergunta 7 (questão 2 entre as específicas), representando 44,4%. Ou seja, a maioria entre os voluntários, os demais 55,6%, desconhecem a interação da radiação ionizante com o meio biológico. O gráfico 7 mostra o percentual das respostas obtidas.

Gráfico 7: Respostas obtidas sobre interação da radiação no meio biológico



Fonte: Elaboração própria (2023).

Para a questão 3 (Q3), cuja pergunta trata sobre dosímetros: “A utilização de dosímetros durante a jornada de trabalho do Indivíduo Ocupacionalmente Exposto (IOE) é uma exigência dos órgãos públicos competentes. Sobre o dosímetro TLD (termoluminescente), é correto afirmar que a energia depositada é:

() transferida para uma “armadilha”, onde um elétron fica depositado, em estado metaestável. Para realizar a leitura, o cristal é aquecido e o elétron retorna ao estado estável, emitindo luz visível.

() transferida e um elétron fica depositado em uma armadilha em estado metaestável. Para realizar a leitura, o cristal é aquecido e o elétron retorna ao estado estável, emitindo luz não visível.

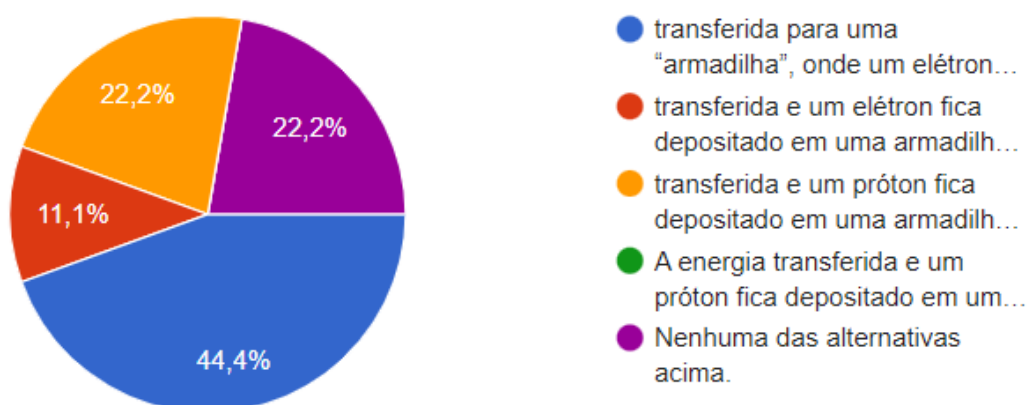
() transferida e um próton fica depositado em uma armadilha em estado metaestável. Para realizar a leitura, o cristal é aquecido e o próton retorna ao estado estável, emitindo luz visível.

() transferida e um próton fica depositado em uma armadilha em estado metaestável. Para realizar a leitura, o cristal é aquecido e o próton retorna ao estado estável, emitindo luz não visível.

() Nenhuma das alternativas acima”.

Para essa questão, a resposta que se esperou foi: transferida para uma “armadilha”, onde um elétron fica depositado, em estado metaestável. Para realizar a leitura, o cristal é aquecido e o elétron retorna ao estado estável, emitindo luz visível (OSÓRIO et. al, 2012. SECO; CLASIE; PATRIDGE, 2014). Observa-se que a maioria dos fiscais (55,6 %), conforme demonstra o gráfico 8, não conhece como ocorre o funcionamento do dosímetro individual utilizado nos centros de diagnóstico por imagem.

Gráfico 8: Respostas à pergunta relacionada ao dosímetro



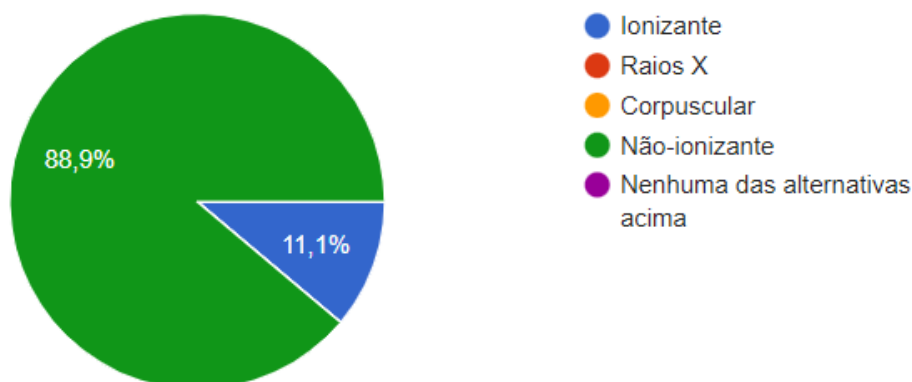
Fonte: Elaboração própria (2023).

A questão 4 (Q4) trata sobre a Ressonância Magnética Nuclear (RMN), importante método de Diagnóstico por imagem, a qual também é regulada pela RDC 611/2022. Sobre o tipo de energia utilizada para obtenção de imagem neste equipamento é classificada como:

- () Ionizante
- () Raios X
- () Corpuscular
- () Não-ionizante
- () Nenhuma das alternativas acima

Resposta esperada: Não ionizante (HARTWIG, 2015). A maioria dos inspetores de vigilância sanitária (88,9%) respondeu de forma exata sobre a energia das ondas utilizadas no equipamento de RMN, conforme se observa no gráfico 9.

Gráfico 9: Percentual de respostas obtidas acerca da energia utilizada na RMN



Fonte: Elaboração própria (2023).

Para a questão 5 (Q5), que trata sobre os meios disponíveis para proteção radiológica, “Os serviços de radiodiagnóstico devem possuir meios que atenuem os feixes de raios X, para assegurar a segurança dos IOE, pacientes e público geral fora da área de exposição. Dos itens abaixo, quais se enquadram com os meios de atenuação?

I- Dosimetria.

II- Blindagens em paredes, chão, teto, portas e janelas.

III- Somente a distância é suficiente para atenuar a radiação.

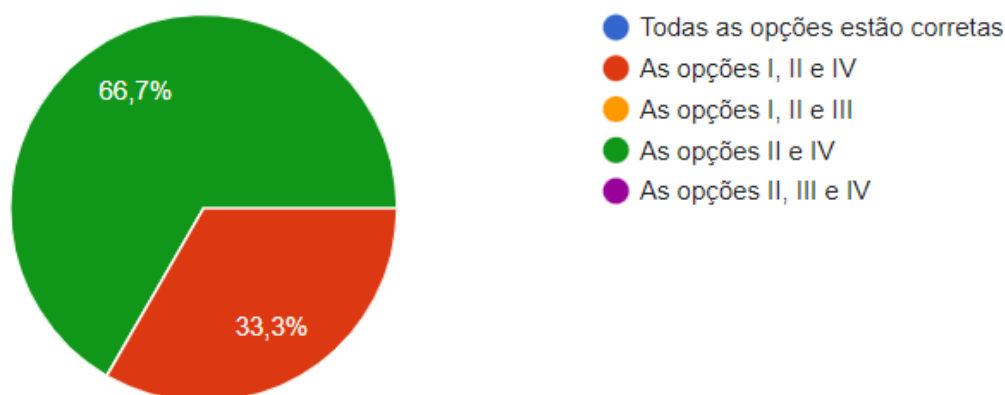
IV- VPR (Vestimentas de Proteção Radiológica)

Estão corretas:

- () Todas as opções estão corretas
- () As opções I, II e IV
- () As opções I, II e III
- () As opções II e IV
- () As opções II, III e IV

Resposta esperada: As opções II e IV (SOARES; PEREIRA; FLÔR, 2011). Com referência aos meios de atenuação do feixe de radiação ionizante, observou-se, no gráfico 10, que a maioria dos fiscais possui conhecimento acerca do tema (66/7%).

Gráfico 10: Conhecimento dos fiscais acerca dos meios disponíveis para proteção radiológica dos indivíduos expostos



Fonte: Elaboração própria (2023).

A questão 6 (Q6) traz o assunto referente à legislação, em especial o artigo 37 da constituição federal, pois trata sobre os princípios básicos para o serviço público, no qual a vigilância sanitária está inserida: “O Artigo 37 da Constituição brasileira cita os princípios básicos aplicáveis aos serviços públicos. Sobre eles, podemos afirmar:

- 1 - Os princípios são: legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência.
- 2 - Sobre a eficiência, o gestor público deve gerir a coisa pública com efetividade, economicidade, transparência e moralidade.
- 3 - Sobre a publicidade, o poder público deve abster-se de realizar propaganda de seus atos.
- 4 - Sobre a impessoalidade, o gestor público não deve manter igualdade entre os membros da sociedade brasileira.

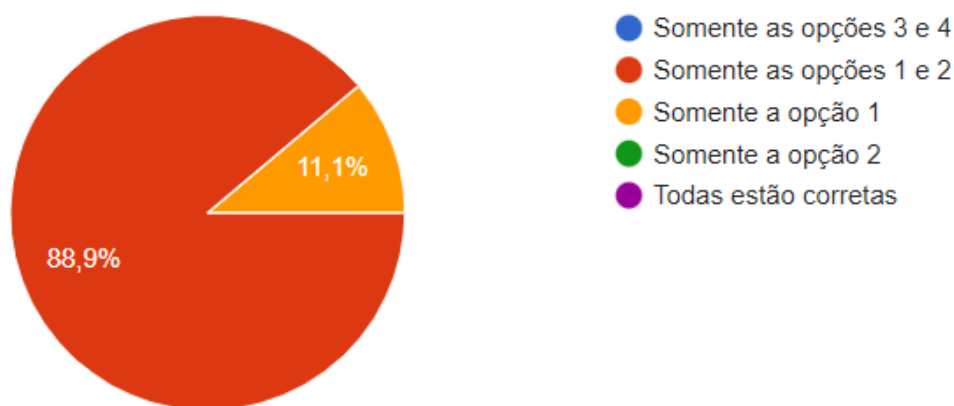
Estão corretas:

- () Somente as opções 3 e 4
- () Somente as opções 1 e 2
- () Somente a opção 1
- () Somente a opção 2
- () Todas estão corretas”

Resposta esperada: Somente as opções 1 e 2 (BRASIL, 1988). No assunto referente à Constituição Federal de 1988, sobre os princípios básicos da atuação dos servidores públicos,

a maioria expressiva (88,9%) dos atuantes da visa no estado paranaense possui conhecimento suficiente acerca do tema, percebe-se o vasto número de acertos no gráfico 11.

Gráfico 11: Número de acertos acerca da constituição federal, em percentual



Fonte: Elaboração própria (2023).

O assunto a respeito da radiologia odontológica, em consultório que se utiliza de raios X intra-oral é levantado na questão 7 (Q7): “Quais conhecimentos e cuidados em proteção radiológica o IOE deve possuir para operar equipamentos de raios X odontológicos intrabuciais?”

() Não é necessário nenhum cuidado, pois a radiação é muito baixa e nem chega afetar a saúde do IOE

() Não é necessário nenhum cuidado, pois o dentista realiza poucos raios X, sendo a dose de radiação muito pequena

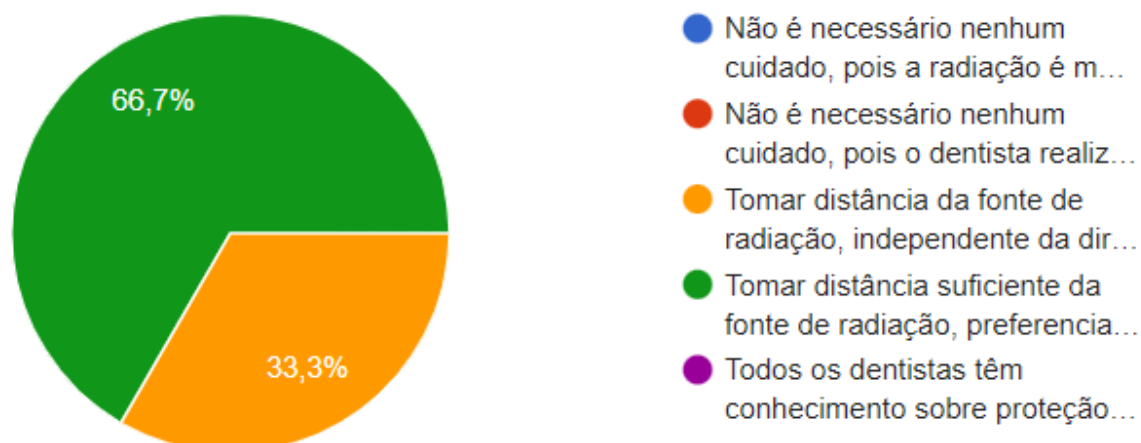
() Tomar distância da fonte de radiação, independente da direção do cone.

() Tomar distância suficiente da fonte de radiação, preferencialmente ao lado oposto da direção do cone

() Todos os dentistas têm conhecimento sobre proteção radiológica, os cuidados que esses profissionais tomam são suficientes”.

Resposta esperada: Tomar distância suficiente da fonte de radiação, preferencialmente ao lado oposto da direção do cone (CASTRO E SILVA. 2015). Percebe-se nessa questão que apenas 33,3 % dos participantes desconhecem o procedimento correto em radiologia odontológica intraoral, sendo, portanto que os demais 66,7% (gráfico 12) possuem esses conhecimentos satisfatoriamente.

Gráfico 12: Respostas sobre radiologia odontológica intraoral



Fonte: Elaboração própria (2023).

Embora a radiologia veterinária não faça parte do escopo da ANVISA, a segurança dos trabalhadores expostos à radiação ionizante nestes serviços é uma das tarefas na vigilância sanitária (BRASIL, 2022). Neste sentido a questão 8 (Q8) observa a preocupação no tocante à proteção radiológica do trabalhador na radiologia diagnóstica em medicina veterinária: “A imagem a seguir, postada nas redes sociais de uma universidade, mostra um procedimento radiográfico em um equino durante uma aula prática. Os rostos das pessoas presentes na imagem foram ocultados para preservar suas identidades, mas se identificou que nenhuma delas estavam utilizando óculos de proteção contra a radiação. Levando em conta a legislação brasileira em Proteção Radiológica, o que podemos concluir ao observar essa fotografia?

Figura 3: Procedimento radiológico veterinário



FONTE: Redes Sociais, 2021.

() Todos os procedimentos, de proteção radiológica, adotados por essas pessoas estão corretos, pois todas as pessoas estão utilizando Vestimentas de Proteção Radiológica.

() Todos os procedimentos adotados por essas pessoas estão incorretos, pois estão utilizando Vestimentas de Proteção Radiológica, exceto às que estão a uma distância segura.

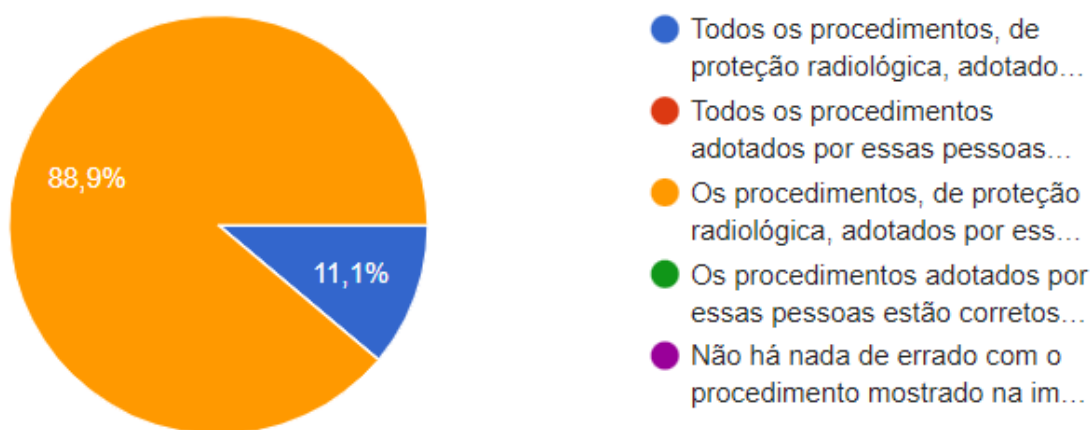
() Os procedimentos, de proteção radiológica, adotados por essas pessoas estão incorretos, pois estão utilizando Vestimentas de Proteção Radiológica incompletas, o equipamento portátil deveria estar em um suporte, bem como o chassi.

() Os procedimentos adotados por essas pessoas estão corretos, pois todas as pessoas estão utilizando Equipamentos de Proteção Coletiva, dispensando o uso de qualquer VPR.”

Resposta esperada: Os procedimentos, de proteção radiológica, adotados por essas pessoas estão incorretos, pois estão utilizando Vestimentas de Proteção Radiológica incompletas, o equipamento portátil deveria estar em um suporte, bem como o chassi (SOARES; PEREIRA; FLÔR, 2011. BRASIL, 2022).

Nessa questão foi possível a percepção do conhecimento satisfatório da maioria dos fiscais (gráfico 13) voluntários da pesquisa acerca dos procedimentos de proteção radiológica na medicina veterinária e sobre os cuidados mínimos que os IOE devem ter propriedade ao operar um equipamento de raios X veterinário.

Gráfico 13: Síntese das respostas obtidas acerca da radiologia na medicina veterinária



Fonte: Elaboração própria (2023).

No assunto sobre efeitos biológicos da radiação ionizante, a questão 9 (Q9) trata da radiação ionizante artificial e natural: Estudos realizados nos Estados Unidos da América apontam que embora a medicina diagnóstica por imagem tenha evoluído consideravelmente

ao longo dos anos, como a utilização cada vez mais frequente da medicina nuclear e dos raios X médicos, a humanidade está mais exposta às radiações de fontes naturais, chamadas de radiações de fundo (oriundas das radiações cósmicas e da própria terra, entre outros), do que às radiações produzidas pelo homem (exames de imagem médica, radiações presentes em alimentos, em materiais de construção, em televisores, etc).

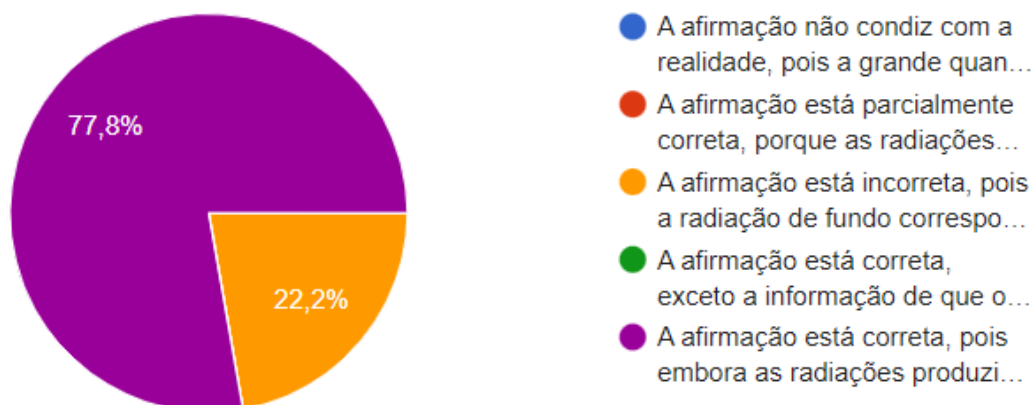
Assinale a alternativa correta:

- () A afirmação não condiz com a realidade, pois a grande quantidade de exames diagnósticos que utilizam radiações são superiores às encontradas na natureza.
- () A afirmação está parcialmente correta, porque as radiações cósmicas não interagem com o ser humano ou com o meio ambiente, não sendo, portanto, de interesse em estudos que envolvem efeitos biológicos da radiação ionizante.
- () A afirmação está incorreta, pois a radiação de fundo corresponde a uma taxa menor de incidência em humanos do que as exposições de radiações produzidas pelo homem.
- () A afirmação está correta, exceto a informação de que os alimentos e o abastecimento de água tem presença de radiação ionizante.
- () A afirmação está correta, pois embora as radiações produzidas pelo homem tenham um grande impacto na humanidade, elas correspondem a apenas cerca de 18% da radiação a que estamos expostos, sendo que as radiações de fundo correspondem aos outros 82%.

Resposta esperada: A afirmação está correta, pois embora as radiações produzidas pelo homem tenham um grande impacto na humanidade, elas correspondem a apenas cerca de 18% da radiação a que estamos expostos, sendo que as radiações de fundo correspondem aos outros 82% (NAP, 2006).

Na presente questão, que trata majoritariamente sobre a radiação de fundo *versus* radiação produzida através da ação do homem, percebeu-se que a maioria dos participantes possui conhecimento sobre esse tema (77,8%), conforme se percebe no gráfico 14. Na contramão dessa informação, os demais participantes (22,2%) acreditam que a radiação de fundo é menor que as produzidas pela humanidade. No entanto, a radiação em que as pessoas e o meio ambiente estão expostos é oriunda da própria natureza (NAP, 2006).

Gráfico 14: Respostas obtidas acerca da radiação artificial *versus* radiação de fundo



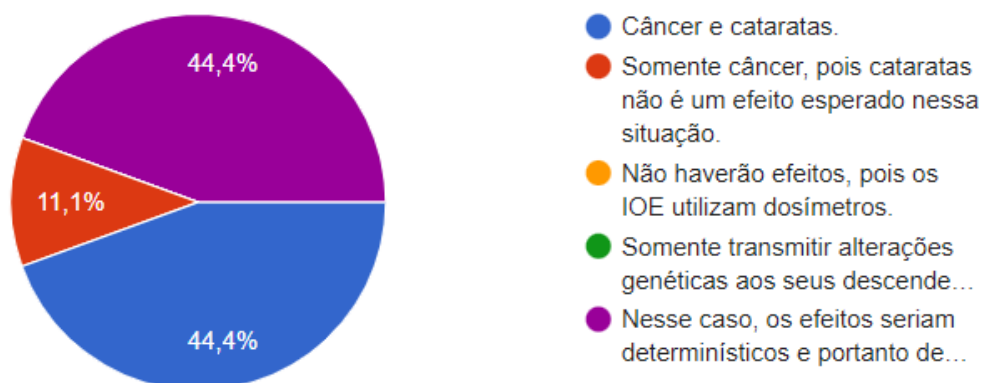
Fonte: Elaboração própria (2023).

O texto da questão 10 (Q10) observa a importância de um estudo acerca do efeito da radiação na radiologia intervencionista: “A depender da dose de radiação ionizante absorvida por uma pessoa, determinados efeitos biológicos podem ser esperados. Segundo pesquisadores, se um radiologista ou cardiologista intervencionista for frequentemente exposto a essa energia, sem a devida proteção radiológica, por muitos anos ao longo de sua vida profissional, ultrapassando os limites de dose ocupacional recomendados, quais seriam os possíveis efeitos biológicos esperados?

- () Câncer e cataratas.
- () Somente câncer, pois cataratas não é um efeito esperado nessa situação.
- () Não haverão efeitos, pois os IOE utilizam dosímetros.
- () Somente transmitir alterações genéticas aos seus descendentes, pois a dose que recebe não poderia causar câncer e/ou cataratas.
- () Nesse caso, os efeitos seriam determinísticos e portanto desconhecidos.”

Resposta esperada: Câncer e cataratas (NAP, 2006; GARZÓN, et al, 2020). Pouco menos da metade dos participantes (44,4%) apontaram corretamente que a interação da radiação no meio biológico, no estudo apontado, poderá causar câncer e cataratas (gráfico 15). 11,1% acreditam que as cataratas não é um efeito da radiação e dos demais 44,4% acreditam que não se podem esperar efeitos e/ou são desconhecidos.

Gráfico 15: Percepção dos fiscais sobre os efeitos da radiação ionizante na radiologia intervencionista



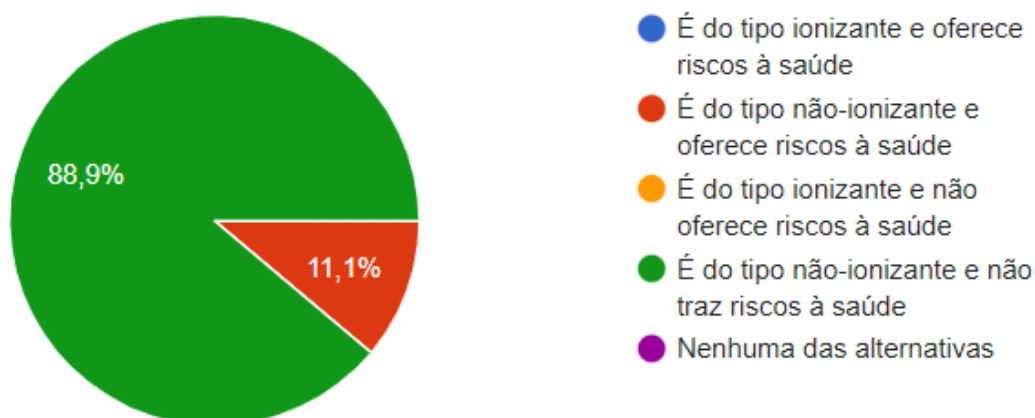
Fonte: Elaboração própria (2023).

Sobre equipamentos presentes em centros de radiologia diagnóstica, a questão 11 (Q11) relaciona os tipos de radiação e aparelhos disponibilizados neste setor: “Assim como a Tomografia Axial Computadorizada (TAC) e a Ressonância Magnética Nuclear (RMN), a Ultrassonografia (USG) também é regulada pela RDC 611/2022 (BRASIL, 2022). Sobre as ondas utilizadas neste equipamento:

- () É do tipo ionizante e oferece riscos à saúde
- () É do tipo não-ionizante e oferece riscos à saúde
- () É do tipo ionizante e não oferece riscos à saúde
- () É do tipo não-ionizante e não traz riscos à saúde
- () Nenhuma das alternativas.”

Resposta esperada: É do tipo não-ionizante e não traz riscos à saúde. As ondas utilizadas na formação de imagem de ultrassonografia são não-ionizantes e sua interação com o meio biológico não oferece riscos à saúde humana. A maior parte dos fiscais participantes (gráfico 16) conhece essa informação (PAPALÉO, SOUZA. 2019).

Gráfico 16: Respostas obtidas sobre equipamentos presente no diagnóstico por imagem



Fonte: Elaboração própria (2023).

A questão 12 (Q12) trata sobre a responsabilidade social da vigilância sanitária, com o texto: “Entre as atribuições da Visa, a proteção dos indivíduos vulneráveis e suscetíveis é um princípio da responsabilidade e pode funcionar como uma ferramenta de reflexão sobre a moralidade das práticas em saúde pública. Esse entendimento é crucial para a vigilância sanitária, visto que é ela uma das principais ferramentas para a aplicação das práticas em saúde pública. Sobre essa afirmação:

() O fiscal da vigilância somente fiscaliza os serviços e nada tem a ver com responsabilidade social

() A vigilância sanitária do estado e do município seguem as normas da ANVISA, que não preveem a responsabilidade social, pois a saúde pública é dever da União

() O fiscal da visa, as vigilâncias sanitárias e a Anvisa tem esse princípio de proteção, pois as normas e ações preveem a segurança do indivíduo e do coletivo, a fim de protegê-lo de possíveis danos à saúde

() A vulnerabilidade social é um problema exclusivo do Ministério da Cidadania

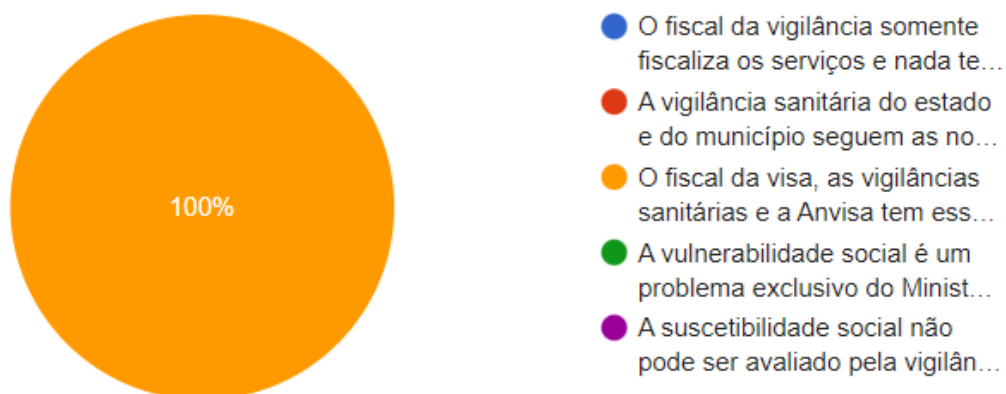
() A suscetibilidade social não pode ser avaliada pela vigilância sanitária, uma vez que essa atribuição é tão somente da assistência social”.

Resposta esperada: O fiscal da visa, as vigilâncias sanitárias e a ANVISA têm esse princípio de proteção, pois as normas e ações preveem a segurança do indivíduo e do coletivo, a fim de protegê-lo de possíveis danos à saúde (EDUARDO, MIRANDA, 1998).

A vigilância sanitária faz parte do escopo da Lei 8080/93, a qual dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde do brasileiro. Ela é parte integrante e ativa no processo da garantia de saúde a todos os cidadãos (BRASIL, 1990).

Desta forma observou-se que 100% dos fiscais da vigilância sanitária atuantes no território paranaense possuem o conhecimento necessário sobre seu papel na sociedade, enquanto agente público e atuante na vigilância sanitária.

Gráfico 17: Acertos referentes à responsabilidade social da vigilância sanitária



Fonte: Elaboração própria (2023).

No domínio de equipamentos nos centros de diagnóstico por imagem, a questão 13 (Q13) pergunta: “Logo após a descoberta dos raios X e da radioatividade, as radiações ionizantes foram amplamente utilizadas, porém sem critérios de proteção, pois os efeitos nocivos eram ainda desconhecidos. Após estas observações, criaram-se meios que viessem a reduzi-los. Hoje em dia, os equipamentos emissores de raios X possuem acessórios que atenuam a radiação emitida, reduzindo a exposição desnecessária. Sobre esses acessórios:

I- A grade antidifusora tem seu principal objetivo filtrar a radiação espalhada e secundária no receptor de imagem, está acoplada entre o tubo e o colimador.

II- No bucky (mural ou mesa) fica a grade antidifusora, a qual é composta de linhas de chumbo e tem a função de remover a radiação secundária, permitindo a passagem do feixe primário que viaja em linha reta.

III- A cúpula/cabeçote do equipamento de raios X é composta por aço, forro de chumbo e uma abertura para passagem da radiação. Possui função de dar suporte e proteção a danos mecânicos. Possui Óleo isolante para resfriamento.

IV- O colimador luminoso possui placas de chumbo que podem ser acopladas e desacopladas sempre que o IOE achar necessário”.

Estão corretas:

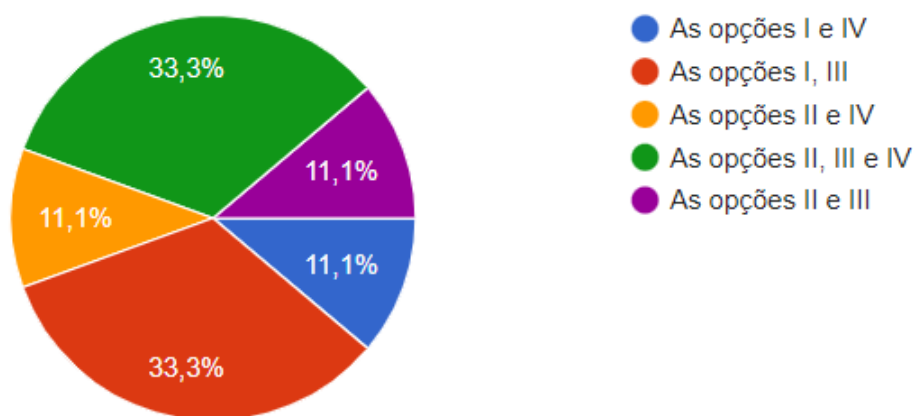
() As opções I e IV

- () As opções I, III
- () As opções II e IV
- () As opções II, III e IV
- () As opções II e III”

Esperava-se como resposta correta: As opções II e III (PAPALÉO, SOUZA, 2019).

Apenas 11% responderam corretamente. Praticamente a totalidade dos fiscais (89%) não soube informar corretamente quais meios empregados para reduzir a radiação espalhada, em equipamentos de raios X.

Gráfico 18: Respostas acerca de meios que reduzem a radiação ionizante indesejada nos aparelhos de raios X



Fonte: Elaboração própria (2023).

No campo de atuação dos fiscais de vigilância sanitária, a questão 14 (Q14), traz questionamentos acerca da ética, pois a mesma deve ser considerada. Nesse sentido, enquanto fiscal da Visa, assinale a alternativa que melhor descreve essa situação:

- () As ações não podem ser calcadas somente na ação de polícia, mas também em ações educativas e orientativas à população, produtores ou prestadores de serviços
- () Objetiva-se ações educativas/orientativas, mas não são postas em prática pois a visa tem poder de polícia e deve ser majoritariamente punitiva
- () As ações devem ser calcadas principalmente na ação de polícia, pois ações educativas não são de responsabilidade da visa.

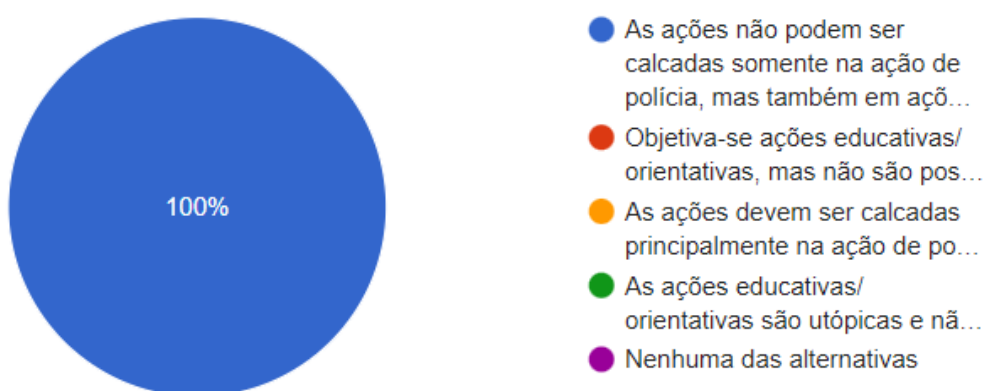
() As ações educativas/orientativas são utópicas e não há possibilidade em ser uma realidade, uma vez que os fiscais de vigilância sanitária devem calçar-se de seu poder de polícia e punir os infratores sanitários

() Nenhuma das alternativas

Resposta esperada como correta: As ações não podem ser calcadas somente na ação de polícia, mas também em ações educativas e orientativas à população, produtores ou prestadores de serviços (GARRAFA et al, 2016).

A totalidade dos fiscais que responderam (100%) ao questionário afirma que conhece a prerrogativa da vigilância sanitária de objetivar ações educativas sobrepostas às ações punitivas. Estando de acordo com a literatura referenciada.

Gráfico 19: Acertos sobre as ações fundamentadas na legislação da VISA



Fonte: Elaboração própria (2023).

Acerca do domínio de equipamentos, a questão 15 (Q15) pergunta: “Para adentrar a sala de exames de diagnóstico por imagem, qual o tempo que se deve aguardar após a realização do exame?”

() Tão logo termina a exposição

() 1 segundo

() 5 segundos

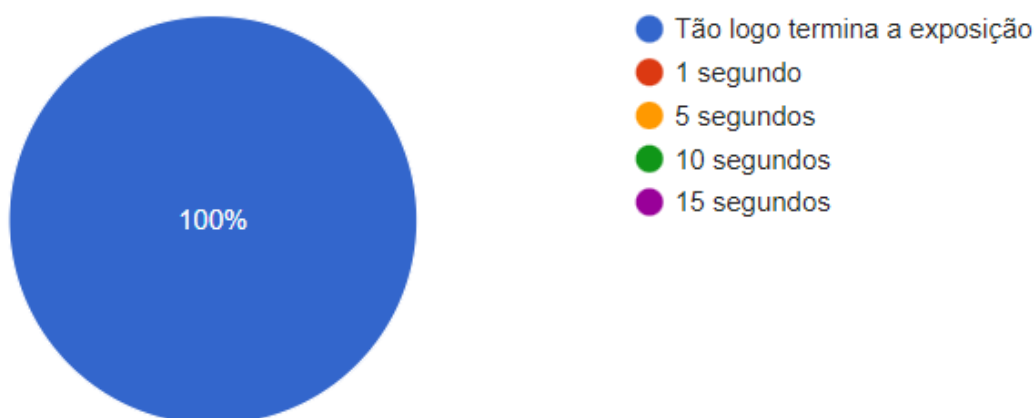
() 10 segundos

() 15 segundos

Resposta esperada como correta: Tão logo termina a exposição (BEHLING, 2017).

A totalidade dos respondentes (100%) ao formulário possui o conhecimento de que a produção de raios X nos equipamentos de diagnóstico de imagem termina tão logo o operador do equipamento cessa o disparo de radiação X.

Gráfico 20: Respostas acerca do tempo de ação da radiação ionizante após o término do disparo de raios X



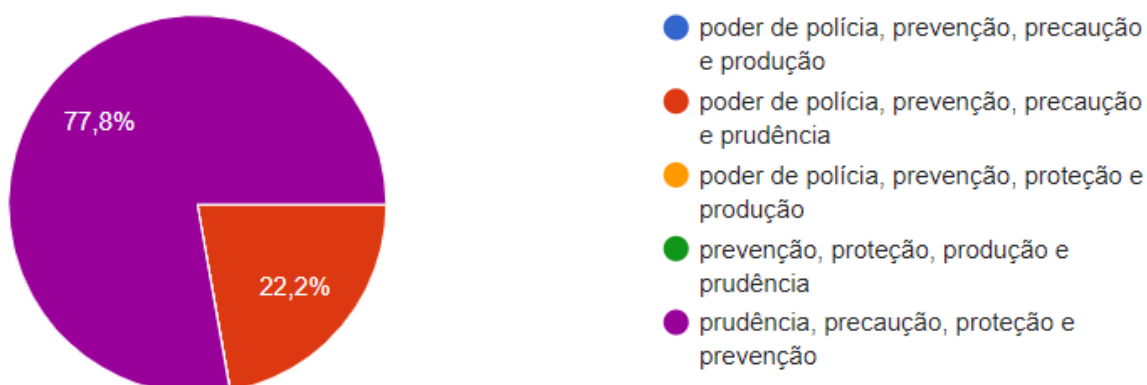
Fonte: Elaboração própria (2023).

Baseado no artigo de Volnei Garrafa *et al* (2017), a questão 16 (Q16) traz o tema acerca do 4 pés da bioética, com o seguinte texto: “Segundo em seu artigo *Bioética e vigilância sanitária*, algumas ações de vigilância sanitária partem da prerrogativa do poder de regulação e controle da Anvisa, devendo considerar referenciais éticos, sendo apropriado o uso da bioética de intervenção (BI). Dentre as ferramentas da BI, estão os chamados “quatro pés”, que são:”

- () poder de polícia, prevenção, precaução e produção
- () poder de polícia, prevenção, precaução e prudência
- () poder de polícia, prevenção, proteção e produção
- () prevenção, proteção, produção e prudência
- () prudência, precaução, proteção e prevenção

Resposta esperada: prudência, precaução, proteção e prevenção (GARRAFA *et al*, 2016). Setenta e oito por cento dos voluntários que responderam as questões específicas responderam de forma correta, demonstrando, portanto, que a maioria dos fiscais conhece os princípios da ética na vigilância sanitária.

Gráfico 21: Respostas obtidas sobre o 4 pês da bioética de intervenção (BI) na regulação da VISA



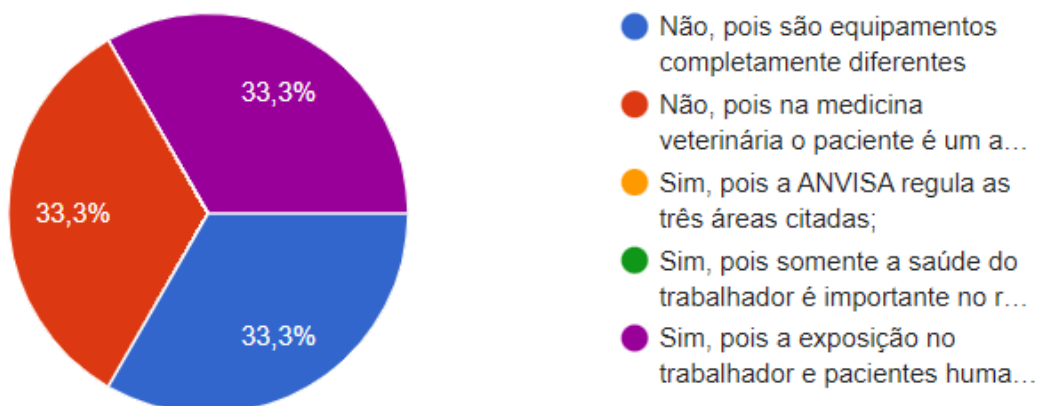
Fonte: Elaboração própria (2023).

A questão 17 (Q17), acerca do domínio de Legislação, pergunta: As exigências para a Radiologia Médica, Veterinária e raios X intra e extra oral em Odontologia são as mesmas?

- () Não, pois são equipamentos completamente diferentes
- () Não, pois na medicina veterinária o paciente é um animal e a ANVISA não regula essa área
- () Sim, pois a ANVISA regula as três áreas citadas;
- () Sim, pois somente a saúde do trabalhador é importante no radiodiagnóstico;
- () Sim, pois a exposição no trabalhador e pacientes humanos deve ter cuidados especiais.

Resposta esperada: Sim, pois a exposição no trabalhador e pacientes humanos deve ter cuidados especiais (BRASIL, 2022). Apenas um terço dos vigilantes sanitários atuantes no território paranaense concorda que as exigências para a radiologia médica, odontológica e veterinária, no que se refere à proteção radiológica em humanos e meio ambiente são as mesmas. A RDC 611/2022 inclui essas três áreas em sua regulação, no entanto, em medicina veterinária, a regulação da ANVISA trata tão somente no que tange a saúde do trabalhador, conforme parágrafo único Seção I da RDC 611/2022, “Os serviços de radiologia veterinária diagnóstica [...] devem atender ao disposto nesta Resolução, no tocante à proteção dos trabalhadores e de indivíduos do público” (BRASIL 2022).

Gráfico 22: percentual das respostas recebidas acerca das áreas de regulação da ANVISA



Fonte: Elaboração própria (2023).

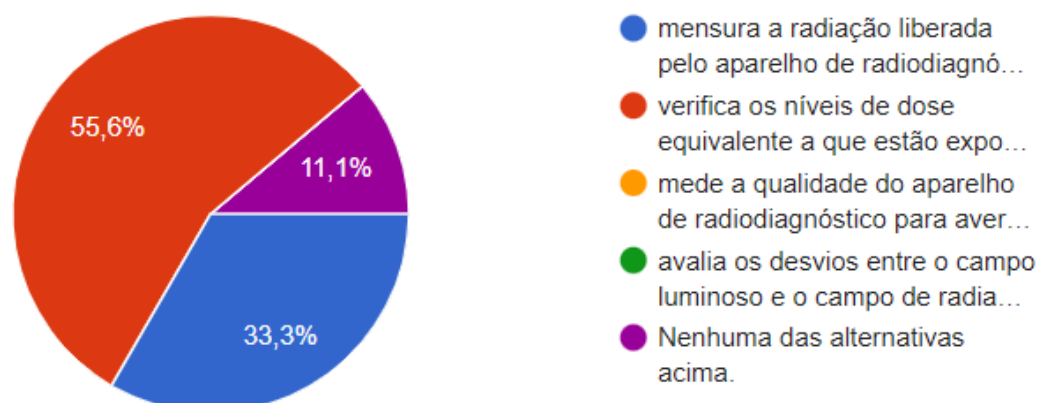
Sobre testes de aceitação, uma das exigências da RDC 611/2022, a questão 18 (Q18) traz o assunto acerca do levantamento radiométrico: “O Levantamento Radiométrico é um conjunto de testes que”:

- () Mensura a radiação liberada pelo aparelho de radiodiagnóstico.
- () Verifica os níveis de dose equivalente a que estão expostos os trabalhadores e o público, em geral, estão de acordo com as restrições estabelecidas na legislação.
- () Mede a qualidade do aparelho de radiodiagnóstico para averiguar se estão de acordo com as restrições estabelecidas na legislação.
- () Avalia os desvios entre o campo luminoso e o campo de radiação e avalia o alinhamento do eixo central do feixe de raios X.
- () Nenhuma das alternativas acima.

A resposta esperada foi: Verifica os níveis de dose equivalente a que estão expostos os trabalhadores e o público, em geral, estão de acordo com as restrições estabelecidas na legislação (BRASIL, 2005).

Pouco mais da metade dos participantes da pesquisa (55%) apresentou a resposta esperada pelos pesquisadores deste trabalho. Demonstrando, então, que há fragilidade na vigilância sanitária no que tange às realizações dos testes exigidos em norma específica.

Gráfico 23: Respostas obtidas acerca do levantamento radiométrico



Fonte: Elaboração própria (2023).

6.1.2 Análise da confiabilidade da pesquisa com o Coeficiente Alfa de Cronbach

Segundo Matthiensen (2011), “a pesquisa aceitável deve obter um resultado α entre 0,30 e 0,90”. O resultado obtido ao aplicar as respostas, colhidas através do formulário do Google, na planilha do coeficiente, obteve-se o resultado α 0,85, sendo, portanto, classificado como alta aceitação. A figura 4 propõe os coeficientes e a aceitação conforme o resultado obtido.

Figura 4: Resultado obtido por meio da aplicação da Planilha Alfa de Cronbach

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Total de scores de cada Respondente
Respondente 1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	14
Respondente 2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	13
Respondente 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Respondente 4	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	12
Respondente 5	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	15
Respondente 6	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	13
Respondente 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Respondente 8	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	14
Respondente 9	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	10
Respondente 10	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	11
Respondente 11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	13
																			28,67272727
Variância col	0,218	0,27	0,2545	0,218	0,273	0,22	0,27	0,255	0,25	0,25	0,218	0,164	0,091	0,164	0,164	0,255	0,218	0,27	4,036363636
	A. $\alpha \leq 0,30$ – Muito baixa																		
k	400	B. $0,30 < \alpha \leq 0,60$ - Baixa																	
k-1	399	C. $0,60 < \alpha \leq 0,75$ - Moderada																	
		D. $0,75 < \alpha \leq 0,90$ - Alta																	
Alfa de cronbach	0,86	E. $\alpha > 0,90$ – Muito alta																	

Fonte: Elaboração própria (2023).

Na figura 4, se demonstra que embora a quantidade de fiscais que aceitaram a participar da pesquisa, estando de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foi muito pequena quando comparado ao número de fiscais no estado paranaense, no entanto não houve impacto direto na qualidade e confiabilidade esperada na pesquisa.

O resultado final alcançado, tendo o baixo número de participantes, demonstra que o questionário aplicado elenca as possíveis fragilidades no grupo de fiscais de vigilância sanitária atuantes no estado do Paraná. Nesta figura, que representa o Coeficiente Alfa de Cronbach em avaliações por questionários, estão representadas as respostas colhidas dos fiscais que responderam à pesquisa *versus* as questões específicas relacionadas aos domínios necessários ao conhecimento dos fiscais de vigilância sanitária atuantes em centros de diagnóstico por imagem, identificadas como Q1 a Q18, onde o número 0 representa resposta inexata, ou ausência da mesma e o número 1 representa resposta correta.

7 CONCLUSÃO

A revisão bibliográfica e a aplicação do questionário em uma mostra de fiscais de Vigilância Sanitária, a qual obteve uma alta aceitação conforme se observa através do resultado do coeficiente Alfa de Cronbach ($\alpha = 0,86$), possibilitaram o levantamento de quais áreas, aqui denominados de domínios, relacionadas à proteção radiológica, há maior necessidade de aplicação de capacitação e educação permanente, para que os riscos inerentes ao uso de radiação ionizante sejam ao máximo mitigado, reduzindo os efeitos maléficos aos usuários dessa tecnologia, a qual é vital à área da saúde.

O levantamento dos domínios subdivide os conhecimentos acerca da proteção radiológica, sob o olhar da vigilância sanitária, a fim de facilitar o entendimento desses profissionais, em seis áreas: física das radiações, efeitos biológicos da radiação ionizante, proteção radiológica, equipamentos em diagnóstico por imagem, legislação em proteção radiológica e ética e responsabilidade social.

A aplicação do questionário nessa mostra procurou realizar um levantamento para averiguar em quais domínios necessários à qualificação dos fiscais de vigilância sanitária nos serviços de diagnóstico por imagem, desta forma foi possível perceber que as maiores dificuldades se encontram nos temas acerca dos efeitos biológicos da radiação ionizante, legislação em proteção radiológica e em equipamentos nesses centros de saúde. Nos domínios de física das radiações e proteção radiológica os fiscais demonstraram um conhecimento razoável, enquanto que em ética e responsabilidade social o nível de conhecimento foi excelente.

A vigilância Sanitária tem um papel fundamental na segurança e proteção da saúde da população brasileira, pois é ela que fiscaliza e faz cumprir normas que visam à garantia do uso correto das tecnologias disponibilizadas à população, reduzindo as adversidades que o mau uso possa ocasionar. A investidura de poder de polícia a um fiscal de vigilância sanitária se dá através de ato administrativo a um servidor, seja por quaisquer formas de contrato, efetivo ou temporário, não há exigência de uma formação acadêmica específica para atuar como fiscal. A quantidade de locais, produtos e serviços que são submetidos à Visa é quase inesgotável, o que exige que os fiscais possuam um vasto conhecimento, nas mais diversas áreas de interesse da ANVISA.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, Tiago Jorge; ERDMANN, Alacoque Lorenzini; BACKES, Marli Terezinha Stein. **Gestão do cuidado em enfermagem na proteção radiológica em radiologia intervencionista**. Revista Gaúcha de Enfermagem, 2022.

ANVISA. **Biblioteca de Serviços de Interesse para a Saúde**. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/legislacao/bibliotecas-tematicas/arquivos/servicos-de-interesse>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BARBOSA, Helia Bittar, SILVA Ana Maria Marques da. **Percepção de cirurgiões ortopédicos sobre os riscos da exposição à radiação na fluoroscopia**. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia, 2022.

BATISTA, Vinícius Martins Dias; BERNARDO, Monica Oliveira; MORGADO, Flávio; ALMEIDA, Fernando Antônio de. **Proteção radiológica na perspectiva dos profissionais de saúde expostos à radiação**. Revista Brasileira de Enfermagem – REBEn, 2017.

BEHLING, ROLF. *Medical X-ray sources now and for the future*. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A. Elsevier, 2016.

BERNARDO, Monica Oliveira; MORGADO, Flávio; ALMEIDA, Fernando Antônio de. **Redução da dose de radiação em tomografia computadorizada em crianças com traumatismo cranioencefálico não compromete o diagnóstico e a conduta**. Revista Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba, 2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, 1988.

BRASIL. **Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências**. Lei Nº 8080, de 19 de setembro de 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm>. Acesso em: 18 ago. 2021.

BRASIL. **Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada** - Resolução RDC 330 de 20 de dezembro de 2019. Diário Oficial da União, Brasília, DF – publicada em 26/12/2019, Ed. 249, Seção 1, Página 92.

BRASIL. **Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada** - Resolução RDC 611 de 09 de março de 2022. Diário Oficial da União, Brasília, DF – publicada em 16/03/2022, Ed. 51, Seção 1, Página 107.

BRASIL. **Ministério da Educação/Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Gabinete**. Portaria 60 de 20 de março de 2019. Dispõe sobre o mestrado e doutorado profissionais, no âmbito da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Diário Oficial da União, Brasília, DF – publicada em 22 mar. 2019, Ed. 56, Seção 1, Página 26.

BRASIL. **Ministério da Educação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Diretoria de Avaliação.** Relatório de Avaliação Medicina II, Avaliação Quadrienal 2017; página 8. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/20122017-medicina2-quadrienal-pdf/view>>. Acesso em: 12 ago. 2021.

BRASIL. **Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Radiodiagnóstico Médico: Desempenho de Equipamentos e Segurança.** Editora Anvisa, 2005.

BRASIL. **Ministério de Minas e Energia.** MP cria Autoridade Nacional de Segurança Nuclear (ANSN). Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mp-cria-autoridade-nacional-de-seguranca-nuclear-ansn>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

BRASIL. **Ministério do Trabalho.** Norma Regulamentadora nº 6. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-06.pdf>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

BRASIL. **Ministério do Trabalho.** Norma Regulamentadora nº 7 . Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-07.pdf/view>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

BRASIL. **Ministério do Trabalho.** Norma Regulamentadora nº 9. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-9-nr-9>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

BRASIL. **Ministério do Trabalho.** Norma Regulamentadora nº 15. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-15-nr-15>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

BRASIL. **Ministério do Trabalho.** Norma Regulamentadora nº 32. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-32-nr-32>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa.** IN nº 90, de 27 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-90-de-27-de-maio-de-2021-323020973>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa.** IN nº 91, de 27 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-91-de-27-de-maio-de-2021-323013723>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa.** IN nº 92, de 27 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-92-de-27-de-maio-de-2021-322985226>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa.** IN nº 93, de 27 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-93-de-27-de-maio-de-2021-323016253>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa**. IN nº 94, de 27 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-94-de-27-de-maio-de-2021-323013497>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa**. IN nº 95, de 27 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-95-de-27-de-maio-de-2021-322984968>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa**. IN nº 96, de 27 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-96-de-27-de-maio-de-2021-323003884>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa**. IN nº 97, de 27 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-97-de-27-de-maio-de-2021-323013930>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 14 ago. 2021.

BRASIL. **Lei nº 8.080**, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm>. Acesso em: 09 nov. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.782**, de 26 de janeiro de 1999. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9782.htm> Acesso em: 09 nov. 2021.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares - Graduação**. Ministério da Educação - MEC. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/escola-de-gestores-da-educacao-basica/323-secretarias-112877938/orgaos-vinculados-82187207/12991-diretrizes-curriculares-cursos-de-graduacao>>. Acesso em: 06 dez. 2021.

CALABRESE, Edward J., O'CONNOR, Michael K. **Estimating Risk of Low Radiation Doses – A Critical Review of the BEIR VII Report and its Use of the Linear No-Threshold (LNT) Hypothesis**. Radiation Research Society, 2014.

CAMOZZATO, Tatiane S. C.; GRAMS, Natalie, SOARES, Flávio Augusto Penna; MELO, Juliana Almeida Coelho de, CARDOSO, Itamara Almeida, SILVA, Maria Júlia da. **Educação continuada em serviços de medicina nuclear: Capacitação da equipe multidisciplinarem tempos de COVID-19**. Revista Brasileira de Extensão Universitária, 2021.

CASTRO, José Geraldo de; SILVA, Teógenes Augusto da. **Proteção Radiológica em Clínicas Odontológicas: Exemplo de metodologia de Inspeção**.

CASTRO JR, AMAURY DE. **Expert Radiologia**. 1ª Edição. Editora Rideel, São Paulo/SP, 2011.

CIB PR. Comissão Intergestores Bipartite do Paraná. Deliberação 085/2021 - Define ações das Vigilâncias Sanitárias. Disponível em:

<https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-07/085_-_definicao_de_responsabilidade_pela_execucao_das_acoes_de_controle_sanitario_site.pdf>.

Acesso em: 17 out. 2021.

CIB PR. Comissão Intergestores Bipartite do Paraná. Deliberação 085/2021 - Define ações das Vigilâncias Sanitárias. Disponível em:

<https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-07/085_-_definicao_de_responsabilidade_pela_execucao_das_acoes_de_controle_sanitario_site.pdf>.

Acesso em: 08 dez. 2021.

CIB PR. Comissão Intergestores Bipartite do Paraná. Anexo I da Deliberação 085/2021. Disponível em:

<https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-07/085_anexo_da_deliberacao_-_tabela_cnae_02-07-21-1_1.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2021.

CIB PR. Comissão Intergestores Bipartite do Paraná nº 287/2013. Define o Porte dos municípios do Paraná. Disponível em:

<https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/deliberacoes_2013_287_.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2021.

CNEN. Comissão Nacional de Energia Nuclear, Diretrizes Básicas de Proteção

Radiológica. Disponível em: <<http://appasp.cnem.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf>>.

Acesso em: 26 ago. 2021.

CNEN. Comissão Nacional de Energia Nuclear, Sobre a CNEN. Disponível em: <

<https://www.gov.br/cnen/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/sobre-a-cnen>>. Acesso em: 23 set. 2023.

CNEN. Comissão Nacional de Energia Nuclear, GLOSSÁRIO DO SETOR NUCLEAR E RADIOLÓGICO BRASILEIRO. Disponível em: <

<http://appasp.cnem.gov.br/seguranca/normas/pdf/glossario.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2023.

CNEN. Comissão Nacional de Energia Nuclear, Requisitos de radioproteção e segurança radiológica na obtenção de imagens humanas para fins de segurança pública. Resolução CNEN 315/23 de 12 de setembro de 2023, Norma Nuclear 6.14. Diário Oficial da União, Brasília, DF – publicada em 12/09/2023.

CNES. Ministério da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Disponível em: <http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Equipamento.asp?VEstado=41>. Acesso em: 06 dez. 2021.

CNES. Ministério da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. Disponível em: <http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Unidade.asp?VEstado=41>. Acesso em: 06 dez. 2021.

DOROW, P. F.; Medeiros; C. de. Proteção Radiológica no Diagnóstico e Terapia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC – Campus Florianópolis. Ed. 1, Florianópolis – SC, 2019.

EDUARDO, MARIA BERNADETE DE PAULA. MIRANDA, ISAURA CRSTINA S. DE. **Saúde & Cidadania**. Editora Fundação Peirópolis Ltda, 1998.

FERNANDES, A. M. et al. **Fontes de Evidências em Estudos de Caso Publicados no Enanpad de 2005 a 2014**. XV Mostra de Iniciação Científica, Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão. Programa de Pós Graduação em Administração – UCS. Unisul 2016.

FONSECA, PAULO; BARBOSA, FLÁVIO AUGUSTO. **Requisitos de proteção radiológica avaliados em uma clínica odontológica de Goiânia – GO**. Figshare, 2020.

FRANE, Nicholas; BITTERMAN, Adam. **Radiation Safety and Protection**. NCBI Brookshelf, 2020.

GARRAFA, VOLNEI; AMORIM, KARLA; GARCIA, TICIANA; MANCHOLA, CAMILO. **Bioética e Vigilância Sanitária**. Revista de Direito Sanitário, 2017.

GARZÓN, William Jaramillo; ARAMBURO, Javier Morales; ORTIZ, Anselmo Puerta; GIRALDO, Wilinton Castrillón. **Dosimetría personal y exposición ocupacional em Cardiología intervencionista**. Elsevier, 2020.

GERIĆ, Marko; POPIĆB, Jelena; GAJSKIA, Goran; GARAJ-VRHOVACA; Vera; **Cytogenetic status of interventional radiology unit workers occupationally exposed to low-dose ionising radiation: A pilot study**. Elsevier, 2019.

GOIÁS. Portaria 170/2019. Aprova o Código de Ética dos Servidores que exercem a função de Fiscal de Vigilância Sanitária. Goiânia/Go, 2019.

HARTWIG, VALENTINA. **Engineering for safety assurance in MRI: analytical, numerical and experimental dosimetry**. Elsevier, 2015

HUHN, A. et al. **Implementação do Programa de Proteção Radiológica: Olhar da Equipe de Saúde Atuante em um Serviço de Radiologia**, 2017 Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/tce/a/bYYgG3VnHscgpSVZLjZHRJ/?lang=en>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

HUHN, A.; VARGAS, M. A. de O.; MELO, J. A. C. de; GELBCKE; F. L., FERREIRA, M. L.; LANÇA, L. **Implementação do programa de proteção radiológica: Olhar Da Equipe De Saúde Atuante Em Um Serviço De Radiologia**. Texto Contexto Enfermagem, 2017.

HILL, M.A; O'NEILL P; MCKENNA. W.G. Comments on potential health effects of MRI-induced DNA lesions: quality is more important to consider than quantity. European Heart Journal, 2016.

IAEA. **História**. Disponível em: <<https://www.iaea.org/about/overview/history>>. Acesso em: 08 nov. 2021

ICRP. **International Commission on Radiological Protection**. Publicações. Disponível em: <<https://www.icrp.org/page.asp?id=5>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

ICRP. **International Commission on Radiological Protection**. Publicações. Disponível em: <<https://www.icrp.org/admin/ICRP%20Annual%20Report%202020-202161133238.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2021.

IVANOVA, Israel M.; ZARYABOVA V; SHALAMANOVA, Ts; TOPALOVA, Iv. **Protection of personnel and patients in diagnosis and therapy with ionizing and non-ionizing radiation**. Abstracts / Physica Medica, 2019.

LIPS, Marcel. **ALARA in practice** - 4 decades of radiological protection at Goesgen NPP. Society for Radiological Protection. Journal of Radiological Protection, 2021.

M.A. HILL, P. O'NEILL, AND W.G. MCKENNA. **Comments on potential health effects of MRI-induced DNA lesions: quality is more important to consider than quantity**. European Heart Journal, 2016.

MATTHIENSEN, Alexandre. Uso do Coeficiente Alfa de Cronbach em Avaliações por Questionários. Embrapa, 2011.

MATTA, Alex Sander Duarte da; SOUSA, Artur Iuri Alves de; TEIXEIRA, Lindina Iva Helena Barbosa. Manual para elaboração do Código Sanitário Para SNVS. Editora ANVISA, 2022.

MÉTODOS DE PESQUISA / [organizado por] Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

MORRIS, PETER. PERKINS, ALAN. **Diagnostic imaging**. Lancet, 2012

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2006. **Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII Phase 2**. Washington, DC: The National Academies. Press. <https://doi.org/10.17226/11340>.

NAVARRO, Marcus Vinícius Teixeira, et al. "Controle de riscos em radiodiagnóstico: uma abordagem de vigilância sanitária." *Ciência & Saúde Coletiva*, vol. 15, no. 7, 2010, p. 477. *Gale Academic OneFile*. Disponível em: <link.gale.com/apps/doc/A242170822/AONE?u=capes&sid=bookmark-AONE&xid=86af0ec6>. Acesso em: 1 ago. 2021.

NCRP. **Mission**. Disponível em: <<https://ncrponline.org/about/mission/>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

OSÓRIO, Amalia; SALCEDO, Juana; COGOLLO, Rafael. **Patillas sinterizadas de Al₂O₃ como dosímetros termoluminescentes**. Ingeniería y Ciencia, 2012.

PAPALÉO, Ricardo. **Ultrassonografia: Princípios Físicos e Controle da Qualidade**. Revista Brasileira de Física Médica, 2019.

PARANÁ. Resolução da Secretaria Estadual de Saúde nº 1034 de 24 de agosto de 2020. Define o grau de risco sanitário das atividades econômicas, regulamenta os procedimentos

para o licenciamento sanitário no Estado do Paraná e dá outras providências. Curitiba/PR, 2020.

PEREIRA, W. S.; KELECOM, A.; PEREIRA, J. R. S. **Comparação entre a norma brasileira de radioproteção e a recomendação Internacional Commission on Radiological Protection** publicadas em 2007. *Brasilian Journal of radition sciences*. Vol. 3, nº 1, p 01-10, 2015.

RAPOSO, João André Antunes; FRANÇA, Diana; LIMA, André; MENDONÇA-GALAI, Luís; SACADURA-LEITE, Ema Maria. **Evaluation of personal protective equipment use in healthcare workers exposed to ionizing radiation in a Portuguese university hospital**. *Revista brasileira de medicina do Trabalho*, 2020.

SAPRA. **Dosimetria pessoal**. Disponível em : <https://www.sapralandauer.com.br/servicos-dosimetria-pessoal-clinica-de-feixe-entre-outras/dosimetria-pessoal/>. Acesso em 19 jun. 2023.

SANTANA, Adriana; MOURA, Jamille Rios; SILVA, Neyldes Moreira da. **Os serviços odontológicos e as medidas de radioproteção**. RFO, 2017.

SECO, JOÃO; CLASIE, BEM e PARTRIDGE, MIKE. **Review on the characteristics of radiation detectors for dosimetry and imaging**. *Physics in Medicine & Biology. Institute of Physicx and Engineering in Medicine – IPEM*, 2014.

SILVA Carina Burkert da; SANTOS, Thais Cozza dos; BORBA, Alana Moraes de; GOMES, Bianca Nunes; BRASIL, Carolina Litchina; BARBOZA, Daniele Vitor; SILVA, Andreza Bernardi da; WACHHOLZ, Péter de Lima; CAVALCANTI, Guilherme Albuquerque de Oliveira. **Conhecimento sobre radiação ionizante diagnóstica em uma população do sul do Brasil**. PUBVET, 2019.

SILVA, Diego Filipe Bezerra; MACÊDO, Dário José de; DINIZ, Camila Nóbrega; BRASILEIRO, Cícero Carlos Farias; DINIZ, Denise Nóbrega. **Conhecimento dos graduandos de odontologia de Campina Grande-PB sobre proteção radiológica**. FOL-Faculdade de Odontologia de Lins/Unimep, 2017.

SEBASTIÃO, Luciana Machado; FLÔR, Rita de Cássia; ANDERSON, Tiago Jorge. **A prática de proteção radiológica em um serviço de neurorradiologia intervencionista**. *Revista Brasileira de medicina do Trabalho*, 2022.

SOTO, César Merino. **Diferencias entre coeficientes alfa de Cronbach, con muestras y partes pequeñas: Un programa VB**. *Anales de Psicologia*, 2016.

SOARES, F. A. P.; PEREIRA, A. G.; FLÔR, R. de C. **Utilização de vestimentas de proteção radiológica para redução de dose absorvida: uma revisão integrativa da literatura**. *Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem*, 2011.

SOUZA, Daiane Cristini Barbosa de; COLLARES, Alessandro Turok da Silva; CONTINI, Cassila Lais Florencio; SILVEIRA, Ednilson da; VOLTOLINI, Jean Rodrigo. **Radiological protection in medical exposures: legal and historical aspects**. Publicado em 2022. Disponível em: <https://rsdjjournal.org/index.php/rsd/article/view/26736>. Acesso em: 15 de ago, 2023.

TEWARI, KRISHNANSU S. *Clinical Gynecologic Oncology*, Capítulo 16 - *Cancer in Pregnancy*. Páginas 167-531. 7ª Edição, 2007.

UNSCEAR. **Historical milestones**. Disponível em:
<https://www.unscear.org/unscear/about_us/history.html>. Acesso em: 08 nov. 2021.

UNSCEAR. **Publicações**. Disponível em:
<<https://www.unscear.org/unscear/en/publications.html>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

YASEEN, Fathi Hashim. **Study the difference the measurement of the radiation dose of MRI na CT Scan**. EUREKA: Health Science, 2022.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Ed. 2. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ANEXOS

ANEXO 1 - MANUSCRITO

Manuscrito - Domínios de conhecimento profissional para atuação do fiscal da Vigilância Sanitária em serviços de diagnóstico por imagem.

Resumo:

A radiação ionizante tem uso de importância inestimável na área de saúde e medicina veterinária, pois permite a visualização do interior do corpo sem procedimentos invasivos. No entanto, o uso dessa energia nos Centros de Diagnóstico por Imagem oferece riscos, principalmente quando utilizada inadequadamente. Desta forma, algum tempo após a descoberta dos raios X foram observados efeitos biológicos da radiação. Devido a isso, em 1928 surgiram, então, as primeiras orientações internacionais em Proteção Radiológica. No Brasil, atualmente a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) emite diretrizes de Proteção Radiológica e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) legisla e fiscaliza, entre outros, os serviços de Saúde, dos quais incluem o Diagnóstico por Imagem, com ineditismo inclui a Ultrassonografia e Ressonância Magnética. Os riscos encontrados nesses estabelecimentos podem ser potencializados com as deficiências da Vigilância Sanitária (VISA), pois os fiscais não possuem, necessariamente, formação acadêmica específica e possuem poder de polícia administrativa através de ato do poder executivo, se acredita que possuam pouco conhecimento relacionado ao setor de radiologia, o que pode ocasionar a não percepção, ou percepção incorreta dos riscos encontrados nos centros de diagnóstico por imagem. Trata-se de revisão bibliográfica nos temas relacionados à proteção radiológica, utilizou-se descritores como Radiação Ionizante, Dosimetria, Efeitos Biológicos da Radiação Ionizante e Diagnóstico por Imagem. Compõe este estudo um levantamento documental acerca de organismos internacionais e nacionais e suas normas relacionadas ao radiodiagnóstico. Objetivou-se o levantamento dos domínios necessários à qualificação dos fiscais de vigilância sanitária a fim de colaborar com a capacitação dos fiscais para mitigar os riscos presentes nos centros de diagnóstico por imagem.

Palavras chave: *Diagnóstico por Imagem, Legislação em Proteção Radiológica, Proteção Radiológica, Radiação Ionizante, Radiodiagnóstico, Vigilância Sanitária.*

Abstract:

Ionizing radiation is of inestimable importance in the area of health and veterinary medicine, as it allows visualization of the inside of the body without invasive procedures. However, the use of this energy in Diagnostic Imaging Centers poses risks, especially when used inappropriately. Thus, sometime after the discovery of X-rays, biological effects of radiation were observed. Due to this, in 1928, the first international guidelines on Radiological Protection emerged. In Brazil, currently the National Nuclear Energy Commission (CNEN) issues Radiological Protection guidelines and the National Health Surveillance Agency (ANVISA) legislates and monitors, among others, Health services, which include Image Diagnosis, with unprecedented results. includes Ultrasonography and Magnetic Resonance

Imaging. The risks found in these establishments can be increased by deficiencies in Health Surveillance (VISA), as inspectors do not necessarily have specific academic training and have administrative police power through an act of the executive branch, if it is believed that they have little knowledge related to the radiology sector, which can lead to non-perception, or incorrect perception, of the risks found in diagnostic imaging centers. This is a bibliographical review on topics related to radiological protection, using descriptors such as Ionizing Radiation, Dosimetry, Biological Effects of Ionizing Radiation and Imaging Diagnosis. This study comprises a documentary survey of international and national organizations and their standards related to radiodiagnosis. The objective was to survey the areas necessary for the qualification of health surveillance inspectors in order to collaborate with the training of inspectors to mitigate the risks present in diagnostic imaging centers.

Keywords: *Keywords: Diagnostic Imaging, Radiological Protection Legislation, Radiological Protection, Ionizing Radiation, Radiodiagnosis, Health Surveillance.*

1 INTRODUÇÃO

A descoberta dos raios X em 1895 proporcionou um grande avanço na medicina, pois permitiu a visualização do interior do corpo humano sem métodos invasivos. As Radiações Ionizantes trouxeram inúmeros benefícios às ciências e à medicina, no entanto causaram diversos efeitos biológicos em indivíduos expostos (NAVARRO, 2010; HUHN 2017).

A radiação ionizante é um tipo de onda eletromagnética que possui energia suficiente para ionizar os átomos e moléculas nos meios com os quais interagem. O resultado dessa interação com os organismos vivos é chamado “efeito biológico” e pode causar danos. Para minimizar esse efeito é importante o conhecimento e a utilização correta dos meios de proteção, minimizando ou evitando os riscos se utilizadas as medidas de segurança (SILVA et al. 2019). Além disso, capacitações permanentes reforçam e agregam conhecimento sobre a Proteção Radiológica (HUHN, 2017).

O uso inadequado e falta de conhecimento das propriedades da radiação tornou necessária a criação de normativas que visam à proteção do ser humano e do meio ambiente. Nessa direção, com a confirmação de que altas doses de radiação ionizante danificam o tecido humano, vinte anos após a descoberta dos raios X, a *Röntgen Society* publicou as primeiras recomendações de Proteção Radiológica para os trabalhadores (HUHN, 2017).

Atualmente, organismos internacionais, como a *United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation* (UNSCEAR), *International Atomic Energy Agency* (IAEA) e *International Commission on Radiological Protection* (ICRP) publicam recomendações acerca do tema, e o Brasil ao seguir estes órgãos, normatiza através da CNEN,

que emite diretrizes de Proteção Radiológica à Radiologia Médica (Radioterapia e Medicina Nuclear), Radiologia Industrial e Instalações Nucleares, em Normas específicas (CNEN, 2021), da ANVISA, a qual emite resoluções que regulam requisitos sanitários. Em consonância, o Ministério do Trabalho (MTb) emite Normas Regulamentadoras (NR) para assegurar a segurança no trabalho.

A principal norma brasileira para o radiodiagnóstico foi por muitos anos a Portaria do Ministério da Saúde, Portaria nº 453 de 1998, revogada pela Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 330 em dezembro de 2019 da ANVISA, que por sua vez, junto À RDC 440/2020, em março de 2022 foi revogada pela RDC 611/2022, cuja resolução passa a regular a prática de proteção radiológica na radiologia diagnóstica e intervencionista (ANVISA 2022), com ineditismo, inclui os equipamentos de ultrassonografia e ressonância magnética (SOUZA, 2022).

Os riscos presentes nos centros de diagnóstico por Imagem podem ser potencializados devido à deficiência do sistema de vigilância sanitária. A tríade saúde-benefício-risco está presente nas mais diversas tecnologias em saúde, onde a saúde e benefício devem estar sobrepostas aos riscos. As tecnologias que possam causar algum dano ao indivíduo devem ser reguladas pela vigilância sanitária e os riscos devem ser conhecidos e minimizados. (NAVARRO, 2009)

A inspeção sanitária é um dos principais momentos de materialização de práticas sanitárias que sintetizam todo o controle de riscos do sistema de vigilância sanitária. É quando se verifica registro de equipamentos, licença sanitária, certificados de qualificação de profissionais, adequação de equipamentos, ambientes e procedimentos. Nesse contexto há necessidade de treinamentos permanentes aos fiscais de Vigilância Sanitária (NAVARRO et al, 2010), pois a investidura do poder de polícia ao fiscal se dá por ato administrativo do poder executivo e não exige formação acadêmica específica (BRASIL, 2022).

O cumprimento das legislações aplicáveis está diretamente ligado à atuação da Vigilância Sanitária, o que permite concluir que a falta de conhecimento destes fiscais poderá afetar a saúde dos indivíduos expostos aos riscos. A correta aplicação das normas necessita de um conhecimento sobre o risco invisível e inerente causado pelas radiações ionizantes e demais tecnologias de saúde, ou seja, a atuação da Vigilância Sanitária traz segurança aos envolvidos (NAVARRO, 2010; HUH 2017).

2 MÉTODO

Revisão bibliográfica baseada em publicações científicas e no estudo documental em temas relacionados à Vigilância Sanitária e Proteção Radiológica em serviços de Diagnóstico por Imagem. A pesquisa percorreu exclusivamente no portal Periódicos da Capes que fornece acesso às mais variadas bases disponíveis, como a SCOPUS, PUBMED E SCIELO.

Utilizaram-se os descritores como: “Radiação Ionizante”, “Dosimetria”, “Efeitos Biológicos” e “Diagnóstico por Imagem”, nos idiomas português, espanhol e inglês. Para filtrar os artigos encontrados, combinaram-se os descritores utilizando-se o operador booleano “AND”, dentro de um período de 10 anos, entre 2012 a 2022. Para os temas acerca de ética, legislação e responsabilidade social, utilizou-se os descritores “Vigilância Sanitária” e “Radiodiagnóstico”, nos idiomas português, espanhol e inglês, no período compreendido entre os anos de 2008 e 2023.

Encontrou-se um total de 245 artigos e um livro. A seleção dos artigos se deu pela leitura prévia do título e resumo. Foram selecionadas as obras, que atenderam a necessidade da pesquisa, excluindo os que não tratavam de assuntos pertinentes à área da saúde ou que estavam em idiomas diversos aos citados. Após essa leitura foram selecionados 53 artigos e 1 livro.

O estudo documental foi realizado em publicações relacionadas à Proteção Radiológica em exposições médicas, definida como “exposição incorrida por pacientes e pessoas que não sejam ocupacionalmente expostas, conscientemente e, voluntariamente auxiliam no suporte ou no conforto dos pacientes” (SOUZA, 2022), nos principais organismos internacionais e nacionais, como a ICRU, ICRP, UNSCEAR, CNEN e ANVISA, realizando levantamento histórico, seus princípios, principais publicações, recomendações e legislações.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variedade das formações acadêmicas dos profissionais que atuam na Vigilância Sanitária impõe que haja Educação Permanente e Continuada acerca das Radiações Ionizantes, da Proteção Radiológica, seus efeitos no meio biológico e as Legislações, de forma a garantir que os profissionais que atuam na fiscalização ou avaliação possuam qualificação e conhecimentos na área em questão (BRASIL, 2022).

A revisão bibliográfica permite elencar os 6 domínios de conhecimento necessários ao fiscal de vigilância sanitária acerca da proteção radiológica: física das radiações, efeitos biológicos da radiação, legislação, proteção radiológica, equipamentos em diagnóstico por imagem e ética e responsabilidade social do profissional, importantes à qualificação dos fiscais das Vigilâncias Sanitárias atuantes em fiscalizações de serviços de diagnóstico por imagem.

3.1 Física das radiações

A palavra “radiação” causa medo na maioria das pessoas, principalmente devido às bombas atômicas de Nagasaki e Hiroshima, aos acidentes em usinas nucleares como em Chernobyl, e no Brasil devido ao acidente com o cézio-137 em Goiânia em 1987. No entanto, a radiação é de extrema importância, pois sem ela não haveria vida no planeta terra (Castro Jr, 2010).

Na natureza existem dois tipos de radiações, as eletromagnéticas e as corpusculares. Esta segunda, como o nome diz, vem de corpúsculo, é formada por partículas e subpartículas, como os elétrons, nêutrons, prótons, pósitrons, as partículas α (alfa) e β (beta). São altamente ionizantes. Na radiologia, os elétrons são utilizados para a formação da radiação X. (Castro Jr. 2010)

A radiação eletromagnética são ondas formadas pela sobreposição de um campo elétrico e um campo magnético. Pode ser caracterizada através do comprimento, frequência, amplitude, velocidade e energia. O comprimento das ondas de luz visíveis é maior que a dos raios X e possuem uma frequência menor (Castro Jr. 2010).

Feixes de partículas sem carga e as ondas eletromagnéticas têm a probabilidade de atravessarem um material sem sofrerem interação com o meio, ou seja, não há perda de energia. Já um feixe com partículas carregadas, estas, ao colidirem com um material, perdem gradativamente sua energia, transferindo-a. Então, as ondas eletromagnéticas podem ser subdivididas em ionizantes e não ionizantes (DOROW, 2019).

As ondas eletromagnéticas não ionizantes são as ondas de rádio, microondas, infravermelho e visível. Na faixa entre as não ionizantes e ionizantes estão as ultravioletas, essa radiação pode interagir com a matéria e pode ser perigosa, pois tem capacidade de ionização de muitas moléculas. As demais ondas ionizantes são os raios X e radiação gama. (MARQUES. BULHÕES, 2019).

A radiação X, principal alvo do presente estudo, está entre as radiações ionizantes, ou seja, possuem a capacidade de interação com o meio biológico e podem causar danos às células e tecidos. (DOROW, 2019)

Essa radiação é artificialmente produzida através da ampola de raios X, também chamada de radiação de freamento, que se dá através da desaceleração do elétron bombardeado contra o alvo, que ao se chocar com um elétron do alvo, retira-o de sua camada, essa lacuna será, então, preenchida por outro elétron, emitindo a onda eletromagnética (raios X), chamado também de raios X característico, devido ao fato de sua energia emitida ter um valor fixo, dependendo das energias dos elétrons (CASTRO JR, 2010).

3.2 Efeitos biológicos da radiação ionizante

Pouco tempo após a descoberta dos raios X por Wilhelm Conrad Roentgen em 1895, já havia aparelhos de raios X em utilização em vários países da Europa e, no Brasil, cerca de dois anos depois. Os efeitos biológicos da RI eram desconhecidos, portanto os raios X foram utilizados indiscriminadamente e sem os devidos cuidados. Após alguns anos os efeitos foram observados nos trabalhadores e médicos que ficaram expostos, surgindo as primeiras orientações de Proteção Radiológica cerca de 20 anos depois da descoberta (HUHN et al, 2017).

Em altas doses de radiação, os efeitos aumentam conforme a dose absorvida pelo indivíduo e são conhecidos e mais facilmente mensuráveis, conhecidos como reações teciduais (ICRP, 2011) podem ser classificados como Efeitos Imediatos e Tardios, o primeiro manifesta-se semanas e o segundo anos após a exposição (SOARES, PEREIRA, FLOR, 2011, NAP, 2006).

No Radiodiagnóstico, as doses são relativamente baixas e tem seus efeitos pouco previsíveis. Em doses baixas a célula pode recuperar-se e nenhuma doença pode acontecer, no entanto sabe-se que os efeitos podem ser estocados, denominados como efeitos estocásticos, e pode levar até quarenta anos para a manifestação das doenças, como a neoplasia, por exemplo, ou ser transferida geneticamente aos descendentes. O dano causado ao tecido vivo depende da energia da radiação, da região do corpo e das células atingidas. As células com maior sensibilidade são as que possuem maior atividade metabólica. (SOARES, PEREIRA, FLOR, 2011; DOROW; MEDEIROS, 2019).

3.3 Proteção radiológica

Cerca de cinco anos após a descoberta dos raios X, aconteceram as primeiras observações dos efeitos da radiação em seres humanos, intensificadas com a descoberta da radioatividade. Primeiramente doenças na pele dos trabalhadores foram observadas, como eritema e úlceras, levando cientistas a pesquisarem tais efeitos (HUHN et al, 2017).

Em uma das suas primeiras orientações, o dentista Willian Rollins sugeriu proteger a ampola de raios X com chumbo, e que os trabalhadores deveriam usar óculos e roupas especiais para o manuseio do aparelho, porém seus estudos não foram seguidos por um longo período (SOARES, PEREIRA, FLOR, 2011).

Em 1944, um estudo de exposição ocupacional de radiografias médicas demonstrou um grande risco de leucemia em trabalhadores estadunidenses, sendo a primeira evidência de efeito estocástico (DOROW; MEDEIROS, 2019).

Diversas doenças podem ser provocadas pela radiação ionizante, como a radiodermite, catarata, esterilidade entre outras (Radiodiagnóstico, 2006). Com essa informação, é de responsabilidade do trabalhador de Centros de Radiologia utilizar-se dos princípios de Proteção Radiológica para a garantia de sua saúde, dos pacientes e das demais pessoas envolvidas no processo do Diagnóstico por Imagem.

A Proteção Radiológica pode ocorrer de uma maneira eficaz, simples e com baixo custo, com o uso de vestimentas plumbíferas, denominadas como Vestimentas de Proteção Radiológica - VPR, assim denominadas em virtude da legislação brasileira, as Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e Norma Regulamentadora 6 (NR 6), cujas definições não permite o uso do termo EPI (Equipamento de Proteção Individual) ou EPC (Equipamento de Proteção Coletiva) para a maioria destas vestimentas utilizadas no radiodiagnóstico (SOARES, PEREIRA, FLOR, 2011), definido na CNEN como “*aplicação médica da radiação ionizante para fins de diagnóstico de enfermidades*” (CNEN, 2020).

A implementação dos princípios ALARP (*As Low as Reasonably Practicable*) ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*), traduzidos para o português como "Tão baixo Quanto Razoavelmente Praticável" e "Tão baixo Quanto Razoavelmente Exequível", respectivamente, é uma ferramenta que tem seus 3 pilares na justificação, otimização e limitação, que aplicado junto às tecnologias levam a doses decrescentes nos trabalhadores, público e meio ambiente (LIPS, 2021).

3.4 Equipamentos em diagnóstico por imagem

Os equipamentos de Raios X (RX), Tomografia Axial Computadorizada (TAC), Densitometria Óssea (DO) e Mamografia utilizam esse método de produção de radiação (radiação de freamento) para a formação de imagem de diagnóstico por imagem. Os aparelhos de Ressonância Magnética Nuclear (RMN) e Ultrassonografia (USG), também conhecida como Ecografia, se utilizam de ondas mecânicas e não são ionizantes. (Castro Jr. 2010)

A RMN faz uso de um forte campo magnético para alinhar os átomos de Hidrogênio e de bobinas de radiofrequência (RF) que causam distúrbios nesse alinhamento, captando então, através de antenas, o sinal percebido, transformando em imagem. (Castro Jr. 2010)

A USG utiliza-se de ondas sonoras (ondas mecânicas), as quais estão na faixa das ondas eletromagnéticas não ionizantes (assim como as ondas utilizadas em RMN). Ao comparar esse método de diagnóstico aos demais métodos de diagnóstico por imagem, esse equipamento é relativamente barato e de fácil manuseio, pois permite levá-lo até um paciente em leito de UTI, por exemplo. Ele se baseia no meio empregado chamado de eco, sendo a reflexão de ondas sonoras em frequências de entre 1-100 MHz, as quais estão num limiar acima do limite de audição humana. (MORRIS; PERKINS, 2012)

3.5 Legislação em proteção radiológica

3.5.1 Legislação Internacional

Os efeitos da radiação observados em trabalhadores e a necessidade de padronização de medidas culminaram no primeiro Congresso Internacional de Radiologia (ICR) realizado na cidade de Londres, Inglaterra, no ano de 1925. Nesse evento criou-se o Comitê Internacional da Unidade de Raios X, atual Comissão Internacional de Unidades e Medições de Radiação - ICRU (ICRU, 2021).

Nos anos seguintes, em 1928, aconteceu a segunda edição deste congresso em Estocolmo, Suécia, instituindo-se o Comitê Internacional de Proteção de Raios X e Rádio - IXRPC, passando a ser chamado, desde 1950, como Comissão Internacional de Proteção Radiológica - ICRP, estrutura o Sistema Internacional de Proteção Radiológica e serve como base a outras instituições em todo o mundo para o estabelecimento de padrões, legislação, diretrizes, programas e práticas em proteção radiológica. (ICRP, 2020)

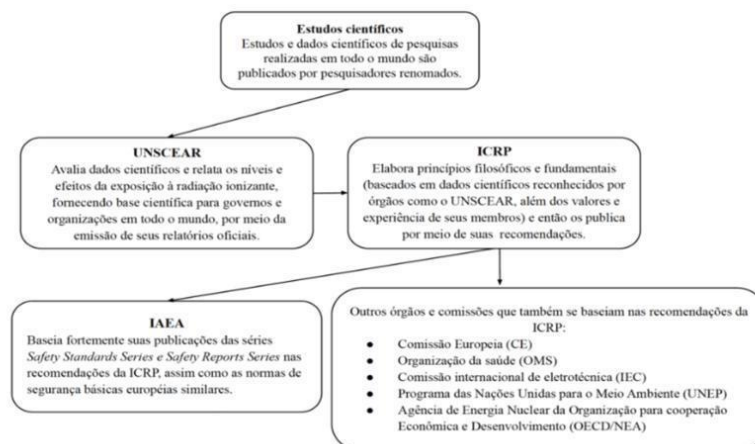
Os esforços dessas instituições na elaboração dos cuidados para a proteção radiológica não evitaram o lançamento das bombas atômicas no Japão em 1945, tal acontecimento tornou, ainda maior, a necessidade de detalhamento dos efeitos biológicos das radiações nos humanos. Em 1950 teve início o *Life Span Study* (LSS) (RERF, 2021), que acompanha até a atualidade os sobreviventes para avaliação dos efeitos da exposição. Então em 1955 foi criado o Comitê Científico das Nações Unidas sobre os Efeitos da Radiação Atômica - UNSCEAR que avalia e relata os efeitos biológicos da radiação ionizante nos seres humanos, bem como estudos de exposições médicas (UNSCEAR, 2020).

Os temores e expectativas em torno da utilização da energia nuclear levaram à criação da *International Atomic Energy Agency* - IAEA no ano de 1957, a qual está fortemente ligada à tecnologia nuclear e suas aplicações como arma ou sua aplicabilidade como ferramenta útil, seu mandato prevê o objetivo da promoção de tecnologias nucleares seguras, protegidas e pacíficas. (IAEA, 2021).

Esses estudos fornecem a ICRP base científica para as recomendações sobre a Proteção radiológica e também por agências de importância internacional no sistema das Nações Unidas, fornecendo padrões de proteção. Após o acidente de Chernobyl, 1988 foi publicado o primeiro relato dos efeitos agudos da radiação ionizante em trabalhadores (UNSCEAR, 2020).

O Conselho Nacional de Medidas e Proteção contra Radiações (NCRP), empresa estadunidense sem fins lucrativos, surgiu em 1929, logo após os primeiros congressos em proteção radiológica, objetiva a formulação e a disseminação de informações, recomendações, e orientações acerca de proteção e medição de radiação para os Estados Unidos e órgãos, como a ICRP e outras empresas de países preocupados com a proteção à radiação. (NCRP 2015)

Essas organizações possuem estreita colaboração e têm relações oficiais entre si (SOUZA, et. al, 2022), conforme se demonstra na figura 1.. A ICRP e ICRU são considerados organismos irmãos, mas estendem seus relacionamentos a outros organismos como a UNSCEAR, Comissão Europeia (CE), *United Nations Environment Programme* (UNEP), Organização Mundial de Saúde (OMS) e também com a IAEA. (ICRP, 2007; PEREIRA, KELECOM, PEREIRA, 2015).

Figura 1: Relação entre os principais organismos em Proteção Radiológica no mundo

Fonte: Souza, et al, 2022.

As recomendações emitidas em 2007 na Publicação 103 da ICRP passaram a substituir formalmente ICRP 60, atualizando orientações adicionais sobre o controle da exposição de fontes de radiação, como por exemplo, os fatores de ponderação da radiação e dos tecidos, com base nas informações científicas mais recentemente disponíveis. Eles mantêm os princípios de justificação, otimização e a aplicação de limites de dose, esclarecendo como eles se aplicam a fontes de radiação que geram exposição e aos indivíduos que recebem exposição (ICRP, 2007). A Tabela 1 apresenta as principais publicações da ICRP desde 2007 com foco nas exposições médicas.

Tabela 1 - Principais Publicações relacionadas às Exposições Médicas da ICRP desde 2007.

Publicação	Título
Publicação ICRP 139	Proteção Radiológica Ocupacional em Procedimentos Intervencionais
Publicação ICRP 138	Fundamentos Éticos do Sistema de Proteção Radiológica
Publicação ICRP 135	Níveis de referência de diagnóstico em imagens médicas
Publicação ICRP 129	Proteção Radiológica em Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (CBCT)
Publicação ICRP 128	Dose de radiação para pacientes de radiofármacos: um compêndio de informações atuais relacionadas a substâncias frequentemente usadas
Publicação ICRP 127	Proteção radiológica em radioterapia por feixe iônico
Publicação ICRP 121	Proteção Radiológica em Diagnóstico Pediátrico e Radiologia Intervencionista
Publicação ICRP 120	Proteção Radiológica em Cardiologia
Publicação ICRP 118	Declaração da ICRP sobre reações em tecidos / efeitos precoces e tardios da radiação em tecidos e órgãos normais - Doses limite para reações em tecidos em um contexto de proteção contra radiação

Publicação ICRP 117	Proteção radiológica em procedimentos guiados por fluoroscopia fora do departamento de imagem
Publicação ICRP 113	Educação e treinamento em proteção radiológica para procedimentos de diagnóstico e intervenção
Publicação ICRP 112	Prevenção de exposições acidentais de novas tecnologias de radioterapia de feixe externo
Publicação ICRP 106	Dose de radiação para pacientes de radiofármacos - Adendo 3 à publicação 53 do ICRP
Publicação ICRP 105	Proteção Radiológica em Medicina
Publicação ICRP 103	As Recomendações de 2007 da Comissão Internacional de Proteção Radiológica

Fonte: Adaptado de ICRP, 2023.

A UNSCEAR emitiu mais de 25 Relatórios desde o seu início. A tabela 2 organiza as publicações dos últimos 5 anos.

Tabela 2 - Publicações da UNSCEAR

Ano	Título
2020	Relatório UNSCEAR 2020: " <i>Fontes, efeitos e riscos da radiação ionizante</i> "
2019	Relatório UNSCEAR 2019: " <i>Fontes, efeitos e riscos da radiação ionizante</i> "
2017	Avaliação de dados sobre câncer de tireoide em regiões afetadas pelo acidente de Chernobyl
2017	Relatório UNSCEAR 2017: " <i>Fontes, efeitos e riscos da radiação ionizante</i> "
2017	Desenvolvimentos desde o Relatório UNSCEAR de 2013 sobre os níveis e efeitos da exposição à radiação devido ao acidente nuclear após o grande terremoto e tsunami no leste do Japão

Fonte: Adaptado de SOUZA, et. al, 2022,

3.5.2 Legislação Nacional

As principais Normas em proteção radiológica são emitidas atualmente por dois órgãos governamentais, a CNEN e a ANVISA. Em 2021 foi criada a Autoridade Nacional de Segurança Nuclear, desmembrada da CNEN com objetivo de otimizar a fiscalização e acelerar o processo de licenciamento na área nuclear (BRASIL, 2021).

A CNEN, como órgão responsável pelo programa nuclear brasileiro, emite normas em diversos campos, desde o licenciamento de instalações nucleares ao descomissionamento das instalações. Mas além disso, a CNEN estabelece as diretrizes nacionais em radioproteção, por meio da Norma Nuclear (NN) 3.01/2014. Esta norma baseia-se na Publicação nº 60 da ICRP de 1990, o que indica que a NN 3.01 está com relativa defasagem levando-se em consideração as Em 2023, a CNEN emitiu a NN 6.14, por meio da Resolução CNEN 315/2023, com

requisitos de radioproteção para a segurança pública, na obtenção de imagens humanas, no diagnóstico por imagem (CNEN, 2023).

A RDC 611/2022 da ANVISA revogou a RDC nº 330/2019 e RDC nº 440/2020. Atualmente é a resolução que rege os requisitos sanitários para o funcionamento do diagnóstico por imagem, bem como para a radiologia intervencionista e, no que tange a saúde do trabalhador também a radiologia veterinária, exige educação continuada acerca de proteção de proteção radiológica. Emitiram-se diversas Instruções Normativas (IN) para estabelecer os requisitos de qualidade e segurança na radiologia intervencionista e radiodiagnóstico (BRASIL, 2022). Na tabela 3 estão organizadas e descritas as principais normas em proteção radiológica no Brasil.

Tabela 3 - Legislação brasileira em proteção radiológica

Legislação	Descrição da Norma
CNEN NN 3.01 2014	Diretrizes básicas de proteção radiológica
CNEN NN 6.14 2023	Requisitos de radioproteção e segurança radiológica na obtenção de imagens humanas para fins de segurança pública
ANVISA RDC 611/2022	Requisitos para 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.
IN 90/2021	Requisitos para sistemas de radiografia médica convencional.
IN 91/2021	Requisitos para sistemas de fluoroscopia e de radiologia intervencionista.
IN 92/2021	Requisitos para sistemas de mamografia.
IN 93/2021	Requisitos para sistemas de tomografia computadorizada médica.
IN 94/2021	Requisitos para sistemas de radiologia odontológica extraoral.
IN 95/2021	Requisitos para sistemas de radiologia odontológica intraoral.
IN 96/2021	Requisitos para sistemas de ultrassom diagnóstico ou intervencionista.
IN 97/2021	Requisitos sanitários para sistemas de ressonância magnética nuclear.

Fonte: Elaboração própria (2023).

O Ministério do Trabalho emite diversas Normas Regulamentadoras, as chamadas NRs. Elas possuem força de Lei e regem os ambientes de trabalho em todo o território Nacional. As NRs são observadas pela Vigilância Sanitária, e no Radiodiagnóstico destacam-se as NRs 5, 6, 7, 9, 15 e 32 por estarem intimamente ligadas à rotina do setor de diagnóstico por imagem. A tabela 4 fornece de forma simplificada a descrição das normas elencadas.

A Norma Regulamentadora NR 5 prevê a instalação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA (NR 5, 2021), a NR 6 trata dos Equipamentos de Proteção Individual - EPI. Prevê utilização de luvas e vestimentas contra radiações ionizantes (NR 6, 2018), A NR 7 estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de

todos os empregadores e instituições, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores (NR 7, 2020).

A NR 9 foi originalmente sob o título “Riscos Ambientais”, estabelecia a obrigatoriedade de avaliar os riscos ambientais, além dos agentes físicos, químicos e biológicos, outros riscos não considerados insalubres e perigosos, de forma a promover sua neutralização ou eliminação por meio de medidas de proteção coletiva ou individual (NR 9, 2020). A última atualização, em 2021, estabelece a obrigatoriedade do Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR, em substituição ao extinto, Plano de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores. Considera a radiação ionizante e não ionizante como agente físico de energia a que possam estar expostos os trabalhadores (NR 9, 2021).

Tabela 4 - Normas Regulamentadoras (NR)

Normas	Descrição
NR 5	Prevê a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA
NR 6	Trata dos Equipamentos de Proteção Individual - EPI.
NR 7	Programa de controle médico de saúde ocupacional – PCMSO.
NR 9	Estabelece a elaboração do Programa de Gerenciamento de Risco - PGR.
NR 15	Estabelece as atividades que devem ser consideradas insalubres, gerando direito ao adicional de insalubridade aos trabalhadores.
NR 32	Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde.

Fonte: Elaboração própria (2023).

A NR 15 estabelece as “Atividades e Operações Insalubres”, de forma a regulamentar os artigos 189 a 196 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT estabelece as atividades que devem ser consideradas insalubres, gerando direito ao adicional de insalubridade aos trabalhadores. Os anexos da NR-15 tratam da exposição dos trabalhadores a ruído, calor ambiente, radiações ionizantes, trabalho sob condições hiperbáricas, radiações não ionizantes, vibrações, frio, umidade, agentes químicos, poeiras minerais e agentes biológicos (NR 15, 2020).

Já a NR 32 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.

Normatiza entre as várias da Saúde, o uso de EPIs, vestimentas plumbíferas e monitoração dos profissionais em Radiodiagnósticos (NR 32, 2020).

3.5.2.1 Testes de Aceitação

Nos ambientes do Radiodiagnóstico por Imagem, em seus equipamentos fixos emissores de radiação ionizantes, devem possuir blindagens em suas paredes e portas que visam a proteção individual e coletiva. Há normas específicas para o cálculo da espessura e materiais no uso dessas blindagens, como a *National Council On Radiation Protection and Measurements* (NCRP) nº 147, chamado no Brasil de Projeto de blindagem. Após a execução do determinado neste Projeto, há necessidade da realização do Levantamento Radiométrico, ou Levantamento de Área, realizado por profissionais qualificados, possuindo equipamentos certificados e calibrados, com o objetivo de medir a radiação e comprovar a eficácia da blindagem (BRASIL, 2019).

A legislação nacional também exige a realização de testes de Controle de Qualidade nos equipamentos de Diagnóstico por Imagem, com ineditismo à Ultrassonografia e Ressonância Magnética. Nos aparelhos emissores de radiação ionizante, esses testes visam a redução de dose nos Indivíduos Ocupacionalmente Expostos (IOE), nos pacientes e demais indivíduos do público (BRASIL, 2022).

3.5.2.2 Dosimetria

Embora a dosimetria pessoal não possa ser considerada um EPI, é exigência da RDC 611/2022 a sua utilização durante todo o horário de trabalho do IOE, com vistas à monitoração da dose desse indivíduo. A monitoração através do dosímetro acontece por empresa qualificada e certificada nos órgãos competentes e o registro deve ser arquivado para futuras consultas. (BRASIL 2022; NR 7)

A obrigação legal do uso de dosímetros para os IOE se dá aos trabalhadores que operam equipamentos emissores de radiação ionizante (BRASIL 2022; NR 7), excluem-se então a obrigação da utilização deste EPI em operadores dos aparelhos de RMN e US, por exemplo. (SILVEIRA, 2023)

Para serviços de radiodiagnóstico, existem no Brasil dois tipos de dosímetros, o dosímetro por Termoluminescência – TLD (em inglês) e dosimetria por luminescência opticamente estimulada – OSLD (em inglês). Este segundo foi desenvolvido pela empresa

estadunidense Landauer Inc, parceira da Sapra e a Oklahoma *State University*, possui tecnologia superior e maior sensibilidade quando comparado ao TLD. Utiliza-se de material fotoluminescente, que após a exposição aos raios X, estimulado por luz, no laboratório, emite luz em quantidade proporcional à energia a que foi exposto, a leitura é realizada por sistema de contagem fótons, determinando então, a dose recebida pelo indivíduo. (SAPRA, 2023)

O TLD é constituído de material termoluminescente. Após a exposição aos raios X, a energia depositada é transferida para uma “armadilha”, onde um elétron fica depositado, em estado metaestável. Para realizar a leitura, o cristal é aquecido e o elétron retorna ao estado estável, emitindo luz visível, essa luz é proporcional à quantidade de radiação recebida no período de uso, determinando a dose recebida pelo usuário. (OSÓRIO et al, 2012; SAPRA, 2023) Para trabalhadores expostos à radiação com nêutrons existe o dosímetro Neutrak (CR39). A figura 2 esquematiza os três tipos de dosímetros disponíveis no Brasil. (SAPRA, 2023).

Figura 2: Tipos de dosímetros disponíveis no Brasil.

TIPO DE RADIAÇÃO	TECNOLOGIA	DOSÍMETRO	LOCAL DE USO	CERTIFICAÇÃO	SITUAÇÃO DE USO
Raios-x Gama Beta	OSLD	InLight Sapra		Brasil	Dosimetria individual externa (ocupacional)
		InLight Pulseira		*	Pessoal ocupacional em centros cirúrgicos, processos de intervencionismo, medicina nuclear e/ou sempre que as extremidades forem expostas significativamente ao campo de radiação
Raios-x Gama	TLD	TLD Sapra		Brasil	Dosimetria individual externa (ocupacional)
		TLD Pulseira		*	Pessoal ocupacional em centros cirúrgicos, processos de intervencionismo, medicina nuclear e/ou sempre que as extremidades forem expostas significativamente ao campo de radiação
		TLD Anel		*	
		Vision		*	Dosímetro de Cristalino
Neutrons	CR39	Neutrak		*	Para pessoal ocupacionalmente exposta a campos com radiação de nêutrons

Fonte: Sapra Landauer, 2023.

3.6 Ética e Responsabilidade Social

A Lei 8.080, criada em 19 de setembro de 1990 é a chamada lei do SUS (Sistema Único de Saúde), pois objetiva arranjar as condições de promoção à saúde, de forma a garantir

e recuperar a saúde dos brasileiros, dispondo também sobre a organização e o funcionamento de serviços correspondentes, de forma a regular serviços de saúde. Reforça o direito do cidadão ao acesso universal e gratuito nos sistemas de saúde. Em seu sexto artigo, inclui a Vigilância Sanitária no campo de atuação do SUS. A Vigilância Sanitária pode ser entendida como ações que possam diminuir ao máximo possível ou eliminar riscos à saúde, que possam ser causados através de produção, transportes de produtos e prestação de serviços de saúde ou de interesse de saúde (BRASIL, 1990).

Em 1999, a Lei 9.782, em 26 de janeiro, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), extinguindo a Secretaria de Vigilância Sanitária e, define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, definindo, entre outros, a hierarquia e pactuação entre todos os níveis do estado, ou seja, entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios (BRASIL, 1999).

O escopo de atuação da VISA tem grande abrangência e praticamente inesgotável, pois inspeciona os mais diversos ambientes, seja na produção de alimentos ou de produtos destinados à saúde, estabelecimentos de saúde ou de interesse à saúde, ou seja, fiscalizam produtos e serviços das mais variadas áreas, pois de uma forma ou de outra, pretende-se assegurar a segurança das pessoas na produção, através da Saúde do Trabalhador e também permitir e garantir que os produtos, disponibilizados à população, estejam dentro dos padrões preconizados pelos órgãos competentes, reduzindo os riscos inerentes ao uso de tecnologias. (PARANÁ, 2021).

No manual para elaboração do código sanitário para o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária - SNVS traz a informação de que

Os profissionais de vigilância sanitária devem estar investidos na função, independentemente da modalidade de acesso ao serviço público (concurso, cargos de provimento em comissão, contrato, assessoria) e por qualquer que seja o ato administrativo de investidura (Portaria, Resolução, Decreto, até mesmo a Lei) (ANVISA 2022).

Não há exigências quanto a formações específicas para um fiscal de vigilância sanitária. A nomeação, por ato administrativo, investe ao servidor público o poder de polícia administrativa, percebendo a supremacia do interesse público sobre o particular. (ANVISA 2022)

O radiodiagnóstico é apenas mais uma área em que há responsabilidade dos fiscais, o que demonstra que capacitações e treinamentos permanentes à esses profissionais são

inevitáveis e vitais, a fim de mitigar os riscos das radiações ionizantes de baixa energia - (*Linear Energy Transfer- LET*), à saúde da população (NAVARRO, 2019; BEIR VII, 2006).

Ao considerar que somente agentes públicos designados podem atuar em vigilância sanitária, o estado de Goiás aprovou, em 2019 o Código de Ética dos Servidores que exercem a função de fiscal de vigilância Sanitária estadual, onde se define condutas do servidor com a presente investidura e sobre o conflito de interesse, (GOIÁS, 2019)

No campo de atuação dos fiscais de vigilância sanitária, a ética deve ser considerada. Nesse sentido, enquanto fiscal da Visa, as ações não podem ser calcadas somente na ação de polícia, mas também em ações educativas e orientativas à população, produtores ou prestadores de serviço, algumas ações de vigilância sanitária partem da prerrogativa do poder de regulação e controle da Anvisa, devendo considerar referenciais éticos, sendo apropriado o uso da bioética de intervenção (BI), cuja teoria e metodologia possui os chamados “quatro pés”, que são: prudência, precaução, proteção e prevenção. onde os próprios nomes dizem, a vigilância sanitária tem em sua essência o ato de proteger e precaver-se de novas tecnologias, reduzindo os riscos à pessoas suscetíveis, reduzindo possíveis danos. (GARRAFA et al, 2016)

Entre as atribuições da Visa, a proteção dos indivíduos vulneráveis e suscetíveis é um princípio da responsabilidade e pode funcionar como uma ferramenta de reflexão sobre a moralidade das práticas em saúde pública. Esse entendimento é crucial para a vigilância sanitária, visto que é ela uma das principais ferramentas para a aplicação das práticas em saúde pública, devendo, portanto, os fiscais da visa, ter esse princípio de proteção, pois as normas e ações preveem a segurança do indivíduo e do coletivo, a fim de protegê-lo de possíveis danos à saúde. (EDUARDO, MIRANDA. 1998)

4 CONCLUSÃO

A investidura de poder de polícia a um fiscal de vigilância sanitária se dá através de ato administrativo a um servidor, seja por quaisquer formas de contrato. A quantidade de locais, produtos e serviços que são submetidos a visa é quase inesgotável, o que exige que os fiscais possuam um vasto conhecimento, nas mais diversas áreas.

Ao tomar esse princípio, nota-se a necessidade de capacitação permanente e continua a esses profissionais. No campo do diagnóstico por imagem, os riscos inerentes entre a interação da radiação ionizante e o meio biológico trazem à tona tal preocupação. O levantamento dos domínios subdivide os conhecimentos acerca da proteção radiológica, sob o olhar da vigilância sanitária, a fim de facilitar o entendimento desses profissionais.

A revisão bibliográfica possibilitou o levantamento de quais áreas, aqui denominados de domínios, relacionadas à proteção radiológica, que há necessidade de aplicação de capacitação e educação permanente para que os riscos inerentes ao uso dos equipamentos de saúde sejam ao máximo mitigado, reduzindo os efeitos maléficos aos usuários dessa tecnologia, a qual é vital ao diagnóstico por imagem, incluindo legislações, ética profissional e a responsabilidade social da vigilância sanitária.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, Tiago Jorge; ERDMANN, Alacoque Lorenzini; BACKES, Marli Terezinha Stein. **Gestão do cuidado em enfermagem na proteção radiológica em radiologia intervencionista**. Revista Gaúcha de Enfermagem, 2022.

ANVISA. **Biblioteca de Serviços de Interesse para a Saúde**. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/regulamentacao/legislacao/bibliotecas-tematicas/arquivos/servicos-de-interesse>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BARBOSA, Helia Bittar, SILVA Ana Maria Marques da. **Percepção de cirurgões ortopédicos sobre os riscos da exposição à radiação na fluoroscopia**. Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia, 2022.

BATISTA, Vinícius Martins Dias; BERNARDO, Monica Oliveira; MORGADO, Flávio; ALMEIDA, Fernando Antônio de. **Proteção radiológica na perspectiva dos profissionais de saúde expostos à radiação**. Revista Brasileira de Enfermagem – REBEn, 2017.

BEHLING, ROLF. *Medical X-ray sources now and for the future*. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A. Elsevier, 2016.

BERNARDO, Monica Oliveira; MORGADO, Flávio; ALMEIDA, Fernando Antônio de. **Redução da dose de radiação em tomografia computadorizada em crianças com traumatismo cranioencefálico não compromete o diagnóstico e a conduta**. Revista Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba, 2016.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, 1988.

BRASIL. **Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências**. Lei Nº 8080, de 19 de setembro de 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm>. Acesso em: 18 ago. 2021.

BRASIL. **Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada** - Resolução RDC 330 de 20 de dezembro de 2019. Diário Oficial da União, Brasília, DF – publicada em 26/12/2019, Ed. 249, Seção 1, Página 92.

BRASIL. **Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada** - Resolução RDC 611 de 09 de março de 2022. Diário Oficial da União, Brasília, DF – publicada em 16/03/2022, Ed. 51, Seção 1, Página 107.

BRASIL. **Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Radiodiagnóstico Médico: Desempenho de Equipamentos e Segurança**. Editora Anvisa, 2005.

BRASIL. **Ministério da Educação/Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Gabinete**. Portaria 60 de 20 de março de 2019. Dispõe sobre o mestrado e doutorado profissionais, no âmbito da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES. Diário Oficial da União, Brasília, DF – publicada em 22 mar. 2019, Ed. 56, Seção 1, Página 26.

BRASIL. **Ministério da Educação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Diretoria de Avaliação**. Relatório de Avaliação Medicina II, Avaliação Quadrienal 2017; página 8. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/20122017-medicina2-quadrienal-pdf/view>>. Acesso em: 12 ago. 2021.

BRASIL. **Ministério de Minas e Energia**. MP cria Autoridade Nacional de Segurança Nuclear (ANSN). Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mp-cria-autoridade-nacional-de-seguranca-nuclear-ansn>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

BRASIL. **Ministério do Trabalho**. Norma Regulamentadora nº 6. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-06.pdf>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

BRASIL. **Ministério do Trabalho**. Norma Regulamentadora nº 7 . Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-07.pdf/view>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

BRASIL. **Ministério do Trabalho**. Norma Regulamentadora nº 9. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-9-nr-9>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

BRASIL. **Ministério do Trabalho**. Norma Regulamentadora nº 15. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-15-nr-15>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

BRASIL. **Ministério do Trabalho**. Norma Regulamentadora nº 32. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-32-nr-32>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa**. IN nº 90, de 27 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-90-de-27-de-maio-de-2021-323020973>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa**. IN nº 91, de 27 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-91-de-27-de-maio-de-2021-323013723>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa**. IN nº 92, de 27 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-92-de-27-de-maio-de-2021-322985226>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa**. IN nº 93, de 27 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-93-de-27-de-maio-de-2021-323016253>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa**. IN nº 94, de 27 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-94-de-27-de-maio-de-2021-323013497>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa**. IN nº 95, de 27 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-95-de-27-de-maio-de-2021-322984968>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa**. IN nº 96, de 27 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-96-de-27-de-maio-de-2021-323003884>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa**. IN nº 97, de 27 de maio de 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-97-de-27-de-maio-de-2021-323013930>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 14 ago. 2021.

BRASIL. **Lei nº 8.080**, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm>. Acesso em: 09 nov. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.782**, de 26 de janeiro de 1999. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9782.htm> Acesso em: Acesso em: 09 nov. 2021.

CALABRESE, Edward J., O'CONNOR, Michael K. **Estimating Risk of Low Radiation Doses – A Critical Review of the BEIR VII Report and its Use of the Linear No-Threshold (LNT) Hypothesis**. Radiation Research Society, 2014.

CAMOZZATO, Tatiane S. C.; GRAMS, Natalie, SOARES, Flávio Augusto Penna; MELO, Juliana Almeida Coelho de, CARDOSO, Itamara Almeida, SILVA, Maria Júlia da. **Educação continuada em serviços de medicina nuclear: Capacitação da equipe multidisciplinarem tempos de COVID-19**. Revista Brasileira de Extensão Universitária, 2021.

CASTRO, José Geraldo de; SILVA, Teógenes Augusto da. **Proteção Radiológica em Clínicas Odontológicas: Exemplo de metodologia de Inspeção**.

CASTRO JR, AMAURY DE. **Expert Radiologia**. 1ª Edição. Editora Rideel, São Paulo/SP, 2011.

CNEN. **Comissão Nacional de Energia Nuclear**, Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica. Disponível em: <<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

CNEN. **Comissão Nacional de Energia Nuclear**, Sobre a CNEN. Disponível em: <<https://www.gov.br/cnen/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/sobre-a-cnen>>. Acesso em: 23 set. 2023.

CNEN. **Comissão Nacional de Energia Nuclear**, GLOSSÁRIO DO SETOR NUCLEAR E RADIOLÓGICO BRASILEIRO. Disponível em: <<http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/glossario.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2023.

CNEN. Comissão Nacional de Energia Nuclear, Requisitos de radioproteção e segurança radiológica na obtenção de imagens humanas para fins de segurança pública. Resolução CNEN 315/23 de 12 de setembro de 2023, Norma Nuclear 6.14. Diário Oficial da União, Brasília, DF – publicada em 12/09/2023.

DOROW, P. F.; MEDEIROS; C. de. **PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NO DIAGNÓSTICO E TERAPIA**. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA – IFSC – CAMPUS FLORIANÓPOLIS. Ed. 1, Florianópolis – SC, 2019.

EDUARDO, MARIA BERNADETE DE PAULA. MIRANDA, ISAURA CRSTINA S. DE. **Saúde & Cidadania**. Editora Fundação Peirópolis Ltda, 1998.

FONSECA, PAULO; BARBOSA, FLÁVIO AUGUSTO. **Requisitos de proteção radiológica avaliados em uma clínica odontológica de Goiânia – GO**. Figshare, 2020.

FRANE, Nicholas; BITTERMAN, Adam. **Radiation Safety and Protection**. NCBI Brookshelf, 2020.

GARRAFA, VOLNEI; AMORIM, KARLA; GARCIA, TICIANA; MANCHOLA, CAMILO. **Bioética e Vigilância Sanitária**. Revista de Direito Sanitário, 2017.

GARZÓN, William Jaramillo; ARAMBURO, Javier Morales; ORTIZ, Anselmo Puerta; GIRALDO, Wilinton Castrillón. **Dosimetría personal y exposición ocupacional em Cardiología intervencionista**. Elsevier, 2020.

HARTWIG, Valentina. **Engineering for safety assurance in MRI: analytical, numerical and experimental dosimetry**. Elsevier, 2015.

HILL, M.A; O'NEILL P; MCKENNA. W.G. Comments on potential health effects of MRI-induced DNA lesions: quality is more important to consider than quantity. European Heart Journal, 2016.

HUHN, A.; VARGAS, M. A. de O.; MELO, J. A. C. de; GELBCKE, F. L., FERREIRA, M. L.; LANÇA, L. **Implementação do programa de proteção radiológica: Olhar Da Equipe De Saúde Atuante Em Um Serviço De Radiologia.** Texto Contexto Enfermagem, 2017.

GERIĆ, Marko; POPIĆB, Jelena; GAJSKIA, Goran; GARAJ-VRHOVACA; Vera; **Cytogenetic status of interventional radiology unit workers occupationally exposed to low-dose ionising radiation: A pilot study.** Elsevier, 2019.

GOIÁS. Portaria 170/2019. Aprova o Código de Ética dos Servidores que exercem a função de Fiscal de Vigilância Sanitária. Goiânia/Go, 2019.

IAEA. **História.** Disponível em: <<https://www.iaea.org/about/overview/history>>. Acesso em: 08 nov. 2021

ICRP. **International Commission on Radiological Protection.** ICRP Glossary. Disponível em: <http://icrpaedia.org/ICRP_Glossary>. Acesso em: 14 out. 2023.

ICRP. **International Commission on Radiological Protection.** Publicações. Disponível em: <<https://www.icrp.org/page.asp?id=5>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

ICRP. **International Commission on Radiological Protection.** Publicações. Disponível em: <<https://www.icrp.org/admin/ICRP%20Annual%20Report%202020-202161133238.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2021.

IVANOVA, Israel M.; ZARYABOVAV; SHALAMANOVA, Ts; TOPALOVA, Iv. **Protection of personnel and patients in diagnosis and therapy with ionizing and non-ionizing radiation.** Abstracts / Physica Medica, 2019.

LIPS, Marcel. **ALARA in practice - 4 decades of radiological protection at Goesgen NPP.** Society for Radiological Protection. Journal of Radiological Protection, 2021.

MATTA, Alex Sander Duarte da; SOUSA, Artur Iuri Alves de; TEIXEIRA, Lindinalva Helena Barbosa. **Manual para elaboração do Código Sanitário para SNVS.** Editora ANVISA, 2022

MORRIS, PETER. PERKINS, ALAN. **Diagnostic imaging.** Lancet, 2012

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2006. **Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII Phase 2.** Washington, DC: The National Academies. Press. <https://doi.org/10.17226/11340>.

NAVARRO, Marcus Vinícius Teixeira, et al. "**Controle de riscos em radiodiagnóstico: uma abordagem de vigilância sanitária.**" *Ciência & Saúde Coletiva*, vol. 15, no. 7, 2010, p. 477. Gale Academic One File. Disponível em: <link.gale.com/apps/doc/A242170822/AONE?u=capes&sid=bookmark-AONE&xid=86af0ec6>. Acesso em: 1 ago. 2021

NCRP. **Mission.** Disponível em: <<https://ncrponline.org/about/mission/>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

OSÓRIO, Amalia; SALCEDO, Juana; COGOLLO, Rafael. **Patillas sinterizadas de Al₂O₃ como dosímetros termoluminiscentes**. Ingenieria yCiencia, 2012.

PAPALÉO, Ricardo. **Ultrassonografia: Princípios Físicos e Controle da Qualidade**. Revista Brasileira de Física Médica, 2019.

PEREIRA, W. S.; KELECOM, A.; PEREIRA, J. R. S. **Comparação entre a norma brasileira de radioproteção e a recomendação Internacional Commission on Radiological Protection** publicadas em 2007. *Brasilian Journal of radiotion sciences*. Vol. 3, nº 1, p 01-10, 2015.

RAPOSO, João André Antunes; FRANÇA, Diana; LIMA, André; MENDONÇA-GALAIIO, Luís; SACADURA-LEITE, Ema Maria. **Evaluation of personal protective equipment use in healthcare workers exposed to ionizing radiation in a Portuguese university hospital**. Revista brasileira de medicina do Trabalho, 2020.

SAPRA. **Dosimetria pessoal**. Disponível em : <https://www.sapralandauer.com.br/servicos-dosimetria-pessoal-clinica-de-feixe-entre-outras/dosimetria-pessoal/>. Acesso em 19 jun. 2023.

SANTANA, Adriana; MOURA, Jamille Rios; SILVA, Neyldes Moreira da. **Os serviços odontológicos e as medidas de radioproteção**. RFO, 2017.

SECO, João; CLASIE, Bem e PARTRIDGE, Mike. **Review on the characteristics of radiation detectors for dosimetry and imaging**. *Physics in Medicine & Biology. Institute of Physicx and Engineering in Medicine – IPEM*, 2014

SILVA Carina Burkert da; SANTOS, Thais Cozza dos; BORBA, Alana Moraes de; GOMES, Bianca Nunes; BRASIL, Carolina Litchina; BARBOZA, Daniele Vitor; SILVA, Andreza Bernardi da; WACHHOLZ, Péter de Lima; CAVALCANTI, Guilherme Albuquerque de Oliveira. **Conhecimento sobre radiação ionizante diagnóstica em uma população do sul do Brasil**. PUBVET, 2019.

SILVA, Diego Filipe Bezerra; MACÊDO, Dário José de; DINIZ, Camila Nóbrega; BRASILEIRO, Cícero Carlos Farias; DINIZ, Denise Nóbrega. **Conhecimento dos graduandos de odontologia de Campina Grande-PB sobre proteção radiológica**. FOL- Faculdade de Odontologia de Lins/Unimep, 2017.

SILVEIRA, Ednilson da. **Domínio do conhecimento profissional para atuação do fiscal de vigilância sanitária em serviços de diagnóstico por imagem**. Instituto Federal de Educação, Ciência E Tecnologia De Santa Catarina IFSC. Florianópolis/SC, 2023.

SEBASTIÃO, Luciana Machado; FLÔR, Rita de Cássia; ANDERSON, Tiago Jorge. **A prática de proteção radiológica em um serviço de neurorradiologia intervencionista**. Revista Brasileira de medicina do Trabalho, 2022.

SOARES, F. A. P.; PEREIRA, A. G.; FLÔR, R. de C. **Utilização de vestimentas de proteção radiológica para redução de dose absorvida: uma revisão integrativa da literatura**. Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem, 2011.

SOUZA. Daiane Cristini Barbosa de; COLLARES , Alessandro Turok da Silva; CONTINI , Cassila Lais Florencio; SILVEIRA, Ednilson da; VOLTOLINI , Jean Rodrigo. **Radiological protection in medical exposures: legal and historical aspects**. Publicado em 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26736>. Acesso em: 15 de ago, 2023.

TEWARI. KRISHNANSU S. *Clinical Gynecologic Oncology*, Capítulo 16 - *Cancer in Pregnancy*. Páginas 167-531. 7ª Edição, 2007

YASEEN, Fathi Hashim. *Study the difference the measurement of the radiation dose of MRI and CT Scan*. EUREKA: Health Science, 2022.

ANEXO 2 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A IMPORTÂNCIA DA ATUAÇÃO DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA NA GARANTIA DA SAÚDE DO INDIVÍDUO OCUPACIONALMENTE EXPOSTO EM SERVIÇOS DE RADIODIAGNÓSTICOS.

Pesquisador: MARCOS ARAQUEM SCOPEL

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 56026322.5.0000.0185

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

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.436.038

Apresentação do Projeto:

O projeto consiste em uma dissertação de mestrado do IFSC que discute a importância do conhecimento dos fiscais da vigilância sobre a proteção radiológica e as legislações pertinentes como medida para minimizar os efeitos da radiação nos ambientes de trabalho que utilizam a radiação. Neste contexto, o cumprimento integral das legislações aplicáveis ao setor de radiodiagnóstico está diretamente ligado à atuação da Vigilância Sanitária, em que a falta de conhecimento dos fiscais vinculados à Vigilância pode afetar a saúde dos trabalhadores, pacientes e público em geral. Portanto, a aplicação correta e integral da legislação exige o devido conhecimento sobre o risco invisível e inerente causado pelas radiações ionizantes.

Assim, o estudo apresenta como questão de pesquisa: Qual é o conhecimento dos Fiscais da Vigilância Sanitária do Estado e dos municípios do Paraná acerca da Proteção Radiológica e a legislação

Endereço: Rua 14 de julho n°150
Bairro: Florianópolis **CEP:** 88.075-010
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3877-9078 **E-mail:** cepsh@ifsc.edu.br



Continuação do Parecer: 5.436.038

aplicável em
seu território?

O estudo tem como população alvo os Fiscais da Vigilância Sanitária dos níveis Estadual e Municipal do Estado do Paraná, em uma amostra de 120 participantes. Será conduzido por meio de observações e aplicação de um questionário via Google Forms via e-mail ou WhatsApp.

Como resultado, a partir dos dados coletados, o projeto espera como resultado propor uma capacitação aos envolvidos em Inspeções nos Centros de Radiodiagnósticos.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo principal da pesquisa é levantar as dificuldades encontradas pelos Fiscais das Vigilâncias Sanitárias do Estado do Paraná acerca das radiações ionizantes e sua interação com o meio biológico, Proteção Radiológica e as aplicações das legislações vigentes durante as vistorias em serviços de Radiodiagnóstico médico, odontológico e veterinário, a fim realizar capacitação dos profissionais em Radiodiagnósticos.

Os objetivos secundários são:

- a) Elaborar questionário estruturado para aplicação em equipe de fiscalização da Vigilâncias Sanitárias dos municípios e do estado do Paraná;
- b) Aplicar questionário na equipe de fiscalização da Vigilâncias Sanitárias dos municípios e do estado do Paraná;
- c) Analisar dados obtidos quanti e qualitativamente;
- d) Elaborar material de capacitação (E-book, curso online) para os profissionais com base nos dados levantados;
- e) Propor Capacitação aos Fiscais das Vigilâncias Sanitárias acerca das radiações ionizantes e sua interação com o meio biológico e a aplicação da legislação em radioproteção, através de e-book e divulgação pelas mídias sociais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios da pesquisa estão apresentados no Termo de Consentimento Livre e

Endereço: Rua 14 de julho n°150	CEP: 88.075-010
Bairro: Florianópolis	
UF: SC	Município: FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3877-9078	E-mail: cepsh@ifsc.edu.br



Continuação do Parecer: 5.436.038

Esclarecido

(TCLE). Importante ressaltar que o TCLE apresenta o esclarecimento da participação de uma pesquisa para responder um questionário eletrônico.

No que se refere a eventuais riscos, o TCLE esclarece que os participantes podem ter algum tipo de constrangimento. Além disso, caso alguma questão específica da entrevista, eventualmente, causar algum mal-estar ou embaraço no momento de respondê-la, esta poderá não ser respondida. Também está esclarecido que os participantes podem interromper sua participação a qualquer momento. Contudo, não há uma gradação dos riscos e forma de minimizá-los em especial sobre o processo de trabalho e dados coletados.

Já os benefícios pela participação na pesquisa apresentados no TCLE informa que serão apenas indiretos, não são apresentados benefícios diretos. Com a participação, será possível sondar de forma indireta o conhecimento dos Fiscais de Vigilância Sanitária acerca de proteção radiológica em radiodiagnóstico, assim oportunizando colaborar de forma voluntária para o avanço das pesquisas no campo da proteção radiológica, bem como produção de conhecimento científico.

Considerando o ofício 02/2021 CONEP (1.2.1), identifica-se que a pesquisa prevê o uso de tecnologias digitais para as entrevistas, observando que consta no TCLE os riscos característicos do ambiente virtual, meios eletrônicos, ou atividades não presenciais, em função das limitações das tecnologias utilizadas. Além disso, consta também as informações sobre as limitações para assegurar total confidencialidade e potencial risco de sua violação.

Endereço: Rua 14 de julho nº150
Bairro: Florianópolis **CEP:** 88.075-010
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3877-9078 **E-mail:** cepsh@ifsc.edu.br



Continuação do Parecer: 5.436.038

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Proposta relevante para um grupo que avalia as exposições e controle a radiações ionizantes. Os pesquisadores adequaram o protocolo de pesquisa quanto a metodologia e aspectos éticos da coleta de dados.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados.

Termo de anuência da SES apresentado.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Considerações Finais a critério do CEP:

Enviar relatório final de acordo com modelo disponível em www.ifsc.edu.br/cepsh

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1857139.pdf	12/05/2022 20:41:01		Aceito
Outros	TERMODEANUENCIAVISAPR.pdf	12/05/2022 20:27:40	MARCOS ARAQUEM SCOPEL	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOMESTRADOEDNILSON.pdf	12/05/2022 20:22:25	MARCOS ARAQUEM SCOPEL	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMODECONSENTIMENTOLIVREEE SCLARECIDOEDNILSON.pdf	12/05/2022 20:18:00	MARCOS ARAQUEM SCOPEL	Aceito
Outros	CartaRespostaCEPSHIFSC.pdf	16/04/2022 10:44:36	MARCOS ARAQUEM SCOPEL	Aceito
Outros	TERMODEANUENCIA.pdf	18/02/2022 14:53:16	MARCOS ARAQUEM SCOPEL	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTO.pdf	18/02/2022 14:51:11	MARCOS ARAQUEM SCOPEL	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Rua 14 de julho n°150
 Bairro: Florianópolis CEP: 88.075-010
 UF: SC Município: FLORIANOPOLIS
 Telefone: (48)3877-9078 E-mail: cepsh@ifsc.edu.br



Continuação do Parecer: 5.436.038

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANOPOLIS, 27 de Maio de 2022

Assinado por:
Vanessa Luiza Tuono Jardim
(Coordenador(a))

Endereço: Rua 14 de julho n°150
Bairro: Florianópolis **CEP:** 88.075-010
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3877-9078 **E-mail:** cepsh@ifsc.edu.br

ANEXO 3 – QUESTIONÁRIO

24/07/2023, 14:24

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM RADIODIAGNÓSTICO

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM RADIODIAGNÓSTICO

[PROJETO APROVADO PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO IFSC SOB NÚMERO
CAAE: 56026322.5.0000.0185](#)

* Indica uma pergunta obrigatória

1. [Você aceita participar da pesquisa, estando de acordo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE? Clique sobre este link para acessá-lo. Caso concorde com o presente Termo, basta clicar em "SIM" e após em "PRÓXIMA" para ter acesso ao Questionário. O tempo estimado para responder as perguntas é de cerca de 20 minutos.](#) *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

Atuação em Radiodiagnóstico

2. Você realiza Inspeções em Serviços de Radiodiagnóstico Médico, Odontológico ou Veterinário? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
☐ Não

Questões sobre você: (3 perguntas)

24/07/2023, 14:24

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM RADIODIAGNÓSTICO

3. Qual a sua principal formação profissional? Se sua profissão e/ou cargo não constar na lista abaixo, por favor especifique em "outros". *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Arquiteto(a)
- ☐ Biomédico(a)
- ☐ Engenheiro(a)
- ☐ Farmacêutico(a)
- ☐ Fisioterapeuta
- ☐ Fonoaudiólogo(a)
- ☐ Médico(a)
- ☐ Médico(a) Veterinário
- ☐ Nutricionista
- ☐ Odontólogo(a)
- ☐ Psicólogo(a)
- ☐ Técnico(a) em Enfermagem
- ☐ Técnico(a) em Radiologia
- ☐ Técnico(a) em Saúde Bucal
- ☐ Tecnólogo(a) em Radiologia
- ☐ Outro: _____

4. O(a) Senhor(a) é Servidor(a) Federal, Estadual ou Municipal? Caso deseje especificar mais, clique em outros e informe. *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Servidor Municipal
- ☐ Servidor Estadual
- ☐ Servidor Federal
- ☐ Outro: _____

24/07/2023, 14:24

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM RADIODIAGNÓSTICO

5. Quanto tempo de trabalho na VISA, em anos? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ até um ano
- ☐ de um a dois anos
- ☐ de dois a três anos
- ☐ de três a quatro anos
- ☐ quatro anos ou mais

Pular para a pergunta 6

QUESTIONÁRIO

O questionário contém 18 perguntas, distribuídas aleatoriamente nos seguintes temas:

1. ÉTICA E RESPONSABILIDADE SOCIAL (3 QUESTÕES)
2. EQUIPAMENTOS
(3 QUESTÕES)
3. PROTEÇÃO RADIOLÓGICA
(3 QUESTÕES)
4. FÍSICA DAS RADIAÇÕES
(3 QUESTÕES)
5. EFEITOS BIOLÓGICAS DAS RADIAÇÕES
(3 QUESTÕES)
6. LEGISLAÇÃO CORRELATA
(3 QUESTÕES)

24/07/2023, 14:24

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM RADIODIAGNÓSTICO

6. A depender da energia, as radiações utilizadas nos equipamentos que geram imagens diagnósticas nos Centros de Diagnóstico por Imagem podem ser classificadas como: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Eletromagnéticas ou corpusculares
- ☐ Ionizantes ou não ionizantes
- ☐ Altas ou baixas
- ☐ Fortes ou fracas
- ☐ Nenhuma das alternativas acima

7. Entre as afirmações abaixo: *

I - Os efeitos da radiação em todo o corpo dependem da região do corpo que foi exposta (cristalino, tórax etc.), da sensibilidade das células expostas e, claro, das doses administradas. As células com maior atividade metabólica são as mais sensíveis à radiação, pois sofrem rápida divisão.

II - O efeito estocástico, característico das exposições ocupacionais à radiação é dependente da dose absorvida, não havendo um limite pré-fixado.

III - Os efeitos da radiação aguda (efeito determinístico) incluem alterações nos glóbulos brancos, vômitos e depressão da medula óssea. Essas manifestações ocorrem quando uma dose de radiação excede 0,25 Gy.

IV - Geralmente, aproximadamente 90% das lesões causadas pela radiação ionizante são reparadas, deixando um resíduo de 10% de danos irreparáveis acumulados.

Estão corretas:

Marcar apenas uma oval.

- ☐ As opções I, III e IV
- ☐ As opções I, II e IV
- ☐ Somente a opção I
- ☐ Somente a opção II
- ☐ Todas estão incorretas

24/07/2023, 14:24

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM RADIODIAGNÓSTICO

8. A utilização de dosímetros durante a jornada de trabalho do Indivíduo Ocupacionalmente Exposto (IOE) é uma exigência dos órgãos públicos competentes. Sobre o dosímetro TLD (termoluminescente), é correto afirmar que a energia depositada é: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ transferida para uma "armadilha", onde um elétron fica depositado, em estado metaestável. Para realizar a leitura, o cristal é aquecido e o elétron retorna ao estado estável, emitindo luz visível.
- ☐ transferida e um elétron fica depositado em uma armadilha em estado metaestável. Para realizar a leitura, o cristal é aquecido e o elétron retorna ao estado estável, emitindo luz não visível.
- ☐ transferida e um próton fica depositado em uma armadilha em estado metaestável. Para realizar a leitura, o cristal é aquecido e o próton retorna ao estado estável, emitindo luz visível.
- ☐ A energia transferida e um próton fica depositado em uma armadilha em estado metaestável. Para realizar a leitura, o cristal é aquecido e o próton retorna ao estado estável, emitindo luz não visível.
- ☐ Nenhuma das alternativas acima.

9. A Ressonância Magnética Nuclear (RMN), importante método de Diagnóstico por imagem, é regulada pela RDC 611/2022. O tipo de energia utilizada para obtenção de imagem neste equipamento é classificada como: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Ionizante
- ☐ Raios X
- ☐ Corpuscular
- ☐ Não-ionizante
- ☐ Nenhuma das alternativas acima

24/07/2023, 14:24

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM RADIODIAGNÓSTICO

10. Os serviços de radiodiagnóstico devem possuir meios que atenuem os feixes de raios X, para assegurar a segurança dos IOE, pacientes e público geral fora da área de exposição. Dos itens abaixo, quais se enquadram com os meios de atenuação? *

I- Dosimetria.

II- Blindagens em paredes, chão, teto, portas e janelas.

III- Somente a distância é suficiente para atenuar a radiação.

IV- VPR (Vestimentas de Proteção Radiológica).

Estão corretas:

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Todas as opções estão corretas
- ☐ As opções I, II e IV
- ☐ As opções I, II e III
- ☐ As opções II e IV
- ☐ As opções II, III e IV

24/07/2023, 14:24

PROTEÇÃO RADIOLOGICA EM RADIODIAGNÓSTICO

11. O Artigo 37 da Constituição brasileira cita os princípios básicos aplicáveis aos serviços públicos. Sobre eles, podemos afirmar: *

1 - Os princípios são: legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência.

2 - Sobre a eficiência, o gestor público deve gerir a coisa pública com efetividade, economicidade, transparência e moralidade.

3 - Sobre a publicidade, o poder público deve abster-se de realizar propaganda de seus atos.

4 - Sobre a impessoalidade, o gestor público não deve manter igualdade entre os membros da sociedade brasileira.

Estão corretas:

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Somente as opções 3 e 4
- ☐ Somente as opções 1 e 2
- ☐ Somente a opção 1
- ☐ Somente a opção 2
- ☐ Todas estão corretas

12. Quais conhecimentos e cuidados em proteção radiológica o IOE deve possuir para operar equipamentos de raios X odontológicos intrabucais? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não é necessário nenhum cuidado, pois a radiação é muito baixa e nem chega afetar a saúde do IOE
- ☐ Não é necessário nenhum cuidado, pois o dentista realiza poucos raios X, sendo a dose de radiação muito pequena
- ☐ Tomar distância da fonte de radiação, independente da direção do cone.
- ☐ Tomar distância suficiente da fonte de radiação, preferencialmente ao lado oposto da direção do cone
- ☐ Todos os dentistas têm conhecimento sobre proteção radiológica, os cuidados que esses profissionais tomam são suficientes

24/07/2023, 14:24

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM RADIODIAGNÓSTICO

13. A imagem a seguir, postada nas redes sociais de uma universidade, mostra um procedimento radiográfico em um equino durante uma aula prática. Os rostos das pessoas presentes na imagem foram ocultados para preservar suas identidades, mas se identificou que nenhuma delas estavam utilizando óculos de proteção contra a radiação. Levando em conta a legislação brasileira em Proteção Radiológica, o que podemos concluir ao observar essa fotografia? *



Marcar apenas uma oval.

- ☐ Todos os procedimentos, de proteção radiológica, adotados por essas pessoas estão corretos, pois todas as pessoas estão utilizando Vestimentas de Proteção Radiológica.
- ☐ Todos os procedimentos adotados por essas pessoas estão incorretos, pois estão utilizando Vestimentas de Proteção Radiológica, exceto às que estão a uma distância segura.
- ☐ Os procedimentos, de proteção radiológica, adotados por essas pessoas estão incorretos, pois estão utilizando Vestimentas de Proteção Radiológica incompletas, o equipamento portátil deveria estar em um suporte, bem como o chassi.
- ☐ Os procedimentos adotados por essas pessoas estão corretos, pois todas as pessoas estão utilizando Equipamentos de Proteção Coletiva, dispensando o uso de qualquer VPR.
- ☐ Não há nada de errado com o procedimento mostrado na imagem, pois a RDC 611/2022, não trata de cuidados aos animais.

14. Estudos realizados nos Estados Unidos da América apontam que embora a medicina diagnóstica por imagem tenha evoluído consideravelmente ao longo dos anos, como a utilização cada vez mais frequente da medicina nuclear e dos raios X médicos, a humanidade está mais exposta às radiações de fontes naturais, chamadas de radiações de fundo (oriundas das radiações cósmicas e da própria terra, entre outros), do que às radiações produzidas pelo homem (exames de imagem médica, radiações presentes em alimentos, em materiais de construção, em televisores, etc). *
- Assinale a alternativa correta:

Marcar apenas uma oval.

- ☐ A afirmação não condiz com a realidade, pois a grande quantidade de exames diagnósticos que utilizam radiações são superiores às encontradas na natureza.
- ☐ A afirmação está parcialmente correta, porque as radiações cósmicas não interagem com o ser humano ou com o meio ambiente, não sendo, portanto, de interesse em estudos que envolvem efeitos biológicos da radiação ionizante.
- ☐ A afirmação está incorreta, pois a radiação de fundo corresponde a uma taxa menor de incidência em humanos do que as exposições de radiações produzidas pelo homem.
- ☐ A afirmação está correta, exceto a informação de que os alimentos e o abastecimento de água tem presença de radiação ionizante.
- ☐ A afirmação está correta, pois embora as radiações produzidas pelo homem tenham um grande impacto na humanidade, elas correspondem a apenas cerca de 18% da radiação a que estamos expostos, sendo que as radiações de fundo correspondem aos outros 82%.

24/07/2023, 14:24

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM RADIODIAGNÓSTICO

15. A depender da dose de radiação ionizante absorvida por uma pessoa, determinados efeitos biológicos podem ser esperados. Segundo pesquisadores, se um radiologista ou cardiologista intervencionista for frequentemente exposto a essa energia, sem a devida proteção radiológica, por muitos anos ao longo de sua vida profissional, ultrapassando os limites de dose ocupacional recomendados, quais seriam os possíveis efeitos biológicos esperados? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Câncer e cataratas.
- ☐ Somente câncer, pois cataratas não é um efeito esperado nessa situação.
- ☐ Não haverão efeitos, pois os IOE utilizam dosímetros.
- ☐ Somente transmitir alterações genéticas aos seus descendentes, pois a dose que recebe não poderia causar câncer e/ou cataratas.
- ☐ Nesse caso, os efeitos seriam determinísticos e portanto desconhecidos.

16. Assim como a Tomografia Axial Computadorizada (TAC) e a Ressonância Magnética Nuclear (RMN), a Ultrassonografia (US) também é regulada pela RDC 611/2022. Sobre as ondas utilizadas neste equipamento: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ É do tipo ionizante e oferece riscos à saúde
- ☐ É do tipo não-ionizante e oferece riscos à saúde
- ☐ É do tipo ionizante e não oferece riscos à saúde
- ☐ É do tipo não-ionizante e não traz riscos à saúde
- ☐ Nenhuma das alternativas

24/07/2023, 14:24

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM RADIODIAGNÓSTICO

17. Entre as atribuições da Visa, a proteção dos indivíduos vulneráveis e suscetíveis é um princípio da responsabilidade e pode funcionar como uma ferramenta de reflexão sobre a moralidade das práticas em saúde pública. Esse entendimento é crucial para a vigilância sanitária, visto que é ela uma das principais ferramentas para a aplicação das práticas em saúde pública. Sobre essa afirmação: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ O fiscal da vigilância somente fiscaliza os serviços e nada tem a ver com responsabilidade social
- ☐ A vigilância sanitária do estado e do município seguem as normas da ANVISA, que não preveem a responsabilidade social, pois a saúde pública é dever da União
- ☐ O fiscal da visa, as vigilâncias sanitárias e a Anvisa tem esse princípio de proteção, pois as normas e ações preveem a segurança do indivíduo e do coletivo, a fim de protegê-lo de possíveis danos à saúde
- ☐ A vulnerabilidade social é um problema exclusivo do Ministério da Cidadania
- ☐ A suscetibilidade social não pode ser avaliado pela vigilância sanitária, uma vez que essa atribuição é tão somente da assistência social

24/07/2023, 14:24

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM RADIODIAGNÓSTICO

18. Logo após a descoberta dos raios X e da radioatividade, as radiações ionizantes foram amplamente utilizadas, porém sem critérios de proteção, pois os efeitos nocivos eram ainda desconhecidos. Após estas observações, criaram-se meios que viessem a reduzi-los. Hoje em dia, os equipamentos emissores de raios X possuem acessórios que atenuam a radiação emitida, reduzindo a exposição desnecessária. Sobre esses acessórios:

I- A grade antidifusora tem seu principal objetivo filtrar a radiação espalhada e secundária no receptor de imagem, está acoplada entre o tubo e o colimador.

II- No bucky (mural ou mesa) fica a grade antidifusora, a qual é composta de linhas de chumbo e tem a função de remover a radiação secundária, permitindo a passagem do feixe primário que viaja em linha reta.

III- A cúpula/cabeçote do equipamento de raios X é composta por aço, forro de chumbo e uma abertura para passagem da radiação. Possui função de dar suporte e proteção a danos mecânicos. Possui Óleo isolante para resfriamento.

IV- O colimador luminoso possui placas de chumbo que podem ser acopladas e desacopladas sempre que o IOE achar necessário.

Estão corretas:

Marcar apenas uma oval.

- ☐ As opções I e IV
- ☐ As opções I, III
- ☐ As opções II e IV
- ☐ As opções II, III e IV
- ☐ As opções II e III

24/07/2023, 14:24

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM RADIODIAGNÓSTICO

19. No campo de atuação dos fiscais de vigilância sanitária, a ética deve ser considerada. Nesse sentido, enquanto fiscal da Visa, assinale a alternativa que melhor descreve essa situação: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ As ações não podem ser calcadas somente na ação de polícia, mas também em ações educativas e orientativas à população, produtores ou prestadores de serviços
- ☐ Objetiva-se ações educativas/orientativas, mas não são postas em prática pois a visa tem poder de polícia e deve ser majoritariamente punitiva
- ☐ As ações devem ser calcadas principalmente na ação de polícia, pois ações educativas não são de responsabilidade da visa.
- ☐ As ações educativas/orientativas são utópicas e não há possibilidade em ser uma realidade, uma vez que os fiscais de vigilância sanitária devem calçar-se de seu poder de polícia e punir os infratores sanitários
- ☐ Nenhuma das alternativas

20. Para adentrar a sala de exames de diagnóstico por imagem, qual o tempo que se deve aguardar após a realização do exame? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Tão logo termina a exposição
- ☐ 1 segundo
- ☐ 5 segundos
- ☐ 10 segundos
- ☐ 15 segundos

24/07/2023, 14:24

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM RADIODIAGNÓSTICO

21. Segundo Volnei Garrafa *et al* (2017), em seu artigo *Bioética e vigilância sanitária*, algumas ações de vigilância sanitária partem da prerrogativa do poder de regulação e controle da Anvisa, devendo considerar referenciais éticos, sendo apropriado o uso da bioética de intervenção (BI). Dentre as ferramentas da BI, estão os chamados “quatro pés”, que são: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ poder de polícia, prevenção, precaução e produção
- ☐ poder de polícia, prevenção, precaução e prudência
- ☐ poder de polícia, prevenção, proteção e produção
- ☐ prevenção, proteção, produção e prudência
- ☐ prudência, precaução, proteção e prevenção

22. As exigências para a Radiologia Médica, Veterinária e raios X intra e extra oral em Odontologia são as mesmas? *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não, pois são equipamentos completamente diferentes
- ☐ Não, pois na medicina veterinária o paciente é um animal e a ANVISA não regula essa área
- ☐ Sim, pois a ANVISA regula as três áreas citadas;
- ☐ Sim, pois somente a saúde do trabalhador é importante no radiodiagnóstico;
- ☐ Sim, pois a exposição no trabalhador e pacientes humanos devem ter cuidados especiais

24/07/2023, 14:24

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM RADIODIAGNÓSTICO

23. O Levantamento Radiométrico é um conjunto de testes que: *

Marcar apenas uma oval.

- ☐ mensura a radiação liberada pelo aparelho de radiodiagnóstico.
- ☐ verifica os níveis de dose equivalente a que estão expostos os trabalhadores e o público, em geral, estão de acordo com as restrições estabelecidas na legislação.
- ☐ mede a qualidade do aparelho de radiodiagnóstico para averiguar se estão de acordo com as restrições estabelecidas na legislação.
- ☐ avalia os desvios entre o campo luminoso e o campo de radiação e avalia o alinhamento do eixo central do feixe de raios X.
- ☐ Nenhuma das alternativas acima.

REFERÊNCIAS:

- BEHLING, ROLF. *Medical X-ray sources now and for the future*. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A. Elsevier, 2016.
- BEIR VII. **Riscos para a saúde decorrentes da exposição a níveis baixos de radiação ionizante**. Disponível em: <https://www.nap.edu/resource/11340/beir_vii_final.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2021.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, 1988.
- BRASIL. **Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Diretoria Colegiada** - Resolução RDC 611 de 09 de março de 2022. Diário Oficial da União, Brasília, DF – publicada em 16/03/2022, Ed. 51, Seção 1, Página 107.
- BRASIL. **Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Radiodiagnóstico Médico: Desempenho de Equipamentos e Segurança**. Editora Anvisa, 2005.
- CASTRO JR, AMAURY DE. *Expert Radiologia*. 1ª Edição. Editora Rideel, São Paulo/SP, 2011.
- DOROW, P. F.; MEDEIROS; C. de. **PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NO DIAGNÓSTICO E TERAPIA**. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA – IFSC – CAMPUS FLORIANÓPOLIS. Ed. 1, Florianópolis – SC, 2019.
- EDUARDO, MARIA BERNADETE DE PAULA. MIRANDA, ISAURA CRSTINA S. DE. **Saúde & Cidadania**. Editora Fundação Peirópolis Ltda, 1998.
- FONSECA, PAULO; BARBOSA, FLÁVIO AUGUSTO. **Requisitos de proteção radiológica avaliados em uma clínica odontológica de Goiânia – GO**. Figshare, 2020.
- GARRAFA, VOLNEI; AMORIM, KARLA; GARCIA, TICIANA; MANCHOLA, CAMILO. **Bioética e Vigilância Sanitária**. Revista de Direito Sanitário, 2017.
- GARZÓN, WILLIAM JARAMILLO; ARAMBURO, JAVIER MORALES; ORTIZ, ANSELMO PUERTA; GIRALDO, WILINTON CASTRILLÓN. *Dosimetría personal y exposición ocupacional em Cardiología intervencionista*. Elsevier, 2020.
- HARTWIG, VALENTINA. *Engineering for safety assurance in MRI: analytical, numerical and experimental dosimetry*. Elsevier, 2015.
- M.A. HILL, P. O'NEILL, AND W.G. MCKENNA. *Comments on potential health effects of MRI-induced DNA lesions: quality is more important to consider than quantity*. European Heart Journal, 2016.
- MORRIS, PETER. PERKINS, ALAN. *Diagnostic imaging*. Lancet, 2012
- PAPALÉO, RICARDO. **Ultrassonografia: Princípios Físicos e Controle da Qualidade**. Revista Brasileira de Física Médica, 2019.
- SECO, JOÃO; CLASIE, BEM e PARTRIDGE, MIKE. *Review on the characteristics of radiation detectors for dosimetry and imaging*. Physics in Medicine & Biology. Institute of Physics and Engineering in Medicine – IPEM, 2014.

24/07/2023, 14:24

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA EM RADIODIAGNÓSTICO

SOARES, F. A. P.; PEREIRA, A. G.; FLÔR, R. de C. **Utilização de vestimentas de proteção radiológica para redução de dose absorvida: uma revisão integrativa da literatura.** Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem, 2011.

TEWARI, KRISHNANSU S. *Clinical Gynecologic Oncology*, Capítulo 16 - *Cancer in Pregnancy*. Páginas 167-531. 7ª Edição, 2007.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

ANEXO 4 – TCLE



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (a) Sr. (a), fiscal da Vigilância Sanitária, está sendo convidado a participar de uma pesquisa, intitulada **A IMPORTÂNCIA DA ATUAÇÃO DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA NA GARANTIA DA SAÚDE DO INDIVÍDUO OCUPACIONALMENTE EXPOSTO EM SERVIÇOS DE RADIODIAGNÓSTICOS**, que tem como objetivo Compreender as dificuldades encontradas pelos Fiscais das Vigilâncias Sanitárias do Estado do Paraná acerca das radiações ionizantes e sua interação com o meio biológico, Proteção Radiológica e as aplicações das legislações vigentes durante as vistorias em serviços de Radiodiagnóstico médico, odontológico e veterinário.

Sua participação na referida pesquisa será responder um questionário anônimo, por meio eletrônico, através da Plataforma do Google formulários. Esse questionário está composto de perguntas de múltipla escolha, sobre sua formação e tempo de trabalho na VISA, perguntas sobre as radiações e seus efeitos no meio biológico, acerca de Proteção Radiológica, Ética e Legislação e também sobre alguns equipamentos e procedimento radiográficos comumente observados em estabelecimentos de Diagnóstico por Imagem.

Os riscos inerentes a sua participação nessa pesquisa são poucos. Você poderá se sentir constrangido ao responder alguma pergunta, e ainda que o questionário seja por meio eletrônico, há o risco potencial de vazamento de dados. Esclarecemos que o preenchimento do questionário é de forma anônima, não há campos de identificação pessoal ou de qualquer informação que venha a identificá-lo, não haverá coleta nem mesmo de seu e-mail. Após concluir a coleta e análise dos dados, será permanentemente excluído do Google Formulários tais informações, objetivando reduzir os riscos acima citados.

Os benefícios de sua participação nessa pesquisa serão indiretos e diretos, pois através das respostas poderemos sondar de forma indireta o conhecimento dos Fiscais de Vigilância Sanitária acerca de proteção radiológica em radiodiagnóstico, assim oportunizando colaborar de forma voluntária para o avanço das pesquisas no campo da proteção radiológica, bem como produção de conhecimento científico. E de forma direta o benefício esperado será a oferta de capacitação em Radiodiagnóstico voltada às dúvidas encontradas pelo grupo de inspetores da Vigilância Sanitária atuantes no território paranaense.

O Sr. (a) fica plenamente esclarecido (a) de que aceitando, estará participando de um estudo de cunho acadêmico, de forma voluntária, garantindo-lhe que poderá desistir a qualquer momento, sem ter que apresentar qualquer justificativa, e sem quaisquer prejuízos.

Fica esclarecido ainda que, por ser uma participação voluntária e sem interesse financeiro, o(a) sr. (a) não terá direito a nenhuma remuneração. Os dados referentes ao questionário serão sigilosos e privados, preceitos estes assegurados pela Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, sendo que, uma vez que o questionário será respondido de forma totalmente anônima, caso você aceite participar e faça o envio de suas respostas, não será possível lhe dar acesso às suas respostas no futuro ou excluir as mesmas da base de



**INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA**

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

dados.

O pesquisador responsável, que também assina esse documento, compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 466/12 de 12/06/2012, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa, assim fica o acadêmico Ednilson da Silveira - Telefone: (47) 98416-1004, estudante do curso de Mestrado Profissional em Proteção Radiológica do IFSC orientando do Prof. Dr. Marcos Araquem Scopel - IFSC, e-mail scopel@ifsc.edu.br, e do Prof. Dr. Tallyson Sarmento Alvarenga - IFSC, e-mail tallyson.alvarenga@ifsc.edu.br.

É garantido o seu livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, e tudo o que você queira saber antes, durante e depois de sua participação.

Pedimos que salve uma cópia ou imprima esse termo, para que tenha acesso às informações aqui apresentadas posteriormente à sua participação.

Florianópolis/SC, 31 de julho de 2022.

Aluno Ednilson da Silveira

Prof. Dr. Tallyson Sarmento Alvarenga

Prof. Dr. Marcos Araquem Scopel

ANEXO 5 – TERMO DE ANUÊNCIA IFSC



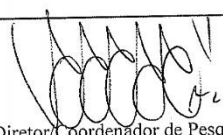
**INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA**

Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA

TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos, para os devidos fins que se fizerem necessários, que concordamos em disponibilizar a estrutura da instituição para colaborar com o desenvolvimento da pesquisa intitulada **“A IMPORTÂNCIA DA ATUAÇÃO DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA PARA A GARANTIA DA SAÚDE DO INDIVÍDUO OCUPACIONALMENTE EXPOSTO EM RADIODIAGNÓSTICOS”** sob a responsabilidade do Prof. Dr. Marcos Araquem Scopel, professor permanente do Mestrado Profissional em Proteção Radiológica do IFSC - Campus Florianópolis, do professor colaborador, Prof. Dr. Tallyson Sarmento Alvarenga (coorientador) e de Ednilson da Silveira, acadêmico do Curso de Mestrado Profissional em Proteção Radiológica, situado na Av. Mauro Ramos, 950 - Centro, Florianópolis - SC, CEP 88020-300, pelo período de execução previsto no referido projeto.

Florianópolis, 17 de fevereiro de 2021.

 Prof. Dr. Marcos Araquem Scopel Pesquisador Responsável - Orientador	 Diretor/Coordenador de Pesquisa IFSC - Campus Florianópolis
--	---

Rogério de Souza Versage
 Matrícula 2286868
 Diretor de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão
 Câmpus Florianópolis - IFSC
 Portaria nº 424, D.O.U. de 31/01/2020

ANEXO 6 – TERMO DE ANUÊNCIA CVIS PARANÁ

TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos, para os devidos fins que se fizerem necessários, que concordamos com a realização da pesquisa intitulada “A IMPORTÂNCIA DA ATUAÇÃO DA VIGILÂNCIA SANITÁRIA NA GARANTIA DA SAÚDE DO INDIVÍDUO OCUPACIONALMENTE EXPOSTO EM RADIODIAGNÓSTICOS”, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Marcos Araquem Scopel, professor permanente do Mestrado Profissional em Proteção Radiológica do IFSC - Campus Florianópolis, do professor colaborador, Prof. Dr. Tallyson Sarmiento Alvarenga (coorientador) e de Ednilson da Silveira, acadêmico do Curso de Mestrado Profissional em Proteção Radiológica, situado na Av. Mauro Ramos, 950 - Centro, Florianópolis - SC, CEP 88020-3100, pelo período de execução previsto no referido projeto, com os fiscais das Vigilâncias Sanitárias atuantes no território do Estado do Paraná.

Curitiba - PR, 06 de maio de 2022.

Assinado eletronicamente

Luciane Otaviano de Lima
Coordenadora de Vigilância Sanitária
CVIS/DAV/SESA

ANEXO 7 – PORTE DOS MUNICÍPIOS DO PARANÁ CONFORME CIB PR 287/2013



SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO PARANÁ
SUPERINTENDÊNCIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE



ANEXO 2: INDICATIVO DO PORTE DOS MUNICÍPIOS

MUNICÍPIOS PORTE I			
Regional de Saúde	Município	População (IBGE 2010)	Pontuação Final
1	Guaraqueçaba	7.871	3,76
1	Morretes	15.718	4,41
2	Adrianópolis	6.376	4,39
2	Agudos do Sul	8.270	4,05
2	Balsa Nova	11.300	5,89
2	Bocaiúva do Sul	10.987	4,57
2	Campo do Tenente	7.125	5,13
2	Cerro Azul	16.938	4,20
2	Doutor Ulysses	5.727	4,09
2	Piên	11.236	5,68
2	Quitandinha	17.089	4,02
2	Tijucas do Sul	14.537	4,87
2	Tunas do Paraná	6.256	4,30
3	Ipiranga	14.150	4,80
3	Ivaí	12.815	4,15
3	Porto Amazonas	4.514	5,74
3	São João do Triunfo	13.704	3,92
4	Fernandes Pinheiro	5.932	4,39
4	Guamiranga	7.900	4,13
4	Inácio Martins	10.943	4,46
4	Mallet	12.973	5,64
4	Rebouças	14.176	4,51
4	Rio Azul	14.093	5,09
4	Teixeira Soares	10.283	4,71
5	Boa Ventura de São Roque	6.554	4,85
5	Campina do Simão	4.076	4,30
5	Candói	14.983	5,20
5	Cantagalo	12.952	4,91
5	Foz do Jordão	5.420	4,93
5	Goioxim	7.503	3,97
5	Laranjal	6.360	3,77
5	Marquinho	4.981	3,74
5	Nova Laranjeiras	11.241	3,71
5	Palmital	14.865	4,33
5	Porto Barreiro	3.663	4,76
5	Reserva do Iguaçu	7.307	4,64
5	Rio Bonito do Iguaçu	13.661	4,01
5	Turvo	13.811	4,72
5	Virmond	3.950	4,88



SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO PARANÁ
SUPERINTENDÊNCIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE



6	Antônio Olinto	7.351	3,91
6	Bituruna	15.880	4,83
6	Cruz Machado	18.040	3,93
6	General Carneiro	13.669	5,29
6	Paula Freitas	5.434	5,45
6	Paulo Frontin	6.913	5,09
6	Porto Vitória	4.020	5,07
7	Bom Sucesso do Sul	3.293	5,51
7	Coronel Domingos Soares	7.238	4,11
7	Honório Serpa	5.955	5,14
7	Itapejara D'oeste	10.531	5,66
7	Mariópolis	6.268	5,96
7	São João	10.599	5,84
7	Saudade do Iguaçu	5.028	6,38
7	Sulina	3.394	5,12
7	Vitorino	6.513	5,94
8	Barracão	9.735	6,02
8	Bela Vista da Caroba	3.945	4,35
8	Boa Esperança do Iguaçu	2.764	4,87
8	Bom Jesus do Sul	3.796	4,28
8	Cruzeiro do Iguaçu	4.278	5,30
8	Enéas Marques	6.103	5,22
8	Flor da Serra do Sul	4.726	5,17
8	Manfrinópolis	3.127	4,04
8	Marmeleiro	13.900	5,39
8	Nova Esperança do Sudoeste	5.098	4,70
8	Nova Prata do Iguaçu	10.377	5,27
8	Pérola D'oeste	6.761	4,79
8	Pinhal de São Bento	2.625	4,73
8	Planalto	13.654	5,00
8	Pranchita	5.628	5,68
8	Renascença	6.812	5,54
8	Salgado Filho	4.403	5,32
8	Salto do Lontra	13.689	5,10
8	Santa Izabel do Oeste	13.132	6,12
8	São Jorge D'oeste	9.085	5,23
8	Verê	7.878	5,33
9	Itaipulândia	9.026	5,58
9	Missal	10.474	5,53
9	Ramilândia	4.134	4,84
9	Serranópolis do Iguaçu	4.568	5,79
10	Anahy	2.874	5,85
10	Boa Vista da Aparecida	7.911	4,80
10	Braganey	5.735	5,67
10	Cafelândia	14.662	6,75
10	Campo Bonito	4.407	5,52



**SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO PARANÁ
SUPERINTENDÊNCIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE**



10	Capitão Leônidas Marques	14.970	6,27
10	Catanduvas	10.202	5,64
10	Céu Azul	11.032	6,45
10	Diamante do Sul	3.510	4,20
10	Espigão Alto do Iguaçu	4.677	4,31
10	Formosa do Oeste	7.541	5,83
10	Guaraniaçu	14.582	5,23
10	Ibema	6.066	5,68
10	Iguatu	2.234	5,81
10	Iracema do Oeste	2.578	5,93
10	Jesuítas	9.001	5,84
10	Lindoeste	5.361	4,94
10	Nova Aurora	11.866	6,17
10	Santa Lúcia	3.925	5,25
10	Santa Tereza do Oeste	10.332	5,99
10	Três Barras do Paraná	11.824	5,22
10	Vera Cruz do Oeste	8.973	5,59
11	Altamira do Paraná	4.306	4,91
11	Araruna	13.419	6,09
11	Barbosa Ferraz	12.656	5,04
11	Boa Esperança	4.568	5,94
11	Corumbataí do Sul	4.002	4,57
11	Engenheiro Beltrão	13.906	6,40
11	Farol	3.472	5,72
11	Fênix	4.802	6,02
11	Iretama	10.622	4,61
11	Janiópolis	6.532	5,64
11	Juranda	7.641	6,05
11	Luiziana	7.315	5,68
11	Mamborê	13.961	5,93
11	Moreira Sales	12.606	6,00
11	Nova Cantu	7.425	5,26
11	Peabiru	13.624	5,67
11	Quarto Centenário	4.856	5,85
11	Quinta do Sol	5.088	5,98
11	Rancho Alegre D'oeste	2.847	6,19
11	Roncador	11.537	5,52
12	Alto Paraíso	3.206	5,41
12	Alto Piquiri	10.179	5,69
12	Brasilândia do Sul	3.209	5,75
12	Cafezal do Sul	4.290	5,22
12	Douradina	7.445	6,99
12	Esperança Nova	1.970	4,76
12	Francisco Alves	6.418	5,26
12	Icaraíma	8.839	5,58
12	Iporã	14.981	5,72



SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO PARANÁ
SUPERINTENDÊNCIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE



12	Ivaté	7.514	6,42
12	Maria Helena	5.956	4,83
12	Mariluz	10.224	4,99
12	Nova Olímpia	5.503	5,35
12	Perobal	5.653	5,74
12	Pérola	10.208	5,85
12	São Jorge do Patrocínio	6.041	4,94
12	Tapira	5.836	5,27
12	Xambrê	6.012	4,42
13	Cidade Gaúcha	11.062	6,69
13	Guaporema	2.219	5,83
13	Indianópolis	4.299	6,33
13	Japurá	8.549	5,99
13	Jussara	6.610	6,50
13	Rondon	8.996	6,50
13	São Manoel do Paraná	2.098	5,32
13	São Tomé	5.349	6,62
13	Tapejara	14.598	6,70
13	Tuneiras do Oeste	8.695	5,52
14	Alto Paraná	13.663	5,37
14	Amaporã	5.443	5,55
14	Cruzeiro do Sul	4.563	6,16
14	Diamante do Norte	5.516	5,32
14	Guairaçá	6.197	6,08
14	Inajá	2.988	5,73
14	Itaúna do Sul	3.583	5,06
14	Jardim Olinda	1.409	5,99
14	Marilena	6.858	5,06
14	Mirador	2.327	5,69
14	Nova Aliança do Ivaí	1.431	5,82
14	Nova Londrina	13.067	6,57
14	Paraíso do Norte	11.772	5,92
14	Paranapoema	2.791	5,65
14	Planaltina do Paraná	4.095	5,82
14	Porto Rico	2.530	5,88
14	Querência do Norte	11.729	5,29
14	Santa Cruz de Monte Castelo	8.092	5,80
14	Santa Isabel do Ivaí	8.760	5,70
14	Santa Mônica	3.571	4,99
14	Santo Antônio do Caiuá	2.727	5,57
14	São Carlos do Ivaí	6.354	6,39
14	São João do Caiuá	5.911	5,37
14	São Pedro do Paraná	2.491	5,94
14	Tamboara	4.664	5,72
15	Ângulo	2.859	6,03
15	Atalaia	3.913	6,48



**SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO PARANÁ
SUPERINTENDÊNCIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE**



15	Doutor Camargo	5.828	6,25
15	Floraí	5.050	6,67
15	Floresta	5.931	6,70
15	Flórida	2.543	6,19
15	Iguaraçu	3.982	6,17
15	Itaguaí	4.568	5,36
15	Itambé	5.979	6,73
15	Ivatuba	3.010	6,31
15	Lobato	4.401	7,20
15	Munhoz de Melo	3.672	5,62
15	Nossa Senhora Das Graças	3.836	5,49
15	Ourizona	3.380	6,59
15	Paranacity	10.250	6,69
15	Presidente Castelo Branco	4.784	5,75
15	Santa fé	10.432	6,08
15	Santa Inês	1.818	5,89
15	Santo Inácio	5.269	6,35
15	São Jorge do Ivaí	5.517	6,75
15	Uniflor	2.466	5,39
16	Bom Sucesso	6.561	5,37
16	Borrazópolis	7.878	5,84
16	Califórnia	8.069	5,24
16	Cambira	7.236	6,06
16	Grandes Rios	6.625	4,51
16	Kaloré	4.506	5,64
16	Marilândia do Sul	8.863	5,97
16	Marumbi	4.603	5,31
16	Mauá da Serra	8.555	6,24
16	Novo Itacolomi	2.827	5,14
16	Rio Bom	3.334	5,24
16	Sabáudia	6.096	6,23
16	São Pedro do Ivaí	10.167	6,42
17	Alvorada do Sul	10.283	5,65
17	Cafeara	2.695	5,97
17	Centenário do Sul	11.190	5,21
17	Florestópolis	11.222	5,59
17	Guaraci	5.227	5,36
17	Jaguapitã	12.225	6,30
17	Jataizinho	11.875	5,41
17	Lupionópolis	4.592	6,13
17	Miraselva	1.862	5,56
17	Pitangueiras	2.814	5,95
17	Porecatu	14.189	5,82
17	Prado Ferreira	3.434	5,71
17	Primeiro de Maio	10.832	5,87
17	Tamarana	12.262	4,79



**SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO PARANÁ
SUPERINTENDÊNCIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE**



18	Abatiá	7.764	5,14
18	Congonhinhas	8.279	4,85
18	Itambaracá	6.759	5,38
18	Leópolis	4.145	5,53
18	Nova América da Colina	3.478	6,01
18	Nova Fátima	8.147	5,25
18	Nova Santa Bárbara	3.908	5,11
18	Rancho Alegre	3.955	5,47
18	Ribeirão do Pinhal	13.524	5,03
18	Santa Amélia	3.803	5,17
18	Santa Cecília do Pavão	3.646	6,02
18	Santa Mariana	12.435	5,35
18	Santo Antônio do Paraíso	2.408	6,02
18	São Jerônimo da Serra	11.337	4,18
18	São Sebastião da Amoreira	8.626	5,76
18	Sapopema	6.736	4,53
18	Sertaneja	5.817	6,34
18	Uraí	11.472	5,68
19	Barra do Jacaré	2.727	5,74
19	Carlópolis	13.706	5,10
19	Conselheiro Mairinck	3.636	5,26
19	Figueira	8.293	5,16
19	Guapirama	3.891	5,84
19	Jaboti	4.902	4,70
19	Japira	4.903	4,83
19	Joaquim Távora	10.736	6,16
19	Jundiá do Sul	3.433	4,98
19	Pinhalão	6.215	5,06
19	Quatiguá	7.045	5,65
19	Ribeirão Claro	10.678	5,50
19	Salto do Itararé	5.178	4,98
19	Santana do Itararé	5.249	4,86
19	São José da Boa Vista	6.511	5,21
19	Tomazina	8.791	4,63
20	Diamante D'Oeste	5.027	4,62
20	Entre Rios do Oeste	3.926	6,24
20	Maripá	5.684	6,05
20	Mercedes	5.046	6,03
20	Nova Santa Rosa	7.626	6,35
20	Ouro Verde do Oeste	5.692	5,89
20	Pato Bragado	4.822	6,03
20	Quatro Pontes	3.803	6,35
20	São José Das Palmeiras	3.830	5,14
20	São Pedro do Iguaçu	6.491	5,73
20	Tupãssi	7.997	6,18
21	Curiúva	13.923	4,73



**SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO PARANÁ
SUPERINTENDÊNCIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE**



21	Imbaú	11.274	4,42
21	Ventania	9.957	5,04
22	Arapuã	3.561	4,69
22	Ariranha do Ivaí	2.453	4,76
22	Cândido de Abreu	16.655	4,45
22	Cruzmaltina	3.162	5,37
22	Godoy Moreira	3.337	4,39
22	Jardim Alegre	12.324	4,40
22	Lidianópolis	3.973	4,81
22	Lunardelli	5.160	5,09
22	Manoel Ribas	13.169	5,23
22	Mato Rico	3.818	3,82
22	Nova Tebas	7.398	4,02
22	Rio Branco do Ivaí	3.898	4,44
22	Rosário do Ivaí	5.588	4,33
22	Santa Maria do Oeste	11.500	3,65
22	São João do Ivaí	11.525	5,74
TOTAL			286



**SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO PARANÁ
SUPERINTENDÊNCIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE**



MUNICÍPIOS PORTE II			
Regional de Saúde	Município	População (IBGE 2010)	Pontuação Final
1	Antonina	18.891	5,76
1	Guaratuba	32.095	5,61
1	Matinhos	29.428	6,46
1	Pontal do Paraná	20.920	6,12
2	Campo Magro	24.843	5,42
2	Contenda	15.891	5,22
2	Fazenda Rio Grande	81.675	5,36
2	Itaperuçu	23.887	5,00
2	Lapa	44.932	5,69
2	Mandirituba	22.220	4,85
2	Piraquara	93.207	4,49
2	Quatro Barras	19.851	7,15
2	Rio Branco do Sul	30.650	5,85
3	Arapoti	25.855	6,28
3	Carambeí	19.163	6,97
3	Palmeira	32.123	5,69
3	Piraí do Sul	23.424	5,79
3	Sengés	18.414	5,64
4	Imbituva	28.455	4,97
5	Laranjeiras do Sul	30.777	5,52
5	Pinhão	30.208	5,17
5	Pitanga	32.638	5,31
5	Prudentópolis	48.792	4,60
7	Chopinzinho	19.679	5,73
7	Clevelândia	17.240	6,09
7	Coronel Vivida	21.749	5,99
7	Mangueirinha	17.048	5,47
7	Palmas	42.888	5,73
8	Ampére	17.308	5,69
8	Capanema	18.526	5,77
8	Realeza	16.338	5,98
8	Santo Antônio do Sudoeste	18.893	5,03
9	Matelândia	16.078	6,13
9	Santa Terezinha de Itaipu	20.841	6,29
9	São Miguel do Iguaçu	25.769	5,90
10	Corbélia	16.312	6,35
10	Quedas do Iguaçu	30.605	5,67
11	Campina da Lagoa	15.394	5,73
11	Goioerê	29.018	6,15
11	Terra Boa	15.776	5,80
11	Ubiratã	21.558	6,42
12	Altônia	20.516	5,25



SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO PARANÁ
SUPERINTENDÊNCIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE



12	Cruzeiro do Oeste	20.416	6,20
14	Loanda	21.201	6,08
14	Terra Rica	15.221	6,36
15	Astorga	24.698	6,36
15	Colorado	22.345	6,63
15	Mandaguaçu	19.781	6,33
15	Nova Esperança	26.615	6,55
15	Paçandu	35.936	5,58
15	Sarandi	82.847	5,50
16	Faxinal	16.314	5,87
16	Jandaia do Sul	20.269	6,44
17	Assaí	16.354	6,34
17	Bela Vista do Paraíso	15.079	6,43
17	Sertãozinho	15.638	6,60
18	Andirá	20.610	6,41
18	Bandeirantes	32.184	5,80
19	Cambará	23.886	6,31
19	Ibaiti	28.751	5,50
19	Santo Antônio da Platina	42.707	5,82
19	Siqueira Campos	18.454	5,47
19	Wenceslau Braz	19.298	5,60
20	Palotina	28.683	6,92
20	Santa Helena	23.413	5,62
20	Terra Roxa	16.759	6,08
21	Ortigueira	23.380	4,47
21	Reserva	25.172	4,65
21	Tibagi	19.344	5,62
TOTAL			69



**SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO PARANÁ
SUPERINTENDÊNCIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE**



MUNICÍPIOS PORTE III			
Regional de Saúde	Município	População (IBGE 2010)	Pontuação Final
1	Paranaguá (Sede da RS)	140.469	7,07
2	Almirante Tamandaré	103.204	5,32
2	Araucária	119.123	8,74
2	Campina Grande do Sul	38.769	6,23
2	Campo Largo	112.377	6,38
2	Colombo	212.967	5,72
2	Curitiba (Sede da RS)	1.751.907	7,66
2	Pinhais	117.008	7,05
2	Rio Negro	31.274	6,41
2	São José Dos Pinhais	264.210	7,40
3	Castro	67.084	6,05
3	Jaguariaíva	32.606	6,26
3	Ponta Grossa (Sede da RS)	311.611	6,75
4	Irati (Sede de RS)	56.207	6,14
5	Guarapuava (Sede de RS)	167.328	6,39
6	São Mateus do Sul	41.257	6,02
6	União da Vitória (Sede de RS)	52.735	6,23
7	Pato Branco (Sede de RS)	72.370	6,87
8	Dois Vizinhos	36.179	6,46
8	Francisco Beltrão (Sede de RS)	78.943	6,56
9	Foz do Iguaçu (Sede da RS)	256.088	6,66
9	Medianeira	41.817	6,79
10	Cascavel (Sede da RS)	286.205	6,78
11	Campo Mourão (Sede de RS)	87.194	6,96
12	Umuarama (Sede de RS)	100.676	6,49
13	Cianorte (Sede de RS)	69.958	6,57
14	Paranavaí (Sede de RS)	81.590	6,54
15	Mandaguari	32.658	6,63
15	Marialva	31.959	6,45
15	Maringá (Sede da RS)	357.077	7,42
16	Apucarana (Sede da RS)	120.919	6,56
16	Arapongas	104.150	6,74
17	Cambé	96.733	6,71
17	Ibiporã	48.198	6,78
17	Londrina (Sede da RS)	506.701	7,11
17	Rolândia	57.862	6,80
18	Cornélio Procopio (Sede de RS)	46.928	6,70
19	Jacarezinho (Sede de RS)	39.121	6,33
20	Assis Chateaubriand	33.025	6,33
20	Guaíra	30.704	6,13
20	Marechal Cândido Rondon	46.819	6,91
20	Toledo (Sede da RS)	119.313	7,06



SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO PARANÁ
SUPERINTENDÊNCIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE



21	Telêmaco Borba (Sede de RS)	69.872	6,63
22	Ivaiporã (Sede de RS)	31.816	5,83
TOTAL			44