

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA
CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SAÚDE E SERVIÇO - DASS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA**

**ESTÉFANY ZIMMERMANN
GABRIELE BONETTO MOTRIL MUNHOZ**

**ANÁLISE CURRICULAR DA FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS TECNÓLOGOS EM
RADIOLOGIA PARA ATUAÇÃO PROFISSIONAL COMO DOSIMETRISTA**

**Florianópolis,
2021**

**ESTÉFANY ZIMMERMANN
GABRIELE BONETTO MOTRIL MUNHOZ**

**ANÁLISE CURRICULAR DA FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS TECNÓLOGOS EM
RADIOLOGIA PARA ATUAÇÃO PROFISSIONAL COMO DOSIMETRISTA**

Manuscrito apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Radiologia do Câmpus Florianópolis do Instituto Federal de Santa Catarina para a obtenção do diploma de Tecnólogo em Radiologia.

Orientadora: Juliana dos Santos Müller, Me.

Coorientadora: Charlene da Silva, Me.

Florianópolis,

2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Zimmermann, Estéfany; Munhoz, Gabriele Bonetto Motril
ANÁLISE CURRICULAR DA FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS
TECNÓLOGOS EM RADIOLOGIA PARA ATUAÇÃO PROFISSIONAL
COMO DOSIMETRISTA
EM RADIOTERAPIA / Estéfany Zimmermann; Gabriele
Bonetto Motril Munhoz; orientação de Juliana Dos Santos
Müller; coorientação de Charlene Da Silva. -
Florianópolis, SC, 2021.

38 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto
Federal

de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. CST
em Radiologia. Departamento Acadêmico de
Saúde e Serviços.

Inclui Referências.

1. Educação em saúde.
2. Radiologia.
3. Radioterapia.
4. Dosimetria. I. Dos Santos Müller, Juliana. II. Da Silva, Charlene. III. Instituto Federal de Santa Catarina. IV. ANÁLISE CURRICULAR DA FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS TECNÓLOGOS EM RADIOLOGIA PARA ATUAÇÃO PROFISSIONAL COMO DOSIMETRISTA EM RADIOTERAPIA.

ESTÉFANY ZIMMERMANN
GABRIELE BONETTO MOTRIL MUNHOZ

ANÁLISE CURRICULAR DA FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS TECNÓLOGOS
EM RADIOLOGIA PARA ATUAÇÃO PROFISSIONAL COMO DOSIMETRISTA
EM RADIOTERAPIA

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título em Tecnólogo em Radiologia, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, e aprovado na sua forma final pela comissão avaliadora abaixo indicada.

Florianópolis, dia 16 de Setembro de 2021

Juliana dos Santos Müller
Digitally signed by Juliana dos Santos Müller
Date: 2021.09.20 11:32:16 -03'00'

Profa. Juliana dos Santos Müller, Me.

Orientadora

Charlene da Silva
Assinado de forma digital por Charlene da Silva
Data: 2021.09.16 11:10:20 -03'00'

Profa. Charlene da Silva, Me.

Corientadora



Profa. Patricia Fernanda Dorow, Dra

Banca Avaliadora



Profa. Izabel Cristina Dell Antônio Piva, Esp

Banca Avaliadora

Com carinho e gratidão,
dedicamos este trabalho a todos
que estiveram ao nosso lado nesta
caminhada até aqui

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, por nos ter concedido saúde e força para superar as dificuldades e para realizar nossos sonhos, tornando possível chegar até aqui.

Aos nossos familiares, em especial nossos pais, que sempre acreditaram no nosso potencial, nos dando todo apoio e incentivo para seguir em frente.

A todos do Instituto Federal de Santa Catarina, principalmente a todos os professores do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia, que ao longo dessa caminhada nos deram todo suporte necessário, contribuindo com seus conhecimentos para nossa formação acadêmica e pessoal.

À professora Juliana dos Santos Müller e à professora Charlene da Silva, por nos orientar neste trabalho com tanta atenção, dedicação e amizade e por contribuir para que nos mantivéssemos fortes em um dos momentos mais difíceis da história.

Aos amigos que fizemos ao longo destes anos de faculdade, por compartilharem conosco tantos momentos de descobertas e aprendizado e por todo o companheirismo ao longo deste percurso.

Aos nossos velhos amigos, que sempre estiveram ao nosso lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período em que nos dedicamos a este trabalho.

Por fim, a todos que de maneira direta e indireta contribuíram para nossa formação e realização deste trabalho. A vocês, nosso muito obrigada!

*“Conheça todas as teorias,
domine todas as técnicas,
mas ao tocar uma alma humana,
seja apenas outra alma humana.”*

(Carl Jung)

RESUMO

Introdução: O Tecnólogo em Radiologia é um profissional que faz parte da equipe interdisciplinar na área da saúde e suas atribuições abrangem o manuseio e a utilização de radiação ionizante no radiodiagnóstico e terapias. No setor de radioterapia, este profissional pode atuar como tecnólogo em radiologia ou como dosimetrista. **Objetivo:** analisar o currículo da formação acadêmica dos tecnólogos em radiologia para atuação profissional como dosimetrista. **Materiais e Métodos:** Trata-se de uma pesquisa com abordagem quali-quantitativa, do tipo análise documental. Foram elencados os projetos político-pedagógicos de seis instituições públicas federais brasileiras, que oferecem o curso superior de tecnologia em radiologia, para fazer as correlações com a Diretriz Curricular de Formação dos Dosimetristas da Associação Americana de Dosimetristas (AAMD). **Resultados:** Pode-se observar que as normativas brasileiras vigentes não contemplam a atuação do dosimetrista no setor de radioterapia, porém, sua presença se mostra essencial. A partir disso, foi constatado que o tecnólogo em radiologia contempla em seu percurso formativo os pré-requisitos sugeridos pela AAMD para ingresso em um curso de residência em dosimetria. Porém, destaca-se uma ausência de similaridade entre as disciplinas. **Conclusão:** Das seis instituições estudadas, uma delas não contempla em seu projeto político-pedagógico a disciplina de radioterapia, o que dificulta uma formação única e específica no país para atuação neste setor tão complexo.

Palavras-chave: Educação em saúde. Radiologia. Radioterapia. Dosimetria.

ABSTRACT

The Radiology Technologist is a professional who is part of the team in the health area, his attributions include the handling and use of ionizing radiation in radiodiagnosis and therapies. In the radiotherapy sector, this professional can work as a technologist in radiology or as a dosimetrist. Considering the diversity in the training of dosimetrists in radiotherapy in Brazil, the objective of this work is to analyze the curricular units' syllabus of political pedagogical projects of federal public courses in radiology technology, in order to recognize: the academic training of radiology technologists in Brazil and the prerequisites for joining a residency program in dosimetry, as well as the specialties focused on acting as a dosimetrist in radiotherapy in Brazil. This is a research with a qualitative-quantitative approach, of the document analysis type. Six Brazilian federal public institutions were listed, which offer higher education courses in radiology technology, from which the political-pedagogical projects of the Courses were used to make an analogy with the Curriculum Guidelines for the Training of Dosimetrists of the American Association of Dosimetrists, and to compare the radiotherapy curricular units in the academic training of radiology technologists in the country. It can be observed that current Brazilian regulations do not contemplate the performance of dosimetrists in the radiotherapy sector, but their presence is essential. From this, it was found that the radiology technologist contemplates in his training path the prerequisites suggested by the AAMD for admission to a residency course in dosimetry, but highlights an absence of similarity between the disciplines. Of the six institutions studied, one of them does not include in its political-pedagogical project the discipline of radiotherapy, which hinders a unique and specific training in the country to work in this very complex sector.

Keywords: Health Education. Radiology. Radiotherapy. Dosimetry.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAMD – Associação Americana de Dosimetria Médica

ABD – Associação Brasileira de Dosimetristas

CES – Câmara de Educação Superior

CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear

CNE – Conselho Nacional de Educação

CNS – Conselho Nacional de Saúde

CONTER – Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia

CST – Curso Superior de Tecnologia

CSTR – Curso Superior de Tecnologia em Radiologia

DNA – Ácido desoxirribonucleico

IAEA – Agência Internacional de Energia Atômica

IGRT – Radioterapia Guiada por Imagem

IMRT – Radioterapia de Intensidade Modulada

JRCERT – Revisão Conjunta de Educação em Tecnologia Radiológica

PPC – Projeto político-pedagógico do Curso

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

MEC – Ministério da Educação e Cultura

MS – Ministério da Saúde

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

RMS – Residência Multiprofissional em Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Objetivos	14
1.1.1 Objetivo geral	14
1.1.2 Objetivos específicos	15
APRESENTAÇÃO DO MANUSCRITO	16
1 INTRODUÇÃO	18
2 MATERIAIS E MÉTODOS	21
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
4 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33
ANEXO A – ROTEIRO PARA A ELABORAÇÃO DO ARTIGO REBES	36

1 INTRODUÇÃO

O Tecnólogo em Radiologia é o profissional que faz parte da equipe multiprofissional da área da saúde, dentre suas atribuições estão o manuseio e a utilização de radiação ionizante no radiodiagnóstico e terapias. Logo, este profissional possui conhecimentos científicos e práticos que abrangem uma grande área de atuação, por exemplo, área terapêutica (radioterapia e medicina nuclear), odontológica, forense, veterinária, industrial, gestão e docência (ANDRADE, 2019).

Dentre os conhecimentos requeridos nesta formação, salienta-se a junção de grandes áreas da ciência da saúde e física radiológica, dos quais citam-se os principais eixos curriculares no Brasil: anatomia, biologia, fisiologia, física da radiação, proteção radiológica, radiobiologia, equipamento de geração de radiação ionizante e gestão. É esperado que este profissional tenha habilidade e conhecimento vasto na interdisciplinaridade nestes eixos formadores que possibilitem uma atuação segura nos mais variados ambientes do radiodiagnóstico e também na alta complexidade, como no setor de radioterapia (SANTOS; FERREIRA; BATISTA, 2016).

Os profissionais das técnicas radiológicas atuantes no Setor de Radioterapia correspondem às ocupações denominadas: técnico e tecnólogo em Radioterapia, designados assim desde 2001, por meio da resolução nº 10 do CONTER, que prevê, entre outras atividades no setor da radioterapia, a realização dos protocolos de tratamento, o manejo e bom uso dos equipamentos, observando qualquer anormalidade que possa repercutir algum prejuízo no tratamento ou segurança do paciente e equipe multiprofissional (CONTER, 2001). Os tecnólogos em radiologia com experiência em radioterapia atuam em hospitais e organizações de serviços especializados. O processo envolve a geração de imagens para planos de tratamento e utilização de fontes radioativas para fins terapêuticos. A radioterapia é uma especialidade de tratamento em que a radiação ionizante é utilizada para destruir células cancerosas, agindo sobre o DNA das células, destruindo ou impedindo seu crescimento. Então, de acordo com o tipo e a localização do câncer, uma dose prescrita de radiação é administrada fundamentada em técnicas de tratamento (ANDRADE, 2019). Segundo Rühm et al. (2020), a radioterapia passou

por uma grande expansão nos últimos anos com o surgimento da Radioterapia de Intensidade Modulada (IMRT), Radioterapia Guiada por Imagem (IGRT) e instalações de feixe de íons e prótons

Uma equipe interdisciplinar em radioterapia considerada ideal é formada por: Médico Radioterapeuta; Físico Médico; Enfermeiro em Radioterapia; Técnico ou Tecnólogo em Radioterapia; e Dosimetrista (MAIA, 2015). No entanto, conforme normativas brasileiras vigentes, como por exemplo, a Norma Nuclear nº 6.10 do ano 2014, não é oficialmente contemplada a atuação do dosimetrista. Este, por sua vez, é membro da equipe, responsável pela execução das tarefas de simulação, planejamento informatizado, cálculo da dose de radiação e de todo o processo antes do tratamento (LAGE et al., 2013).

No Brasil, a Associação Brasileira de Dosimetristas (ABD), tem como principal objetivo a união dos profissionais do Brasil e a divulgação de temas pertinentes à categoria. Fundada em Fevereiro de 2019, em Barretos, no estado de São Paulo, é composta por profissionais de diversas formações que atuam como dosimetristas em serviços de Radioterapia. Na atualidade são mais de 100 dosimetristas no Brasil e estes estão distribuídos em diversas regiões, mas em maior concentração na região Sul e Sudeste. A ABD tem como finalidade promover que os dosimetristas no Brasil sejam reconhecidos dentro de suas equipes e ganhem espaço para que possam exercer suas funções conforme previsto e descrito pela *American Association of Medical Dosimetrists (AAMD)* (ABD, 2021).

Contudo, o profissional dosimetrista não tem sua formação profissional oficialmente instituída no Brasil. Como é uma profissão não reconhecida pelo Ministério do Trabalho, os hospitais que oferecem serviços de radioterapia normalmente treinam profissionais para exercer as atividades do dosimetrista, tais como os tecnólogos em radiologia (MAIA, 2015). Ademais, no Brasil existem alguns centros de formação que oferecem cursos de especialização em dosimetria do tipo *lato sensu*.

Internacionalmente, a AAMD prevê a formação do dosimetrista por meio de um curso de residência. Conforme Silva (2018), a Residência Multiprofissional em Saúde (RMS) é uma formação em saúde em nível de pós-graduação que tem como principal característica realizar-se através do trabalho em saúde. Porém, o tecnólogo

em radiologia é impossibilitado de realizar esta formação. No Brasil existe a Lei 11.129 de 30 de junho de 2005, que institui a Residência em Área Profissional da Saúde como modalidade de ensino de pós-graduação *lato sensu*, voltada para a educação em serviço e destinada às categorias profissionais que integram a área de saúde, excetuada a médica (BRASIL, 2005). Que, conforme Resolução CNS nº 287/1998 abrange os profissionais das seguintes áreas: Biomedicina, Ciências Biológicas, Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Medicina Veterinária, Nutrição, Odontologia, Psicologia, Serviço Social e Terapia Ocupacional (BRASIL, 1998).

A partir disso, tendo em vista a diversidade na formação do dosimetrista em radioterapia, surgiu o seguinte questionamento: O tecnólogo em radiologia adquire em sua formação acadêmica os requisitos necessários para atuar como dosimetrista no Setor de Radioterapia? A pesquisa justifica-se pela necessidade de se avaliar a formação deste profissional para atuação neste setor complexo, como é o da radioterapia. Objetivou-se analisar o currículo da formação acadêmica dos tecnólogos em radiologia para atuação profissional como dosimetrista, a fim de reconhecer: a formação acadêmica do tecnólogo em radiologia no Brasil e os pré-requisitos para ingressar em um programa de residência em dosimetria, conforme American Association of Medical Dosimetrist (AAMD); as especialidades voltadas para atuação como dosimetrista em radioterapia no Brasil, a partir da formação em curso de graduação.

Este manuscrito será submetido à Revista Brasileira de Educação e Saúde¹, que é um periódico destinado à divulgação de trabalhos científicos nas grandes áreas de educação e saúde, que é o foco do atual estudo.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Analisar o currículo da formação acadêmica dos tecnólogos em radiologia para atuação profissional como dosimetrista.

¹ <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBES>

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Identificar os pré-requisitos para ingressar em um programa de residência em dosimetria, conforme American Association of Medical Dosimetrists (AAMD).
- b) Mapear as especialidades voltadas para atuação como dosimetrista em radioterapia no Brasil, a partir da formação no curso de graduação.

APRESENTAÇÃO DO MANUSCRITO

ANÁLISE CURRICULAR DA FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS TECNÓLOGOS EM RADIOLOGIA PARA ATUAÇÃO PROFISSIONAL COMO DOSIMETRISTA EM RADIOTERAPIA

Estéfany Zimmermann²
Gabriele Boneto Motril Munhoz³
Charlene da Silva⁴
Juliana dos Santos Müller⁵

Resumo

Introdução: O Tecnólogo em Radiologia é um profissional que faz parte da equipe interdisciplinar na área da saúde e suas atribuições abrangem o manuseio e a utilização de radiação ionizante no radiodiagnóstico e terapias. No setor de radioterapia, este profissional pode atuar como tecnólogo em radiologia ou como dosimetrista. **Objetivos:** analisar o currículo da formação acadêmica dos tecnólogos em radiologia para atuação profissional como dosimetrista. **Materiais e Métodos:** Trata-se de uma pesquisa com abordagem quali-quantitativa, do tipo análise documental. Foram elencados os projetos político-pedagógicos de seis instituições públicas federais brasileiras, que oferecem o curso superior de tecnologia em radiologia, para fazer as correlações com a Diretriz Curricular de Formação dos Dosimetristas da Associação Americana de Dosimetristas (AAMD). **Resultados:** Pode-se observar que as normativas brasileiras vigentes não contemplam a atuação do dosimetrista no setor de radioterapia, porém, sua presença se mostra essencial. A partir disso, foi constatado que o tecnólogo em radiologia contempla em seu percurso formativo os pré-requisitos sugeridos pela AAMD para ingresso em um curso de residência em dosimetria. Porém, destaca-se uma ausência de similaridade entre as disciplinas. **Conclusão:** Das seis instituições estudadas, uma delas não contempla em seu projeto político-pedagógico a disciplina de radioterapia, o que

² Acadêmica do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia do Instituto Federal de Santa Catarina. estefanyzimmermann@gmail.com

³ Acadêmica do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia do Instituto Federal de Santa Catarina. munhozgabriele@gmail.com

⁴ Docente do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia do Instituto Federal de Santa Catarina. juliana.muller@ifsc.edu.br

⁵ Docente do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia do Instituto Federal de Santa Catarina. charlene.silva@ifsc.edu.br

dificulta uma formação única e específica no país para atuação neste setor tão complexo.

Palavras-chave ou descritores: Educação em saúde. Radiologia. Radioterapia. Dosimetria.

1 INTRODUÇÃO

O Tecnólogo em Radiologia é o profissional que faz parte da equipe multiprofissional da área da saúde, dentre suas atribuições estão o manuseio e a utilização de radiação ionizante no radiodiagnóstico e terapias. Logo, este profissional possui conhecimentos científicos e práticos que abrangem uma grande área de atuação, por exemplo, área terapêutica (radioterapia e medicina nuclear), odontológica, forense, veterinária, industrial, gestão e docência (ANDRADE, 2019).

Dentre os conhecimentos requeridos nesta formação, salienta-se a junção de grandes áreas da ciência da saúde e física radiológica, dos quais citam-se os principais eixos curriculares no Brasil: anatomia, biologia, fisiologia, física da radiação, proteção radiológica, radiobiologia, equipamento de geração de radiação ionizante e gestão. É esperado que este profissional tenha habilidade e conhecimento vasto na interdisciplinaridade nestes eixos formadores que possibilitem uma atuação segura nos mais variados ambientes do radiodiagnóstico e também na alta complexidade, como no setor de radioterapia (SANTOS; FERREIRA; BATISTA, 2016).

Os profissionais das técnicas radiológicas atuantes no Setor de Radioterapia correspondem às ocupações denominadas: técnico e tecnólogo em Radioterapia, designados assim desde 2001, por meio da resolução nº 10 do CONTER, que prevê, entre outras atividades no setor da radioterapia, a realização dos protocolos de tratamento, o manejo e bom uso dos equipamentos, observando qualquer anormalidade que possa repercutir algum prejuízo no tratamento ou segurança do paciente e equipe multiprofissional (CONTER, 2001). Os tecnólogos em radiologia com experiência em radioterapia atuam em hospitais e organizações de serviços especializados. O processo envolve a geração de imagens para planos de tratamento e utilização de fontes radioativas para fins terapêuticos. A radioterapia é uma especialidade de tratamento em que a radiação ionizante é utilizada para destruir células cancerosas, agindo sobre o DNA das células, destruindo ou impedindo seu crescimento. Então, de acordo com o tipo e a localização do câncer, uma dose prescrita de radiação é administrada fundamentada em técnicas de

tratamento (ANDRADE, 2019). Segundo Rühm et al. (2020), a radioterapia passou por uma grande expansão nos últimos anos com o surgimento da Radioterapia de Intensidade Modulada (IMRT), Radioterapia Guiada por Imagem (IGRT) e instalações de feixe de íons e prótons

Uma equipe interdisciplinar em radioterapia considerada ideal é formada por: Médico Radioterapeuta; Físico Médico; Enfermeiro em Radioterapia; Técnico ou Tecnólogo em Radioterapia; e Dosimetrista (MAIA, 2015). No entanto, conforme normativas brasileiras vigentes, como por exemplo, a Norma Nuclear nº 6.10 do ano 2014, não é oficialmente contemplada a atuação do dosimetrista. Este, por sua vez, é membro da equipe, responsável pela execução das tarefas de simulação, planejamento informatizado, cálculo da dose de radiação e de todo o processo antes do tratamento (LAGE et al., 2013).

No Brasil, a Associação Brasileira de Dosimetristas (ABD), tem como principal objetivo a união dos profissionais do Brasil e a divulgação de temas pertinentes à categoria. Fundada em Fevereiro de 2019, em Barretos, no estado de São Paulo, é composta por profissionais de diversas formações que atuam como dosimetristas em serviços de Radioterapia. Na atualidade são mais de 100 dosimetristas no Brasil e estes estão distribuídos em diversas regiões, mas em maior concentração na região Sul e Sudeste. A ABD tem como finalidade promover que os dosimetristas no Brasil sejam reconhecidos dentro de suas equipes e ganhem espaço para que possam exercer suas funções conforme previsto e descrito pela *American Association of Medical Dosimetrists (AAMD)* (ABD, 2021).

Contudo, o profissional dosimetrista não tem sua formação profissional oficialmente instituída no Brasil. Como é uma profissão não reconhecida pelo Ministério do Trabalho, os hospitais que oferecem serviços de radioterapia normalmente treinam profissionais para exercer as atividades do dosimetrista, tais como os tecnólogos em radiologia (MAIA, 2015). Ademais, no Brasil existem alguns centros de formação que oferecem cursos de especialização em dosimetria do tipo *lato sensu*.

Internacionalmente, a AAMD prevê a formação do dosimetrista por meio de um curso de residência. Conforme Silva (2018), a Residência Multiprofissional em Saúde (RMS) é uma formação em saúde em nível de pós-graduação que tem como

principal característica realizar-se através do trabalho em saúde. Porém, o tecnólogo em radiologia é impossibilitado de realizar esta formação. No Brasil existe a Lei 11.129 de 30 de junho de 2005, que institui a Residência em Área Profissional da Saúde como modalidade de ensino de pós-graduação *lato sensu*, voltada para a educação em serviço e destinada às categorias profissionais que integram a área de saúde, excetuada a médica (BRASIL, 2005). Que, conforme Resolução CNS nº 287/1998 abrange os profissionais das seguintes áreas: Biomedicina, Ciências Biológicas, Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Medicina Veterinária, Nutrição, Odontologia, Psicologia, Serviço Social e Terapia Ocupacional (BRASIL, 1998).

A partir disso, tendo em vista a diversidade na formação do dosimetrista em radioterapia, surgiu o seguinte questionamento: O tecnólogo em radiologia adquire em sua formação acadêmica os requisitos necessários para atuar como dosimetrista no Setor de Radioterapia? A pesquisa justifica-se pela necessidade de se avaliar a formação deste profissional para atuação neste setor complexo, como é o da radioterapia. Objetivou-se analisar o currículo da formação acadêmica dos tecnólogos em radiologia para atuação profissional como dosimetrista, a fim de reconhecer: a formação acadêmica do tecnólogo em radiologia no Brasil e os pré-requisitos para ingressar em um programa de residência em dosimetria, conforme American Association of Medical Dosimetrists (AAMD); as especialidades voltadas para atuação como dosimetrista em radioterapia no Brasil, a partir da formação em curso de graduação.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa com abordagem quali-quantitativa, do tipo análise documental. A pesquisa aconteceu entre os meses de novembro de 2020 a julho de 2021.

Foram elencadas seis Instituições Públicas Federais Brasileiras, em razão de serem as únicas Instituições Federais no país que oferecem o Curso Superior de Tecnologia em Radiologia (CSTR). Para manter a confidência, elas foram nomeadas com o termo 'Instituição' e o respectivo indicador numérico de 1 a 6. Para nortear a avaliação curricular, foram utilizados os projetos político-pedagógicos dos cursos (PPCs) superiores de tecnologia em radiologia das referidas instituições, os quais foram coletados no site do Ministério da Educação E-MEC ⁴. Para analogia curricular, acerca da formação do dosimetrista que ainda não tem sua atividade profissional regulamentada no Brasil, foram utilizadas as informações da Diretriz Curricular de Formação dos Dosimetristas da Associação Americana de Dosimetristas (que desde a década de 70 forma estes profissionais), a qual foi coletada no próprio site da associação ⁵.

Inicialmente, foram catalogados os pré-requisitos requeridos pela AAMD (2019), que o profissional deve possuir antes de ingressar no programa de residência em dosimetria, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Pré-requisitos AAMD.

Pré-requisitos	Conhecimentos
Anatomia e Fisiologia	Inclui a terminologia e a organização do organismo humano nas células, tecidos e níveis de órgãos. Estruturas incluindo tegumentar, esquelética, muscular, nervosa, endócrina, sensorial, circulatória, respiratória, digestiva, urinária e reprodutiva. A integração funcional de todos os sistemas. E recomenda-se a inclusão de um componente de laboratório.
Biologia	Inclui o conhecimento do estudo e dos princípios da biologia geral.
Matemática	Inclui o estudo da geometria para incluir tipos de ângulos retos e triângulos. Trigonometria e os princípios algébricos incluem razões, área e volume, coordenadas retangulares, funções lineares, gráfico de equações, equações de linha, notação exponencial, funções exponenciais e logarítmicas, notações científicas e sistema métrico.
Física geral	Inclui a aplicação dos princípios da física, leis de conservação, gravitação,

⁴ (<https://emec.mec.gov.br/>).

⁵ (<https://www.medicaldosimetry.org/publications/curriculum-guide/>).

	movimento das ondas, calor e termodinâmica no que se refere às disciplinas científicas.
Comunicação escrita e verbal	Inclui a expressão dos pensamentos, ideias, percepções e observações derivado do processo de pensamento crítico. Inclui a teoria e a prática de falar em público, desenvolvimento de processos de pensamento necessário para organizar o conteúdo verbal ou escrito, a aplicação de habilidades de linguagem e entrega para públicos específicos.

Fonte: AAMD (2019)

A partir disso, foi realizada uma análise em todas as unidades curriculares dos CSTRs e no conteúdo programático de suas ementas, a fim de se verificar se estes pré-requisitos foram abordados durante o percurso formativo dos tecnólogos em radiologia formados nas 6 instituições elencadas.

Além disso, as unidades curriculares voltadas à radioterapia na formação acadêmica do tecnólogo em radiologia no país, foram comparadas e analisadas entre si, por meio dos projetos político-pedagógicos dos cursos superiores de tecnologia em radiologia

Conforme a ementa de cada instituição, foi possível descrever os conteúdos abordados nas disciplinas de radioterapia das 6 instituições, sendo estes, de modo geral: Objetivos da radioterapia; Aspectos psicológicos e cuidados com paciente em radioterapia; Radioterapia superficial; Radioterapia conformada tridimensional; Radioterapia por modulação de intensidade; Radiocirurgia; Aceleradores de elétrons; Aceleradores de outras partículas usadas em radioterapia; Grandezas que caracterizam a penetração de um feixe num meio homogêneo; Parâmetros que especificam a qualidade dos feixes; Técnicas de braquiterapia e teleterapia; Definição dos volumes e planejamento em diferentes locais do corpo humano; Curvas de isodose; Controle da qualidade dos equipamentos; e Princípios de proteção radiológica aplicada a radioterapia.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os Cursos Superiores de Tecnologia (CST) surgiram no Brasil na década de 1990, quando o desenvolvimento dos serviços de radiologia afetou o processo de formação e a prática dos profissionais. Eventualmente, voltado para o mercado de trabalho, foi criado o curso de graduação em Tecnologia em Radiologia (1991). Desde então foi fortalecida a visão dos Tecnólogos como profissionais com conhecimento de nível superior, que passaram a participar de novas formas de organização e gestão e realizaram práticas científicas e tecnológicas em diagnóstico por imagem (SANTOS; FERREIRA; BATISTA, 2016).

A partir disso, o profissional Tecnólogo em Radiologia possui graduação superior de nível tecnológico. Entre suas atribuições relacionadas à área da saúde, estão as áreas médica, odontológica, forense e veterinária. Ele também pode atuar na área industrial, onde se utiliza radiação ionizante para serviços de inspeção, medição, pesquisas, esterilização de alimentos, entre outros. Na área da saúde, este profissional opera equipamentos radiológicos e utiliza radiação ionizante e outras fontes de energia para fins diagnósticos e terapêuticos, como no campo da radioterapia, onde a radiação ionizante é utilizada no tratamento do câncer (ANDRADE, 2019).

Segundo Catálogo Nacional de Cursos Superiores (2016), este profissional possui como perfil de conclusão a capacidade de: executar as técnicas radiológicas para aquisição de imagens médicas; aplicar a radiação ionizante como terapia na radioterapia e na medicina nuclear; executar procedimentos de aquisição de imagem na radiologia industrial; executar protocolos para aquisição de imagens com ressonância magnética; executar procedimentos para aquisição de imagens na radiologia veterinária; monitorar, quantificar e otimizar a produção de rejeitos radiológicos; supervisionar as aplicações das técnicas radiográficas; coordenar equipes de trabalho nos serviços de diagnóstico por imagens; desenvolver, implantar, gerenciar e supervisionar programas de controle de qualidade e radioproteção; realizar testes de controle de qualidade nos serviços de diagnóstico por imagem; e, por fim, vistoriar, avaliar e emitir parecer técnico em sua área de formação.

De acordo com Vicente-Ramírez *et al.* (2017), o profissional encarregado de realizar quase todos os exames radiológicos e, portanto, responsável pela maior parte das doses de radiação médica à população, é o tecnólogo em radiologia. Ele atua sempre sob os três pilares fundamentais da proteção radiológica: justificativa, otimização e limitação da dose, critérios estes endossados por organismos internacionais como *The International Atomic Energy Agency* (IAEA) ou a Organização Mundial da Saúde (OMS).

A Norma CNEN NN 6.10 dispõe sobre os requisitos necessários para a segurança e a proteção radiológica em Serviços de Radioterapia e designa os seguintes profissionais para compor o corpo técnico do Serviço de Radioterapia: um responsável técnico; um substituto do responsável técnico; um supervisor de proteção radiológica de radioterapia; um substituto do supervisor de proteção radiológica de radioterapia; um especialista em física médica de radioterapia; e a quantidade necessária e suficiente de técnicos, seja de nível superior ou de nível médio, qualificados para o exercício de suas funções específicas (CNEN, 2014). Através da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) Nº 20, de 2 de fevereiro de 2006, é estabelecido o Regulamento Técnico para o funcionamento de serviços de radioterapia, visando a defesa da saúde dos pacientes, dos profissionais envolvidos e do público em geral. Esta classifica que o serviço de radioterapia deve dispor de uma equipe qualificada e capacitada, e em número suficiente para a prestação da assistência a que se propõe, composta por: um Supervisor de Proteção Radiológica; Médicos Radioterapeutas; Especialista em Física Médica de Radioterapia; e Técnicos (ANVISA, 2006). No entanto, conforme Maia (2015), além destes profissionais que já são citados, ainda é necessário o dosimetrista.

O surgimento da especialidade de dosimetrista ocorreu nos Estados Unidos em meados da década de 1970 para atender à demanda por radioterapia. No Brasil, o primeiro registro de atuação profissional foi no Rio Grande do Sul na década de 1980. Na Europa, América Central e América do Sul, essa profissão está crescendo. O dosimetrista é considerado o elo entre o médico, o físico e o profissional de técnicas radiológicas, pois ele planeja o tratamento e conhece o paciente do início ao fim do tratamento (LAGE *et al.*, 2013). Com o surgimento e a maturidade da profissão de dosimetrista, os dosimetristas não são caracterizados

como extensores de física. No entanto, os documentos oficiais atuais da prática da AAMD ainda estipulam que o dosimetrista trabalha sob a supervisão do médico radioterapeuta e do físico médico (MILLS et al., 2015).

O dosimetrista ainda não tem sua atuação profissional oficialmente definida no Brasil. Mas, no país existem três grandes centros que oferecem cursos de especialização nessa área. Conforme a Resolução CNE/CES N° 1, DE 6 de abril de 2018, cursos de pós-graduação lato sensu denominados cursos de especialização são programas de nível superior, de educação continuada, com os objetivos de complementar a formação acadêmica, atualizar, incorporar competências técnicas e desenvolver novos perfis profissionais. Os cursos de especialização são abertos a candidatos diplomados em cursos de graduação, que atendam às exigências das instituições ofertantes (BRASIL, 2018). Para ingressar em uma especialização de dosimetrista, o profissional deve ter diploma de tecnólogo em radiologia ou biomédico.

Os programas de ensino superior de dosimetria tentam admitir apenas os candidatos mais adequados para completar o rígido currículo acadêmico e clínico (BAKER et al., 2016). Nos Estados Unidos, em novembro de 2019, haviam 18 programas de dosimetria credenciados pelo Comitê de Revisão Conjunta de Educação em Tecnologia Radiológica (JRCERT). Embora todos esses programas que atendam aos critérios de credenciamento do JRCERT, tenham como objetivo seguir o mesmo currículo básico fornecido pela *American Association of Medical Dosimetrists* (AAMD), cada programa tem acesso e/ou limitações no que se refere a ferramentas, modalidades e equipamentos necessários para gerar técnicas de tratamento específicas. Como resultado, pode haver uma variação na entrega da educação didática e clínica (VALDEZ; CLARK, 2020).

A Associação Americana de Dosimetristas (AAMD) é uma organização profissional dedicada a promover e apoiar a profissão; ela fornece as seguintes definições para o dosimetrista: profissional que entende as características gerais e a relevância clínica das máquinas e equipamentos de tratamento em radioterapia, com capacidade de efetuar o planejamento, que entenda os procedimentos habitualmente usados na braquiterapia e têm a necessidade de cooperar com os físicos médicos e radioterapeutas para gerar conhecimento na distribuição da dose

de radiação e nos cálculos de dose. Consoante à AAMD (2019), existem alguns conhecimentos que o profissional deve possuir antes de ingressar no programa de residência, para obter o diploma de dosimetrista, conforme observado no Quadro 1.

À vista disso, foi realizada uma análise a fim de verificar se os tecnólogos em radiologia, formados nas seis instituições selecionadas nesta pesquisa, abordam estes pré-requisitos. O Quadro 2 demonstra quais foram as variáveis utilizadas para chegar ao valor total de carga horária abordada pelas instituições públicas federais brasileiras acerca de cada pré-requisito. Foram selecionadas as unidades curriculares cujas ementas descrevem os mesmos conhecimentos descritos e requeridos pela AAMD.

Quadro 2 - Unidades curriculares dos CSTRs públicos brasileiros, em referência aos pré-requisitos para admissão no programa de residência em dosimetria.

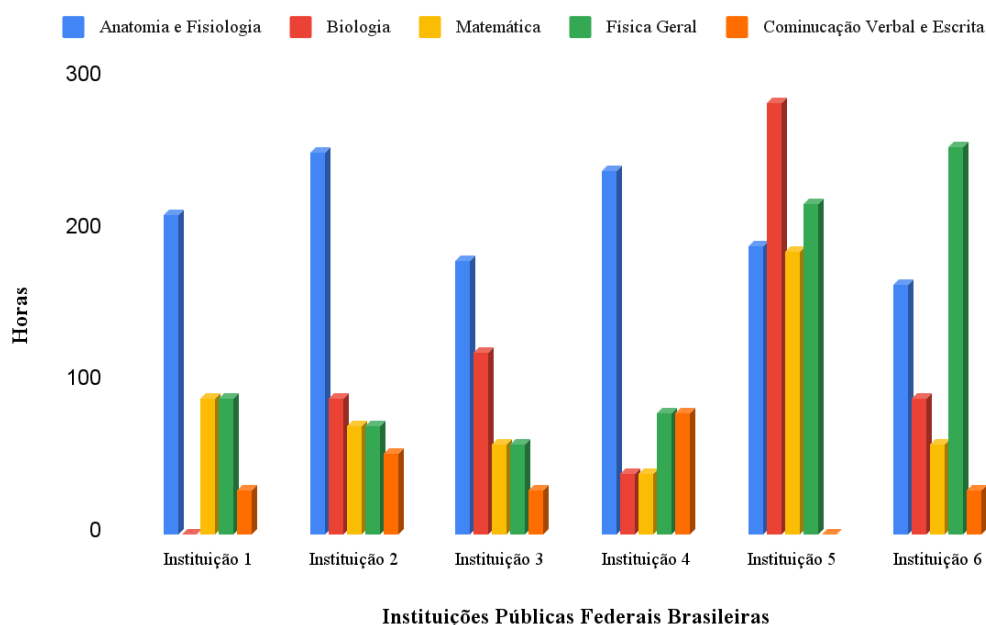
	Anatomia e Fisiologia	Biologia	Matemática	Física Geral	Comunicação Escrita e Verbal
Instituição 1	Anatomia Humana; Fisiologia Humana.		Matemática Aplicada.	Física Aplicada.	Prática de Leitura e Produção Textual.
Instituição 2	Anatomia Humana I; Anatomia Humana II; Fisiologia Humana.	Radiobiologia.	Matemática Aplicada.	Física geral.	Português Instrumental.
Instituição 3	Anatomia Geral; Fisiologia Humana.	Citologia; Biofísica.	Matemática Aplicada.	Física Aplicada à Radiologia.	Redação Técnica.
Instituição 4	Anatomofisiologia I; Anatomofisiologia II.	Radiobiologia.	Matemática.	Física.	Comunicação Escrita; Comunicação Oral.
Instituição 5	Anatomia; Fisiologia.	Biologia do Desenvolvimento; Histologia e Biologia Estrutural; Biofísica; Bioquímica; Genética; Microbiologia, Micologia, Parasitologia e Imunologia.	Cálculo I; Cálculo II; Fundamentos de Matemática e Estatística.	Física Básica I; Física Básica II; Física Básica III.	

Instituição 6	Anatomia Humana I; Anatomia Humana II; Fisiologia Geral.	Biologia Celular e Microbiologia; Fundamentos da Bioquímica.	Pré-cálculo.	Física Aplicada à Área da Saúde I; Física Aplicada à Área da Saúde II; Física Aplicada à Área da Saúde III.	Comunicação Oral e Escrita.
--------------------------------	--	--	--------------	---	-----------------------------

Fonte: Dados da Pesquisa

No Gráfico 1, foi contabilizada a carga horária em horas-aulas de disciplinas que abordam os conteúdos de cada um dos pré-requisitos nas 6 instituições.

Gráfico 1 - Abordagem dos pré-requisitos AAMD em cada Instituição.



Instituições Públicas Federais Brasileiras

Fonte: Dados da pesquisa

O currículo dos Cursos Superiores de Tecnologia em Radiologia envolvem conhecimentos de anatomia, biologia, fisiologia, física das radiações, proteção radiológica, radiobiologia, equipamentos produtores de radiação ionizante e gestão, dentre outros temas pertinentes. A aplicação está voltada para a proteção radiológica, controle de qualidade em equipamentos, realização de exames de diagnóstico por imagem de baixa a alta complexidade e gestão dos serviços de

diagnóstico por imagem (SANTOS; FERREIRA; BATISTA, 2016). Mas, com esta análise, foi possível observar que a Instituição 1 não traz em seu PPC conteúdos na área da biologia; em contrapartida, aborda 210 horas-aula sobre anatomia e fisiologia, o que corresponde a 7,3% de sua carga horária total de curso.

A Instituição 5 não aborda conteúdos sobre comunicação oral e escrita, por outro lado, oferece uma grande abrangência das outras áreas requeridas, o que totaliza 24,4% da carga horária total do curso. Embora, num olhar generalizado, as cargas horárias em média de cada instituição voltada para os pré-requisitos do dosimetrista, é respectivamente em torno de 14,6%, 16,7%, 16,5%, 15,4%, 24,4% e 22,2% da carga horária total de cada curso superior, falta, ainda assim, uma similaridade nas disciplinas.

Enfatizando que todos esses requisitos propostos pela AAMD referem-se a ingressar em um curso de residência, no Brasil o cenário é diferente. A residência em área profissional da saúde, no Brasil, constitui o modelo de ensino de pós-graduação lato sensu destinado às profissões da saúde, na forma de cursos profissionalizantes caracterizados pelo ensino em serviço, com duração de 60 horas semanais, com total mínimo de 2 anos. Abrange as seguintes profissões da área da saúde: Biomedicina, Ciências Biológicas, Educação Física, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Fonoaudiologia, Medicina Veterinária, Nutrição, Odontologia, Psicologia, Serviço Social e Terapia Ocupacional, conforme Portaria Interministerial MEC/MS Nº 1.077, de 12 de novembro de 2009 (BRASIL, 2009).

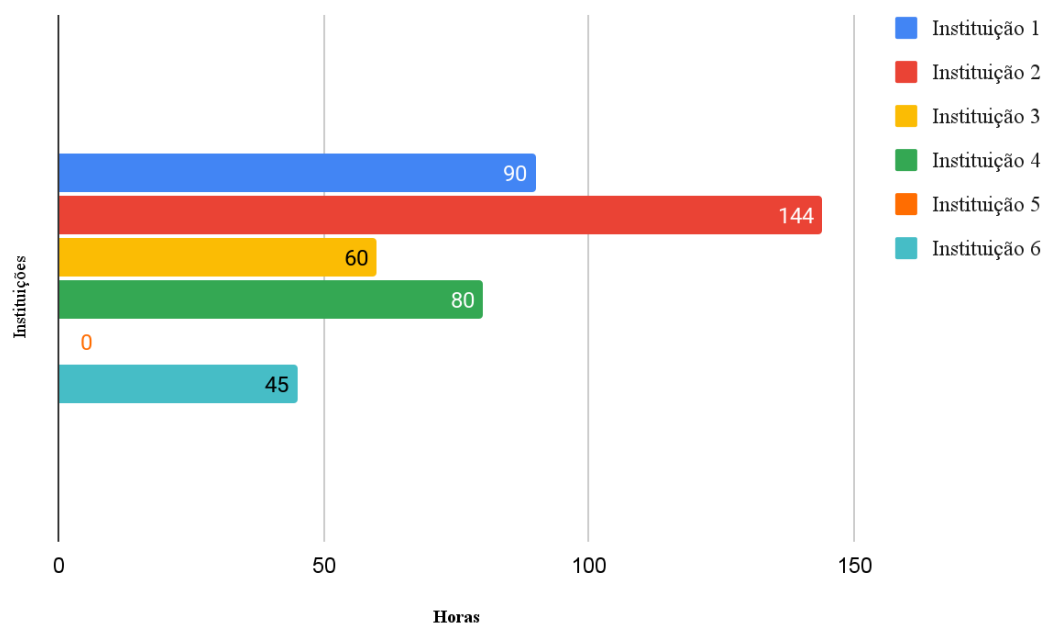
Ressalta-se, desta forma, que os marcos legais para residência em saúde no Brasil não contemplam ainda, neste momento, a admissão de egressos de cursos de tecnologia em radiologia. Logo, a formação como dosimetrista em âmbito brasileiro acontece através da prática propriamente dita, ou então de especializações do tipo lato sensu.

O Tecnólogo em Radiologia tem sua formação superior em Tecnologia em Radiologia, autorizado nos termos da Resolução CNE/CP nº 03/2002, com fundamento no Parecer CNE/CP nº 29/2002, estruturado nos termos dos artigos 39 e 44 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), e deve ter carga horária mínima de 2.400 horas, acrescidas de, no mínimo, 480 horas de estágio curricular supervisionado na área radiológica. Este profissional estará assim apto a realizar atividades laborais

em todas as áreas da tecnologia radiológica (CONTER, 2018). Diante disto, após análise nos projetos pedagógicos, foi possível observar que não há uma grande diversidade na quantidade de horas-aula entre as instituições, com uma média de 2.435 horas-aula, o que está de acordo com os marcos regulatórios.

A partir disso, com a finalidade de verificar se o profissional formado apenas no CSTR adquire os conhecimentos necessários para atuação em um setor tão complexo como o da radioterapia, os PPCs foram comparados entre si, com as respectivas ementas da disciplina de radioterapia. Foi possível observar que a carga horária da disciplina varia entre as instituições, conforme o Gráfico 2. Também foi possível observar que em uma das Instituições, o curso de Tecnologia em Radiologia não aborda a disciplina de radioterapia em sua grade curricular.

Gráfico 2 - Carga Horária em Radioterapia



Fonte: Dados da pesquisa

As instituições que apresentaram maior carga horária, no caso as Instituição 1, Instituição 2 e Instituição 4, são as únicas que compõem uma carga horária prática na disciplina de radioterapia, além das horas de aula teórica. Logo, isso dificulta uma formação uniforme e específica no país, para uma atuação igualitária no setor de radioterapia. De acordo com isso, há a proposta de diretriz do

CONTER (2018) de que, como os demais cursos superiores em áreas de elevada responsabilidade profissional, de risco potencial em atividades laborais e de atividade em equipes multiprofissionais, a formação do Tecnólogo em Radiologia necessita de diretrizes curriculares que garantam a oferta qualificada dessa formação, para mais efetiva participação por parte do profissional na solução dos grandes desafios em saúde em um Brasil de tantas adversidades.

De acordo com Claus et al. (2019), para a equipe de técnicos e tecnólogos em radioterapia, os novos desafios estão no uso seguro e adequado de imagens e sistema de entrega de tratamento e comunicação. De forma geral, o desafio para todos envolvidos no processo de radioterapia está na identificação/discussão de riscos, educação continuada, maior dependência do registro eletrônico de saúde, instrução adequada com software/avanços tecnológicos, dedicando tempo para iniciativas de segurança, minimizando distrações e melhorando a comunicação.

A partir da análise dos PPCs, percebe-se a variedade de assuntos abordados na formação acadêmica. Nesse sentido, Santos (2017) afirma que, devido à tecnologia da radioterapia e sua complexidade, é necessário que os profissionais sejam qualificados e bem treinados, de forma a garantir o uso correto de equipamentos e novas tecnologias para proporcionar um tratamento eficaz e com sucesso, baseado no princípio da promoção do tratamento, na cura e na recuperação da saúde do paciente.

Os CSTRs não possuem uma diretriz curricular uniformizada para serem iguais em todas as instituições em âmbito nacional, por esta razão ocorre essa diferença de uma instituição para outra. Os cursos superiores de tecnologia não têm a obrigatoriedade de propiciar o trabalho de conclusão de curso e nem estágio curricular obrigatório. Conforme Resolução CNE/CP Nº 1, de 5 de janeiro de 2021, a carga horária destinada ao estágio profissional supervisionado, quando previsto como obrigatório, em quaisquer das formas de oferta, deve ser adicionada à carga horária mínima estabelecida para o curso (BRASIL, 2021). Apesar disso, a proposta de diretriz do CONTER (2018) afirma que os CSTRs devem contemplar, no mínimo, 480 horas de estágio curricular supervisionado. Das 6 instituições estudadas, todas

garantem o estágio curricular. Este fator proporciona ao aluno uma experiência preliminar e preparatória para a atuação profissional.

É importante ressaltar a ideia de Campos et al. (2020), a qual afirma que a educação profissional e tecnológica possui particularidades relacionadas à sua concepção, implementação e avaliação. Com isso, não há uma adequada compreensão da sua importância no sistema educacional brasileiro. É necessário resgatar essa importância, com um olhar próprio para aspectos tão diversos como as normas que regulam, as instituições que promovem, os recursos investidos, os públicos beneficiados, os resultados alcançados e as iniciativas que avaliam esse tipo de educação.

4 CONCLUSÃO

Ressalta-se após a análise realizada que embora o tecnólogo em radiologia seja um profissional da área da saúde, conforme marcos legais, este ainda é impossibilitado de ingressar em cursos de residência na área da saúde, conforme normativas do MEC. Logo na atuação profissional como dosimetrista na radioterapia, o mesmo, tem ao seu dispor cursos de especializações do tipo *lato sensu*, como o curso de especialização em dosimetria, divergente da experiência americana nesta área correlata.

Os Cursos Superiores de Tecnologia em Radiologia ofertados por Instituições Públicas Federais Brasileiras abrangem os pré-requisitos sugeridos pela AAMD para ingressar em um curso de residência em dosimetria. Apesar disso, enfatiza-se uma variabilidade entre as unidades curriculares conforme os PPC analisados.

Por fim, foi possível vislumbrar que o tecnólogo em radiologia no Brasil apresenta diferenças na sua formação, dentre elas, a atuação no setor de radioterapia, pois foi possível observar que no curso de uma das instituições, a unidade curricular de radioterapia não é contemplada. Esse fato enfatiza a necessidade da imediata implantação de uma diretriz curricular nacional, única e específica que garanta a oferta qualificada desta formação.

Para estudos futuros nessa área, sugere-se a continuidade das análises dos profissionais atuantes em radioterapia, com enfoque na sua formação acadêmica e verticalização do ensino para contemplar as atribuições profissionais na alta complexidade.

REFERÊNCIAS

AAMD. Medical Dosimetry Educational Program **Curriculum Guidelines**. Herndon, Va: 2019.

ABD, Associação Brasileira de Dosimetristas. **A Associação Brasileira de Dosimetristas**. Disponível em: <https://www.abdosimetristas.com.br/sobre-nos/>. Acesso em: 25 maio 2021.

ANDRADE, Simone Aparecida Fernandes de. As áreas de atuação do profissional tecnólogo em radiologia. **Revista Unilus Ensino e Pesquisa**, Santos, SP, v. 16, n. 42, p. 237-246, jan./mar, 2019. Disponível em: <http://revista.unilus.edu.br/index.php/ruep/article/view/1115>. Acesso em: 16 fev. 2021.

ANVISA. **RDC/ANVISA nº 20, de 02 de fevereiro de 2006**. 2006. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2006/rdc0020_02_02_2006.html . Acesso em: 31 mai. 2021.

BAKER, Jamie et al. **Relationship between student selection criteria and learner success for medical dosimetry students**. Medical Dosimetry, [S.L.], v. 41, n. 1, p. 75-79, 2016.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 287 de 08 de outubro de 1998**. Relaciona 14 (quatorze) categorias profissionais de saúde de nível superior para fins de atuação no CNS. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 08 out. 1998. Disponível em: <[http:// conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso_98.htm](http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/reso_98.htm)>. Acesso em: 18 ago. 2021

BRASIL. **Lei no 11.129, de 30 de junho de 2005**. Institui o Programa Nacional de Inclusão de Jovens - ProJovem; cria o Conselho Nacional da Juventude - CNJ e a Secretaria Nacional de Juventude; altera as Leis nos 10.683, de 28 de maio de 2003, e 10.429, de 24 de abril de 2002; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 jul. 2005. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2005/lei-11129-30-junho-2005-537682-norma-actualizada-pl.html>>. Acesso em: 18 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia**. Brasília: 2016. 194 p.

BRASIL, Ministério da Educação. Resolução CNE/CP nº 1, de 5 de janeiro de 2021. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Profissional e Tecnológica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 06 jan. 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-1-de-5-de-janeiro-de-2021-297767578> . Acesso em: 05 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução nº 1, de 6 de abril de 2018**. Estabelece diretrizes e normas para a oferta dos cursos de pós-graduação lato sensu denominados cursos de especialização, no âmbito do Sistema Federal de

Educação Superior, conforme prevê o Art. 39, § 3º, da Lei nº 9.394/1996, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 abr. 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/9579890/d01-2018-04-09-resolucao-n-1-de-6-de-abril-de-2018-9579886. Acesso em: 02 ago. 2021.

BRASIL, Portaria Interministerial MEC/MS no 1.077, de 12 de novembro de 2009. Dispõe sobre a Residência Multiprofissional em Saúde e a Residência em Área Profissional da Saúde, e institui o Programa Nacional de Bolsas para Residências Multiprofissionais e em Área Profissional da Saúde e a Comissão Nacional de Residência Multiprofissional em Saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 nov. 2009. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15462-por-1077-12nov-2009&Itemid=30192 . Acesso em: 02 ago. 2021.

CAMPOS, André Gambier et al. Avaliação dos efeitos do ensino a distância nos cursos superiores de tecnologia: um estudo de caso focado em salários de graduados. In: MORAES, Gustavo Henrique et al. **AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA: UM CAMPO EM CONSTRUÇÃO**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), 2020. p. 482.

CLAUS, Thiago Victorino et al. Política de segurança para o paciente submetido ao tratamento de radioterapia: safety policy for patients undergoing radiotherapy treatment. **Brazilian Journal Of Health Review**. Curitiba, p. 4519-4536, set./out., 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/4035/3825>. Acesso em: 16 fev. 2021.

CNEN. Comissão Nacional de Energia Nuclear. CNEN NN 6.10: **Requisitos de Radioproteção e Segurança para Serviços de Radioterapia**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <<http://www.cnen.gov.br/normas-tecnicas>>. Acesso em: 10 abr. 2021.

CONTER. Coordenação Nacional de Educação - CONAE. **Documento base para as Diretrizes Curriculares Nacionais: Cursos Superiores de tecnologia em Radiologia**. Brasília: Conter, 2018. 45 p.

LAGE, Ana Maria Bonfiglioli et al. Papel do Profissional das Técnicas Radioterápicas e Dosimetrista em Radioterapia. In: SALVAJOLI, João Victor. **Radioterapia em Oncologia**. 2. ed. Atheneu, 2013.

MAIA, Edward Torres. **Mapeamento de Competências de Profissionais de Radioterapia em Hospitais do SUS**. 2015. 130 f. Dissertação (Doutorado) - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/13462/1/ve_Edward_Torres_ENSP_2015.pdf. Acesso em: 02 dez. 2020.

MILLS, Michael D. et al. **Workforce and Salary Survey Trends: opportunities and challenges for the american association of medical dosimetrists**. Medical Dosimetry, [S.L.], v. 40, n. 2, p. 166-172, 2015. Elsevier BV.

RÜHM, W. et al. **The European radiation dosimetry group – Review of recent scientific achievements**. Radiation Physics And Chemistry, [S.L.], v. 168, p. 108514, mar. 2020. Elsevier BV.

SANTOS, Daniel Marques dos; FERREIRA, Beatriz Jansen; BATISTA, Nildo Alves. **A formação para a prática do tecnólogo em radiologia**. Inovae: Revista de Engenharia, Arquitetura e Inovação Tecnológica, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 23-31, jun. 2016. Disponível em:
<https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/inovae/article/view/1148>. Acesso em: 02 dez. 2020.

SANTOS, Débora de Jesus Araujo. **A SÍNDROME DE BURNOUT EM TRABALHADORES DE SAÚDE QUE ATUAM EM SERVIÇOS DE RADIOTERAPIA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**. 2017. 67 f. Tese (Doutorado) - Curso de Curso Superior de Tecnologia em Radiologia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em:
<https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/1179/TCC%20da%20D%C3%A9bora%20Araujo.pdf?sequence=1>. Acesso em: 27 maio 2021.

SILVA, Letícia Batista. Residência Multiprofissional em Saúde no Brasil: alguns aspectos da trajetória histórica. **Revista Katálisis**, [s.l.], v. 21, n. 1, p. 200-209, jan. 2018. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rk/a/BpFH8tww34qhgm9LSW6n84d/?lang=pt>. Acesso em: 24 ago. 2021.

VALDEZ, Isaac D.; CLARK, Kevin R.. **Confidence and proficiency levels of medical dosimetry graduates**. Medical Dosimetry, [S.L.], v. 45, n. 3, p. 241-245, 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.meddos.2020.01.001>.

VICENTE-RAMÍREZ, Rosa M. et al. **Radiología médico-legal. Un dilema ético para el técnico en radiología**. Acta Bioethica, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 245-251, jul. 2017. SciELO Agencia Nacional de Investigacion y Desarrollo (ANID). <http://dx.doi.org/10.4067/s1726-569x2017000200245>.

ANEXO A – ROTEIRO PARA A ELABORAÇÃO DO ARTIGO REBES

Composição sequencial do artigo

- a) Título: no máximo com 15 palavras, em que apenas a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula; entretanto, quando o título tiver um subtítulo, ou seja, com dois pontos (:), a primeira letra da primeira palavra do subtítulo (ao lado direito dos dois pontos) deve ser maiúscula.

- b) Nome(s) do(s) autor(es) (anexados apenas na revista). Limita-se a 6 (seis) autores. Informações dos autores adicionados apenas pelo site da Revista em metadados.

- c) Resumo: no máximo com 250 palavras.

- d) Palavras-chave: no mínimo três e no máximo cinco, não constantes no Título, separadas por pontos e com a primeira letra da primeira palavra maiúscula e o restante minúscula.

- e) Título em inglês: terá a mesma normatização do título em Português ou em Espanhol, sendo itálico.

- f) Abstract: no máximo com 250 palavras, devendo ser tradução fiel do Resumo.

- g) Key words: terá a mesma normatização das palavras-chave.

- h) Introdução: destacar a relevância da pesquisa, inclusive através de revisão de literatura, em no máximo 2 páginas. Não devem existir, na Introdução, equações, tabelas, figuras nem texto teórico básico sobre determinado assunto, mas, sim, sobre resultados de pesquisa. Deve constar elementos necessários que justifique a importância do trabalho e no último parágrafo apresentar o(s) objetivo(s) da pesquisa.

i) Material e Métodos: deve conter informações imprescindíveis que possibilitem a repetição da pesquisa, por outros pesquisadores.

j) Resultados e Discussão: os resultados obtidos devem ser discutidos e interpretados à luz da literatura.

k) Conclusões: devem ser escritas de forma sucinta, isto é, sem comentários nem explicações adicionais, baseando-se apenas nos resultados apresentados.

m) Agradecimentos (facultativo)

m) Referências: O artigo submetido deve ter obrigatoriamente 75% de referências de periódicos nos últimos cinco anos. Não serão aceitas citações bibliográficas do tipo apud ou citado por, ou seja, as citações deverão ser apenas das referências originais. Não serão aceitas referências de anais de congressos. As referências de trabalhos de conclusão de curso (monografias, dissertações e teses) devem ser evitadas.

Edição do texto

a) Processador: Word for Windows

b) Texto: fonte Times New Roman, tamanho 12. Não deverão existir no texto palavras em negrito nem em itálico, exceto para o título em inglês, itens e subitens, que deverão ser em negrito, e os nomes científicos de espécies vegetais e animais, que deverão ser em itálico. Em equações, tabelas e figuras não deverão existir itálico e negrito. Evitar parágrafos muito longos.

c) Espaçamento: com espaço entre linhas de 1,5,

d) Parágrafo: 0,75 cm.

e) Página: Papel A4, orientação retrato, margens superior e inferior de 2 cm e esquerda e direita de 1,5 cm, no máximo de 15 páginas.

f) Todos os itens em letras maiúsculas, em negrito, alinhados à esquerda.

g) As grandezas devem ser expressas no SI (Sistema Internacional) e a terminologia científica deve seguir as convenções internacionais de cada área em questão.

h) Tabelas e Figuras (gráficos, mapas, imagens, fotografias, desenhos).

- As tabelas e figuras com texto em fonte Times New Roman, tamanho 8-10, e ser inseridas logo abaixo do parágrafo onde foram citadas a primeira vez. Exemplos de citações no texto: Figura 1; Tabela 1. Tabelas e figuras que possuem praticamente o mesmo título deverão ser agrupadas em uma única tabela ou figura criando-se, no entanto, um indicador de diferenciação. A letra indicadora de cada sub-figura em uma figura agrupada deve ser maiúscula (exemplo: A), posicionada ao lado esquerdo superior da figura. As figuras agrupadas devem ser citadas no texto, da seguinte forma: Figura 1A; Figura 1B; Figura 1C.

- As tabelas não devem ter tracejado vertical e o mínimo de tracejado horizontal. Inclua o título da tabela, bem como as notas na parte inferior dentro da própria Tabela, não no corpo do texto.

- As figuras não devem ter bordadura e suas curvas (no caso de gráficos) deverão ter espessura de 0,5 pt, podendo ser coloridas, mas sempre possuindo marcadores de legenda diversos. O título deve ficar acima da figura. Para não se tornar redundante, as figuras não devem ter dados constantes em tabelas. Gráficos, diagramas (curvas em geral) devem vir em imagem vetorial. Quando se tratar de figuras bitmap (mapa de bit), a resolução mínima deve ser de 300 bpi. Os autores deverão primar pela qualidade de resolução das figuras, tendo em vista, boa compreensão sobre elas. As unidades nos eixos das figuras devem estar entre

parêntesis.

Exemplos de citações no texto

As citações devem conter o sobrenome do autor, que podem vir no início ou no final. Se colocadas no início do texto, o sobrenome aparece, apenas com a primeira letra em maiúsculo.

Quando citado no final da citação, o sobrenome do autor aparece com todas as letras em maiúsculo e entre parênteses.

Citação direta (É a transcrição textual de parte da obra do autor consultado).

a) Até três linhas

As citações de até três linhas devem ser incorporadas ao parágrafo, entre aspas duplas.

b) Com mais de três linhas

As citações com mais de três linhas devem figurar abaixo do texto, com recuo de 4cm da margem esquerda, com letra tamanho 10, espaço simples, sem itálico, sem aspas, estilo “bloco”.

Citação Indireta (Texto criado pelo autor do artigo com base no texto do autor consultado (transcrição livre).

Citação com mais de três autores, indica-se apenas o primeiro autor, seguido da expressão et al.

SISTEMA DE CHAMADA

Quando ocorre a similaridade de sobrenomes de autores, acrescentam-se as iniciais de seus prenomes; se mesmo assim existir coincidência, colocam-se os prenomes por extenso.

As citações de diversos documentos do mesmo autor, publicados num mesmo ano, são distinguidas pelo acréscimo de letras minúsculas, em ordem alfabética, após a data e sem espaçamento, conforme a lista de referências.

As citações indiretas de diversos documentos de vários autores, mencionados simultaneamente, devem ser separadas por ponto e vírgula, em ordem alfabética.

a) Quando a citação possuir apenas um autor: Folegatti (2013) ou (FOLEGATTI, 2013).

b) Quando a citação possuir dois autores: Frizzone e Saad (2013) ou (FRIZZONE; SAAD, 2013).

c) Quando a citação possuir mais de dois autores: Botrel et al. (2013) ou (BOTREL et al., 2013).

Quando a autoria do trabalho for uma instituição/empresa, a citação deverá ser de sua sigla em letras maiúsculas. Exemplo: EMBRAPA (2013).

Referências

As bibliografias citadas no texto deverão ser dispostas na lista em ordem alfabética pelo último sobrenome do primeiro autor e em ordem cronológica crescente, e conter os nomes de todos os autores. Citações de bibliografias no prelo ou de comunicação pessoal não são aceitas na elaboração dos artigos.