



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

Caroline de Medeiros

Processo de trabalho em serviços de tomografia computadorizada: inovação tecnológica e cargas de trabalho das equipes

Florianópolis

2023

Caroline de Medeiros

Processo de trabalho em serviços de tomografia computadorizada: inovação tecnológica e cargas de trabalho das equipes

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Enfermagem. Área de Concentração: Educação e Trabalho em Saúde e Enfermagem do Programa de Pós-graduação em Enfermagem.

Orientadora: Profa. Dra. Denise Elvira Pires de Pires

Florianópolis

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pela autora, através do programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

de Medeiros, Caroline
Processo de trabalho em serviços de tomografia
computadorizada: inovação tecnológica e cargas de trabalho das
equipes / Caroline de Medeiros ; orientadora, Denise Elvira
Pires Pires, 2023.
162 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina,
Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em
Enfermagem, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Enfermagem. 2. Saúde do Trabalhador. 3. Carga de trabalho.
4. Tomografia Computadorizada. 5. Inovação tecnológica. I.
Pires, Denise Elvira Pires . II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. III. Título.

Caroline de Medeiros

Processo de trabalho em serviços de tomografia computadorizada: inovação tecnológica e cargas de trabalho das equipes

O presente trabalho em nível de Doutorado foi avaliado e aprovado, em 29 de setembro de 2023, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Profa. Elaine Cristina Novatzki Forte, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Andrea Huhn, Dra.
Instituto Federal de Santa Catarina

Profa. Felipa Rafaela Amadigi, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Doutora em Enfermagem.

Profa. Mara Ambrosina de Oliveira Vargas, Dra.
Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Profa. Denise Elvira Pires de Pires, Dra.
Orientadora

Florianópolis, 2023

Agradecimentos

A Deus, por minha vida e por permitir que eu superasse todos os obstáculos encontrados ao longo deste percurso.

À minha família! Ao meu marido, Jaime Miranda Junior, pela paciência ao longo da caminhada! A minha mãe, ao meu sogro e sogra, ao Dudu, ao Thor e ao meu amadinho filho Gabriel - vocês são minha força diária. Dedico também à memória da minha querida avó.

À orientadora, Professora Denise Pires, por ter sido minha guia nessa jornada e ter desempenhado seu papel com dedicação.

Às colegas de doutorado, com as quais compartilhei valiosas experiências.

À Universidade Federal de Santa Catarina, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem (PEN).

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, que possibilitou meu afastamento em parte deste percurso do doutorado. Aos professores do curso de Tecnologia em Radiologia que apoiaram meu afastamento. A todos os colegas e amigos que sempre me incentivaram ao longo deste caminho.

À UNIEDU SC pela bolsa de estudos no período de coleta de dados.

Aos serviços de TC que me acolheram ao longo da coleta de dados.

Aos professores da banca, pelas correções e ensinamentos que aprimoraram minha formação profissional.

A todos que participaram, direta ou indiretamente, do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo meu processo de aprendizado.

De coração, muito obrigada!

A verdadeira medida de um homem não se vê na forma como se comporta em momentos de conforto e conveniência, mas em como se mantém em tempos de controvérsia e desafio.

Martin Luther King

RESUMO

Este estudo teve por objetivo caracterizar o processo de trabalho no serviço de Tomografia Computadorizada identificando as tecnologias inovadoras e analisando a influência das mesmas nas cargas de trabalho da equipe multiprofissional. Pesquisa qualitativa, exploratória associando aspectos descritivos e analíticos e orientada com suporte da teorização sobre processo de trabalho, inovação tecnológica e cargas de trabalho. Os resultados estão apresentados no formato de três manuscritos, sendo um deles uma revisão integrativa de literatura. A revisão teve o objetivo de identificar inovações tecnológicas implementadas nos serviços de tomografia computadorizada e sua relação com as cargas de trabalho da equipe multiprofissional, foi realizada em quatro bases de dados com artigos publicados entre 2012 e 2022. Foram selecionados 9 artigos para análise, onde constatou-se predomínio das cargas de trabalho psíquicas relacionadas à sobrecarga, tensão e exigências por resultado/qualidade e das físicas devido a presença da radiação. Os estudos envolveram, predominantemente, os tecnólogos em radiologia, além de médicos radiologistas, enfermeiros e técnicos de enfermagem, no entanto, o trabalho da equipe multiprofissional não foi abordado como tema de estudo. O segundo manuscrito teve por objetivo caracterizar o processo de trabalho nos serviços de Tomografia Computadorizada. Os dados revelam um trabalho coletivo, envolvendo uma equipe multiprofissional jovem, a maioria feminina, em regime de trabalho pela Consolidação da Leis do Trabalho. Os pacientes (objeto de trabalho) percorrem um caminho formalmente estabelecido nos serviços até a finalização do laudo do exame (produto do trabalho). O processo é desenvolvido com características próximas da divisão técnica do trabalho e frágil na integração interprofissional. Os instrumentos de trabalho utilizados envolvem uma gama diversificada de tecnologias, fortemente influenciadas pela inovação tecnológica e consideradas como facilitadoras do trabalho. A maior fragilidade encontrada é a deficiência nos treinamentos para o trabalho, seguida da infraestrutura deficiente no serviço público e da exigência de metas no privado. O trabalho em ambientes inovadores e a oportunidade de aprendizagem foram considerados positivos. O terceiro manuscrito teve por objetivo identificar as inovações tecnológicas presentes em serviços de tomografia computadorizada e analisar a influência das mesmas nas cargas de trabalho da equipe multiprofissional. Os resultados foram divididos em três categorias: caracterização das inovações tecnológicas identificadas nos serviços de tomografia; descrição de aspectos da experiência dos usuários com as tecnologias (*User Experience UX*); e, análise das implicações do processo de inovação tecnológica nas cargas de trabalho dos profissionais de saúde que compõem as equipes. Em ambas as instituições estudadas, identificou-se uma variedade de tecnologias inovadoras, materiais e não materiais. A experiência com essas tecnologias foi, predominantemente, positiva, mas vários elementos geraram aumento das cargas de trabalho, como o acréscimo em quantidade e complexidade das atividades, déficits na capacitação e insuficiências das próprias tecnologias. Conclui-se que o serviço de tomografia é muito sensível à inovação e as tecnologias inovadoras contribuem para aprimorar a qualidade dos serviços, aperfeiçoar processos e melhorar a experiência dos profissionais. No entanto, melhorias no processo de implementação das inovações, incluindo adequados suporte técnico e capacitação para o manejo das inovações, podem contribuir para redução das cargas de trabalho.

Palavras-chave: Saúde do Trabalhador; Carga de trabalho; Tomografia Computadorizada; Equipe multiprofissional; Inovação tecnológica.

ABSTRACT

This study aimed to characterize the work process in the Computed Tomography (CT) service, identifying innovative technologies and analyzing their influence on the workloads of the multidisciplinary team. It employed qualitative, exploratory research combining descriptive and analytical aspects and was guided by theorization about the work process, technological innovation, and workloads. The results are presented in three manuscripts, including an integrative literature review. The review aimed to identify technological innovations implemented in CT services and their relationship with the workloads of the multidisciplinary team. It covered articles published between 2012 and 2022 from four databases, selecting 9 articles for analysis. The predominant workloads identified were psychological, related to overload, tension, and demands for results/quality, and physical due to radiation exposure. The studies focused on radiology technologists, radiologists, nurses, and nursing technicians, with insufficient attention given to the multidisciplinary team's work. The second manuscript characterized the work process in CT services, revealing collective work involving a young multidisciplinary team, predominantly female, operating under the Consolidation of Labor Laws. Patients follow a formal path in services until the examination report is finalized. The process demonstrates characteristics close to technical division of labor and weak interprofessional integration. Diverse technologies are used, strongly influenced by innovation, and are considered facilitators despite deficiencies in job training, infrastructure, and targets. The third manuscript aimed to identify technological innovations in CT services and analyze their influence on multidisciplinary team workloads. Results were categorized into technological innovations, users' experiences with technologies (User Experience UX), and implications of the innovation process on health professionals' workloads. Innovative technologies were identified in both institutions, and while experiences were generally positive, certain elements increased workloads, such as increased activity quantity and complexity, training deficits, and technological insufficiencies. In conclusion, CT services are highly sensitive to innovation, and innovative technologies contribute to service quality, process improvement, and professional experience. However, enhancing the implementation process, including technical support and training, can mitigate workloads.

Keywords: Occupational Health; Workload; Tomography X-Ray Computed; Patient Care Team; Science, Technology and Innovation Indicators.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo caracterizar el proceso de trabajo en el servicio de Tomografía Computarizada, identificando tecnologías innovadoras y analizando su influencia en las cargas de trabajo del equipo multidisciplinario. Investigación cualitativa, exploratoria que asocia aspectos descriptivos y analíticos y orientada con el apoyo de la teorización sobre el proceso de trabajo, la innovación tecnológica y las cargas de trabajo. Los resultados se presentan en formato de tres manuscritos, uno de los cuales es una revisión integradora de la literatura. La revisión tuvo como objetivo identificar las innovaciones tecnológicas implementadas en los servicios de tomografía computarizada y su relación con las cargas de trabajo del equipo multidisciplinario, se realizó en cuatro bases de datos con artículos de los últimos 10 años. Fueron seleccionados para el análisis nueve artículos, donde predominaron las cargas de trabajo psíquicas relacionadas con sobrecarga, tensión y exigencia de resultados/calidad y cargas de trabajo físicas debido a la presencia de radiación. Los estudios involucraron predominantemente a tecnólogos en radiología, además de radiólogos, enfermeros y técnicos de enfermería; sin embargo, no se abordó como tema de estudio el trabajo del equipo multidisciplinario. El segundo manuscrito tuvo como objetivo caracterizar el proceso de trabajo en los servicios de Tomografía Computarizada. Los datos revelan un trabajo colectivo, que involucra a un equipo joven multidisciplinario, mayoritariamente femenino, que trabaja bajo la Consolidación de Leyes Laborales. Los pacientes (objeto de trabajo) siguen un camino formalmente establecido en los servicios hasta la finalización del informe de examen (producto de trabajo). El proceso se desarrolla con características cercanas a la división técnica del trabajo y frágil en términos de integración interprofesional. Las herramientas de trabajo utilizadas involucran una gama diversa de tecnologías, fuertemente influenciadas por la innovación tecnológica y consideradas como facilitadoras del trabajo. La mayor fragilidad encontrada es la deficiencia en la capacitación laboral, seguida de la deficiente infraestructura en el servicio público y la exigencia de metas en el sector privado. Se consideró positivo trabajar en entornos innovadores y oportunidades de aprendizaje. El tercer manuscrito tuvo como objetivo identificar las innovaciones tecnológicas presentes en los servicios de tomografía computarizada y analizar su influencia en las cargas de trabajo del equipo multidisciplinario. Los resultados se dividieron en tres categorías: caracterización de las innovaciones tecnológicas identificadas en los servicios de tomografía; descripción de aspectos de la experiencia del usuario con las tecnologías (User Experience UX); y análisis de las implicaciones del proceso de innovación tecnológica en las cargas de trabajo de los profesionales de la salud que integran los equipos. En ambas instituciones estudiadas identificó una variedad de tecnologías innovadoras, tanto materiales como no materiales. La experiencia con estas tecnologías fue predominantemente positiva, pero varios elementos generaron un aumento de las cargas de trabajo, como el aumento del número y la complejidad de las actividades, déficits en la capacitación e insuficiencias de las propias tecnologías. Se concluye que el servicio de tomografía es muy sensible a la innovación y las tecnologías innovadoras contribuyen a mejorar la calidad de los servicios, perfeccionar los procesos y mejorar la experiencia de los profesionales. Sin embargo, las mejoras en el proceso de implementación de innovaciones, incluido el apoyo técnico adecuado y la capacitación para manejar las innovaciones, pueden contribuir a reducir la carga de trabajo.

Palabras clave: Salud Laboral; Carga de trabajo; Tomografía Computarizada; Grupo de Atención al Paciente; Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ATLAS.ti 23®	<i>Qualitative Data Analysis & Research Software</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
IFSC	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MEDLINE	<i>Medical Literature Analysis and Retrieval System Online</i>
MS	Ministério da Saúde
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OMS	Organização Mundial da Saúde
PubMed	<i>U.S. National Library of Medicine</i>
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SISREG	Sistema Nacional de Regulação
SUS	Sistema Único de Saúde
TC	Tomografia Computadorizada
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
VPN	<i>Virtual Private Network</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de seleção dos estudos, Florianópolis, SC/Brasil, 2023	25
Figura 2 - Tipos de cargas de trabalho	57
Figura 3 - Inovações tecnológicas e aumento das cargas de trabalho das equipes multiprofissionais que atuam nos serviços de TC	106

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Caracterização dos estudos incluídos que abordam inovações tecnológicas na TC, Florianópolis/SC, Brasil, 2023	26
Quadro 2 - Cargas de trabalho da equipe multiprofissional nos serviços de TC, Florianópolis/SC, Brasil, 2023	29
Quadro 3 - Lista de estabelecimentos registrados com serviço de TC em Florianópolis.....	61
Quadro 4 - Quantitativo de profissionais, por categoria, em 07 serviços de Tomografia Computadorizada, no município estudado	64
Quadro 5 - Quantitativo de trabalhadores dos serviços de Tomografia Computadorizada da instituição privada e pública, do município escolhido.....	65
Quadro 6 - Principais instrumentos de trabalho descritos como inovações tecnológicas	82
Quadro 7 - Tecnologias inovadoras, do tipo não material, utilizadas na TC, considerando magnitude e características	99
Quadro 8 - Tecnologias inovadoras, do tipo material, utilizadas na TC, considerando magnitude e características	100
Quadro 9 - Registros da Observação	155

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Inovação tecnológica e facilidade para a realização do trabalho	104
Tabela 2 - Percepção dos participantes em relação ao suporte técnico	105
Tabela 3 - Percepção dos participantes acerca das relações entre inovações tecnológicas, capacitação e plano de contingência.....	106
Tabela 4 - Respostas dos participantes, se a capacitação/treinamento contribuiu para a redução das CT	106
Tabela 5 – Percepções dos participantes em relação ao uso das tecnologias inovadoras e se contribuem para reduzir as cargas de trabalho	107

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS E TESE	20
2.1 OBJETIVO GERAL.....	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
2.3 TESE.....	20
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	21
4 REFERENCIAL TEÓRICO	40
4.1 TRABALHO, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO.....	40
4.1.1 Processo de trabalho, tecnologia e inovação tecnológica.....	40
4.1.2 O trabalho na contemporaneidade	45
4.2 O PROCESSO DE TRABALHO EM SAÚDE E NA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA.....	48
4.2.1 Processo de trabalho em saúde	48
4.2.2 Processo de trabalho na Tomografia Computadorizada	50
4.2.2.1 <i>Primeira Geração de Equipamentos Tomográficos</i>	53
4.2.2.2 <i>Segunda Geração de Equipamentos Tomográficos</i>	54
4.2.2.3 <i>Terceira Geração de Equipamentos Tomográficos</i>	54
4.2.2.4 <i>Quarta Geração de Equipamentos Tomográficos</i>	55
4.2.2.5 <i>Quinta Geração de Equipamentos Tomográficos</i>	55
4.2.2.6 <i>Sexta Geração de Equipamentos Tomográficos</i>	55
4.3 CARGAS DE TRABALHO NA SAÚDE E NA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA.....	56
5 METODOLOGIA	60
5.1 CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO	60
5.2 CENÁRIO E LOCAIS DE PESQUISA	61
5.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	64
5.4 COLETA DOS DADOS.....	67
5.4.1 Questionário, com perguntas abertas e fechadas	68
5.4.2 Observação de campo.....	68
5.4.3 Estudo documental	69
5.5 ANÁLISE DOS DADOS	69
5.6 ASPECTOS ÉTICOS	71
6 RESULTADOS	72
6.1 MANUSCRITO 2 - PROCESSO DE TRABALHO DE EQUIPES MULTIPROFISSIONAIS QUE ATUAM EM SERVIÇOS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA.....	73

6.2 MANUSCRITO 3 - INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NOS SERVIÇOS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA E AS CARGAS DE TRABALHO DAS EQUIPES MULTIPROFISSIONAIS	92
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	116
REFERÊNCIAS	118
APÊNDICE A - Protocolo para Revisão Integrativa da Literatura	134
APÊNDICE B – Questionário	141
APÊNDICE C – Roteiro de observação	156
APÊNDICE D – Roteiro de estudo documental.....	158
ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	160

1 INTRODUÇÃO

O entusiasmo pela temática envolvendo a saúde do trabalhador ocorreu ao longo da trajetória de professora no Serviço Público Federal atuando como docente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina. O Departamento de Saúde, ao qual estou lotada, oferta o Curso Superior de Tecnologia em Radiologia, o Curso Técnico em Enfermagem, o Mestrado em Proteção Radiológica e diversos cursos de capacitação aos profissionais da saúde no estado de Santa Catarina. Essa experiência profissional propiciou inúmeras oportunidades de organizar, implementar e atuar como docente em cursos de proteção radiológica e saúde do trabalhador, fortalecendo o interesse acerca desta temática. É parte desta trajetória a organização do primeiro simpósio de enfermagem radiológica no estado de Santa Catarina, sendo este um dos eventos pioneiros no Brasil a debater a saúde destes profissionais. Com isso fui conhecendo o trabalho dos profissionais que atuam em Serviços de Radiologia e Diagnóstico por Imagem e verificando a existência de lacuna de conhecimento, tanto na formação quanto na produção científica, sobre o processo de trabalho e a complexidade do fenômeno das cargas de trabalho as quais as equipes multiprofissionais estão submetidas. Também foi possível perceber a importância do engajamento do profissional da radiologia para a melhoria dos processos de trabalho no sentido da segurança das práticas envolvendo as novas tecnologias radiológicas, essas experiências motivaram a busca por contribuições na área e melhorias nas condições de trabalho dos profissionais da radiologia.

O campo da radiologia em saúde é altamente sensível às inovações tecnológicas (Gebrin, 2004; Costa; Gellada, 2020) e estas consistem em instrumentos de trabalho, que na inter-relação com o trabalhador e os diversos elementos do seu processo de trabalho podem gerar desgastes e adoecimento (Laurell; Noriega, 1989; Pires; Trindade, 2022). A Tomografia Computadorizada (TC), área na qual venho atuando como supervisora de estágio há 16 anos, é uma das mais afetadas com as novas tecnologias radiológicas, o que motivou a realização do presente estudo, com foco na busca da compreensão do processo de trabalho mediado por inovações tecnológicas e suas implicações nas cargas de trabalho da equipe multiprofissional do referido serviço.

A especialidade de radiologia e diagnóstico por imagem é reconhecida como uma das áreas do conhecimento médico mais sensíveis às inovações tecnológicas (Dunnick, 2010). Isso ocorre devido à própria configuração da prática profissional nessa especialidade, que depende fortemente de equipamentos e soluções tecnológicas modernas para seu complexo método

diagnóstico-clínico. O uso de equipamentos avançados de geração de imagens médicas, juntamente com os aparatos computacionais capazes de capturar, manipular e interpretar sinais, desempenha um papel fundamental na prática da radiologia, além disso, os procedimentos de comunicação de informações eletrônicas em saúde também são resultados de atividades de inovação tecnológica (Serapião *et al.*, 2011). “Os temas tecnologia e inovação tecnológica estão em pauta nos meios de comunicação e nas agendas de governos, empresas, agências de fomento a pesquisas e diversas organizações sociais, com forte influência no setor saúde” (Lorenzetti *et al.*, 2012, p. 433).

A evolução tecnológica vem crescendo desde a revolução industrial, surgem máquinas e equipamentos que substituem ou diminuem o trabalho bruto dos seres humanos. Um fenômeno que se expressa em toda a sociedade, em especial na saúde. No Brasil, a área da saúde também apresenta rápida evolução, que vem se intensificando a partir dos anos 1980 (Leite *et al.*, 2009).

O Brasil, ainda, não possui uma boa colocação no ranking dos países que desenvolvem tecnologias de ponta, apesar de ter avançado consideravelmente no diagnóstico por imagem. Nosso parque industrial é muito limitado no que diz respeito à produção de equipamentos. Estamos no campo de consumidores de tecnologias pré-fabricadas dos países mais industrializados. É de fundamental importância o desenvolvimento dessas tecnologias para que possa atender a todas as etapas presentes no exercício da radiologia. Entretanto, não há como deixar de ressaltar a presença de muitos avanços em grandes centros médicos de nosso país, onde constatamos a existência de um aparato de ponta, associado à atuação de profissionais altamente capacitados, porém, de difícil acesso à maior parte da população (Silva *et al.*, 2020, p. 190).

Na área de diagnóstico por imagem, ressalta-se a Tomografia Computadorizada que teve o início de seu desenvolvimento a partir de 1961 quando um exame de crânio tinha duração de dez minutos e atualmente nas tecnologias mais avançadas sua duração foi reduzida para um segundo (Parks, 2000). Esse exame possui hoje total aceitação médica e tem crescido muito nos últimos anos, principalmente, em exames de cabeça e pescoço (Dovales, 2016).

Os avanços dos serviços e conhecimentos na área da saúde promovem os avanços tecnológicos e aparecimento de novos e modernos aparelhos utilizados dentro dos Serviços de Radiologia e Diagnósticos por Imagem. Neste contexto, é necessário que a equipe multidisciplinar amplie seus conhecimentos e habilidades para acompanhar os avanços tecnológicos tornando assim a sua atuação mais especializada, o que requer expertise e concentração mental extrema. Essas exigências tendem a tornar o trabalho exaustivo (Gerolin, 1998; Mazur *et al.*, 2012).

De acordo com Bordignon *et al.* (2015), um sistema de saúde constituído por múltiplos indivíduos com diferentes prioridades, que se utiliza de tecnologia sofisticada, que apresenta ambientes dinâmicos e várias fontes de informação simultâneas, propicia grande estresse ou fadiga aos que dele fazem parte. O especialista que trabalha na área da imagem precisa estar continuamente atualizado, isso exige muita dedicação através da participação em eventos, reuniões científicas e discussões de casos clínicos com outros profissionais que atuam em outras áreas de conhecimento que têm interface com as tecnologias emergentes. As técnicas são complexas e demandam um nível de exigência que poucos profissionais conseguem alcançar. Ressalta-se, também, que na área da saúde, como em outras áreas, as transformações tecnológicas não se limitam a criação e atualização de equipamentos, muitas vezes envolvem mudanças na organização do trabalho (Lancman *et al.*, 2008; Pires, 2008).

Diversos autores que discutem o trabalho e sua relação com a saúde do trabalhador acreditam que o processo de trabalho pode influenciar no desgaste dos trabalhadores. O desgaste não pode ser analisado apenas à luz das condições ambientais, é fundamental adicionar um conceito que melhor explique a origem desse desgaste - as cargas de trabalho (Laurell; Noriega, 1989; Grunfeld *et al.*, 2005; Prudente *et al.*, 2015; Pires; Trindade, 2022).

Laurell e Noriega (1989) conceituam cargas de trabalho como elementos que sintetizam a mediação entre o trabalho e o desgaste do trabalhador: cargas físicas, químicas, biológicas, mecânicas, fisiológicas e psíquicas a que o trabalhador está submetido na realização do seu trabalho. “A importância de se conhecer as cargas de trabalho presentes em um ambiente de trabalho está na possibilidade de controlá-las, de modo a reduzir seus efeitos” (Kirchhof *et al.*, 2011, p. 116).

Brant, Minayo Gómez (2005) afirmam que as mudanças organizacionais representam perigo para o conjunto de trabalhadores, remetendo-os a frequentes, múltiplos e inevitáveis sofrimentos, podendo ter como consequência o enfrentamento ou a fuga. Entende-se que a dinamicidade social do trabalho se vincula diretamente com o processo saúde-doença das sociedades humanas, fato explicado pela constante automação, o aumento do trabalho informal e o desemprego. Neste sentido, verificamos a necessidade de se pensar com mais profundidade nas repercussões do processo de produção na saúde dos trabalhadores, assim como acerca das providências e ações que podem ser implementadas para diminuir o sofrimento no trabalho.

Frente a essa problematização, justifica-se o presente estudo. Este é relevante, tanto para compreender o fenômeno quanto para fortalecer as medidas e políticas que promovam a saúde e previnam o adoecimento físico e psíquico dos profissionais. Sabendo-se que os pacientes são

diretamente afetados pela qualidade da assistência dos profissionais que atuam na equipe (Mazur, 2014), ao melhorar a saúde dos profissionais, reduzem-se os erros no tratamento e melhora a utilização da tecnologia.

Considerando esses aspectos, delineou -se a seguinte problema de pesquisa: como se caracteriza o processo de trabalho no serviço de Tomografia Computadorizada, que tecnologias inovadoras são utilizadas e como elas influenciam as cargas de trabalho das equipes?

2 OBJETIVOS E TESE

2.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar o processo de trabalho no serviço de Tomografia Computadorizada identificando as tecnologias inovadoras e analisando a influência das mesmas nas cargas de trabalho da equipe multiprofissional.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Descrever o processo de trabalho da equipe multiprofissional que atua no setor de Tomografia Computadorizada.

b) Identificar as inovações tecnológicas presentes em serviços de Tomografia Computadorizada (TC) em uma capital do Sul do Brasil.

c) Analisar a influência das inovações tecnológicas presentes no serviço de TC nas cargas de trabalho da equipe multiprofissional.

2.3 TESE

O processo de trabalho das equipes de saúde que atuam nos serviços de Tomografia Computadorizada (TC) é multiprofissional e demanda trocas interprofissionais, as quais nem sempre são efetivadas. O trabalho é, significativamente, mediado pelo processo de inovação tecnológica, com ênfase nas tecnologias materiais e nas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). No cotidiano deste trabalho, aspectos relacionados à forma como é organizado e gerenciado, características inerentes às tecnologias e déficits na capacitação para a sua utilização, tendem a gerar aumento das CT, podendo resultar em desgastes e/ou danos à saúde das equipes, assim como podem interferir negativamente nos resultados do trabalho.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de uma tese, pois permite explorar o conhecimento já existente sobre o tema em investigação. As revisões podem assumir diferentes formatos e têm o potencial de contribuir para o avanço do conhecimento na comunidade acadêmica e na sociedade em geral. O processo de busca, análise e descrição de um corpo de conhecimento tem como objetivo responder a uma pergunta de pesquisa claramente formulada (Mendes; Silveira; Galvão, 2008).

Este capítulo foi organizado em formato de manuscrito e foi submetido a um periódico científico, consistindo no manuscrito 1 dos resultados na tese.

Inovações tecnológicas no serviço de tomografia computadorizada e as cargas de trabalho: revisão integrativa

RESUMO

Objetivo: identificar o que existe publicado na literatura acerca das inovações tecnológicas que vêm sendo implementadas nos Serviços de Tomografia Computadorizada e sua relação com as cargas de trabalho da equipe multiprofissional. **Método:** Trata-se de uma revisão integrativa realizada seguindo seis etapas, os dados foram coletados no período de 18 de agosto a 01 de setembro de 2022 nas bases de dados SCOPUS, *Web of Science*, PubMed e na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), para o acesso às bases foi utilizado o VPN (*Virtual Private Network*) da rede UFSC. Foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: 1) artigos originais; 2) publicados no período de 2012 a 2022; 3) que continham os descritores e palavras-chave listadas no protocolo, no resumo e/ou no título; 4) publicados nos idiomas inglês, espanhol e português. Foram excluídos os estudos publicados na modalidade de carta, resenha, entrevista, editoriais, resumos em anais de eventos, revisões integrativas, livros, capítulos de livros, documentos governamentais, boletins informativos, bem como estudos duplicados e publicados em outros idiomas que não inglês, português e espanhol. Como questão norteadora utilizou-se: o que foi publicado nos últimos 10 anos acerca das inovações tecnológicas no serviço de Tomografia Computadorizada e sua relação com cargas de trabalho? **Resultados:** Inicialmente foram identificados 107 documentos, aplicados os critérios de exclusão, fora do escopo definido e as duplicações, foram selecionados 9 artigos para compor este estudo, os quais foram analisados e discutidos. As publicações ocorreram nos anos de 2015, 2016, 2019, 2020, 2021 e 2022. Os países de realização dos estudos foram Brasil (2), Estados Unidos (2), Espanha (1), Itália (1), Irlanda (1), Coreia do Sul (1) e Canadá (1). Os artigos foram publicados em 9 diferentes revistas científicas, sendo 3 especializadas em radiologia, 4 da área da saúde, 1 da área de informática e 1 da área de enfermagem. Os dados extraídos dos nove artigos incluídos mostraram que as inovações de produto e de processo influenciam o processo de trabalho da equipe multiprofissional. Houve predomínio das cargas de trabalho psíquicas relacionadas a sobrecarga, tensão e exigências por resultado/qualidade e das físicas devido a presença da radiação. Os estudos envolveram, predominantemente, os tecnólogos em radiologia, além de médicos radiologistas, enfermeiros e técnicos de enfermagem, no entanto, o trabalho da equipe multiprofissional não foi abordado como tema de estudo. **Conclusão:** Os estudos analisados

possibilitam concluir que o processo de inovação tecnológica é significativo no serviço de Tomografia Computadorizada e que há relação entre este e as cargas de trabalho dos profissionais da área. Também se concluiu que as novas tecnologias influenciam o processo de trabalho da equipe multiprofissional, especialmente dos tecnólogos em radiologia.

Descritores: Inovação Tecnológica. Tomografia Computadorizada por Raios X. Saúde do Trabalhador. Carga de trabalho. Equipe Interdisciplinar de Saúde.

Descriptors: Technological Innovation. Tomography, X-Ray Computed. Occupational Health. Workload. Interdisciplinary Health Team.

Descriptores: Innovación Tecnológica. Tomografía Computarizada por Rayos X. Salud Laboral. Cargas de trabajo. Grupo de Salud Interdisciplinario.

INTRODUÇÃO

Na atualidade, caracterizada pela globalização e pela lógica do modo de produção capitalista, o processo de inovação tecnológica se destaca e tende a influenciar todos os setores da economia (Pochmann, 2020). As novas tecnologias produzem transformações (Pochmann, 2020; Martin *et al.*, 2022), ao mesmo tempo que seu desenvolvimento e aplicação impulsionam novas mudanças nas atividades de trabalho e nas categorias socioprofissionais (Lorenzetti *et al.*, 2012).

No setor saúde, o rápido desenvolvimento e incremento tecnológico têm influência na organização e gestão do trabalho, na realização das práticas profissionais e na utilização de diferentes recursos tecnológicos para a assistência em saúde. Ao se tratar especificamente da radiologia e diagnóstico por imagem, a incorporação de novas tecnologias tem revolucionado o modus operandi nesta área, sendo um dos exemplos mais efetivos os exames de Tomografia Computadorizada (TC) (Vliegenthart *et al.*, 2022; Aishwarya *et al.*, 2022; Wong *et al.*, 2022).

A partir do desenvolvimento dos tomógrafos computadorizados multidetectores ou *multi slice*, ocorre rápida e forçosa transformação no processo de trabalho e na dinâmica do serviço da radiologia. As modificações envolvem os aspectos estruturais dos serviços para acomodar este tipo de equipamento, assim como a adequação operacional a essa tecnologia, desde o processo de visualização e arquivamento das imagens adquiridas, ao preparo dos profissionais para sua utilização plena e segura (Vliegenthart *et al.*, 2022; Chen *et al.*, 2022).

Todas essas mudanças, resultantes da incorporação de inovações tecnológicas, podem influenciar as Cargas de Trabalho (CT). As CT se relacionam com o próprio processo e ambiente de trabalho, exercendo influência direta e indireta na saúde do trabalhador (Mendes *et al.*, 2021). Conceitualmente, são entendidas como elementos que interagem dinamicamente

entre si e com o corpo do trabalhador, podendo gerar desgaste e perda potencial e/ou efetiva de capacidades corporais ou psíquicas do trabalhador (Laurell; Noriega, 1989; Pires; Trindade, 2022).

Os trabalhadores da saúde e, especificamente, os da TC estão expostos às distintas CT durante a realização do seu trabalho e manejo das diferentes tecnologias. As CT podem ser biológicas (flúidos corpóreos e agentes biológicos), químicas (que incluem o uso de saneantes e medicamentos), mecânicas (como o trabalho em pé e postura inadequada), físicas (radiação ionizante e o calor), fisiológicas (esforço físico e alternância dos turnos de trabalho) e psíquicas (situações de tensão prolongada e os excessos de trabalho, dentre outras) (Laurell; Noriega, 1989; Pires; Trindade, 2022).

No trabalho da TC acredita-se haver influência do processo de inovação tecnológica nas CT da equipe multiprofissional que o realiza. Contudo, o entendimento desta relação prescinde de maior compreensão. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo identificar inovações tecnológicas implementadas nos serviços de TC e sua relação com as CT da equipe multiprofissional.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa (Souza *et al.*, 2010), desenvolvida em seis etapas: 1) definição da questão norteadora; 2) estabelecimento de critérios de inclusão/exclusão; 3) definição das informações a serem extraídas dos artigos; 4) análise dos estudos incluídos; 5) interpretação dos resultados; e 6) elaboração do texto final.

A questão norteadora foi formulada seguindo a estratégia PICO (Aromataris; Munn, 2020): *population* (equipe multiprofissional), *phenomena of interest* (inovações tecnológicas e cargas de trabalho), *context* (serviços de TC). Delineou-se a seguinte pergunta de pesquisa: quais inovações tecnológicas têm sido implementadas nos serviços de TC e sua relação com as cargas de trabalho da equipe multiprofissional?

Os dados foram coletados no período de 18 de agosto a 01 de setembro de 2022, mediante protocolo, construído com auxílio de uma bibliotecária da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e validado por dois pesquisadores doutores (Apêndice A). As bases consultadas foram: *SCOPUS*, *Web of Science*, *PubMed* e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Esta última congrega as bases Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (*LILACS*), Banco de Dados em Enfermagem (BDENF), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE)*, *Institutional Repository for Information Sharing (IRIS)*

da Organização Panamericana de Saúde e a *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). Para o acesso às bases foi utilizado o VPN (*Virtual Private Network*) da rede UFSC.

Para a seleção dos artigos, utilizou-se os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), Inovação Tecnológica, Tomografia Computadorizada, Equipe Interdisciplinar de Saúde e Carga/s de Trabalho, nos idiomas português, inglês e espanhol, combinados com o auxílio dos operadores booleanos “AND” e “OR”.

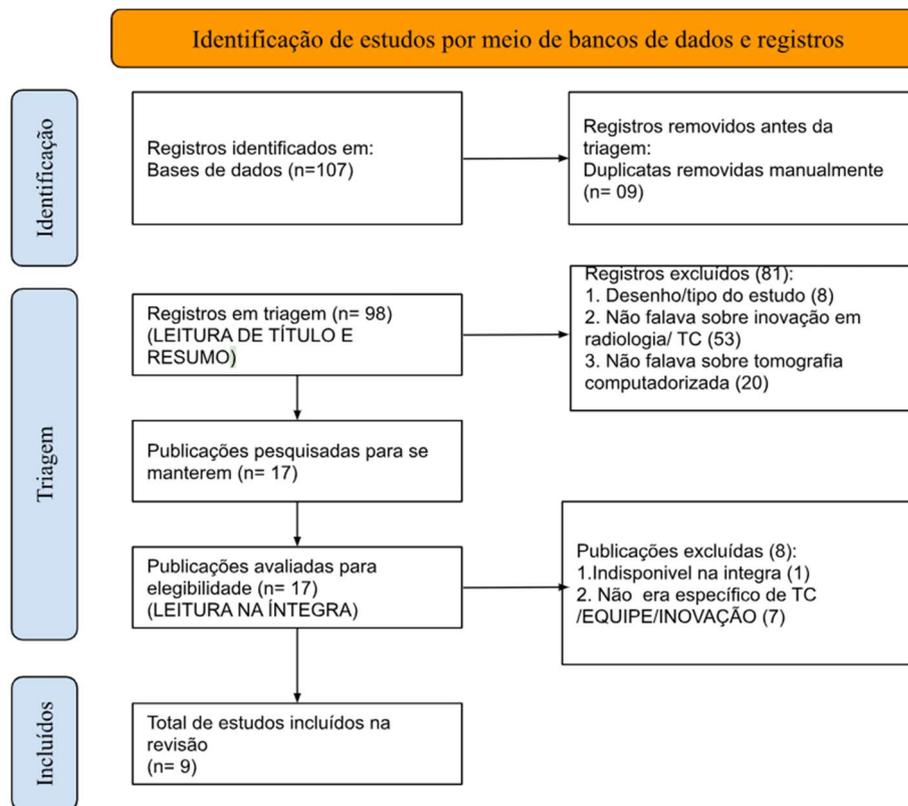
Os critérios de inclusão foram: 1) artigos originais; 2) publicados no período de 2012 a 2022; 3) que continham os descritores e palavras-chave listadas no protocolo, no resumo e/ou no título; 4) publicados nos idiomas inglês, espanhol e português. Foram excluídos os estudos publicados na modalidade de carta, resenha, entrevista, editoriais, resumos de anais, revisões integrativas, livros, capítulos de livros, documentos governamentais e boletins informativos.

Os registros encontrados foram gerenciados utilizando o aplicativo *web Rayyan* e as duplicatas removidas. Nesta etapa, três pesquisadores fizeram a seleção separadamente (triplo cego) dos artigos após a leitura do título e resumo. A seguir os resultados foram compatibilizados e discutidas as oito divergências identificadas, a decisão final foi tomada pela pesquisadora principal, em consonância ao objetivo do estudo. As publicações que compuseram a amostra final do estudo foram identificadas por: título do artigo, base de dados em que foi extraído, periódico, ano de publicação, país de origem, tipo de estudo e objetivo. Os dados foram analisados utilizando a análise descritiva e interpretativa, considerando os achados selecionados como significativos para responder a pergunta de pesquisa.

RESULTADOS

A busca dos resultados foi de 107 registros, e após a remoção dos duplicados obteve-se um total de 98 artigos para avaliação, dos quais nove foram incluídos para a revisão (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma de seleção dos estudos, Florianópolis, SC/Brasil, 2023



Fonte: elaborado pelas autoras, adaptado do protocolo PRISMA (2023)

Identificou-se que as publicações ocorreram nos anos de 2015, 2016, 2019, 2020, 2021 e 2022. Os países de realização dos estudos foram Brasil (2), Estados Unidos (2), Espanha (1), Itália (1), Irlanda (1), Coréia do Sul (1) e Canadá (1). Os artigos foram publicados em nove revistas científicas, sendo três especializadas em radiologia, quatro da área da saúde, uma da área de informática e uma da área de enfermagem. As categorias profissionais foram predominantemente de técnicos ou tecnólogos em radiologia (sete artigos), sendo que em um deles foi ressaltada a inter-relação do trabalho do tecnólogo com o do médico radiologista. A categoria profissional da enfermagem, em especial os profissionais especialistas em radiologia, foi mencionada (um artigo), assim como a presença de equipe multiprofissional (um artigo).

No quadro 1, são apresentados os estudos incluídos na revisão integrativa da literatura conforme título, autores, revista, ano, país, idioma, objetivos e principais resultados.

Quadro 1 - Caracterização dos estudos incluídos que abordam inovações tecnológicas na TC, Florianópolis/SC, Brasil, 2023.

Cód	Título* e autores	Revista, ano, país e idioma	Objetivos	Principais resultados
A1	<p>Aprendendo a ver: usando métodos mistos para modelar a carga de trabalho da equipe de radiologia e apoiar a tomada de decisões em TC</p> <p><i>Mary Conlon e Owen Molloy</i></p>	<p><i>Computer Science</i> (2022); Irlanda, Inglês</p>	<p>Propor uma estrutura que combina modelagem de simulação de eventos discretos (DES) e metodologias de sistemas flexíveis (SSM) para uso na área da saúde, que captura a experiência e as métricas da equipe para evidenciar a carga de trabalho.</p>	<p>Os dados do modelo DES forneceram evidências da carga de trabalho diferente para exames sem contraste. A carga de trabalho gerada pelo trabalho com o paciente internado é 2,5 vezes maior que a com o paciente ambulatorial. Os resultados recomendam que as imagens de diagnóstico de paciente da internação e de emergência e trabalho agendado sejam fornecidas separadamente, por motivos de eficiência, gerenciamento de carga de trabalho e controle de infecção.</p>
A2	<p>Tendências em Doses de Radiação Ocupacional para Tecnólogos Radiológicos dos EUA Realizando Procedimentos Radiológicos Gerais e de Medicina Nuclear, 1980-2015</p> <p><i>Daphnée Villoing, David Borrego, Dale L. Preston, Bruce H. Alexander, André Rose, Mark Salasky, Martha S. Linet, Choonsik Lee e Cari M. Kitahara</i></p>	<p><i>Radiology</i> (2021); Canadá, Inglês</p>	<p>Resumir as doses ocupacionais anuais durante um período de 36 anos para uma grande coorte de tecnólogos em radiologia dos EUA e comparar a dose entre tecnólogos em radiologia gerais e aqueles especializados em procedimentos de medicina nuclear.</p>	<p>As doses anuais para tecnólogos em radiologia dos EUA que realizam procedimentos radiológicos gerais diminuíram durante um período de 36 anos. No entanto, doses consistentemente maiores e mais variáveis foram associadas à realização de procedimentos de medicina nuclear.</p>
A3	<p>Modelo de Legendagem de Imagens Médicas para Transmitir Mais Detalhes: comparação metodológica da geração de diferenças de características</p> <p><i>Hyeryun Park, Kyungmo Kim, Parque de Seongkeun e Jinwook Choi</i></p>	<p><i>IEEE Access</i> (2021); Coreia do Sul, Inglês</p>	<p>Desenvolver um modelo de legenda de imagens de radiografia de tórax que considere as diferenças entre as imagens do paciente e as imagens normais e use a memória hierárquica de longo prazo (LSTM) ou um transformador como decodificador para gerar relatórios.</p>	<p>O número cada vez maior de imagens médicas coloca uma enorme carga sobre os médicos, que precisam ler e escrever relatórios. O desenvolvimento de um modelo de legenda de imagem, utilizando Inteligência Artificial, que permitisse gerar rascunhos dos laudos a partir das imagens correspondentes, reduziria a carga de trabalho dos médicos, economizando tempo e reduzindo custos.</p>

A4	<p>Percepções e uso da Tomografia Computadorizada em um pronto-socorro hospitalar: perspectivas dos técnicos</p> <p><i>Oronzo Parlangei, Paul M. Liston, Enrica Marchigiani, Margherita Bracci e Alessandra Giani</i></p>	<p><i>Human Factors</i> (2020); Itália, Inglês</p>	<p>Traçar a evolução das percepções e uso de Tomografia Computadorizada (TC) por técnicos de radiologia no departamento de emergência de um hospital na Itália, ao longo de um período de 7 anos.</p>	<p>As expectativas de melhorias futuras são limitadas por questões relativas ao design da interface do usuário e do contexto social do local de trabalho. A segurança e eficiência do sistema como um todo depende muito da competência dos técnicos de TC.</p>
A5	<p>O papel da equipe técnica sênior de imagem para o diagnóstico durante a pandemia de COVID-19: a importância da organização e do planejamento na linha de frente</p> <p><i>David Ribas, Javier del Riego e Juan Perendreu</i></p>	<p><i>Revista Radiologia</i> (2021); Espanha, Espanhol</p>	<p>Descrever, detalhar e ilustrar as diferentes mudanças e tomadas de decisão realizadas na equipe do TSID do Serviço de Radiodiagnóstico de nossa instituição devido à pandemia COVID-19, como exemplo de organização e coordenação em uma situação de crise de saúde.</p>	<p>O processo de redução da escala traz consigo vários desafios diferentes, uma adaptação à “nova realidade”, tendo em conta as medidas de segurança pós-pandêmica, incluindo planejar um novo fluxo de trabalho para lidar com o alto número de varreduras pendentes, adiadas durante a pandemia. Em virtude das medidas implementadas e ao desenvolvimento de novas dinâmicas de trabalho, possibilitam enfrentar os obstáculos e deficiências do sistema.</p>
A6	<p>Produtividade e precisão do tecnólogo na atribuição de protocolos para exames de TC e ressonância magnética abdominal em um centro médico acadêmico: implicações para a carga de trabalho do médico.</p> <p><i>Daniel I. Glazer, David P. Alper, Leslie K. Leel, Rose L. Wach, Stuart M. Hooton, Giles W. Boland e Ramin Khorasani</i></p>	<p><i>AJR Am Roentgenol</i> (2019); Estados Unidos da América, Inglês</p>	<p>Avaliar a produtividade do tecnólogo e precisão na atribuição com um fluxo de trabalho padrão pelo qual os protocolos são atribuídos pelos médicos.</p>	<p>Uma pesquisa retrospectiva de TC e RM com protocolos selecionados aleatoriamente, não revelaram erros (80/80 correto). Nenhum paciente foi chamado de volta para repetição de imagens devido a um erro de protocolo. Os tecnólogos podem atribuir protocolos de forma eficiente e precisa para exames de TC e RM abdominal em um centro médico acadêmico, assim o médico radiologista terá uma redução de carga de trabalho.</p>

A7	<p>Extensão da variabilidade do protocolo interno e externo de diversos locais e tempos de aquisição da ressonância magnética torácica em uma instituição quaternária</p> <p><i>Jeanne B. Ackman, Chayanin Nitivarangkul, Sarah F. Mercado</i></p>	<p><i>J Thorac Imaging</i> (2019); Estados Unidos da América, Inglês</p>	<p>Descrever a variabilidade do tempo de aquisição (TA) da ressonância magnética torácica (RM), associações e percepções do tecnólogo quanto às suas causas em uma grande instituição quaternária, por protocolo de RM e local de imagem.</p>	<p>Houve significativa variabilidade de TA, protocolos internos e locais TA de RM torácica. Necessário maior treinamento do tecnólogo, experiência ampliada e uma compreensão sólida da localização da lesão para exames focados podem ajudar a reduzir o TA de RM torácica.</p>
A8	<p>Riscos ocupacionais dos técnicos em radiologia na assistência ao portador de múltiplos traumas</p> <p>Tiago J. Anderson, Alessandra M. de Barros, Fernanda H. Da S. Copelli e Juliana A. C. de Melo</p>	<p><i>Mundo Saúde</i> (2016); Brasil, Português</p>	<p>Identificar e dar visibilidade aos principais riscos ocupacionais de técnicos em radiologia, associados à assistência ao paciente portador de múltiplos traumas, em um serviço hospitalar de radiologia convencional.</p>	<p>Constatou-se que os riscos ocupacionais a que se encontram expostos os técnicos em radiologia na assistência ao portador de múltiplos traumas estão relacionados à exposição à radiação ionizante, fluídos corporais e riscos ergonômicos, negligência ao uso de equipamento de proteção individual e defeitos nos equipamentos. Os técnicos em radiologia tornam-se mais vulneráveis aos riscos ocupacionais quando prestam assistência ao paciente politraumatizado.</p>
A9	<p>Processo de trabalho na enfermagem radiológica: a invisibilidade da radiação ionizante</p> <p>Juliana A. C. de Melo, Francine L. Gelbcke, Andrea Huhn e Mara A. de O. Vargas</p>	<p><i>Texto e Contexto Enfermagem</i> (2015); Brasil, Português</p>	<p>Analisar as dimensões do processo de trabalho dos profissionais de enfermagem que atuam com as tecnologias radiológicas.</p>	<p>O estudo evidenciou que as tecnologias radiológicas são atribuições externas ao processo de trabalho comumente realizado pela enfermagem, induzindo à invisibilidade da radiação ionizante, o que implica em práticas incorretas de proteção, que podem se relacionar com desgastes nos trabalhadores, provocados pelo pouco conhecimento sobre o assunto. Aponta-se a necessidade de implantação de um programa de educação permanente nos serviços que utilizam as tecnologias radiológicas.</p>

Fonte: elaborado pelas autoras (2023).

*Os títulos dos artigos foram traduzidos para o português pela pesquisadora principal.

A partir dos resultados obtidos na revisão da literatura, construiu-se uma síntese dos achados sobre inovações tecnológicas, conforme os tipos de cargas de trabalho da equipe multiprofissional no serviço de TC (Quadro 2).

Quadro 2 - Cargas de trabalho da equipe multiprofissional nos serviços de TC, Florianópolis/SC, Brasil, 2023.

Tipologia das cargas de trabalho	Artigos onde identificou-se a presença de cargas de trabalho
Materialidade externa ao trabalhador	
Físicas	A2, A8, A9
Químicas	A1
Biológicas	A8
Mecânicas	A8, A9
Adquirem materialidade ao interagir com o próprio trabalhador	
Fisiológicas	A8
Psíquicas	A3, A4, A5, A6, A7

Fonte: elaborado pelas autoras (2023).

Em relação às CT, os artigos A8, A2 e A9 são contribuições significativas para o campo de estudo ocupacional dos trabalhadores, considerando que a radiação ionizante (CT físicas) é um elemento presente devido à natureza do trabalho da radiologia. No artigo (A8), também se verifica a exposição a fluidos corpóreos (CT biológicas) e riscos ergonômicos (CT fisiológicas), negligência ao uso de equipamento de proteção individual (CT físicas e fisiológicas) e defeitos nos equipamentos (CT mecânicas). Também foi evidenciado no artigo A9, que o uso do colete de chumbo ao longo do dia provoca dores nas costas e cansaço (CT mecânicas e fisiológicas).

Os estudos A1, A3, A4, A5, A6 e A7 abordaram o aumento do número de exames de radiologia, a necessidade de maior agilidade por parte dos profissionais na aquisição de imagens e a busca por redução de custos, gerando uma demanda de trabalho excessiva que pode afetar os processos psíquicos e fisiológicos dos profissionais (CT psíquicas, fisiológicas). No artigo A4, os autores também identificam como essencial compreender que a carga mental (CT psíquicas) é, também, caracterizada pela subjetividade com que cada indivíduo interpreta as

exigências do trabalho, as obrigações e constrangimentos impostos ao trabalhador. No artigo A6, a avaliação de erros nos exames e quem os realizou resultou em pressão psicológica (CT psíquicas). O estudo A5, realizado durante a pandemia da Covid-19, relata tomadas de decisão precipitadas e muitas vezes improvisadas e a elaboração de planos de contingência dinâmicos frente às exigências sanitárias (CT psíquicas).

DISCUSSÃO

A revisão da literatura permitiu identificar as principais inovações tecnológicas implementadas no serviço de TC, assim como as cargas de trabalho presentes no trabalho da equipe multiprofissional, apesar de nenhum estudo ter tratado do trabalho em/ou da equipe.

A especialidade de radiologia e diagnóstico por imagem é amplamente reconhecida como uma das áreas do conhecimento em saúde mais suscetíveis às inovações tecnológicas (Chartrand *et al.*, 2017). Isso se deve à natureza intrínseca da prática profissional nessa especialidade, que depende fortemente de equipamentos e soluções tecnológicas modernas para a realização do seu método diagnóstico-clínico complexo (Huisman *et al.*, 2021).

O uso de equipamentos avançados de geração de imagens em saúde, juntamente com as ferramentas computacionais capazes de adquirir, processar e interpretar os sinais radiológicos, desempenha um papel essencial na prática da radiologia (Hosny *et al.*, 2018). Além disso, os avanços tecnológicos têm impulsionado o desenvolvimento de procedimentos eletrônicos para a comunicação de informações em saúde, promovendo uma troca ágil e segura de dados clínicos (D'anna *et al.*, 2022).

Os resultados desta revisão sinalizam que a utilização de inovações tecnológicas no serviço de TC esteve relacionada à inclusão de novos equipamentos, entendidos como tecnologias do tipo material, produtos novos, ou significativamente modificados, utilizados na atividade de trabalho (Oslo, 2018) O serviço da radiologia é altamente tecnológico e exige a utilização de equipamentos cada vez mais modernos, incluindo os tomógrafos, com capacidade de realizar imagens com maior qualidade e eficiência, assim como emitir menores doses de radiação (Ayesa; Murphy, 2022).

A partir da análise dos estudos, identificou-se que a implementação das inovações de produto produziu alterações nos processos e organização do trabalho multiprofissional. Contudo, não é possível caracterizar se estas alterações também constituem, em si, inovações de processo, mas sabe-se que demandaram reestruturações significativas nos serviços de

radiologia, incluindo adaptação para o uso das tecnologias e as novas formas de realizar e organizar o trabalho.

Além das inovações de produto, e/ou a elas associadas, alguns estudos registraram o desenvolvimento e implementação de tecnologias que facilitam o processo de aquisição de imagens e a elaboração dos relatórios de radiografia, que se caracterizam como inovações de processo (Oslo, 2018). Ao mesmo tempo, notou-se uma preocupação em reduzir custos e aumentar a capacidade operacional para realização de mais exames em menos tempo. A motivação econômica para a introdução de inovações é reconhecida na literatura (Pochaman, 2020; Lorenzetti *et al.*, 2012), no entanto as inovações tecnológicas, além de responder às necessidades dos serviços incluindo a redução de custos, também precisa garantir menores danos à saúde dos profissionais (Hyeryun *et al.*, 2021; Mohammed *et al.*, 2020).

A revisão da literatura também demonstrou que a instituição de novos protocolos e rotinas para a organização e realização do trabalho, objetivaram melhorar as práticas profissionais e a qualidade dos exames de imagem. Tratando em particular das inovações de processo implementadas durante a pandemia da *Covid-19*, estiveram relacionadas à redução de profissionais que compunham a escala e ao cumprimento das exigências sanitárias. As alterações nas dinâmicas de trabalho contribuíram para ampliar a capacidade-resposta do serviço de radiologia mediante as recomendações de distanciamento social e de proteção, bem como em relação ao déficit de profissionais da saúde (Ribas; Del Riego; Perendreu, 2021; Aishwarya *et al.*, 2022).

Além disso, a utilização da Inteligência Artificial (IA) também foi identificada nesta revisão (Hyeryun *et al.*, 2021). A IA é projetada para influenciar substancialmente a prática clínica no futuro previsível, especialmente nas áreas de diagnóstico, avaliação de risco e prognóstico por meio de algoritmos preditivos. Os resultados promissores da utilização da IA foram relatados recentemente em relação à aplicação de redes neurais convolucionais, uma tecnologia de aprendizado profundo usada para analisar imagens (Fischetti *et al.*, 2021), em pacientes com doenças coronarianas (Otaki *et al.*, 2022) e no tratamento de pacientes com acidente vascular cerebral (AVC) (Shlobin *et al.*, 2022).

Evidenciamos que as tecnologias inovadoras implementadas no serviço de TC, sejam de produto ou processo, são vistas, predominantemente, com a intencionalidade de melhorar o desempenho dos profissionais durante o processo de trabalho e otimizar as etapas relacionadas a aquisição e laudo das imagens. No entanto, o detalhamento e descrição das inovações ainda são tratadas e descritas de modo incipiente na literatura.

Relativamente às cargas de trabalho, nenhuma publicação desta revisão as tratou na perspectiva do referencial teórico de Laurell e Noriega. Segundo essa perspectiva teórica, o estudo da relação trabalho-saúde contribui para compreender como se articula e expressa a saúde-doença enquanto um processo social, considerando que múltiplos elementos presentes no processo de trabalho, se articulam entre si e interferem nos processos de desgaste e/ou adoecimento do trabalhador (Laurell; Noriega, 1989; Pires; Trindade, 2022).

A análise das CT envolve a compreensão do processo de trabalho de forma abrangente, buscando identificar os elementos que podem interferir na saúde-doença dos trabalhadores. Nessa perspectiva, as CT podem ser externas ao trabalhador e adquirem materialidade interna ao interatuar com seu corpo, como as físicas, químicas, biológicas e mecânicas. Já as cargas fisiológicas e psíquicas somente adquirem materialidade no próprio corpo do trabalhador, não sendo possível identificá-las senão a partir dos processos biopsíquicos alterados (Laurell; Noriega, 1989; Pires; Trindade, 2022).

Neste sentido, destaca-se que as CT nem sempre são abordadas de forma explícita nos artigos que compuseram esta revisão, entretanto, foi possível identificar sua presença a partir dos elementos que as determinam. Os contextos dos estudos foram exclusivamente hospitalares, em que predominaram as CT psíquicas. A pressão decorrente da demanda por exames de imagem no serviço de radiologia tem aumentado nas últimas décadas, ocasionando sobrecarga de trabalho aos profissionais que necessitam ser cada vez mais rápidos na execução das tarefas de aquisição e laudos de enorme quantitativo de imagens (Glazer *et al.*, 2019; Bruls; Kwee, 2020; Mohammed *et al.*, 2020). Os contextos de trabalho altamente controlados podem predizer situações de estresse e esgotamento, elementos característicos das CT psíquicas (Laurell; Noriega, 1989; Pires; Trindade, 2022), decorrentes da tensão prolongada e exigências de produtividade versus a qualidade do trabalho realizado.

De modo geral, o trabalho no serviço de radiologia se caracteriza por requerer dos profissionais preparo constante para o manejo das diferentes tecnologias, assim como lidar com processos dinâmicos e complexos. Além disso, durante a pandemia da Covid-19, as CT psíquicas no serviço da radiologia estiveram relacionadas ao déficit de profissionais frente ao aumento da demanda por exames de imagem (Ribas; Del Riego; Perendreu, 2021; Fadden *et al.*, 2022), assim como a escassez de equipamentos de proteção individual (EPI) e as alterações nos padrões de trabalho clínico das equipes de radiologia (Shanahan; Akudjedu, 2021; Salih *et al.*, 2022), corroborando com o encontrado na literatura.

Na sequência, as CT físicas relacionadas à exposição prolongada à radiação, foram as mais evidentes nesta revisão. Por se tratar de um elemento presente na prática profissional do serviço de radiologia, a radiação constitui um desafio invisível, mas altamente preocupante. Em pesquisa com dados de 36 anos estudos nos Estados Unidos sobre os tecnólogos de medicina nuclear, que também atuam em *PET-CT*, identificou-se a necessidade de estudos epidemiológicos futuros em relação ao risco de câncer e outras doenças associados à exposição prolongada à radiação de baixa dose (Villoing *et al.*, 2021).

A radiação ionizante é caracterizada como CT física, mas produz alterações nos processos bioquímicos do trabalhador de diversas formas, relacionando-se também às CT fisiológicas. Destaca-se que as cargas de trabalho interatuam umas com as outras e potenciam entre si (Laurell; Noriega, 1989; Pires; Trindade, 2022). Assim, as intervenções nos processos de trabalho devem considerar a presença das diversas CT, com objetivo de desenvolver medidas de proteção ao trabalhador direcionadas às especificidades de cada carga, mas também ao conjunto de suas interações.

Nesse sentido, verifica-se a importância de estratégias informativas sobre os benefícios e riscos de cada procedimento e da quantidade de exposição à radiação ionizante (Melo *et al.*, 2015), de forma que a equipe multiprofissional, pacientes e familiares sejam devidamente esclarecidos e envolvidos no processo de proteção e autocuidado. O fornecimento de materiais informativos eletrônicos e impressos, embasados em evidências, são úteis para o aconselhamento sobre as técnicas de medicina nuclear (Lima *et al.*, 2022).

No processo de determinação das CT, a relação do trabalhador com os instrumentos de trabalho também deve ser analisada, considerando os principais dificultadores para a adesão dos profissionais às medidas de prevenção e proteção, como o excesso de peso do colete de chumbo, aspecto evidenciado nesta revisão. Se tratando especificamente da atuação da enfermagem no setor de radiologia, estudos identificam que a ‘radiação ionizante’ ainda é uma temática pouco abordada na formação profissional de enfermeiros e técnicos em enfermagem (Melo *et al.*, 2015; Anderson; Erdmann; Backes, 2022), podendo resultar em negligência no uso dos EPI e na subestimação dos efeitos nocivos ao organismo humano (Anderson; Erdmann; Backes, 2022).

Ainda em relação às CT, as biológicas foram menos evidentes nos estudos que compuseram a revisão. Contudo, verificou-se que a exposição dos profissionais a fluidos corpóreos se relaciona ao atendimento de pacientes com múltiplos traumas e, na pandemia, à realização de exames em pessoas com suspeita ou confirmação da *Covid-19*. Com objetivo de

reduzir as contaminações nos serviços de radiologia, as medidas de precaução envolviam o uso adequado dos EPI e a capacitação dos profissionais para o cumprimento rigoroso dos protocolos de isolamento para atender pacientes infectados pelo coronavírus (Salih *et al.*, 2022; Ezema *et al.*, 2023).

Relativamente às CT mecânicas, as posições incômodas e o risco de acidentes decorrentes de defeitos em equipamentos e EPI inadequados para o uso também foram encontrados. A presença das CT mecânicas se caracteriza pela possibilidade de danos ao corpo do trabalhador que se materializam como ferimentos, contusões, dentre outros (Laurell; Noriega, 1986). Na literatura, os estudos evidenciam que problemas em equipamentos e na infraestrutura dos serviços de saúde potencializam as cargas mecânicas e dificultam a realização segura do trabalho (Mendes *et al.*, 2020; Mendes *et al.*, 2021).

Nessa perspectiva, as estratégias para ultrapassar a problemática das CT presentes nos serviços de radiologia devem envolver ações de educação permanente à equipe multiprofissional, com objetivo de proporcionar ambientes de prática mais saudáveis e comportamentos profissionais responsáveis e seguros.

Com vistas a responder o objetivo deste estudo, relativamente ao trabalho coletivo em equipe multiprofissional nos serviços de TC, destaca-se que nenhum dos estudos a caracterizou de forma evidente. Também não houve estudos que tratassem do processo de trabalho desenvolvido neste serviço na perspectiva do trabalho multiprofissional. Entretanto, é relatado na literatura a presença frequente de enfermeiros e técnicos de enfermagem, médicos e tecnólogos em radiologia, bem como a importância de práticas colaborativas e interprofissionais (Van Diggele; Roberts; Haq, 2021).

Na área da enfermagem radiológica (Melo *et al.*, 2015), o trabalho desenvolvido pelos profissionais se caracteriza por ser complexo. Contudo, as atribuições específicas das categorias profissionais da enfermagem nos processos de trabalho com as tecnologias radiológicas, devem atender ao nível de complexidade determinada pela legislação (Rodrigues; Aguiar; Cardoso, 2022; Acauan *et al.*, 2022).

Os achados desta revisão mostram que as relações das inovações tecnológicas, cargas de trabalho e os profissionais da equipe de TC são pouco debatidas nas pesquisas científicas, principalmente a sua relação com a saúde do trabalhador. Embora os estudos mencionem a presença de algumas categorias profissionais no serviço radiologia, especificamente da TC, não se discute as suas relações e interfaces com o trabalho a partir da lógica de uma equipe multiprofissional.

Em última análise, as inovações tecnológicas estão presentes no trabalho em serviços de radiologia e impactam os processos de tomada de decisão e os aspectos da resolução de problemas e tarefas, em um cenário onde os mesmos se tornam mais amplos e complexos. Além disso, os resultados da revisão demonstram que os diferentes aspectos presentes no trabalho da equipe multiprofissional possuem interface com o processo de inovação tecnológica, implicando na geração de cargas de trabalho das equipes. Esse achado aproxima-se da teorização de Laurel e Noriega e sua aplicação na saúde (Pires; Trindade, 2022) que evidenciam a relação entre os modos de produzir o trabalho e a redução ou incremento de cargas de trabalho.

As limitações do estudo centram-se na seleção dos artigos relacionados ao idioma e ao período de coleta de dados que podem talvez ter omitido resultados potencialmente relevantes à temática. Em termos de contribuições, o estudo relaciona o processo de trabalho, inovações tecnológicas e cargas de trabalho com objetivo de transformar a prática, de modo positivo para profissionais e usuários dos serviços de saúde, valorizando os profissionais e proporcionando um atendimento seguro. Em especial pela grande relevância que os exames de diagnóstico têm assumido na saúde, na atualidade.

CONCLUSÃO

Os estudos analisados possibilitam concluir que o processo de inovação tecnológica é significativo na área da radiologia e que há relação entre este e as cargas de trabalho dos profissionais da área, apesar dos artigos não terem estudado isso de forma direta. Também se concluiu que as inovações tecnológicas de produto e de processo influenciam o processo de trabalho da equipe multiprofissional no serviço de TC, especialmente dos tecnólogos em radiologia.

As cargas psíquicas e físicas estão majoritariamente presentes no trabalho dos profissionais que atuam no serviço de radiologia, especificamente, na TC. Contudo, embora menos evidentes, as cargas mecânicas, fisiológicas, biológicas e químicas também foram encontradas.

Os resultados desta revisão visam promover a reflexão sobre as possíveis cargas de trabalho dos trabalhadores face à importância dos exames de imagem no âmbito da saúde mundial e as implicações para a saúde do trabalhador. Nesta perspectiva, as lacunas no conhecimento, identificadas nesta revisão, direcionam para a realização de pesquisas que

busquem compreender o processo de trabalho global no serviço de radiologia, contribuindo para reduzir as cargas, o desgaste e o adoecimento de quem realiza o trabalho na TC.

Importância do estudo e perspectivas futuras: estudos e pesquisas que relacionem processo de trabalho, inovações tecnológicas e cargas de trabalho contribuem para transformar a prática, de modo positivo para profissionais e usuários dos serviços de saúde, valorizando os profissionais e proporcionando um atendimento seguro. Em especial pela grande relevância que os exames de diagnóstico têm assumido na saúde na atualidade.

REFERÊNCIAS

- ACAUAN, L.V. *et al.* A atuação da equipe de enfermagem em serviços ambulatoriais de radiologia e diagnóstico por imagem. **Rev Gaúcha Enferm.** Porto Alegre, v. 43, e20210079, 2022. Disponível em: [10.1590/1983-1447.2022.20210079](https://doi.org/10.1590/1983-1447.2022.20210079). Acesso em: 12 maio 2023.
- AISHWARYA, T.A. *et al.* Impact of X-radiation in the management of COVID-19 disease. **World J Radiol.** v. 14, n. 7, p. 219-228, 2022. Disponível em: [10.4329/wjr.v14.i7.219](https://doi.org/10.4329/wjr.v14.i7.219). Acesso em: 15 maio 2023.
- AROMATARIS, E.; MUNN, Z. **JBIM Manual for Evidence Synthesis.** JBI, 2020. Disponível em: [10.46658/JBIMES-20-01](https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-01). Acesso em: 15 maio 2023.
- BRULS, R.J.M.; KWEE, R.M. Workload for radiologists during on-call hours: dramatic increase in the past 15 years. **Insights Imaging.** v. 11, n. 1, p. 121, 2020. Disponível em: [10.1186/s13244-020-00925-z](https://doi.org/10.1186/s13244-020-00925-z). Acesso em: 15 maio 2023.
- CHARTRAND, G. *et al.* Deep learning: a primer for radiologists. **Radiographics.** v. 37, n. 7, 2113-2131, 2017. Disponível em: [10.1148/rg.2017170077](https://doi.org/10.1148/rg.2017170077). Acesso em: 15 maio 2023.
- CHEN, X. *et al.* Recent advances and clinical applications of deep learning in medical image analysis. **Med Image Anal.** v. 79, p. 1024-1044, 2022. Disponível em: [10.1016/j.media.2022.102444](https://doi.org/10.1016/j.media.2022.102444). Acesso em: 15 maio 2023.
- D'ANNA, G. *et al.* Virtual conferences: results of an international survey on radiologist preferences and perspectives. **Eur Radiol.** v. 32, n. 12, p. 8191-8199, 2022. Disponível em: [10.1007/s00330-022-08903-3](https://doi.org/10.1007/s00330-022-08903-3). Acesso em: 15 maio 2023.
- EZEMA, C.I. *et al.* Radiographers' knowledge, attitude and adherence to standard COVID-19 precautions and the policy implications: a national cross-sectional study in Nigeria. **Ann Med.** v. 55, n. 1, 2210844, 2023. Disponível em: [10.1080/07853890.2023.2210844](https://doi.org/10.1080/07853890.2023.2210844). Acesso em: 15 maio 2023.
- FISCHETTI, C. *et al.* The evolving importance of artificial intelligence and radiology in medical trainee education. **Acad Radiol.** v. 29, n. 5, p. S70-S75, 2022. Disponível em: [10.1016/j.acra.2021.03.023](https://doi.org/10.1016/j.acra.2021.03.023). Acesso em: 15 maio 2023.

GLAZER, D.I. *et al.* Technologist productivity and accuracy in assigning protocols for abdominal CT and MRI examinations at an academic medical center: implications for physician workload. **AJR Am J Roentgenol.** v. 213, n. 5, p. 1003-1007, 2019. Disponível em: 10.2214/AJR.19.21353. Acesso em: 15 maio 2023.

HOSNY, A. *et al.* Artificial intelligence in radiology. **Nat Rev Cancer.** v. 18, n. 8, p. 500-510, 2018. Disponível em: 10.1038/s41568-018-0016-5. Acesso em: 15 maio 2023.

HUISMAN, M. *et al.* An international survey on AI in radiology in 1,041 radiologists and radiology residents part 1: fear of replacement, knowledge, and attitude. **Eur Radiol.** v. 31, n. 9, p. 7058-7066, 2021. Disponível em: 10.1007/s00330-021-07781-5. Acesso em: 15 maio 2023.

LA OUZZANI M, *et al.* Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews.** v. 5, n. 1, p. 210, 2016. Disponível em: 10.1186/s13643-016-0384-4. Acesso em: 15 maio 2023.

LAURELL, A.C.; NORIEGA, M. **Processo de produção e saúde: trabalho e desgaste operário.** São Paulo: Hucitec, 1989.

LIMA, E.V.R. *et al.* Proteção radiológica na medicina nuclear. **Rev Bras Interdiscip Saúde - ReBIS.** v. 4, n. 4, p. 46-49, 2022. Disponível em: <https://revistarebis.rebis.com.br/index.php/rebis/article/download/444/232/1111>. Acesso em: 15 maio 2023.

LORENZETTI, J. *et al.* Tecnologia, inovação tecnológica e saúde: uma reflexão necessária. **Texto & Contexto Enferm.** v. 21, n. 2, 432-439, 2012. Disponível em: 10.1590/S0104-07072012000200023. Acesso em: 15 maio 2023.

MARTIN, L.T. *et al.* Technology and data implications for the public health workforce. **Big Data.** v. 10, n. S1, p. S25-S29, 2022. Disponível em: 10.1089/big.2022.0208. Acesso em: 15 maio 2023.

MC FADDEN, S. *et al.* The lessons learned working in diagnostic and therapeutic radiography departments through the COVID-19 pandemic in Northern Ireland, UK. What can we do differently the next time? **Radiography.** v. 28, Suppl. 1, p. S68-S76, 2022. Disponível em: 10.1016/j.radi.2022.07.006. Acesso em: 15 maio 2023.

MENDES, M. *et al.* Workloads in the Family Health Strategy: interfaces with the exhaustion of nursing professionals. **Rev. esc. enferm. USP.** v. 54, e03622, 2020. Disponível em: 10.1590/S1980-220X2019005003622. Acesso em: 15 maio 2023.

MENDES, M. *et al.* Nursing practices in the family health strategy in Brazil: interfaces with illness. **Rev Gaucha Enferm.** v. 42, n. spe, e20200117, 2021. Disponível em: 10.1590/1983-1447.2021.20200117. Acesso em: 15 maio 2023.

MOHAMMED, S.; ROSENKRANTZ, A.B.; RECHT, M.P. Preventing burnout in the face of growing patient volumes in a busy outpatient CT suite: a technologist perspective. **Curr Probl Diagn Radiol.** v. 49, n. 2, 70-73, 2020; Disponível em: 10.1067/j.cpradiol.2019.02.005. Acesso em: 15 maio 2023.

ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). **Oslo Manual 2018**: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation. 4. ed, 2018. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual-2018_9789264304604-en. Acesso em: 15 maio 2023.

OTAKI Y, *et al.* Clinical deployment of explainable artificial intelligence of SPECT for diagnosis of coronary artery disease. **JACC Cardiovasc Imaging**. v. 15, n. 6, p. 1091-1102, 2022. Disponível em: 10.1016/j.jcmg.2021.04.030. Acesso em: 15 maio 2023.

PARK H, *et al.* Medical image captioning model to convey more details: methodological comparison of feature difference generation. **IEEE Access**. v. 9, p. 150560-150568, 2021. Disponível em: 10.1109/ACCESS.2021.3124564. Acesso em: 15 maio 2023.

PIRES, D.E.P.; TRINDADE, L.L. **Cargas de trabalho**: um referencial profícuo para compreensão da relação entre trabalho e saúde. Porto Alegre: Moriá, 2022.

POCHMANN, M. Tendências estruturais do mundo do trabalho no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 1, 2020. Disponível em: 10.1590/1413-81232020251.29562019. Acesso em: 15 maio 2023.

RAYYAN, O.M. *et al.* Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews**. v. 5, n. 1, 210, 2016. Disponível em: 10.1186/s13643-016-0384-4. Acesso em: 15 maio 2023.

RIBAS, D.; RIEGO, J.; PERENDREU, J. Role of diagnostic imaging technologists during the COVID-19 pandemic: the importance of organization and planning in the first line. **Radiologia**. v. 63, n. 1, p. 50-55, 2021. Disponível em: 10.1016/j.rxeng.2020.09.010.

RODRIGUES, D.M.; AGUIAR, N.; CARDOSO, J.H. O conhecimento dos enfermeiros em relação às medidas de proteção radiológica. **Rev. Cereus**. v. 14, n. 4, p. 211-223, 2022. Disponível em: <http://www.ojs.unirg.edu.br/index.php/1/article/view/3964>. Acesso em: 15 maio 2023.

SALIH, S. *et al.* The impact of COVID-19 crisis on the control and management of radiography practice in the United Arab Emirates. **Healthcare**. v. 10, n. 8, 1546, 2022. Disponível em: 10.3390/healthcare10081546. Acesso em: 15 maio 2023.

SHANAHAN, M.C.; AKUDJEDU, T.N. Australian radiographers' and radiation therapists' experiences during the COVID-19 pandemic. **J Med Radiat Sci**. v. 68, n. 2, 111-120, 2021. Disponível em: 10.1002/jmrs.462. Acesso em: 15 maio 2023.

SHLOBIN, N.A. *et al.* Artificial Intelligence for large-vessel occlusion stroke: a systematic review. **World Neurosurg**. v. 159, p. 207-220, 2022. Disponível em: 10.1016/j.wneu.2021.12.004. Acesso em: 15 maio 2023.

SOUZA, M.T.; SILVA, M.D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**. v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010. Disponível em: 10.1590/s1679-45082010rw1134. Acesso em: 15 maio 2023.

VAN DIGGELE, C.; ROBERTS. C.; HAQ, I. Optimising student-led interprofessional learning across eleven health disciplines. **BMC Med Educ.** v. 21, n. 1, 157, 2021. Disponível em: [10.1186/s12909-021-02527-9](https://doi.org/10.1186/s12909-021-02527-9). Acesso em: 15 maio 2023.

VILLOING, D. *et al.* Trends in occupational radiation doses for U.S radiologic technologists performing general radiologic and nuclear medicine procedures, 1980-2015. **Radiology.** v. 300, n. 3, p. 605-612, 2021. Disponível em: [10.1148/radiol.2021204501](https://doi.org/10.1148/radiol.2021204501). Acesso em: 15 maio 2023.

VLIEGENTHART, R. *et al.* Innovations in thoracic imaging: CT, radiomics, AI and x-ray velocimetry. **Respirology.** v. 27, n. 10, p. 818-833, 2022. Disponível em: [10.1111/resp.14344](https://doi.org/10.1111/resp.14344). Acesso em: 15 maio 2023.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

A pesquisa foi desenvolvida com suporte da teoria sociológica sobre processo de trabalho com especial ênfase no processo de inovação tecnológica, e da teoria de cargas de trabalho.

4.1 TRABALHO, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

4.1.1 Processo de trabalho, tecnologia e inovação tecnológica

A categoria trabalho, ao longo da história, tem sido debatida em vários campos do conhecimento incluindo o debate acerca da sua utilidade para a compreensão da sociedade, da socialização humana e para a construção do sujeito da modernidade (Pires, 2008; Antunes, 1995; Vygotsky, 1998).

Segundo Trinquet (2012), todas as grandes etapas da evolução humana estão em relação dialética com os avanços de suas atividades laborais e o trabalho sempre foi apreendido na mudança.

É da natureza do trabalho humano que ele se modifica sempre e, assim, o grande desafio é compreendê-lo, visto que toda estabilidade percebida é relativa e temporária. Sabendo que não há uma ferramenta de interpretação que sirva para todas essas variabilidades, é preciso estar atento à atividade das pessoas que trabalham. (Schwartz, 2007, p. 300).

Para Peto e Veríssimo (2018), consoante ao entendimento de Marx (1985), o trabalho é uma atividade vital que expressa os poderes e capacidades dos seres humanos. Trata-se de

um processo em que o ser humano com sua própria ação, impulsiona, regula e controla seu intercâmbio material com a natureza (...) atuando, assim, sobre a natureza externa e modificando-a, ao mesmo tempo modifica sua própria natureza (Marx, 1985, p. 202).

A atividade vital racional é uma característica da espécie humana. É essa capacidade que diferencia a atividade produtiva humana da atividade animal simples. O homem produz universalmente e, segundo Marx:

É verdade que também o animal produz. Constrói para si um ninho, habitações, como a abelha, castor, formiga etc. No entanto, produz apenas aquilo de que necessita imediatamente para si ou sua cria; produz unilateral[mente], enquanto o homem produz universal[mente]; o animal produz apenas sob o domínio da carência física imediata, enquanto o homem produz mesmo livre da carência física, e só produz, primeira e verdadeiramente, na [sua] liberdade [com relação] a ela; (...) O animal

forma apenas segundo a medida e a carência da espécie à qual pertence, enquanto o homem sabe produzir segundo a medida de qualquer espécie, e sabe considerar, por toda a parte, a medida inerente ao objeto; o homem também forma, por isso, segundo as leis da beleza (Marx, 2004, p. 85).

No sentido de Marx, o trabalho é um processo que ocorre entre seres humanos e natureza, no processo de trabalho estão envolvidos três elementos: “a atividade adequada a um fim, isto é, o próprio trabalho, o objeto de trabalho, ou seja, a matéria a que se aplica o trabalho, e os instrumentos ou meios do trabalho” (Marx, 2004, p. 98).

Os instrumentos de trabalho em sentido amplo, incluem os meios, o ambiente que se realiza o trabalho. Meio ou instrumento de trabalho é uma coisa ou um complexo de coisas que o trabalhador insere entre si mesmo e o objeto de trabalho e lhe serve para transformar o objeto, para guiar sua atividade sobre esse objeto (Marx, 2004).

Os meios de trabalho incluem instrumentos, máquinas, objetos, conhecimentos expressos em protocolos utilizados no processo de transformação e, também, as tecnologias. Objeto, instrumentos e produtos são marcados pela circunstância, dependendo de fatores econômicos, culturais, sociais, da diversidade dos sujeitos envolvidos no trabalho, entre outros. “As escolhas sobre as formas de apropriação e os usos baseiam-se em práticas culturais, em valores sociais, em processos da comunicação e interesses econômicos” (Figaro, 2010, p. 107).

Os conceitos de tecnologia e inovação tecnológica se sobressaem ao olharmos para os instrumentos de trabalho, em especial no mundo do trabalho configurado a partir das duas últimas décadas do século XX. Ciência e tecnologia se relacionam, como destacado a seguir:

As inovações compreendem máquinas, equipamentos e instrumentos, além de modelos de organização das empresas e do trabalho (inovações na gestão e nas relações de trabalho). Tecnologia é entendida como ciência aplicada para resolver problemas práticos, incluindo tecnologias materiais e não-materiais (Pires *et al.*, 2012).

E, inovação tecnológica precisa ser percebida como um processo sociotécnico (subsistema técnico e subsistema social) que envolve relações complexas incluindo sua expressão na sociedade, ultrapassando o espaço das empresas, se expressando em um contexto histórico-social (Pires, 2008; Pires *et al.*, 2012).

De acordo com o Manual de Oslo “uma inovação é um produto ou processo novo ou aprimorado (ou combinação deles) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade e que foi disponibilizado para usuários potenciais (produto) ou colocado em uso pela unidade (processo)” (OCDE, 2018, p. 22).

Além dos equipamentos, devem ser incluídos os conhecimentos e ações necessárias para operá-los: o saber e seus procedimentos. O sentido contemporâneo da tecnologia, portanto, diz respeito aos recursos materiais e imateriais dos atos técnicos e dos processos de trabalho, sem, contudo, fundir essas duas dimensões (Schraiber; Mota; Novaes, 2008, p. 382).

Segundo o Manual de Oslo (OCDE, 2018), a inovação é fundamental para aprimorar os padrões de vida e pode afetar indivíduos, instituições e setores econômicos inteiros, bem como países de diversas maneiras. A sólida medição da inovação e a utilização de dados de inovação na pesquisa podem auxiliar os formuladores de políticas a compreender melhor as mudanças econômicas e sociais, avaliar a contribuição (positiva ou negativa) da inovação para os objetivos sociais e econômicos, além de monitorar e avaliar a eficácia e a eficiência de suas políticas (OCDE, 2018).

As definições básicas de um produto e inovação de processos de negócios são as seguintes:

Uma inovação de produto é um bem ou serviço novo ou melhorado que difere significativamente de bens ou serviços anteriores da empresa e que foi introduzido no mercado. Uma inovação de processo de negócios é um processo de negócios novo ou aprimorado para um ou mais funções de negócios que diferem significativamente dos negócios anteriores da empresa e que foi colocado em uso pela empresa. (OCDE, 2018, p. 21).

Os processos de inovação diferem muito de campo para campo devido ao grau de mudança tecnológica, suas interações e acesso ao conhecimento, assim como estruturas organizacionais e fatores institucionais. “Alguns setores são caracterizados por rápidas mudanças e inovações radicais, outros por mudanças menores e incrementais” (OCDE, 1997, p. 46).

Podemos destacar que a importância da inovação no setor de serviços e a contribuição do setor de serviços para o crescimento econômico é crescentemente reconhecida e orientou vários estudos sobre inovação em serviços como explicitado por diversos autores (De Jong *et al.*, 2003; Hauknes, 1998; Howells; Tether, 2004; Miles, 2005), entre outros. O setor de serviços é bastante diversificado, Howells e Tether (2004) classificam os serviços em quatro grupos: serviços que lidam sobretudo com produtos (como transporte e logística), os que trabalham com informação (tais como os *call centers*), serviços baseados em conhecimento, e serviços que lidam com pessoas, neste caso temos o exemplo de serviços de cuidados com a saúde. Embora essa diversidade deva ser lembrada, diversas características gerais aplicam-se à maioria dos serviços.

Conforme Gonçalves *et al.* (2020, p. 1) “as tecnologias constituem-se em processos concretizados a partir da experiência cotidiana do cuidar em saúde e, portanto, são derivadas

de pesquisa para o desenvolvimento de um conjunto de atividades produzidas e controladas pelos seres humanos”.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), tecnologia em saúde é a aplicação de conhecimentos e habilidades organizados na forma de dispositivos, medicamentos, vacinas, equipamentos, procedimentos e sistemas desenvolvidos para combater um problema de saúde e melhorar a qualidade de vida (World Health Organization, 2016).

De forma simplificada, tecnologia em saúde pode ser entendida como um conjunto de aparatos com o objetivo de promover a saúde, prevenir e tratar doenças e reabilitar pessoas (BRASIL, 2017, p. 04).

A expressão “tecnologias” vem sendo utilizada no campo da saúde para designar a sistematização dos diversos modos de produzir saúde. “Pode ser compreendida como um conjunto de ferramentas, incluindo modos de organização do trabalho, que põem em movimento uma ação transformadora” (Soratto *et al.*, 2015, p. 589).

A denominada 4ª Revolução Industrial é uma revolução tecnológica em diversas categorias, física, digital e biológica, uma das principais características desta revolução é a incorporação da digitalização à atividade industrial, integrando tecnologias físicas e virtuais. Entre as principais, podemos destacar: *big data*, robótica avançada, computação em nuvem, impressão 3D, inteligência artificial, sistemas de conexão máquina-máquina, sensores, atuadores e softwares de gestão avançada da produção (CNI, 2017). A integração dessas tecnologias, na produção e na gestão, configura a chamada 4ª Revolução Industrial, tem impactado vários setores econômicos e a saúde.

Na categoria física, essas grandes tendências se referem a veículos autônomos e robótica avançada; na categoria digital, a principal tendência é a “internet das coisas” que conecta pessoas a produtos ou serviços em plataformas digitais, por último, na categoria biológica, há inovações consideráveis no campo da genética que apontam como variações genéticas podem desencadear doenças ou características particulares (Araújo *et al.*, 2020, p. 22328).

Essa revolução é marcada pela inserção da inteligência artificial em áreas como, nanotecnologia, biotecnologia, ciência dos materiais, armazenamento de energia e computação quântica até algoritmos que são capazes de apontar necessidades e interesses culturais (Schwab, 2016). De acordo com Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2016) esses sistemas interligados e por intermédio da internet, serão capazes de analisar dados, prever erros, configurar-se e adaptar-se às mudanças. Por meio da Indústria 4.0 será legítimo analisar dados

entre máquinas, permitindo processos mais rápidos, flexíveis e de forma intensa (Araújo *et al.*, 2020).

A automação é uma característica dessa revolução que altera a logística das empresas e das pessoas. Destaca-se, ainda, neste processo de mudanças, as tecnologias da informação e comunicação (TIC), que já estão presentes no cotidiano, em ferramentas utilizadas como *e-books*, música digital, *smart tv* e até mesmo os aplicativos de locomoção como *Uber*, *Buser* e *99*, aplicativos bancários, entre outros. Publicação da Confederação Nacional da Indústria (CNI) do Brasil ressalta que por meio

dessas inovações e tendências tecnológicas são construídas soluções ligadas a mobilidade urbana, cidades inteligentes, eficiência energética com a implantação das redes elétricas inteligentes, atendimento à saúde em um país com dimensões continentais como o Brasil, com o desenvolvimento, por exemplo, de soluções de saúde à distância, e produtividade industrial” (CNI, 2016, p. 22).

Conforme o Núcleo de Informação e Coordenação do ponto BR (2017), em relação ao uso das TIC nos estabelecimentos de saúde brasileiros e capacitação dos profissionais de saúde para o seu uso, apenas 17% dos médicos e 26% dos enfermeiros afirmaram ter participado de algum curso ou treinamento sobre TIC. Entretanto, as duas categorias profissionais têm percepção positiva sobre uso das tecnologias nos locais onde trabalham. Para 75% dos médicos e 87% dos enfermeiros, o uso das TIC trouxe melhorias na qualidade da assistência prestada.

A organização do trabalho nos últimos tempos, está se tornando mais maleável em termos de tempo e espaço. Os processos de trabalho são cada vez mais digitalizados e, em alguns casos, mais descentralizados e menos hierárquicos. O trabalho e o local de trabalho se transformam em muitas áreas. “As tarefas se tornarão mais complexas e as redes de criação de valor mais dinâmicas, o que requer alto grau de flexibilidade de pessoas e organizações” (Araujo *et al.*, 2020, p. 22322).

Pires *et al.* (2012) destacam a importância de considerar o impacto das tecnologias no processo de trabalho, em especial em quem realiza o trabalho.

O planejamento, na implantação de uma tecnologia, necessita considerar as características do contexto, as cargas já existentes e o impacto sobre as mesmas, bem como as necessidades dos usuários e trabalhadores (Pires *et al.*, 2012, p. 158).

Os mesmos autores mencionam que o processo de inovação tecnológica na saúde mostra que a introdução de inovações geralmente causa aumento das cargas de trabalho nos primeiros momentos, no processo de transição do modo antigo de “fazer” para o novo.

No processo de mudança (no planejamento, implementação e avaliação) é fundamental a participação dos trabalhadores, para que a inovação seja aceita e gere uma melhoria para qualidade do trabalho (Pires *et al.*, 2012).

É importante compreender o processo de trabalho em saúde, suas especificidades nas diversas áreas, o contexto no qual o mesmo ocorre e as relações com a tecnologia e a inovação tecnológica, pela sua relevância na atualidade.

4.1.2 O trabalho na contemporaneidade

O trabalho permitiu, ao longo da história, que os homens se tornassem seres sociais, que se desenvolvessem e transformassem a sociedade em que vivem. Neste sentido, ao longo dos últimos anos, ou até mesmo décadas, observamos uma série de mudanças nas organizações e no trabalho, sendo constatado que o mundo do trabalho e das organizações enfrentam mudanças significativas. De acordo com Peduzzi (2003), existe um novo modo de operar o trabalho, que se expressou principalmente nos anos 1980, nas indústrias dos países de capitalismo avançado, que se estendeu mundialmente. “Estas mudanças no trabalho não atingiram igualmente todos os setores de produção e convivem com modalidades de trabalho anteriores. Porém, são lidas como tendências predominantes por acarretarem impacto significativo na produção de riqueza” (Peduzzi, 2003, p. 77).

Após a Segunda Guerra Mundial, houve significativo desenvolvimento e crescimento econômico, dando sinais de crise após 25 anos, o que gerou processos de mudança. “A partir de então, as taxas de lucratividade são ameaçadas pela diminuição dos ganhos de produtividade, pela elitização do consumo e pelo aumento da competição intercapitalista mundial” (Peduzzi, 2003, p. 81). E, após a metade dos anos 1970, verificou-se a emergência um novo modelo de produção industrial, caracterizado:

pela grande importância do setor eletrônico, pela intensa aplicação da tecnologia digital de base microeletrônica e pelos progressos nos setores de química fina, dos novos materiais, de biotecnologia e de engenharia genética, beneficiados com os progressos da informática (Pires, 2008, p. 45).

Nesse novo modelo de produção industrial, de acordo com Antunes (1995) e Peduzzi (2003), destaca-se a produção sustentada em um processo produtivo flexível, uma vez que está conduzida pela demanda e voltada para atender as exigências mais individualizadas do

mercado, no melhor tempo e qualidade; a flexibilização da produção e o alto ritmo de mudança técnica. Verifica-se,

significativo desenvolvimento tecnológico com desconcentração produtiva com base em empresas médias e pequenas, "artesanais"; a existência de uma combinação de diferentes processos produtivos, articulando o fordismo, da produção em massa, com processos flexíveis e "artesanais"; a necessidade de um trabalhador polivalente e multifuncional que se integra a uma equipe de trabalho, atuando frente a um complexo sistema de máquinas automatizadas; e as crescentes inovações e incorporações tecnológicas, levando à diminuição do tempo de trabalho necessário para produção e à ampliação das dimensões mais qualificadas e intelectuais do trabalho (Peduzzi, 2003, p. 82).

Na visão de Antunes (1995, p. 93), ocorre uma “processualidade contraditória na incorporação de trabalhadores”, pois reduz o operariado industrial e fabril, porém aumenta o subproletariado; o trabalho precário, com contratos temporários, parciais, subcontratos e terceirizações; e o assalariamento no setor de serviços.” Poderíamos ainda dizer que amplia a qualificação profissional necessária ao trabalho, mas também a desvalorização do trabalho e o desemprego.

Conforme Medeiros *et al.* (2013) essa nova forma de organizar a produção busca conciliar redução de custos com alta lucratividade. Existe uma combinação de aspectos no plano gerencial e produtivo, gerando a eliminação de postos de trabalho, ao tempo em que exige um trabalhador multifuncional reduz custos com a força de trabalho, causando uma elevação no nível de desemprego; muda o processo de horizontalização da produção intervencionista, do pós Segunda Guerra Mundial.

Peduzzi (2003) destaca os novos modelos de gestão do trabalho, a gradual automação que estaria sendo definida pela reintegração da execução e da concepção, pela versatilidade dos trabalhadores convocados a realizar tarefas diversificadas e multiqualificadas, com maximização dos conhecimentos e domínio sobre o conjunto do processo global.

Lopes (2009) evidencia a diminuição das estruturas hierárquicas e administrativas frente ao processo de trabalho flexível e a emergência de uma nova divisão do trabalho, menos pronunciada do que no taylorismo e no fordismo e com maior integração de funções. Para manter-se, o capitalismo busca superar seus próprios limites estruturais.

Ao longo dos anos, o modelo de gestão trabalhista e das organizações vem sofrendo mudanças, assim como os modelos sociais e econômicos. O capitalismo avança para um modelo liberal, que preconiza a abertura de mercado e o conseqüente aumento da competitividade (Alvim, 2006).

Considera então o surgimento de novas relações no interior da divisão do trabalho, pois as tecnologias microeletrônicas, a robótica e a automação intensificam as probabilidades de racionalização do processo produtivo alterando as condições de articulação entre as forças produtivas, bem como entre trabalho intelectual e manual. De acordo com Peduzzi (2002, p. 78),

há uma tendência à maior qualificação dos trabalhadores, pois o produto depende cada vez menos das operações diretas do trabalhador individual, e cada vez mais de trabalhos coletivos articulados e da relação inteligente homem/máquina, na qual têm papel decisivo, para garantir maior produtividade, a iniciativa, a responsabilidade e a antecipação para detecção de possíveis falhas técnicas.

Neste aspecto torna-se importante valorizar o envolvimento do trabalhador no processo de inovação tecnológica, pois, em diversas áreas da produção econômica, como computadores, nanotecnologia, química fina e biotecnologia, produzir avanços tecnológicos é o estágio primordial do ciclo produtivo, bem como a inovação é o principal produto ou serviço que vendem. Podendo assim, ocorrer uma valorização gradativa da capacidade de inovação e da inventividade dos trabalhadores.

Conforme Peduzzi(2003), Bernardes (1994) Gitahy (1994), esse novo trabalhador, no qual convergem, em graus variados, a concepção e a execução do trabalho, em um novo ambiente tecnológico e organizacional, necessita de uma qualificação que inclua múltiplos aspectos: habilidades cognitivas, de abstração e análise simbólica, comunicacionais; interação com clientes e demais trabalhadores; iniciativa e criatividade; capacidade de trabalhar cooperativamente em grupo e para a formação mútua no próprio local de trabalho; competência para avaliar o produto de seu trabalho e tomar medidas para melhorar sua qualidade; e domínio de técnicas de planejamento e organização do trabalho. Portanto, necessita de uma sólida formação básica, além da capacitação profissional.

As transformações tecnológicas que vêm ocorrendo atualmente e que projetam avanços ainda mais significativos nas próximas décadas têm sido consideradas suficientes para provocar uma profunda mudança de paradigma na sociedade, a partir de seus impactos em termos da produção de novos produtos e serviços, sobre as diferentes formas de organização no processo produtivo e, portanto, no processo de destruição e criação de empregos e de formas de organização do trabalho, tanto nas atividades da indústria, como nos serviços e também no setor primário pecuária, extração mineral e vegetal (Gimenez; Santos, 2019, p. 2)

É significativo observar que essa "revolução" tecnológica se estende ao conjunto das atividades que envolvem informação, englobando o conjunto das atividades de serviço, onde encontra-se o setor saúde.

Essas mudanças modificam o perfil da força de trabalho, dificultando o acompanhamento cognitivo do trabalhador diante de novos aparelhos e tecnologias. Esse contexto, aliado à intensificação e à sobrecarga do ritmo de trabalho, condições de trabalho inadequadas e à exposição a diferentes cargas de trabalho, tem ampliado o número de doenças e acidentes relacionados ao trabalho (Dejours, 2010; Lancman; Sznelwar, 2008; Dejours, 2004).

Nesta nova ordem econômica existe um paradoxo: por um lado, dispõe-se de tecnologias para prevenção, acessíveis e de domínio público, por outro, no polo social das relações humanas, da cultura e da ideologia, observa-se uma deterioração das relações de trabalho e, conseqüentemente, agravamentos dos riscos de adoecer ou acidentarse (Lacaz *et al.*, 2013).

De acordo com Lopes (2009, p. 97), “essa nova reorganização socioprodutiva e subjetiva, sendo percebida visível no primeiro mundo, também chegará ao Brasil com um pequeno atraso”. Refletindo, esta tendência, embora já seja perceptível em alguns processos produtivos no Brasil, não pode ser ainda considerada como padrão, indicando apenas um movimento de transformação (Lopes, 2009).

De acordo com pesquisadores da OIT (2018), o atual cenário econômico mundial reflete uma incapacidade de crescimento e de geração de novos empregos e, ainda que haja recuperação econômica, há descompasso na oferta de empregos, na mesma proporção.

4.2 O PROCESSO DE TRABALHO EM SAÚDE E NA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Neste item resgatam-se considerações teóricas sobre o processo de trabalho na saúde e na Tomografia Computadorizada, em especial.

4.2.1 Processo de trabalho em saúde

Conforme Peduzzi (2003), a teorização sobre trabalho, como formulada por Marx, nunca se aplicou completamente à saúde pelas peculiaridades deste trabalho. No entanto,

preceitos clássicos da concepção marxista têm sido utilizados para analisar esse trabalho social (Pires, 2008).

“O setor saúde é parte do setor de serviços, compartilha características do processo de produção no setor terciário da economia, ao mesmo tempo que tem características específicas” (Pires, 1999, p. 28). Atualmente, “grande parte da atenção à saúde prestada à população urbana do planeta desenvolve-se em serviços de saúde institucionalizados, que organizam o seu funcionamento e processo de produção, dentro de determinadas sociedades e sob influências diversas” (Pires, 2008, p.159).

Segundo Pires (2008) o trabalho assistencial em saúde é essencial para a vida humana, e o produto deste trabalho, majoritariamente, não resulta em produtos separados do processo de produção. Há uma simultaneidade entre produção e consumo. O objeto de trabalho em saúde é o indivíduo ou grupos sadios ou doentes com diferentes necessidades e, na realização do trabalho assistencial são utilizadas diversas tecnologias. Trata-se de um trabalho marcado por dimensões técnicas e sociais (Pires, 2008). Em termos filosófico-conceituais é possível afirmar que, orientado por finalidades que se expressam nos resultados do processo de trabalho, ele consiste na transformação do objeto pelo ato de criação humana (Eslabão *et al.*, 2017).

A prestação de serviços em saúde “pode assumir formas diversas: a realização de uma consulta, uma cirurgia, a aplicação de uma medicação, uma orientação nutricional, e mesmo, um exame diagnóstico” (Pires, 2008, p. 87). De um modo geral, a assistência à saúde se concretiza em processos que visam o bem-estar e a saúde.

O trabalho em saúde, conforme caracterizado até o momento, requer autonomias relativas dos profissionais. A autonomia profissional é tradicionalmente reconhecida como um atributo do trabalho médico, uma vez que as ações diagnósticas e terapêuticas constituem trabalho técnico com forte base intelectual e subjetiva, que implicam em julgamentos e opções que permitem traduções e mediações entre a normatividade biológica e a normatividade social (Schraiber, 1993, p. 190).

Na área da saúde, não podemos prever ou desenhar um projeto assistencial, que já seja definitivo e único, antes de sua implementação. Graus variáveis de autonomia ocorrem para o amplo contingente de profissionais médicos e não-médicos e, principalmente, definem-se no jogo da equipe de trabalho. “Vale ressaltar que esta variabilidade dirá respeito a uma maior ou menor autoridade técnica, socialmente legitimada e não apenas tecnicamente estabelecida, das distintas áreas profissionais e distintas especialidades médicas” (Peduzzi, 2003, p. 89).

Para tanto, salienta-se que ações integradas de saúde, econômicas e sociais são fundamentais para o planejamento e apoio no processo de trabalho das equipes, visando a

redução das desigualdades sociais em saúde. O planejamento e o apoio da gestão são marcos importantes na organização dos serviços de saúde. “No entanto, é preciso ter consciência e conhecimento das realidades e particularidades locais, respeitando os aspectos culturais, geográficos e sociais com foco na qualidade do serviço” (Silva *et al.*, 2021, p. 1752). Neste aspecto, Silva *et al.* (2021) destacam que o planejamento irá conduzir o processo de reorientação das ações e serviços e, juntamente com o apoio institucional, transforma a avaliação externa como sendo de caráter punitivo, e sim trazendo efeitos positivos para correção dos rumos e adequações das ações de saúde no processo de trabalho.

Conforme relatam Silva *et al.* (2021), alguns estudos afirmam que o fortalecimento da compreensão do processo de planejamento em equipe é essencial para a integralidade do cuidado e a realização de ações que efetivamente atendam às necessidades de saúde das pessoas e grupos, elevando o propósito de resolutividade do processo de trabalho e trazendo benefícios aos trabalhadores.

4.2.2 Processo de trabalho na Tomografia Computadorizada

O uso da radiação ionizante nos procedimentos em saúde está cada vez mais presente nas organizações hospitalares, acompanhando os avanços tecnológicos da área (Flôr; Gelbcke, 2013). A área da radiologia e diagnóstico por imagem estão em constante evolução, sua transformação faz com que emergjam novos equipamentos e métodos capazes de tornar os diagnósticos mais precisos, permitindo que os pacientes tenham acesso a um tratamento médico de qualidade. “Nesse sentido, os profissionais devem estar atentos a todas as novidades e tendências, buscando na atualização continuada uma forma de aprimorar os conhecimentos e se manter em sintonia com a evolução tecnológica da radiologia” (Silva *et al.*, 2020).

De acordo com o Ministério da Saúde (2005), consideram-se tecnologias radiológicas os serviços de apoio ao diagnóstico e tratamento de doenças que utilizam as tecnologias advindas do uso da radiação em saúde, entre elas os serviços de média complexidade: radiologia convencional, ultrassonografia, tomografia computadorizada e mamografia; e os serviços classificados como de alta complexidade: medicina nuclear, hemodinâmica e ressonância magnética.

O processo de trabalho na área da saúde envolve diversas categorias profissionais. Na área de radiologia e diagnóstico por imagem, podemos encontrar uma equipe multiprofissional, na qual podemos destacar os técnicos ou tecnólogos em radiologia, enfermeiros, técnicos em

enfermagem, médicos radiologista, físico médicos, biomédico, engenheiro entre outros. Dentro da radiologia e diagnóstico por imagem podemos destacar o serviço/área de Tomografia Computadorizada, sendo que, de acordo com Gebrim (2004, p. 3), “esses aparelhos, juntamente com os conhecimentos adquiridos no pós-processamento de imagens, permitiram inúmeros avanços e possibilidades diagnósticas em tomografia computadorizada”.

A Tomografia Computadorizada é uma das atividades realizadas nos Serviços de Radiologia e Diagnóstico por Imagem e o processo de trabalho na Tomografia Computadorizada tem aproximações com o desenvolvido nos demais setores que compõem esse serviço, no entanto, tem especificidades que precisam ser desvendadas. Na análise do processo de trabalho das equipes envolvidas na realização de tomografias computadorizadas é necessário caracterizar a necessidade geradora do trabalho, a ação transformadora realizada, a força de trabalho envolvida, os instrumentos utilizados e o produto.

Corroborando com Anderson (2009) a radiologia por se tratar de um setor com alta demanda tecnológica e pela característica da organização do trabalho e das cargas presentes no processo de trabalho no setor de radiologia e diagnóstico por imagem, exige-se que os trabalhadores que atuem nesta área possuam uma formação específica. “Estudos evidenciaram, contudo, a falta desta formação por parte dos profissionais que operam os equipamentos emissores de radiação X” (Pacheco; Santos; Tavares Neto, 2007; Tapia, 2010).

A utilização das radiações ionizantes e dos materiais radioativos e nucleares é regulamentada, no Brasil, pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e pela Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 611, de 9 de março de 2022, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2022) estabelece os requisitos sanitários para a organização e o funcionamento de serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista, além de regulamentar o controle das exposições médicas, ocupacionais e do público decorrentes do uso de tecnologias radiológicas diagnósticas ou intervencionistas.

Em virtude disso, trabalhar com radiações ionizantes e com materiais radioativos exige múltiplos conhecimentos e responsabilidade. As principais medidas de proteção radiológica incluem o uso de acessórios plumbíferos para blindagem, manter uma distância segura da fonte de radiação, manter as exposições tão baixas quanto razoavelmente exequíveis (*ALARA*) e utilizar um dosímetro (que, embora não forneça proteção, tem a função de medir os níveis de radiação). A conscientização constante sobre os princípios da proteção radiológica, juntamente com a adesão rigorosa às diretrizes de segurança e normas regulatórias, é essencial para mitigar os efeitos adversos da exposição às radiações. A formação contínua dos profissionais, incluindo

programas educacionais sobre proteção radiológica, práticas seguras de trabalho e atualizações sobre as últimas tecnologias e regulamentações, contribui para a manutenção de um ambiente de trabalho seguro e saudável. Os profissionais das técnicas radiológicas estão amparados pelo Conselho de Técnicos em Radiologia (CONTER), os médicos radiologista estão amparados pelo Colégio Brasileiro de Radiologia (CBR) e os enfermeiros e técnicos de enfermagem pela Resolução COFEN nº 211/98 que dispõe sobre a atuação dos profissionais de enfermagem que trabalham com radiação ionizante segundo as normas técnicas e de radioproteção estabelecidos pelo Ministério da Saúde e pela Comissão de Energia Nuclear.

Os riscos que o profissional pode sofrer caso não utilize as proteções individuais e a não tenha compreensão dos efeitos da exposição ocupacional são doenças decorrentes da exposição a radiações ionizantes: neoplasias, síndromes mielodisplásicas, anemia aplástica, púrpura e outras manifestações hemorrágicas, agranulocitose e outros transtornos especificados dos glóbulos brancos; polineuropatia induzida pela radiação; blefarite, conjuntivite, catarata, pneumonite, fibrose pulmonar, gastroenterite e colite tóxica, radiodermatite e outras afecções da pele e do tecido conjuntivo, infertilidade masculina, entre outras (Brand; Fontana; Santos, 2011).

Estudos relatam que nos serviços de diagnóstico por imagem são observados atos inseguros e condições ambientais de insegurança, dentre eles: preparação e manuseio de soluções tóxicas sem utilização de equipamento de proteção individual (EPI); ajuda a pacientes deficientes com doenças contagiosas sem utilização de EPI; aspectos ergonômicos em postos de trabalho em desacordo com as normas regulamentadoras; equipamentos defeituosos ou mal calibrados em operação; salas com móveis, equipamentos e acessórios localizados inconvenientemente à segurança do trabalhador e à sua satisfação para realização de tarefas (Fernandes; Carvalho; Azevedo, 2005).

O trabalhador do setor de TC, utiliza o equipamento de Tomografia computadorizada como seu instrumento de trabalho, mas o setor demanda um processo de trabalho interligado com a equipe multiprofissional, sendo funções da equipe preparar e orientar os pacientes e seus acompanhantes, preparar a sala para a realização de diagnósticos por imagem, processar filmes radiológicos e, em poucos serviços, fazer soluções químicas, manipulação de imagens, preparar e acompanhar a utilização de meios de contraste radiológicos, analisar os princípios de proteção radiológica a cada exame, planejar protocolos para diagnóstico preciso entre demais funções com vista à obtenção do produto final, a assistência à saúde.

A Tomografia Computadorizada (TC) é um procedimento bem complexo que utiliza um computador e um sistema onde a imagem é formada. Este sistema gera imagens de cortes anatômicos em planos axiais, coronais e sagitais. De acordo com Bontrager e Lampignano (2010), o aparelho de TC utiliza um tubo de raios X e uma série de detectores para que seja possível reunir dados anatômicos do paciente, sendo que os dados anatômicos serão reconstruídos em imagens.

Desde que a TC foi utilizada para fins médicos, na década de 1970, a TC passou por diversas gerações. As principais diferenças entre as gerações são o tempo de aquisição de imagem e o número de detectores e como eles estão dispostos no gantry. A tomografia está em constante evolução, chamamos de gerações estas evoluções, cada geração tem uma melhoria, ou aperfeiçoamento, como o tempo de varredura, quantidade de detectores, tempo para reconstruir as imagens, além desses fatores, existe também a forma que o tubo de radiação se movia no aparelho, como os detectores eram distribuídos, entre outros (Bontrager; Lampignano, 2010).

A utilização de Tomografia Computadorizada, em particular a *Multislice*, cresceu rapidamente devido à evolução tecnológica. Desse modo, este exame transformou-se em uma técnica radiológica muito executada nos serviços de emergência devido ao acesso fácil, rápido e confiável no diagnóstico. Entretanto, contribui de maneira significativa a carga radioativa emitida em exames de imagem, sendo necessário o acompanhamento das evoluções dos equipamentos tomográficos, visando a otimização de dose de radiação (NUNES, et al. 2021).

4.2.2.1 Primeira Geração de Equipamentos Tomográficos

O primeiro tomógrafo foi inventado por Godfrey Newbold Hounsfield em 1972, e foi denominado de EMI, em homenagem à empresa que Godfrey trabalhou, *Electrical and Musical Industries LTDA*.

Em 1974, as indústrias EMI haviam instalado apenas 60 tomógrafos e, em 1980, 10 mil já haviam sido instalados. Em 2010, estima-se que o número de equipamentos em uso ultrapassava os 50 mil com ascendência ininterrupta e, apesar do desenvolvimento tecnológico de outros métodos de diagnóstico, a posição da TC está consolidada. Em 1979, Sir Godfrey Hounsfield e Allan M. Cormack foram agraciados com o Prêmio Nobel de medicina, em reconhecimento ao desenvolvimento da tomografia computadorizada axial transversa (Kalender, 2011, p. 11).

Equipamentos de tomografia da primeira geração eram dedicados apenas para exames de crânio, pois o tempo de aquisição de imagem era muito longo, levando até 6 minutos para

um único corte. O método para tal aquisição, na primeira geração, é baseado no princípio de rotação e translação, neste, um único feixe de raios X e um detector realizam o movimento de translação coletando os dados, sendo o feixe de raios X e o detector em lados opostos do aparelho.

Ainda na primeira geração de aparelhos, a varredura do tomógrafo era de apenas 180°, onde a operação de aquisição de imagem era realizada com o movimento de translação, parada e rotação, o que acontecia a cada 1° até chegar a 180°, e fazer o processo inverso, ou seja, o conjunto de detector e o feixe de raios X “rodavam” em torno da estrutura anatômica, do crânio, com incremento de 1° para realizar os cortes para adquirir a imagem (Bontrager; Lampignano, 2010; Quoirin, 2004).

4.2.2.2 Segunda Geração de Equipamentos Tomográficos

O primeiro tomógrafo de segunda geração foi criado em 1974 por Robert S. Ledley. A melhoria que ocorreu nesta geração foi que os feixes de raios X ficaram mais amplos e em forma de leque, além disso, ocorreu um aumento significativo no número de detectores, ficando, agora, entre 30 e 50 detectores. Este aumento de detectores permitiu que os dados de coleta e aquisição de imagem, possuíssem mais de um ângulo durante o movimento de translação.

Com isso, o tempo de aquisição de imagem diminuiu consideravelmente, levando de 20 a 30 segundos. Artefatos de movimento e borrimento são reduzidos, porém, a densidade e resolução espacial, quando comparadas com a primeira geração, não houve melhoras significativas (Bontrager; Lampignano, 2010; Alessio, 2015; Quoirin, 2004).

4.2.2.3 Terceira Geração de Equipamentos Tomográficos

Em 1975 o tomógrafo de terceira geração foi criado. Os equipamentos de tomografia da terceira geração foram radicalmente modificados. Foi eliminado o princípio de translação, ficando somente o princípio de rotação. Nestes equipamentos, o tubo de raios X e os detectores rodam continuamente ao redor do paciente. Estes equipamentos já permitiam fazer uma aquisição de 360° em torno do paciente, diferentemente da primeira e da segunda geração onde era somente possível uma aquisição de 180° (Dorow; Medeiros, 2019).

Equipamentos de tomografia de terceira geração também trouxeram um aumento significativo no número de detectores, podendo chegar até 960 detectores. Com este aumento

o tempo de aquisição de imagem caiu para 5 a 10 segundos por corte e os artefatos respiratórios são praticamente eliminados (Bontrager; Lampignano, 2010; Alessio, 2015; Quoirin, 2004).

4.2.2.4 Quarta Geração de Equipamentos Tomográficos

O primeiro tomógrafo de quarta geração foi criado em 1980. Equipamentos de tomografia da quarta geração tiveram uma grande mudança nos detectores, sendo que nessa geração estes são fixos e não mais móveis, como nas outras gerações.

O único movimento que ocorre é do tubo de raios X, já o formato dos feixes continua o mesmo, em leque. Com esse número de detectores o tempo de aquisição de imagem é de 2 a 5 segundos e os artefatos de respiração, peristálticos e cardíacos praticamente deixam de ser percebidos. Como os detectores são fixos, há uma melhora significativa em seus ajustes, diminuindo consideravelmente a possibilidade de geração de artefatos em decorrência a desajustes mecânicos entre a fonte emissora de raios X e o conjunto de detectores, o que ocorria com facilidade na geração anterior. O tempo para a 24 obtenção de um corte é menor do que dos aparelhos de terceira geração (Nóbrega, 2013, p. 65).

Com isso, houve um aumento no número e na disposição dos detectores, passando para 4800 dispostos ao redor do gantry formando um anel de detectores (Bontrager; Lampignano, 2010; Dorow; Medeiros, 2019).

4.2.2.5 Quinta Geração de Equipamentos Tomográficos

Os primeiros tomógrafos helicoidais foram criados em 1990 criando um marco na história da tomografia. Nesta geração ocorre dois tipos de movimentos simultâneos caracterizando o diferencial desta geração. O primeiro movimento é o da mesa do tomógrafo, onde o paciente está: um movimento de translação da mesa. A imagem adquirida nesta geração é em forma espiralada (Bontrager; Lampignano, 2010; Maia; Caldas, 2006).

Entre as vantagens desta geração estão a redução do tempo de exposição: fazendo com que a dose de radiação recebida pelo paciente diminua; o aumento de detecção de pequenas lesões e artefatos de imagem diminuem: imagens são obtidas mais rapidamente.

4.2.2.6 Sexta Geração de Equipamentos Tomográficos

O primeiro tomógrafo multislice foi criado no final de 1998. A característica distintiva dessa geração é a capacidade de adquirir múltiplos cortes em apenas uma rotação do tubo de raios X, isso é viabilizado pelo número de canais presentes no tomógrafo. Em vez de estarem dispostos paralelamente, os detectores são organizados em fileiras. Atualmente, os tomógrafos possuem múltiplas fileiras de detectores, permitindo a aquisição simultânea de até quatro cortes de imagens em um tempo de aquisição muito curto, aproximadamente 0,5 segundos. Quanto maior for o número de detectores no equipamento, maior será a exposição do paciente à radiação. Os fabricantes ainda estão pesquisando moduladores de dose, controle automático de exposição e protocolos para redução da dose recebida pelo paciente.

Essa evolução também resultou em uma significativa redução no tempo necessário para a realização do exame. No mercado atual, existem tomógrafos com 2, 4, 8, 16, 32, 40 ou 64 canais. Além desses, também estão disponíveis modelos considerados "premium", equipados com 128, 256 ou 320 canais (Bontrager; Lampignano, 2010; Alessio, 2015; Quoirin, 2004).

4.3 CARGAS DE TRABALHO NA SAÚDE E NA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Estudiosos que discutem o trabalho e sua relação com a saúde do trabalhador relatam que o processo de trabalho pode influenciar no desgaste dos trabalhadores (Laurell; Noriega, 1989; Borsoi, 2007; Pires; Trindade, 2022;). Todavia, o desgaste não pode ser analisado apenas à luz das condições ambientais e aspectos específicos do processo de trabalho no qual está inserido o trabalhador, sendo fundamental adicionar um conceito que melhor explique a origem do desgaste – as cargas de trabalho. Essas cargas estão presentes nos processos de trabalho e “interagem dinamicamente entre si e com o corpo do trabalhador, gerando processos de adaptação que se traduzem em desgaste” (Laurell; Noriega, 1989). Segundo os mesmos autores, para entender melhor as cargas de trabalho, podemos dividi-las em grupos: cargas físicas, químicas, biológicas, mecânicas, fisiológicas e psíquicas, e estas são divididas em cargas de materialidade externa e cargas de materialidade interna em relação ao corpo do trabalhador.

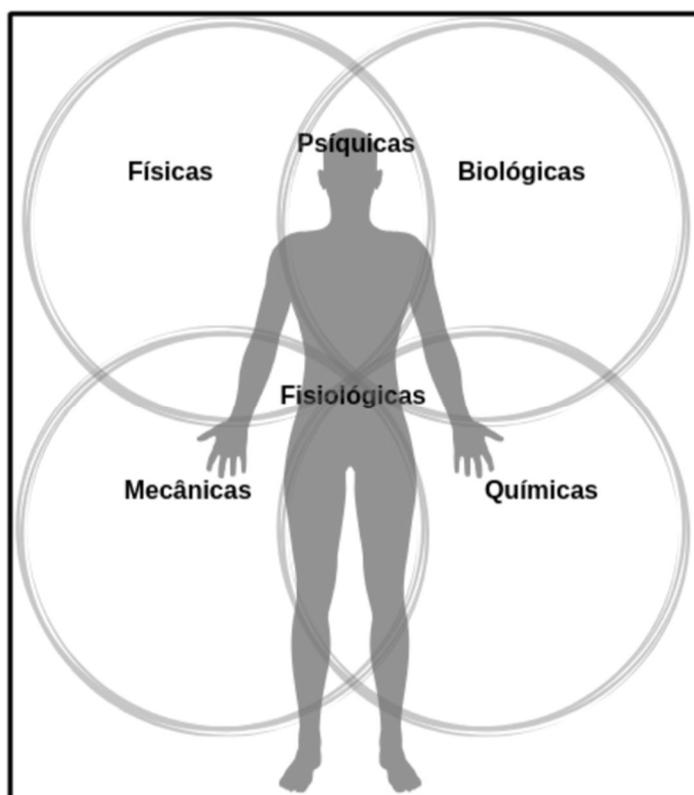
Laurell e Noriega descrevem essa divisão da seguinte maneira:

as cargas físicas, químicas, biológicas e mecânicas, possuem uma materialidade externa ao corpo, que ao com ele interatuar tornam-se uma nova materialidade... As cargas fisiológicas e psíquicas, pelo contrário, somente adquirem materialidade no corpo humano ao expressarem-se em transformações em seus processos internos” (Laurell; Noriega, 1989, p. 110).

Na mesma perspectiva teórica, Kirchof e colaboradores (2011) e Prudente e colaboradores (2015) descrevem que as cargas de materialidade interna encontradas no trabalho em saúde, principalmente na enfermagem são : fisiológicas – decorrentes do esforço visual e físico, manipulação de pacientes, posições incômodas e inadequadas, sobrecarga de trabalho, realização de horas extras, dupla jornada de trabalho, trabalho em turnos; psíquicas – provenientes do estresse no trabalho, do ritmo e da intensidade empreendidos, de como o trabalho é organizado e dividido, do convívio com a dor, o sofrimento e a morte, da necessidade de capacitações, das relações de poder, falta de autonomia, dentre outros.

Na Figura 2, podemos visualizar a dinâmica e interligação das cargas de trabalho.

Figura 2 - Tipos de cargas de trabalho



Fonte: PIRES; TRINDADE; MELO, 2022.

Conforme destacam Laurel e Noriega (1989, p. 106-107):

É preciso analisar não somente as características físicas, químicas e mecânicas do objeto de trabalho, mas também porque e como chega a sê-lo, isto é, sua vertente social. Da mesma forma, os instrumentos de trabalho ou a tecnologia devem ser compreendidos, de um lado, no que diz respeito a sua conformação técnica e, de outro, como a materialização de uma determinada relação entre capital e trabalho. O trabalho, finalmente, tem que ser entendido como processos corporais, mas também, como uma expressão concreta da relação de exploração através de sua organização e divisão.

As fragilidades na organização e condições de trabalho e dificuldades do âmbito profissional também conduzem os trabalhadores de saúde a cargas que podem refletir em danos à saúde física e mental. Em relação a estes aspectos destaca-se: a falta de materiais, equipamentos e pessoal, baixos salários, falta de reconhecimento, alta complexidade técnica e tecnológica; relações interpessoais complexas, seja com a equipe multiprofissional, pacientes, acompanhantes ou alunos em estágio.

Na análise do processo de trabalho e implicações na saúde dos trabalhadores cabe ressaltar o conceito de desgaste. De acordo com Laurell e Noriega (1989, p. 115), “o desgaste pode ser definido, então, como a perda da capacidade efetiva e/ou potencial, biológica e psíquica. Ou seja, não se refere a algum processo particular isolado, mas sim ao conjunto dos processos biopsíquicos”.

Conforme Prudente *et al.* (2015) o desgaste interfere na saúde do trabalhador e, também, compromete o seu trabalho, pois afeta o desempenho, reduz a produtividade e fragiliza a realização do cuidado; favorece o absenteísmo, a rotatividade de trabalhadores e os riscos de acidente no trabalho. Sobretudo, o desgaste interfere na coesão da equipe de trabalho, desestabiliza a instituição e onera a sociedade. “O número reduzido de profissionais na assistência é fator determinante para o aumento das cargas fisiológicas e psíquicas dos trabalhadores” (Prudente *et al.*, 2015b, p. 15).

Na área da saúde o processo de trabalho é dinâmico e nele interagem diversos profissionais. A terapêutica é cercada de riscos, instabilidades e incertezas, além de requerer competência, comprometimento e dedicação do trabalhador, a fim de corresponder às demandas do cuidado (Siegel; Miller; Jemal, 2016).

Especificamente na radiologia e diagnóstico por imagem, para realização de um exame tomográfico, há o envolvimento de várias etapas e profissionais de saúde, podemos citar médicos radiologista, enfermeiros, físicos, técnicos e tecnólogos em radiologia, além do uso de elaborados hardwares e softwares (Bruggmann *et al.*, 2020). Isso requer expertise e concentração mental extrema da equipe multiprofissional. Essas exigências tendem a tornar o trabalho exaustivo (Mazur *et al.*, 2012).

O exame de diagnóstico por imagem, finalidade do processo de trabalho dos profissionais das técnicas radiológicas é considerado um exame complementar, ao qual se inclui o exame de tomografia computadorizada, sendo que o exame complementar tem por objetivo dar consistência às informações obtidas pela anamnese e exame físico na consulta médica. A

solicitação de exames complementares, por sua vez, é influenciada por fatores ligados à organização do sistema de saúde, características do médico e paciente, além das interações entre esses grupos (Capilheira; Santos, 2006).

Esse contexto faz parte do processo de trabalho da equipe profissional de Tomografia Computadorizada, somando-se a isso e de acordo com Anderson, Martins e Gelbcke (2019, p. 478),

os técnicos em radiologia são suscetíveis ao contágio por doenças infectocontagiosas, além de lidarem com situações de tensão emocional, como trabalhar com pessoas com risco de morte e politraumatizados, os desgastes apontados pelos profissionais de radiologia são comuns aos trabalhadores da área da saúde em geral, indicando que o processo de trabalho nesse setor possui peculiaridades que tendem a influenciá-lo.

Nesse aspecto, torna-se primordial compreender o processo de trabalho dos profissionais da equipe multiprofissional de saúde, que atua nos serviços de TC. Quais são as cargas de trabalho e as relações entre cargas e inovações tecnológicas que se expressam nesse serviço.

5 METODOLOGIA

O capítulo está organizado incluindo as características do estudo, o cenário e local da pesquisa, os participantes, os instrumentos e procedimentos de coleta e análise dos dados, assim como a explicitação dos aspectos éticos.

5.1 CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa qualitativa e exploratória, associando aspectos descritivos e analíticos, desenhada e orientada com suporte da teoria sociológica sobre processo de trabalho e processo de trabalho em saúde e por referenciais teóricos relativos ao processo de inovação tecnológica e cargas de trabalho.

Para Minayo e colaboradores (2010, p. 14) “a metodologia inclui simultaneamente a teoria da abordagem (o método), os instrumentos de operacionalização do conhecimento (as técnicas) e a criatividade do pesquisador (sua experiência, sua capacidade pessoal e sua sensibilidade)”.

Segundo Malhotra (2001, p. 155), “a pesquisa qualitativa proporciona uma melhor visão e compreensão do contexto do problema”, não exclui algum tipo necessário de caracterização quantitativa para evidenciar aspectos que possibilitem uma compreensão em profundidade do fenômeno (Polit; Beck; Hungler, 2004). Conforme Poupert *et al.* (2008) e Creswell (2010) a pesquisa qualitativa é uma forma de explorar e perceber como as pessoas ou os grupos atribuem sentido(s) a um problema social ou humano. Ou seja, a ação que localiza o observador no mundo, não é considerada meramente um observatório de dados, além disso ela deve proporcionar um espaço para novas questões.

A abordagem qualitativa auxilia na compreensão do processo de trabalho da equipe multiprofissional que atua no serviço de Tomografia Computadorizada, com destaque para a mediação tecnológica e implicações nas cargas de trabalho das equipes. A expressão/percepção dos profissionais envolvidos no trabalho, é chave neste processo. No entanto é preciso considerar, também, o contexto em que ocorre o trabalho.

Assim, utilizou-se a triangulação na coleta e análise dos dados, incluindo: questionário com perguntas fechadas e abertas, aplicado e armazenado com recursos de uma ferramenta online, o *Google Forms* (APÊNDICE B); observação de campo associada a questões-chave do processo de trabalho (APÊNDICE C); pesquisa documental (APÊNDICE D). O questionário

foi elaborado pelo grupo de pesquisadores, incluindo a autora dessa tese, os quais integram a macro pesquisa “Inovação Tecnológica em Saúde e Enfermagem: implementação e implicações nas cargas de trabalho”, coordenada pela professora Dra. Denise Elvira Pires de Pires. A triangulação de instrumentos foi utilizada por ser um recurso que permite maior compreensão do fenômeno.

5.2 CENÁRIO E LOCAIS DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada em uma capital da região sul do Brasil, escolhida intencionalmente considerando-a como representativa dos serviços disponíveis no Brasil. No município escolhido é possível encontrar serviços de Tomografia Computadorizada que utilizam tecnologias mais antigas, bem como os serviços de ponta, ou seja, com tecnologias de última geração, consistindo em um cenário representativo dos serviços de TC no país.

Para definir os serviços de TC a serem incluídos na pesquisa, no ano de 2021, foi realizada uma busca nas bases eletrônicas do Departamento de Informática do SUS (DATASUS) - disponibilizados pelo Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) e pelo Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS (SIA SUS). O DATASUS disponibiliza informações que podem servir para subsidiar análises objetivas da situação sanitária, tomadas de decisão baseadas em evidências e elaboração de programas de ações de saúde. No DATASUS estão disponíveis dados de acesso a serviços, qualidade da atenção, assistência à saúde da população, os cadastros das redes hospitalares e ambulatoriais, além de informações Demográficas e Socioeconômicas (BRASIL, 2021).

No CNES estão registrados os estabelecimentos de saúde, incluindo aspectos como: área física, recursos humanos, equipamentos, profissionais e serviços ambulatoriais e hospitalares. Constitui importante ferramenta para as áreas de planejamento em saúde, regulação, avaliação, controle e de ensino/pesquisa (BRASIL, 2021).

Essa busca possibilitou caracterizar o número de serviços existentes na região sul e no município, assim como os equipamentos de tomografia computadorizada disponíveis por instituição. Na região Sul do Brasil, em 2021, havia 848 equipamentos de tomografia cadastrados no DATASUS. No estado de Santa Catarina 41 cidades dispunham de equipamentos de tomografia, totalizando 191 equipamentos, sendo 116 do SUS.

No município de Florianópolis, em 2021, a primeira análise identificou 29 tomógrafos. Após avaliação minuciosa no cadastro e posterior contato direto, via ligação telefônica, aos estabelecimentos, foram encontrados 19 Serviços de Tomografia Computadorizada

cadastrados, porém somente 17 efetivamente em funcionamento. Os dados foram revisitados em 13 de julho de 2023 e permanecem os mesmos conforme descrição no Quadro 3.

Quadro 3 - Lista de estabelecimentos registrados com serviço de TC em Florianópolis.

	Estabelecimento/CNES	CNPJ
1	BIOIMAGEM /9411712	20986229000154
2	BIONUCLEAR/3218317	01514221000140
3	CEPON SC/0019445	82951245002374
4	CLÍNICA IMAGEM/9842853	72366818000303
5	CLÍNICA IMAGEM/2418223	72366818000133
6	CLÍNICA MAISCARDIO/0020222	83850164000135
7	ECOMAX CENTRO DIAGNOSTICO POR IMAGEM S S LTDA/3956660	79364642000391
8	HOSPITAL BAIA SUL/6680305	11096423000173
9	HOSPITAL DE FLORIANÓPOLIS/0019305	28700530000595
10	HOSPITAL GOVERNADOR CELSO RAMOS/2691841	82951245000835
11	HOSPITAL INFANTIL JOANA DE GUSMAO/2691868	82951245000916
12	HOSPITAL UNIVERSITÁRIO PROFESSOR POLYDORO ERNANI DE SÃO THIAGO/3157245	15126437003401
13	IMPERIAL HOSPITAL DE CARIDADE/0019402	83884999000106
14	KOZMA DIAGNÓSTICO POR IMAGEM/9728554	83850164000216
15	LAMINA MEDICINA DIAGNOSTICA/6317332	61486650029599
16	SONITEC DIAGNÓSTICO MÉDICO POR IMAGEM S S LTDA /5583942	81553042000232
17	TC RADIODIAGNOSTICO/3591301	04336304000185

Fonte: CNES, 2023.

Esses dados, associados aos achados da revisão de literatura evidenciaram que, o cenário internacional da TC aproxima-se do encontrado nos serviços escolhidos para participar deste estudo, em especial no que diz respeito às máquinas e ao processo de obtenção de imagens, diferenciando-se em relação à composição da equipe multiprofissional que envolve, predominantemente, tecnólogos em radiologia e médicos. Considerando esses critérios, foram escolhidos, intencionalmente, dois serviços de Tomografia Computadorizada do município, por serem típicos, com estruturas, equipamentos e tecnologias inovadoras semelhantes aos demais

serviços do município, no contexto público e privado. A inclusão de um serviço público e outro privado teve a intenção de propiciar maior amplitude ao entendimento do fenômeno.

O serviço de Tomografia Computadorizada, denominado serviço 01 é identificado por ser uma clínica privada de Radiologia e Diagnóstico por Imagem, uma empresa especializada em medicina diagnóstica iniciada em 1977 na cidade de Passo Fundo, no estado do Rio Grande do Sul. A clínica conta com uma equipe de aproximadamente 280 profissionais, responsáveis pelo atendimento ao cliente e pela gestão administrativa, dividida em suas unidades. Seu corpo clínico é composto por 60 médicos especializados em áreas como radiologia, cardiologia, cirurgia vascular, neurologia e medicina nuclear.

Em 2019, a clínica expandiu suas operações para Florianópolis, inaugurando uma filial/unidade que serviu de cenário para a pesquisa em foco. Essa nova unidade fornece uma gama de serviços avançados, abrangendo ultrassonografia, mamografia digital, tomografia computadorizada e ressonância magnética. Além disso, a unidade adjacente oferece exames de medicina nuclear, densitometria óssea, exames cardiológicos e consultas médicas. A pesquisa em questão foi conduzida na unidade específica que abriga o serviço de tomografia computadorizada e conta com uma equipe multiprofissional. Importante notar que alguns funcionários desempenham funções compartilhadas ou são alocados entre as duas unidades.

O Serviço de Tomografia Computadorizada nomeado como serviço 02 é um hospital, que funciona como hospital-escola, vinculado ao Ministério da Educação e foi inaugurado em 1980 com o objetivo de integrar assistência, pesquisa, ensino e extensão. Em 2020, passou a operar com 226 leitos e conta com uma equipe de 1.830 servidores atuando nos três níveis de assistência (básico, secundário e terciário). É uma referência estadual para patologias complexas, tanto clínicas quanto cirúrgicas, com alta demanda nas áreas de câncer e cirurgias de grande porte em diversas especialidades. Anualmente, o hospital realiza cerca de 10 mil internações, aproximadamente 4,5 mil cirurgias hospitalares, 113 mil consultas e 2,5 mil partos. Além disso, oferece 186 vagas para programas de residência médica e multiprofissional em 22 áreas, sendo também campo de prática para mais de 1.600 estudantes de graduação na área da saúde. No ano de 2022, havia 284 projetos de pesquisa em andamento no hospital.

O hospital atende a população do estado onde está localizado, bem como a comunidade acadêmica e visitantes do município. Sua área física abrange 26.158,12 m² e é estruturada em unidades, incluindo Clínica Médica, Cirúrgica, Centro Obstétrico, Pediatria, Neonatologia, Ginecologia, Terapia Intensiva, Centro de Tratamento Dialítico, Emergência, Centro Cirúrgico,

serviços de ambulatório em diversas especialidades e de apoio diagnóstico-terapêutico, além de áreas de apoio diversas.

Desde 2016, a gestão do hospital segue as diretrizes nacionais da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), uma entidade de direito público ligada ao Ministério da Educação (MEC), criada pela Lei nº 12.550, de dezembro de 2011. A estrutura organizacional do hospital compreende um Superintendente, Gerência Administrativa, Gerência de Atenção à Saúde, Gerência de Ensino e Pesquisa, Divisão de Medicina, Divisão de Enfermagem, Divisão Diagnóstica e Terapêutica, e Divisão de Logística.

No organograma do hospital o setor de Apoio e Diagnóstico Terapêutico (SADT) abriga a Unidade de Diagnóstico por Imagem e Diagnóstico Especializado (UDIDE), que engloba Radiologia (onde se localiza a Tomografia Computadorizada). Na TC atua uma equipe multiprofissional, que é compartilhada entre o setor de radiologia geral, hemodinâmica, mamografia, tomografia computadorizada e emergência radiológica.

5.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Em um primeiro momento, para definir os participantes, foi realizado um estudo prévio acerca da composição das equipes que atuam nestes serviços. Utilizou-se dados disponíveis na literatura científica, normatização legal, registros oficiais (mencionados no item anterior) e informações obtidas pela pesquisadora, após contato telefônico com serviços de TC do município.

De acordo com Oliveira (2004, p. 95) “na radiologia, as equipes multiprofissionais são formadas por profissionais com formações específicas e funções bem delineadas: médica, administrativa, de enfermagem, técnicos e tecnólogos em radiologia”. Registros do Conselho Regional de Radiologia (CRTR-SC) do estado de Santa Catarina no ano de 2022, informaram que existe um total de aproximadamente 4000 técnicos e tecnólogos em radiologia cadastrados no estado. Segundo o Colégio Brasileiro de Radiologia, existiam 2.347 médicos radiologistas cadastrados na região sul, no ano de 2022. Não existem dados relativos aos demais profissionais de saúde que atuam no serviço de radiologia e são de outras categorias profissionais, assim como não existem dados disponíveis especificando o quantitativo por município.

As informações obtidas no levantamento prévio, incluiu contato telefônico com os 17 Serviços de Tomografia Computadorizada do município, o que possibilitou a identificação de

número e profissão em 07 deles. Os dados obtidos, relativos à equipe, por serviço e qualificação, estão descritos no Quadro 4.

Quadro 4 - Quantitativo de profissionais, por categoria, em 07 serviços de Tomografia Computadorizada, no município estudado.

Profissional / local	Serviço A	Serviço B	Serviço C	Serviço D	Serviço E	Serviço F	Serviço G
Enfermeiro	01	02	02	01	02	02	01
Tecnólogo ou técnico radiologia	Terceirizado	06	06	02	02+ Sobreaviso	06	02
Técnico Enfermagem	02	02	02	00	00	02	00
Médico	01	02	02	02	01	02	01
Físico médico	01	Terceirizado	Terceirizado	02	01	Terceirizado	01
Totais por serviço	05	12	12	07	06	12	05

Fonte: A autora (2022).

Na primeira etapa da pesquisa, considerando-se o contingente e composição das equipes que atuam nos serviços de TC do município utilizou-se a estratégia de bola de neve (*Snowball*) para encaminhar o questionário elaborado no formulário online *Google forms*. A seguir, nos dois serviços incluídos na pesquisa para o estudo em profundidade, simultaneamente com o período de observação e estudo documental, a pesquisadora utilizou o mesmo formulário, preenchendo presencialmente com os participantes das equipes ou enviando ao *e-mail* pessoal, se solicitado ou indicada preferência pelo participante.

Foram incluídos, na pesquisa: somente os profissionais de saúde das equipes que atuam nos serviços escolhidos de TC no município; profissionais que atuam na TC na prática clínica ou nas práticas supervisionadas de ensino; os que atuam na TC mas também em outros serviços da área de radiologia; os contratados nas instituições e os terceirizados; os que atuam somente na instituição e, também, os que atuam em regime de plantão ou sobreaviso, de modo presencial

ou a distância (telemedicina/saúde) ou que prestam consultoria/assessoria; os que atuam no período diurno e/ou noturno. Considerou-se, ainda, os seguintes critérios de inclusão: ser profissional de saúde, médico(a) radiologista do setor de TC, físico(a) médico(a), enfermeiro(a), técnico(a) de enfermagem, técnico(a) ou tecnólogo(a); executar atividades relacionadas à TC há pelo menos um ano no local da pesquisa; e concordar em participar da pesquisa por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO A). Os critérios de exclusão foram: estar afastado do setor por licença de qualquer natureza e os que não aceitaram participar da pesquisa em respeito aos preceitos éticos.

A pesquisa de campo possibilitou identificar a composição das equipes de TC, nos dois serviços escolhidos (privado e público) onde foram realizadas as observações de campo, o estudo documental e as entrevistas. A caracterização das equipes dos serviços participantes da pesquisa consta no quadro 5, apresentando somente os profissionais de saúde.

Quadro 5 - Quantitativo de profissionais de saúde dos serviços de Tomografia Computadorizada da instituição privada e pública, participantes da pesquisa.

Composição equipe do serviço de TC	Equipe TC serviço 01	Equipe TC serviço 02
Médicos/ Médico-radiologista	- 02 cardiologistas que atuam na TC - 07 radiologistas (diversas especialidades) que atuam nos serviços da rede/sede da instituição e laudam, quando solicitado.	-01 médico radiologista que chefia a TC. - 11 médicos radiologistas: sendo 04 professores que dão suporte, quando necessário, e 07 médicos-residentes que atuam na TC e em outros serviços de radiologia.
Físico médico	terceirizado	01
Tecnólogo em Radiologia	Há tecnólogos, mas contratados como técnicos em radiologia	01 supervisor de proteção radiológica
Técnicos em Radiologia	02	05 (atuam diretamente na TC, os demais 23 fazem, também, outros exames). Total: 28
Enfermeira	01	02
Técnicos de enfermagem	05	05

Fonte: Autora (2023)

Além dos profissionais de saúde integram as equipes: auxiliares de limpeza, recepcionistas, supervisores de operação, atendentes de call center, funcionários administrativos responsáveis pelo recurso humanos, financeiro e o faturamento.

5.4 COLETA DOS DADOS

Na pesquisa foi utilizado o recurso de triangulação de instrumentos, incluindo: observação, estudo documental e questionário. Segundo Pope e Mays (2005), a triangulação de dados é considerada como uma forma de articular os resultados obtidos por dois ou mais instrumentos de coleta de dados, em que o pesquisador busca uma interpretação global por meio dos padrões de convergências do conjunto dos achados. A triangulação será utilizada na coleta e na análise dos dados.

Na primeira etapa da pesquisa, considerando-se o contingente e composição das equipes multiprofissionais de saúde, que atuam nos serviços de TC do município utilizou-se a estratégia de bola de neve para encaminhar o questionário elaborado no formulário *Google Forms* (APENDICE B). A estratégia foi utilizada porque a primeira etapa da pesquisa ocorreu no período de pandemia de COVID- 19. A seguir a pesquisadora, utilizou o mesmo formulário *Google Forms*, preenchendo presencialmente com os participantes ou enviando ao *email* pessoal após solicitação individual. A aplicação do questionário ocorreu concomitante com o período de observação e estudo documental. A associação destes três instrumentos foi necessária para o entendimento do processo de trabalho e maior aprofundamento, no que diz respeito ao processo de inovação tecnológica e sua relação com as cargas de trabalho. Contribuindo para a imersão em profundidade, a observação e o estudo documental foram realizados seguindo roteiros específicos (APÊNDICES C e D). O conjunto dos participantes totalizou 29.

Para a entrada no campo realizou-se apresentação do projeto aos profissionais de saúde, a fim de sensibilizá-los para a realização da pesquisa. A coleta de dados foi realizada, primeiro no serviço 01 e posteriormente no serviço 02, respeitando os mesmos procedimentos e ocorreu no período de 30 janeiro de 2022 a 30 de agosto de 2022.

5.4.1 Questionário, com perguntas abertas e fechadas

Para identificar as inovações tecnológicas presentes nos serviços de Tomografia Computadorizada e analisar a influência das mesmas nas cargas de trabalho da equipe multiprofissional, utilizou-se um questionário estruturado com perguntas fechadas e abertas, encaminhado via e-mail, e/ou aplicado in loco pela pesquisadora utilizando o formulário elaborado no *Google Forms* (APÊNDICE A).

Os formulários preenchidos foram armazenados no *Google Forms*, gerando uma planilha do *Excel* para análise de aspectos quantificáveis, bem como os formulários preenchidos foram exportados para o software *ATLAS.ti 23*® de modo a propiciar a análise do conjunto das respostas, em especial as abertas relativas à experiência dos usuários com a tecnologia e as relações do seu uso com as cargas de trabalho da equipe.

5.4.2 Observação de campo

A estratégia de coleta de dados por meio da observação de campo teve como foco a busca de informações sobre o processo de trabalho e sobre inovações tecnológicas, assim como a relação delas com as cargas de trabalho dos profissionais de saúde que compõem a equipe multiprofissional. O processo de observação foi orientado por um instrumento (APÊNDICE C) que especificou o que observar, associado a questões orientadoras da abordagem aos profissionais envolvidos na realização da atividade, com vistas a possibilitar a captação do fenômeno a partir de quem o vivencia. A observação, segundo Polit e Beck (2011), possibilita uma compreensão rica do fenômeno estudado, capturando a percepção do mundo dos participantes do estudo e as sutilezas da variação cultural.

A observação foi realizada considerando um tempo de permanência no campo de, no mínimo 30 dias, incluindo todos os turnos que o serviço funciona, ampliando esse período de observação, conforme necessidade. Os questionamentos associados ao processo de observação foram realizados a pelo menos um profissional representativo de cada componente da equipe multiprofissional de cada um dos locais, buscando identificar/caracterizar o processo de trabalho, as inovações tecnológicas e as relações com as cargas de trabalho.

As questões de apoio foram organizadas para:

- a) Identificar a composição das equipes do Serviço de TC e a caracterização das práticas assistenciais dirigidas aos usuários;

- b) Identificar a organização e divisão do trabalho nas equipes;
- c) Buscar informações relativas ao trabalho das equipes;
- d) Identificar aspectos/elementos do processo de trabalho de profissionais que atuam no Serviço de TC, com foco especial nas inovações tecnológicas utilizadas e relação com as CT.

Durante o período de observação, efetuou-se a realização de notas manuais ou gravadas, sempre respeitando as autorizações dos envolvidos. O registro das observações foi executado por meio do formato de um diário de campo, sendo elaborado após cada sessão de observação. Esse diário de campo foi disponibilizado digitalmente e armazenado para análise posterior, utilizando os recursos do software *ATLAS.ti 23*®.

O processo de observação foi considerado finalizado quando as informações cessaram de adicionar novos dados.

5.4.3 Estudo documental

O estudo documental ajudou na investigação de dados acerca das inovações tecnológicas nos serviços de Tomografia Computadorizada participantes da pesquisa, trazendo informações relevantes e de qualidade com vistas à compreensão do processo de trabalho, cenário, instrumentos de trabalho utilizados e contexto em que o trabalho se realiza.

O roteiro que subsidiou o estudo documental abrangeu os seguintes elementos: a) documentos de uso de cada profissão da saúde que atua no serviço de TC; b) documentos relativos ao planejamento do trabalho das equipes, organograma institucional; c) relatório anual de atividades; d) normas regulamentadoras, leis, protocolos e/ou normativas da instituição que fazem parte e/ou são orientadores na sua rotina diária de trabalho.

5.5 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados incluiu a caracterização dos aspectos sociodemográficos dos participantes, bem como a caracterização das tecnologias inovadoras, aspectos do processo de implementação, mudanças provocadas no processo de trabalho e as relações das mesmas com as cargas de trabalho.

Para as questões fechadas, os resultados foram apresentados de modo quantitativo, utilizando estatística descritiva básica. A estatística descritiva se refere à maneira de representar

dados em tabelas e gráficos, resumi-los por meio de algumas medidas sem, contudo, tirar quaisquer informações sobre um grupo maior (Twycross, 2004).

Os dados obtidos com as respostas abertas foram codificados utilizando recursos do software *ATLAS.ti 23*[®] (*Qualitative Data Analysis*). Os dados obtidos na observação foram registrados em notas de campo, a seguir digitados e armazenados no *software* na forma de duas notas, uma da instituição pública e outra da instituição privada. Da mesma forma, os documentos selecionados também foram armazenados no *software*.

A análise qualitativa incluiu a compreensão da fala de cada sujeito no seu contexto de trabalho e triangulando, quando apropriado, os achados com os três instrumentos de coleta dos dados. Os recursos do *software* foram fundamentais para o processo de análise, que ocorreu orientado pelo referencial teórico e objetivos definidos para a pesquisa. O *software* ATLAS.ti 23[®] possibilita uma intervenção criativa do pesquisador no processo de análise de dados em pesquisa qualitativa, além de auxiliar na categorização, realiza uma função gráfica (Gaskell, 2007).

O processo de análise qualitativa não exclui a organização quantitativa de alguns achados, em situações que possibilitam uma melhor visão do conjunto e magnitude de aspectos relevantes. Polit, Beck e Hungler (2004, p.359-360) identificam três estilos mais usuais de análise dos dados em pesquisa qualitativa. O estilo de análise quase-estatístico, que inicia com algumas ideias pré-concebidas e o pesquisador busca identificá-las no conjunto dos dados, “o analista pode contar a frequência da ocorrência de temas específicos ou pode tabular com múltiplas entradas a ocorrência de determinadas palavras”. O estilo de análise de gabarito, o pesquisador inicia com um gabarito para análise, mas pode ser modificado ao longo do processo, sendo que a análise é interpretativa, não estatística. Por último, mencionam o estilo de edição, o pesquisador “age como um intérprete que lê os dados em busca de segmentos significativos”. Após identificação e seleção dos segmentos significativos, os mesmos são revisados, construindo um esquema analítico, buscando padrões e estruturas que se conectam às categorias temáticas e analíticas. Nesta pesquisa foram usados os estilos quase estatísticos para as questões estruturadas e o de edição para os aspectos interpretativos.

Para a interpretação dos dados foram usados o referencial teórico escolhido e a orientação de Bardin para a análise de conteúdo. Segundo Bardin (2011, p. 15), “a análise do conteúdo é um conjunto de instrumentos de cunho metodológico em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”. O processo seguiu 3 etapas:

1. Pré-análise: corresponde à organização do material por meio da leitura flutuante, período em que foram sistematizadas as ideias iniciais.

2. Exploração do material: ocorreu por meio da descrição analítica das falas, classificação e categorização dos dados.

3. Tratamento dos resultados, inferência e interpretação: etapa final, corresponde ao momento da análise crítica e reflexiva dos resultados encontrados, confrontados com os objetivos traçados no início da pesquisa (Bardin, 2010).

5.6 ASPECTOS ÉTICOS

Todos os aspectos éticos foram considerados durante o processo da pesquisa seguindo as Resoluções nº 466/12, 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde e do Ofício Circular Nº 2/2021/CONEP/CNS/MS que trata do sigilo e anonimato dos participantes para ambiente virtual. Considerou-se o respeito aos participantes em todo o processo investigativo, observando, em especial, a garantia de confidencialidade e proteção de dados e imagens, individuais e institucionais.

Esta pesquisa faz parte um macroprojeto intitulado Inovação Tecnológica em Saúde e Enfermagem: implementação e implicações nas cargas de trabalho, coordenado pela professora doutora Denise Pires, e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, sob parecer de número 4.567.430. No referido projeto foi feita uma emenda para acrescentar os locais de coleta de dados específicos desta pesquisa, e foi aprovado.

Nos locais de estudo, os procedimentos foram: serviço 1- o projeto de pesquisa passou pelo Conselho de Administração da instituição, para sua aprovação e liberação da pesquisa; serviço 2 - passou pelo comitê de ética em pesquisa local (comitê interno para aprovação).

Para manter o anonimato dos participantes, eles foram identificados por letras (TR de técnico ou tecnólogo em radiologia, E para enfermeiro, M para médico, F para físico) e seguidos por números de ordem (TR1, TR2, TR3...). As observações foram identificadas como “Obs.”, seguidas da especificação serviço1 ou 2.

6 RESULTADOS

Os resultados da pesquisa foram organizados obedecendo o disposto na Instrução Normativa 02/PEN/2021, do Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina, que determina que os resultados de teses de doutorado devem ser apresentados na forma de, no mínimo, três manuscritos. Um dos manuscritos poderá apresentar resultados de pesquisa bibliográfica.

O primeiro manuscrito intitulado, “Inovação tecnológica no serviço de Tomografia Computadorizada e sua relação com as cargas de trabalho: uma revisão de literatura, está apresentado no capítulo 3 desta tese. Assim, neste capítulo, constam o manuscrito dois, intitulado Processo de trabalho de equipes multiprofissionais que atuam em serviços de Tomografia Computadorizada; e o terceiro manuscrito Inovações tecnológicas nos serviços de Tomografia Computadorizada e as cargas de trabalho das equipes multiprofissionais. No conjunto, os manuscritos articulam-se para responder o objetivo geral e os específicos formulados para esta pesquisa.

6.1 MANUSCRITO 2 - PROCESSO DE TRABALHO DE EQUIPES MULTIPROFISSIONAIS QUE ATUAM EM SERVIÇOS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

RESUMO

Objetivo: caracterizar o processo de trabalho nos serviços de Tomografia Computadorizada. **Método:** estudo descritivo e exploratório, de natureza qualitativa, baseado na teoria sociológica sobre o processo de trabalho em saúde, conduzido em dois serviços de Tomografia Computadorizada localizados no município de Florianópolis, um privado e um público. **Resultados:** os dados revelam um trabalho coletivo, envolvendo uma equipe multiprofissional, majoritariamente jovem, feminina e contratada pela Consolidação da Leis do Trabalho. Os pacientes (objeto de trabalho) percorrem um caminho formalmente estabelecido nos serviços até a finalização do laudo do exame (produto do trabalho). O processo é desenvolvido com características próximas da divisão técnica no trabalho e frágil na integração interprofissional. Os instrumentos de trabalho utilizados envolvem uma gama diversificada de tecnologias, fortemente influenciadas pela inovação tecnológica e consideradas como facilitadoras do trabalho. A maior fragilidade encontrada é a deficiência nos treinamentos para o trabalho, seguida da infraestrutura deficiente no serviço público e da exigência de metas no privado. O trabalho em ambientes inovadores e a oportunidade de aprendizagem foram considerados positivos. **Conclusão:** o trabalho nos serviços de tomografia é fortemente sensível à utilização de tecnologias, sendo que o uso de tecnologias na prática radiológica registra a necessidade de capacitação para enfrentamento das dificuldades que os profissionais apresentam no uso de novas tecnologias, bem como o estudo mostra a fragmentação do trabalho em tomografia, com pouco domínio dos elementos do processo de trabalho, além de aspectos que denotam a mercantilização da saúde e a necessidade de capacitação, para garantir um produto eficaz. **Descritores:** Processo de Trabalho. Equipe Multiprofissional. Tomografia Computadorizada. Serviços de Saúde.

INTRODUÇÃO

A radiologia médica teve seu início em 1895, quando o físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen descobriu os raios X. Roentgen observou que os raios X tinham a capacidade de penetrar tecidos moles e produzir imagens de estruturas ósseas e outros objetos opacos aos raios X. Pouco tempo depois, os raios X começaram a ser utilizados na medicina. A primeira radiografia médica foi realizada em 1896, e em seguida foram desenvolvidos equipamentos específicos para uso médico (Bueno; Crescêncio; Maia, 2022; Mettler, 2000).

Ao longo dos anos, a tecnologia da radiologia médica foi aprimorada. Na década de 1920, foi introduzida a técnica de contraste radiográfico, que envolve a injeção de um agente de contraste no corpo do paciente para melhorar a visualização de estruturas internas (Freeman, 2010). Na década de 1950, foi desenvolvido o primeiro equipamento de tomografia, chamado

de tomógrafo axial. Esse equipamento permitia aos médicos visualizar imagens mais detalhadas e precisas das estruturas internas do corpo (Cormack, 1973). Nos anos seguintes, a radiologia médica continuou a evoluir com a introdução de novas tecnologias, como a ressonância magnética (Lauterbur, 1973) e a tomografia por emissão de pósitrons (PET) (Phelps *et al.*, 1975).

A radiologia médica é uma área fundamental do campo da saúde, amplamente utilizada no diagnóstico e tratamento de doenças. Ela permite que equipes médicas visualizem o interior do corpo humano de forma não invasiva, auxiliando na detecção e monitoramento de doenças em estágios iniciais, assim como na orientação de procedimentos cirúrgicos (Slanetz; Eisenberg, 2001; Sodickson, 2018). É amplamente empregada em ambientes hospitalares e clínicas que oferecem serviços de radiologia e diagnóstico por imagem, fornecendo imagens de alta qualidade das estruturas internas do corpo humano, como ossos, órgãos e tecidos moles. Essas imagens são utilizadas por médicos e especialistas para diagnosticar e monitorar uma variedade de patologias, desde fraturas ósseas simples até tumores complexos (Neri; D'angelo; Bacci, 2019).

Dentro da radiologia e do diagnóstico por imagem, destacam-se os serviços de Tomografia Computadorizada (TC). Atualmente, a TC é uma das ferramentas de diagnóstico por imagem mais amplamente utilizada em todo o mundo e tem sido fundamental no diagnóstico e tratamento de muitas doenças (Sarquis *et al.*, 2022).

Com o avanço e a disseminação da TC, tornou-se evidente que o trabalho envolvendo radiações ionizantes e materiais radioativos demanda conhecimentos específicos e responsabilidade (Santos *et al.*, 2021). A equipe multiprofissional envolvida na área de radiologia e diagnóstico por imagem desempenha um papel crucial devido à expansão da tomografia computadorizada (TC), e essa equipe inclui profissionais de diferentes níveis de formação que desempenham papéis específicos.

Entendendo que a organização do trabalho nos serviços de TC segue a lógica dos serviços de saúde em geral, mas com certa peculiaridade, justifica-se a necessidade de compreender com mais profundidade os aspectos do processo de trabalho dos profissionais que atuam na TC. Ainda, os resultados na saúde são diretamente influenciados pela qualidade da assistência dos profissionais que atuam nas equipes (Mazur, 2014) e, a compreensão do processo de trabalho, pode contribuir para a redução dos erros na assistência e aumentar a qualidade dos serviços.

Ao analisar o trabalho na TC é possível identificar características que se aproximam às do trabalho humano desenvolvido nos diversos setores da economia, em especial no setor de serviços e nele, na saúde. É parte do trabalho da Radiologia e diagnóstico por imagem e, sua relevância e singularidade, instigam a realização de estudos em profundidade. Nesta perspectiva, a teoria do processo de trabalho, de Karl Marx (2012) aplicada ao setor saúde (Pires, 2008; Forte *et al.*, 2019; Reis; Paim, 2022), contribui para o entendimento da ação transformadora que ocorre na realização da Tomografia Computadorizada.

Segundo a teorização marxista, em termos genéricos, o processo de trabalho envolve três elementos: “[...] (1) a atividade adequada a um fim, isto é, o próprio trabalho; (2) a matéria a que se aplica o trabalho, o objeto de trabalho; (3) os meios de trabalho, o instrumental de trabalho” (Marx, 2012, p.256). E, de acordo com Pires (2008), o trabalho no setor de saúde é, majoritariamente, institucionalizado e resultado de um trabalho coletivo, envolvendo uma variedade de profissionais de saúde, além de outros profissionais ou trabalhadores para o desempenho de múltiplas atividades específicas e necessárias para que o serviço funcione. Os serviços de saúde prestados podem assumir várias formas, como por exemplo, consultas médicas e cirurgias, consultas de enfermagem ou de outros profissionais da saúde, administração de medicamentos e práticas terapêuticas diversas, orientações do âmbito da educação em saúde, exames diagnósticos diversos.

Ao longo da história, os diversos profissionais da saúde têm trabalhado de modo fragmentado ou com graus distintos de integração (limitavam a realização das atividades tornando o processo de trabalho fragmentado (Pezuzzi; Souza; Medina, 2018). No entanto, na literatura atual, encontram-se reiterados registros de que para melhores resultados, é necessário potencializar as relações de troca, traçando metas compartilhadas, a fim de alcançar objetivos comuns e colaborar entre si para obtenção de um produto de qualidade e mais seguro, para usuários e trabalhadores. Essa perspectiva só é possível com a integração da equipe multiprofissional, de acordo com Pezuzzi (2016, p.199): “Alguns desafios são destacados como a articulação de atividades interprofissionais e específicas de cada área profissional, visto que ambas integradas permitem o aprendizado do conjunto de competências necessárias para o trabalho em equipe e a prática interprofissional colaborativa” (Carmo *et al.*, 2022).

A teorização do processo de trabalho em saúde fornece instrumental para a análise do trabalho coletivo desenvolvido nos serviços de TC. Esse instrumental fornece uma abordagem analítica mais profunda para compreender as dinâmicas envolvidas nesse contexto. O trabalho em TC é predominantemente realizado em âmbito institucional, encontrando-se especialmente

em clínicas especializadas e integrado dentro de instituições de saúde, como hospitais, clínicas odontológicas, serviços de média complexidade e unidades de pronto atendimento (Huhn *et al.*, 2021). O trabalho é coletivo, demandando o manejo de múltiplos instrumentos de trabalho, em permanente transformação e inovação. No fazer cotidiano, envolve maior ou menor integração das práticas profissionais, sinalizando para a necessidade de refletir sobre o conceito de trabalho em equipe. Diante disso, delineou-se a seguinte pergunta de pesquisa: como se caracteriza o processo de trabalho no serviço de Tomografia Computadorizada?

MÉTODO

Estudo descritivo e exploratório, de natureza qualitativa, baseado na teoria sociológica sobre o processo de trabalho em saúde, conduzido em dois serviços de Tomografia Computadorizada (TC) localizados no município de Florianópolis, um privado e um público. Com o objetivo de descrever o processo de trabalho da equipe multiprofissional que atua no setor de Tomografia Computadorizada.

A seleção dos locais de pesquisa foi intencional, visando representar a natureza pública e privada e escolhendo serviços de TC de referência na área de saúde do município. Referência pelo reconhecido padrão de qualidade, por ser campo de ensino e pelos serviços prestados, e por dispor de um padrão tecnológico semelhante aos padrões de referência nacionais e internacionais. Um dos serviços está localizado em um hospital público, caracterizado no site institucional como hospital de ensino, que atua nos três níveis de assistência (básico, secundário e terciário) e é referência estadual em patologias complexas, clínicas e cirúrgicas, com grande demanda na área de câncer e cirurgias de grande porte, denominado nos resultados como "Serviço 01". O serviço privado selecionado foi uma clínica com 45 anos de experiência e que oferece exames de Ultrassonografia, Mamografia Digital, Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética, utilizando equipamentos de tecnologia avançada, denominada aqui como "Serviço 02".

Os participantes foram selecionados intencionalmente, incluindo os profissionais de saúde que atuam nos serviços de TC e que desempenham suas atividades relacionadas à TC há pelo menos um ano nos locais da pesquisa, totalizando 29 participantes. Excluíram-se os profissionais afastados de suas atividades durante o período de coleta de dados.

A coleta de dados foi realizada utilizando a triangulação, por meio de três instrumentos: observação de campo, estudo documental e questionário no *Google Forms*. O questionário

elaborado no *Google Forms* foi utilizado para a caracterização das equipes e dos instrumentos de trabalhos considerados como inovações tecnológicas. O mesmo foi encaminhado aos participantes por meio de um link eletrônico, no e-mail pessoal e/ou institucional, ou foi respondido presencialmente com o apoio da pesquisadora. O conjunto dos dados obtidos foram armazenados eletronicamente.

A observação foi orientada por um roteiro incluindo questões de apoio para melhor entendimento dos diversos aspectos do processo de trabalho. As observações foram registradas em diários de campo, elaborados após cada período de observação, sendo posteriormente digitados em documento de word e armazenados eletronicamente. A observação ocorreu em todos os turnos de funcionamento dos serviços, totalizando 90 dias em cada serviço. As questões de apoio, com vistas a identificar e caracterizar o processo de trabalho (como o trabalho é realizado, a força de trabalho envolvida, a dinâmica do trabalho em equipe e os instrumentos de trabalho) foram respondidas por, pelo menos, um profissional de cada categoria que compõem a equipe multiprofissional de cada serviço.

O estudo documental contribuiu com informações relevantes e de qualidade para a compreensão do processo de trabalho, do cenário e do contexto em que o trabalho é realizado. Incluiu documentos relacionados a cada profissão da saúde que atua no serviço de TC, ao planejamento do trabalho, relatórios e normas regulamentadoras, leis, protocolos e/ou diretrizes da instituição que fazem parte e/ou orientam a rotina diária de trabalho.

A análise dos dados foi orientada pelo objetivo e referencial teórico escolhido. E, para o tratamento e análise dos dados utilizou-se recursos do *software ATLAS.ti 23*®, armazenando o conjunto dos achados em um único banco (projeto, na linguagem do *software*). A organização dos grupos de documentos, seleção de trechos significativos e atribuição de códigos foi orientada pela análise de conteúdo, nas etapas de pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados e análise e interpretação.

O estudo foi conduzido seguindo os preceitos éticos estabelecidos pelas Resoluções nº 466/12 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, assim como pelo Ofício Circular nº 2/2021/CONEP/CNS/MS. As informações sobre a pesquisa, aceitação de participação, e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), precederam a coleta dos dados. O anonimato dos participantes foi garantido ao identificá-los por letras (TR para técnico ou tecnólogo em radiologia, E para enfermeiro, M para médico, TE para técnico em enfermagem, F para físico, seguidas de números de ordem (TR1, TR2, TR3...). As observações foram identificadas como "OBS" e o estudo documental como ED, e seguiram a mesma

numeração do participante. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSC, sob parecer nº 4.567.430.

RESULTADOS

Os resultados foram organizados de acordo com os elementos do processo de trabalho, enfatizando dois aspectos: o trabalho em equipe multiprofissional e os instrumentos de trabalho em um cenário de inovações. Também estão apresentadas as dificuldades e potencialidades, identificadas pelos participantes, na realização do seu trabalho.

Força de trabalho nos serviços de TC: composição das equipes e interação

No que diz respeito a quem realiza o trabalho (força de trabalho), identificou-se que, nos dois serviços estudados, o trabalho na TC é coletivo envolvendo diversos profissionais de saúde, de nível superior e técnico, além de trabalhadores das áreas de administração, apoio e limpeza.

No serviço 01, público, a equipe multiprofissional é composta por: onze técnicos ou tecnólogos em radiologia no período da manhã, nove à tarde e oito à noite; sete técnicos de enfermagem ou enfermeiros; um tecnólogo em radiologia como supervisor de Proteção Radiológica; um auxiliar administrativo; um físico médico; 12 médicos; seis recepcionistas (serviço terceirizado), uma gestora (no período da coleta de dados, foi efetuada troca de gestora) e a equipe de limpeza pertence ao hospital como um todo. Ressalta-se que a contratação é um misto de servidores públicos e celetistas.

No serviço 02, privado, a composição da equipe se configura em: uma gestora enfermeira, cinco técnicos de enfermagem, quatro técnicos ou tecnólogos em radiologia (serviço terceirizado), um técnico de raios-x (atua como técnico e dosimetrista), um auxiliar de limpeza, seis recepcionistas, um supervisor de operação, duas telefonistas, três técnicos administrativos e a equipe médica é composta por sete médicos, sendo 4 contratados por serviço terceirizado ou como pessoa jurídica.

Participaram do estudo 29 profissionais de saúde, das duas instituições, sendo: 14 tecnólogos em radiologia, três técnicos em radiologia, quatro técnicos de enfermagem, dois médicos, um físico médico, um enfermeiro, um dosimetrista e um técnico e tecnólogo em radiologia. Em relação ao grau de formação desses profissionais, a maioria (10) possui a

titulação de tecnólogo como maior formação, Ensino Médio/técnico seis, Mestrado quatro, doutorado dois, Graduação Universitária dois, Especialização um, Pós-graduação um e Residência um. O tipo de vínculo empregatício predominante é o regime da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) com 15 profissionais, seis são estatutários e o restante dos profissionais se enquadra em autônomos, temporários e terceirizados.

A faixa etária dos participantes variou entre 22 e 62 anos, com predomínio entre 31 e 40 anos, sendo a maioria composta pelo gênero feminino (55%). O tempo de experiência variou entre quatro e 29 anos, majoritariamente entre um e dez anos de atuação. A jornada de trabalho foi medida em horas semanais, apresentando percentual distribuído, com certo predomínio dos que cumprem jornadas menores que 40 horas (59,2%). Seguido de um percentual um pouco menor (40,8) que cumprem 40 horas ou mais nas instituições envolvidas no estudo. Do conjunto dos participantes, 7 trabalhadores têm outro emprego, além do serviço estudado.

Ao olhar para o trabalho específico dos profissionais de saúde envolvidos na realização da TC, verifica-se que se trata de um trabalho coletivo, envolvendo uma equipe multiprofissional. Profissionais de diferentes áreas de formação e expertise trabalham de forma complementar para prestar o serviço, mas na prática, realizam o estabelecido nas regras institucionais e de cada profissão, com certa fragmentação e diferentes graus de colaboração na realização do exame de Tomografia Computadorizada.

As evidências, a seguir, ilustram a composição das equipes e como realizam o trabalho cotidiano.

Enfermagem, técnico em enfermagem, recepção, todos. O número de funcionários está correto, no limite, se alguém falta, temos problemas (M1 serviço 1).

Médico, técnico de enfermagem, recepcionista, eu [tecnólogo em radiologia] interajo pelo tablet (sistema de comunicação interno) e pessoalmente, cada um faz a sua parte e tudo funciona bem (TR2 serviço 2).

Equipes de radiologia, enfermagem e médicos trabalham muito juntos. Interação boa. O número de pessoas ainda não é o ideal (TR1 serviço 2).

Necessidade geradora, objeto, modos de organização e resultados do trabalho nos serviços de TC

A pessoa com necessidade de ser submetida a um exame para verificação do funcionamento e/ou alterações no corpo, com a finalidade de auxiliar no diagnóstico de algum problema de saúde, no tratamento ou no rastreamento de possíveis doenças, é o objeto de trabalho na TC. O trabalho é concluído com o exame realizado e o laudo emitido.

A tomografia detalha com mais precisão as patologias em curto espaço de tempo com mais abrangência de análise (TR Serviço 01).

O objeto é auxiliar no diagnóstico por imagem de patologia (E Serviço 01).

O serviço 01, o qual é público, funciona da seguinte forma: o acesso do paciente/usuário ao serviço ocorre via encaminhamento pelos sistemas de regulação do Sistema Único de Saúde. O estado e as prefeituras têm suas cotas de agendamento por meio do Sistema Nacional de Regulação (SISREG), um sistema web, criado para o gerenciamento de todo complexo regulador. A capital do estado tem um sistema próprio de agendamento, o CELK, sistema para auxílio à assistência e gestão de serviços de saúde. Dentro do serviço 01, também há especialidades em que os exames podem ser agendados diretamente no guichê da recepção.

No entanto, nos últimos anos, isso foi bastante alterado. Apenas pacientes atendidos no ambulatório podem agendar uma tomografia computadorizada nas áreas em que o hospital é referência. O hospital em questão é referência em transplante hepático, implante coclear, buco maxilo, neoplasias e vascular. Os pacientes internados têm prioridades na agenda de tomografias e encaixes. Pacientes do ambulatório fazem, na hora, os raios-x e os demais exames são via sistema. Os sistemas de agendamento e a telemedicina não estão totalmente integrados, o que dificulta o processo de comunicação. A entrega de exames é realizada nos guichês, entretanto, todos os laudos dos exames podem ser acessados via o portal de Telemedicina.

Na realização de TC de paciente agendado, este recebe as orientações do preparo ou jejum pela recepção da Radiologia. O paciente deve chegar 30 minutos antes do exame ao serviço de Radiologia, onde a recepção faz o registro do paciente. A entrevista com o paciente ou acompanhante é realizada pela enfermeira ou pelo técnico de enfermagem. A enfermeira mostra os dados ao técnico de radiologia e conversa com o médico residente para saber sobre o uso ou não de contraste. Após essa decisão, o paciente é punccionado e aguarda para ser chamado para o exame. A enfermagem acompanha o paciente, posiciona-o na máquina, e o técnico em radiologia confere a injetora de contraste e o posicionamento. Inicia-se o exame, finaliza-se, e a enfermagem retira o paciente, liberando-o em seguida. O paciente recebe o número do protocolo para acesso ao laudo pelo sistema da telemedicina. O técnico em radiologia finaliza o exame, confere e envia via PACS-TELEMEDICINA para que o mesmo seja laudado. Os residentes e médicos raramente estão na sala de TC, eles ficam na sala de laudos, exceto quando há agendamento da biópsia (Observação serviço 01).

No serviço 02, que é privado, os exames são agendados pessoalmente, via telefone ou *WhatsApp Business*. Após o agendamento, são enviadas as orientações de jejum e preparativos do exame. No período de 24 horas antes do horário marcado, é enviado um lembrete novamente pelo *WhatsApp*.

Os pacientes chegam à recepção, localizada no térreo. Após a parte burocrática ser realizada, é enviada uma mensagem para o Serviço de Tomografia por meio de um sistema interno de tablets. A técnica de enfermagem deve ir buscar o paciente e conduzi-lo para uma entrevista. Em algumas ocasiões, a própria técnica ou tecnóloga em radiologia busca o paciente e realiza a entrevista. O paciente é punccionado pela equipe de enfermagem e orientado para o exame. O exame é iniciado pela técnica ou tecnóloga em radiologia, seguindo os padrões de protocolos estabelecidos pela clínica (iguais para todas as sedes uma vez que o serviço é oferecido em outros municípios e estados). Caso seja um exame cardíaco, o mesmo é debatido com os radiologistas, que estão sempre na sala da TC. Após o exame, o paciente é retirado da sala pela enfermagem. O processamento do exame é realizado no final do turno ou em intervalos na agenda. O exame pode ser impresso, ser retirado de forma online ou salvo em CD, cobrado a parte o valor de 15 reais (Observação serviço 02).

Instrumentos de trabalho utilizados nos serviços de TC

Os participantes deste estudo identificaram seus instrumentos de trabalho, quando questionados durante o período de observação. Destacaram-se os instrumentos do tipo material, como: equipamentos incluindo a máquina de TC, projetor, bomba injetora, além de diversos materiais necessários para realização das técnicas/procedimentos; computadores, medicamentos e contraste. E, também, tecnologias da informação e comunicação e tecnologias digitais (como *softwares* e sistemas de registro e manipulação de imagens, mas também de acompanhamento do fluxo de atendimento); além de protocolos técnicos e/ou normas orientadores do trabalho (como os documentos de uso de cada profissão, normas regulamentadoras, leis, protocolos e/ou normativas da instituição que fazem parte e/ou são orientadores na sua rotina diária de trabalho. Alguns trechos, destacados abaixo, ilustram os instrumentos de trabalho mencionados pelos participantes da pesquisa.

Internet, computadores, instrumentos para laudo, laudo à distância, digitalização (M1 Serviço 01).

Sistema de computador, tomografia com bom rendimento, protocolos bem-feitos e planejados (TR2 Serviço 01).

Computador, injetora, insumos, biópsia, (E Serviço 01).

Sala, projetor, comando da TC, equipamento total, placas de advertência, EPI, fantomas, bomba injetora (FM Serviço 01).

Computador (M1 Serviço 02).

Grandes quantidades de canais dos equipamentos e softwares de reconstrução (TR3 Serviço 02).

Registra-se, ainda, que alguns profissionais têm dificuldades de reconhecer seus instrumentos de trabalho, como demonstra a fala a seguir:

O que é instrumento? Instrumentação? Pois aqui temos algumas coisas esterilizadas. (TE Serviço 02)

Também foi solicitado a todos os participantes, no preenchimento do *Google forms*, que identificassem as tecnologias inovadoras utilizadas nos serviços de TC, os achados estão apresentados no Quadro 1. As tecnologias inovadoras são aqui entendidas como instrumentos de trabalho, que viabilizam/potencializam a relação do profissional (FT) com o objeto de trabalho (pessoas com necessidade de realização de um exame diagnóstico).

Quadro 6 - Principais instrumentos de trabalho descritos como inovações tecnológicas

Tecnologias inovadoras utilizadas pelos profissionais da TC	Descrição da tecnologia e seu uso na TC
1. Software	Os softwares encontrados são de gestão, de processamento de imagens, sistemas de gerenciamento de qualidade e sistemas de identificação de pacientes.
2. Tablet	Tablet é um tipo de computador portátil, de tamanho pequeno, fina espessura e com tela sensível ao toque (touchscreen). Utilizado para entrevista do paciente, para comunicação entre a equipe, chegada de paciente e qual o exame a ser realizado.
3. Equipamento de Tomografia Computadorizada	Máquina utilizada na realização da TC (inclui inúmeros canais e agrega diversos softwares), é central, sem ela o exame não se realiza. Muitas inovações estão na funcionalidade do equipamento permitindo maior precisão e agilidade na realização dos exames.
4. Injetora de contraste	A injetora de contraste é utilizada para administração via intravenosa de contraste e soro fisiológico durante exames de tomografia computadorizada.
5. Impressão 3D	A tomografia computadorizada com reconstrução 3D possibilita a impressão/protótipos de partes do corpo, facilitando o acesso e visualização dos resultados previamente aos procedimentos cirúrgicos.
6. Telemedicina	A telemedicina entra como um facilitador para a análise de exames e elaboração de laudos. Isto é, com a telerradiologia, o radiologista e a equipe podem receber exames e enviar laudos a distância.
7. Eliminação de métodos de processamento manual e automático.	Nos últimos anos o filme radiológico, ou a impressão em papel do exame e laudo, foi substituído primeiro por impressão em CD e atualmente por acesso a banco de dados e laudos dos serviços, através de sistemas integrados de telemedicina.
8. IA (inteligência artificial)	Na área de saúde, a IA tem o potencial de auxiliar os profissionais a resolver diversas questões relacionadas principalmente ao diagnóstico dos pacientes. A IA na medicina (IAM) surge da união entre os conhecimentos de profissionais da saúde e da ciência da computação.
9. PACS (Picture Archiving and Communication System)	O PACS é um sistema de gerenciamento e armazenamento de imagens médicas que possibilita acessar todos os exames que a unidade realizou no mesmo sistema.

Fonte: Autora, 2023.

Fragilidades e potencialidades no processo de trabalho das equipes multiprofissionais que atuam nos serviços de tomografia computadorizada

Dentre as fragilidades encontradas em ambos os serviços, destaca-se o déficit nos treinamentos/capacitações para atuar em TC, especialmente quando implementada uma nova tecnologia no serviço ou quando o profissional nunca atuou na área, o que acaba influenciando na organização do trabalho.

Aqui um ensina para o outro, mesmo não sabendo a lógica, vamos passando as orientações, mas falta STAFF, falta capacitação, quem mais me explica as coisas é o X [técnico de radiologia, que está na TC há mais tempo], que todos ouvem (M2 Serviço 01).

Não houve [treinamento/capacitação] eu estudo [sozinho]. As otimizações de dose são feitas padronizadas pelos *application*, ele [essa funcionalidade] mexe na máquina. O dosímetro é oferecido pela empresa, mas como somos terceirizados, não há exames pela clínica (TR Serviço 02).

A função do *application* é mostrar ao médico radiologista e funcionários, a melhor maneira de utilizar as ferramentas que o sistema ou o equipamento lhe oferecem, com o objetivo de otimizar o seu tempo e aumentar os seus recursos ao elaborar o laudo de um paciente (OBS e Estudo documental).

[O treinamento] é superficial. Em proteção não tivemos nada, só o que um passa para o outro na residência e depois na prática ou se você estuda (M2 Serviço 01).

Os treinamentos poderiam ser maiores, e nos três períodos de trabalho, pouco tempo de aprendizagem (E Serviço 02).

Eu não sei sobre radiologia, apareceu a oportunidade de trabalho na radiologia há 4 anos, antes trabalhei em hospital em sala recuperação e emergência (TE Serviço 02).

Outra questão a ser levantada é em relação à infraestrutura do serviço público pesquisado, no qual os sistemas não estão interligados, o que favorece a ocorrência de erros. Além disso, a própria estrutura física do serviço de TC está inadequada.

Não temos o prontuário integrado, muitos exames saem com nome errado do paciente (E Serviço 01).

Problemas na telemedicina, os exames não sobem para o sistema, é relatado pelos técnicos e pelos residentes, o que faz com que eles não tenham acesso aos exames e não realizem os laudos. Nesta mesma semana, foi relatado a umidade da sala, ar-condicionado com problema (M Serviço 01).

O serviço privado possui boa infraestrutura, no entanto, trabalha sob a lógica de metas, o que pode influenciar no trabalho das equipes de forma negativa, devido às cobranças por produtividade.

Temos meta de exames realizados, todo dia vem uma planilha nova, com custos, desempenho, nossa unidade está abaixo do número de exames que deve ser realizado, mas estamos melhorando (E Serviço 02).

Algumas das potencialidades identificadas na organização do trabalho dos serviços de TC estudados se referem ao campo de aprendizagem que se apresenta muito rico de experiências e novidades. Além disso, a utilização de recursos tecnológicos de ponta aparece como um incentivo no trabalho, por facilitar o cotidiano das equipes.

Eu estou aprendendo muito, pois os médicos da área da cardiologia são referência nesses exames, isso é o que me motiva no trabalho (TR3 Serviço 02).

Menor tempo com atendimento em sala, menos risco de complicações/acidentes em função do tempo, menor dose no paciente, e maior demanda atendida (TR5 Serviço 02).

Usando o exemplo do novo PET CT, houve uma melhora significativa na qualidade da imagem obtida; menor tempo para realizar um exame; menor atividade do radiofármaco administrado no paciente, reduzindo a dose (TR7 Serviço 02).

Agilidade, segurança para o paciente, controles de qualidade mais rígidos e precisos (D Serviço 02).

A tecnologia nos dá segurança, mostra a pressão e o fluxo do contraste (TE4 Serviço 01).

DISCUSSÃO

No âmbito do trabalho em saúde, quando um paciente necessita de exames complementares, espera-se do setor, neste caso o de tomografia computadorizada, segurança na realização desses exames, de modo a não causar dano adicional e, efetivamente, contribuir no auxílio ao diagnóstico. O avanço tecnológico tem influenciado o setor saúde e, cada dia mais, a medicina está dependente de exames de imagens, para a confirmação de hipóteses diagnósticas (Moawad *et al.*, 2022).

A pesquisa realizada contribui para o entendimento do processo de trabalho neste importante segmento do campo da saúde. Os achados possibilitaram caracterizar a força de trabalho envolvida (quem realiza) e como o trabalho é realizado, assim como, possibilitaram identificar as potencialidades e dificuldades evidenciadas no processo. Outros estudos têm destacado que o trabalho assistencial em saúde resulta de um trabalho coletivo que necessita de colaboração e de equipes multiprofissionais, que deveriam trabalhar em uma abordagem interdisciplinar. Essa abordagem colaborativa visa melhorar a qualidade do atendimento, a eficiência dos serviços de saúde e os resultados para os pacientes. A troca de informações, a comunicação eficaz e a coordenação entre os membros da equipe são fundamentais para garantir uma assistência integrada e centrada no paciente (Peduzzi; Souza; Medina, 2018).

Verifica-se que, no caso da equipe de TC, o trabalho abrange várias etapas. Primeiramente, é realizada a preparação do paciente, com explicações sobre o procedimento e informações sobre o que esperar durante o exame. Em alguns casos, é necessário administrar contraste ou medicamentos para melhorar a visualização das estruturas internas do corpo, o que também foi mencionado por Mettler (2017). Em seguida, a equipe de TC posiciona o paciente no equipamento de acordo com o tipo de exame a ser realizado e as orientações médicas. Durante o exame, é fundamental que o paciente permaneça imóvel para garantir imagens nítidas e precisas, também relatado por Bushberg e colaboradores (2016).

Os profissionais de saúde, envolvidos na atenção às pessoas que necessitam realizar a TC, são técnicos e tecnólogos em radiologia, enfermeiros, técnicos em enfermagem e médicos. Na realização do trabalho (exame de tomografia demandado para auxiliar no diagnóstico e orientação de procedimentos terapêuticos), cada grupo profissional se responsabiliza por partes (ações específicas) orientado por alguns parâmetros vigentes nos serviços e na sociedade, no momento histórico de realização da pesquisa (Felício; Rodrigues, 2010). Dentre esses parâmetros, destacam-se: as rotinas/normas instituídas nos serviços; a legislação internacional e nacional relativa à radiologia e proteção radiológica; disponibilidade em quantidade e qualidade da força de trabalho; instrumentos de trabalho (incluindo máquinas, equipamentos diversos, tecnologias de organização e gestão do trabalho) e atribuições estabelecidas nas legislações profissionais.

A equipe de TC (especificamente o tecnólogo ou técnico em radiologia) é responsável pela operação do equipamento, ajustando as configurações, como a intensidade do feixe de raios-X, juntamente com o físico médico, equipe de controle de qualidade e o médico radiologista, para produzir imagens de alta qualidade. Além disso, eles podem administrar o contraste (em conjunto com a equipe de enfermagem) quando necessário e autorizado pelo médico radiologista ou médico responsável pelo serviço de TC (Kang, 2019). Após o exame, a equipe de TC realiza o processamento das imagens para garantir sua qualidade e facilitar a interpretação pelo médico responsável. Isso pode incluir ajustes de contraste e realce de áreas específicas (Bushberg *et al.*, 2016).

A equipe de TC trabalha em colaboração, sendo o médico o responsável por solicitar o exame, fornecendo informações sobre as imagens e auxiliando na interpretação, quando necessário. Eles ajudam a identificar anormalidades, lesões ou fornecem informações sobre tamanho e localização de estruturas no corpo (Kang, 2019). Além disso, a equipe de TC, especificamente o tecnólogo ou técnico em radiologia, é responsável pela manutenção e

limpeza do equipamento, garantindo seu funcionamento adequado e seguindo os padrões de qualidade e segurança (Mettler, 2017).

Na pesquisa realizada, identificou-se uma associação dialética entre a fragmentação, típica do modelo biomédico e da divisão parcelar do trabalho, presente em outros setores da economia, e características do trabalho colaborativo, em equipe, e com trocas interprofissionais e interdisciplinares. Estudiosos do trabalho em saúde e do trabalho em equipe também mencionam a presença dessas características (Pires, 2008; 2009; Peduzzi; Souza; Medina, 2018).

Outro destaque, encontrado nos resultados desta pesquisa, foi a variedade de contratos de trabalho, que afeta os processos laborais, abrangendo aspectos legais, relações contratantes e contratados, força sindical, remuneração e benefícios. Isso tem resultado em desigualdades entre profissionais da mesma categoria dentro do mesmo ambiente de trabalho (Lima, 2021). Essa realidade contribui para a criação de ambientes de trabalho menos saudáveis, os quais têm sido denominados de “arenas competitivas” (Sodré et al., 2013). À medida que a precarização das relações e vínculos de trabalho se intensifica e a formação para o emprego é reduzida, aumenta a exposição aos riscos ambientais e os danos à saúde dos trabalhadores (Antunes, Druck, 2014; Gonçalves Et Al. 2015; Martins; Molinaro, 2013). Como os resultados demonstram, mesmo em ambientes altamente complexos e cercados por inovações tecnológicas, como os serviços de TC, tendências do mundo do trabalho se expressam, mostrando a inter-relação entre macro política e realidades institucionais. No Brasil, o setor de saúde também sofre influência da globalização e das políticas neoliberais que levam à deterioração das condições de trabalho e relações laborais

A equipe de TC desempenha um papel fundamental na obtenção de imagens precisas e de alta qualidade, contribuindo para o diagnóstico e tratamento de problemas de saúde. Utiliza múltiplos instrumentos de trabalho, sob forte influência do processo de inovação tecnológica, que precisa ser entendido no contexto social, cultural e histórico em que se expressa. O cenário laboral está em constante transformação devido a fatores como globalização, modernização tecnológica e novos modelos de gestão, impactando a natureza e o significado do trabalho (Antunes, 2007). A lógica da produção capitalista influencia a produção e os modos de uso das tecnologias, na sociedade e na saúde.

Nesta pesquisa, verificou-se a utilização de múltiplos instrumentos de trabalho, incluindo sistemas informatizados, como softwares de registro e controle da qualidade dos processos de atendimento em saúde, que digitalizam informações clínicas e epidemiológicas

para acesso rápido e automatizado pelos profissionais de saúde. Embora os participantes deste estudo reconheçam a tecnologia como aliada no seu trabalho, e que esta contribui para um fazer mais seguro e mais efetivo na aquisição de imagens, eles têm dificuldades de identificá-las como instrumentos de trabalho.

No que diz respeito ao manejo dos instrumentos de trabalho, em especial os considerados inovadores, destacaram-se os déficits relacionados à formação/capacitação para o seu uso. Os treinamentos, quando existiram, foram simplificados, frequentemente improvisados pelos próprios profissionais encarregados de integrar os novos membros à equipe de trabalho. Esse déficit também ocorreu na capacitação para o trabalho no serviço de TC.

Wegner e colaboradores (2016) demonstram que o treinamento em serviço e a educação continuada constituem uma das estratégias mais mencionadas para implantação da cultura de segurança e um método de qualificação profissional, sendo indispensável nas organizações. A RDC nº611 (BRASIL, 2022) prevê em seu artigo 15º o programa de educação permanente em serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista para toda a equipe. O uso de tecnologias na prática radiológica registra a necessidade de capacitação/treinamento para enfrentamento das dificuldades que os profissionais apresentam no uso de novas tecnologias. Essas dificuldades tendem a reduzir com treinamento contínuo (Oliveira; Lederman; Batista, 2014).

Outra fragilidade apontada neste estudo se refere à infraestrutura do serviço público estudado, verificada no serviço de TC dentro de um hospital universitário. Os hospitais são designados como unidades multiprodutoras, pois se propõem a realizar diagnóstico e tratamento, o que exige uma infraestrutura especializada e intensiva utilização de tecnologias e força de trabalho. A implementação de novas tecnologias gera a necessidade contínua de aquisição de novos equipamentos, medicamentos e processos, elevando os gastos em saúde, problema frequente na realidade brasileira, o investimento em massa nos serviços públicos de saúde (Botega; Andrade; Guedes, 2020).

No serviço privado, verificou-se a questão da pressão pelo cumprimento de metas pelos profissionais de saúde, o que tem forte relação com a busca por redução de custos. Essa prática tende a aproximar o trabalho em saúde do setor de serviços de cunho comercial, como mencionado por Claus Offe (1991). Predomina o aspecto mercantil da saúde, com certo distanciamento do valor do direito universal à saúde.

O potencial mais marcante evidenciado nesta pesquisa está relacionado à utilização dos instrumentos de trabalho (tecnologias diversas) e ao ambiente propício à aprendizagem dos profissionais. A adoção de recursos tecnológicos cada vez mais avançados na prática em saúde,

especialmente, no diagnóstico por imagem, traz reflexos indiscutíveis para a aprendizagem, devido à necessidade de atualização constante que desafiam as habilidades dos profissionais (Oliveira; Lederman; Batista, 2014). A interação de ambientes de trabalho saudáveis, treinamentos adequados, força de trabalho consciente e humanizada e a utilização eficaz dos equipamentos radiológicos, têm substancial relevância.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de trabalho no serviço de Tomografia Computadorizada é caracterizado por um trabalho multiprofissional, associando fragmentação e colaboração. Mesmo que mediado por muitas tecnologias, inclusive de comunicação, as atividades profissionais aproximam-se da divisão parcelar do trabalho, cada grupo profissional responsável por determinadas atividades.

Este estudo sinaliza, ainda, que os profissionais do setor de tomografia computadorizada parecem dominar pouco o debate acerca do seu processo de trabalho, relatam o que fazem, identificam problemas, mas com poucas reflexões críticas. Algumas fragilidades sinalizadas se referem ao tipo de vínculo de trabalho, com forte tendência à terceirização, à necessidade de capacitação para o trabalho na TC e para o trabalho com inovações tecnológicas, bastante presentes no setor. A pesquisa identificou, também, déficits de infraestrutura no serviço público e a pressão pelo cumprimento de metas no serviço privado, sinalizando relação com aspectos econômicos.

Dentre as potencialidades identificadas, o trabalho nos serviços de tomografia é fortemente sensível à utilização de tecnologias, o que se torna um atrativo aos profissionais, porque muitas delas facilitam o trabalho e são importantes aliadas do diagnóstico do paciente. Além disso, o serviço de tomografia é um espaço propício ao aprendizado, pois está em constante mudança.

Este estudo se limita ao caracterizar dois serviços de uma região do país, o que não permite a generalização dos achados. No entanto, esse tipo de investigação instiga novas pesquisas que poderão servir de subsídios para a implementação de novas formas de trabalho, com mais conhecimento aos profissionais e formas de gestão que os beneficiem e, por consequência, tragam mais benefícios ao diagnóstico do paciente.

REFERÊNCIAS

- AITH, F.M.A. *et al.* Regulação do exercício de profissões de saúde: fragmentação e complexidade do modelo regulatório brasileiro e desafios para seu aperfeiçoamento. **Rev. direito sanit.**, v. 19, n. 2, p. 198-218, 2018.
- ANTUNES, R. Dimensões de precarização estrutural do trabalho. In: DRUCK, G.; FRANCO, T. (Orgs.). **A perda da razão social do trabalho: terceirização e precarização**. São Paulo: Boitempo editorial, 2007.
- ANTUNES, R.; DRUCK, G. A epidemia da terceirização. In: ANTUNES, R. (Org.). **Riqueza e miséria do trabalho**. São Paulo: Boitempo, 2014. v. 03, p. 13-24.
- BOTEGA, L.A.; ANDRADE, M.V.; GUEDES, G.R. Profile of general hospitals in the Unified Health System. **Revista de Saúde Pública**, v. 54, p. 81, 2020.
- BRASIL. Resolução RDC nº 330, de 20 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-330-de-20-de-dezembro-de-2019-235414748?inheritredirect=true>. Acesso em: 04 ago. 2023.
- BUSHBERG, J.T. *et al.* **The essential physics of medical imaging**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2016.
- BUENO, M.B.; CRESCÊNCIO, M.S.; MAIA, L.F.S. Radiologia na medicina atual: importância do exame por imagem no diagnóstico do paciente. **Revista Atenas Higeia**, [S. l.], v. 4, n. 1, 2022. Disponível em: <http://www.atenas.edu.br/revista/index.php/higeia/article/view/127>. Acesso em: 26 abr. 2023.
- CARMO, H.O.; PEDUZZI, M.; TRONCHIN, D.M.R. Team climate and job satisfaction in a Mobile Emergency Care Service. **Rev Esc Enferm USP**. São Paulo, v. 56, e20220174, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2022-0174en>. Acesso em: 06 ago. 2022.
- CORMACK, A.M. Representation of a function by its line integrals, with some radiological applications. **Journal of Applied Physics**, v. 34, n. 9, p. 2722-2727, 1973.
- CRISPIM, I.A.S.; CAPPELLOZZA, A. Antecedentes gerenciais e tecnológicos da exaustão no trabalho. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**. v. 13, n. 4, p. 137-153, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441762122010>. Acesso em: 04 ago. 2023.
- FORTE, E.C.N. *et al.* Processo de trabalho: fundamentação para compreender os erros de enfermagem. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 53, p. e03489, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2018001803489>. Acesso em: 04 ago. 2023.
- FREEMAN, S.J. A brief history of radiology. **Radiology**, v. 257, n. 2, p. 328-335, 2010.

GONCALVES, F.G.A. *et al.* Impactos do neoliberalismo no trabalho hospitalar de enfermagem. **Texto & Contexto Enfermagem**. Florianópolis, v. 24, n.03. 2015. p. 646-653. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010407072015000300646&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 04 ago. 2023.

HUHN, A. SISPRAD: software for radiological protection management in a hospital environment. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 30, e20200161, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2020-0161>. Acesso em: 12 ago. 2023.

KANG, K. **Imaging physics and technology: Basic principles**. Berlim: Springer, 2019.

LAUTERBUR, P.C. Image formation by induced local interactions: examples employing nuclear magnetic resonance. **Nature**, v. 242, n. 5394, p. 190-191, 1973.

LIMA, R.A. **Tendências contemporâneas do trabalho em saúde e os seus efeitos nos trabalhadores das Unidades de Terapia Intensiva**. Dissertação (Mestrado) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Programa de Pós-graduação em Educação Profissional em Saúde. Rio de Janeiro. 2017.

MARTINS, M.I.C.; MOLINARO, A. Reestruturação produtiva e seu impacto nas relações de trabalho nos serviços públicos de saúde no Brasil. **Rev. Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 18. n. 6, p.1667-1676, 2013. Disponível em: https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S141381232013001400018&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 04 ago. 2023.

MARX, K. **O capital**. São Paulo: Difel, 2012. Livro I, v. L.

MAZUR, L.M. *et al.* Relating physician's workload with errors during radiation therapy planning. **Practical Radiation Oncology**, v. 4, n. 2, p. 71-75, 2014. Disponível em: 10.1016/j.prro.2013.05.010. Acesso em: 04 ago. 2023.

METTLER, F.A. **Essentials of radiology**. Amsterdam: Elsevier Health Sciences, 2017.

METTLER, F.A. Wilhelm Conrad Roentgen and the early history of the roentgen rays. **Radiographics**, v. 20, n. 3, p. 819-846, 2000.

MOAWAD, A.W. *et al.* artificial intelligence in diagnostic radiology: where do we stand, challenges, and opportunities. **Journal of computer assisted tomography**, v. 46, n.1. p. 78-90, 2022. Disponível em: 10.1097/RCT.0000000000001247. Acesso em: 04 ago. 2023.

NERI, E.; D'ANGELO, T.; BACCI, C. Radiology in surgery. In: **Radiology in Surgical Practice**. Berlim: Springer, 2019.

OFFE, C. **Trabalho e sociedade**. Problemas estruturais e das perspectivas para o futuro da sociedade do trabalho. Rio de Janeiro: Tempo brasileiro, 1991.

OLIVEIRA, A.F.; LEDERMAN, H.M.; BATISTA, N.A. The learning about imaging diagnosis technology. **Radiologia Brasileira**, v. 47, n. 1, p. 18-22, jan. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-39842014000100009>. Acesso em: 04 ago. 2023.

PEDUZZI, M. O SUS é interprofissional. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**. Botucatu, v. 20, n. 56, p. 199-201, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-57622015.0383>. Acesso em: 04 ago. 2023.

PHELPS, M.E. *et al.* Application of annihilation coincidence detection to transaxial reconstruction tomography. **Journal of Nuclear Medicine**, v. 16, n. 3, p. 210-224, 1975.

PIRES, D.E.P. **Reestruturação produtiva e trabalho em saúde no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Annablume, 2008.

PIRES, D.E.P. Divisão técnica do trabalho em saúde. In: PEREIRA, I.B.; FRANÇA, J.C.F.L. (Orgs.). **Dicionário de Educação Profissional em Saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV, 2009. p. 130-135. Disponível em: <http://www.sites.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes.html>. Acesso em: 04 ago. 2023.

REIS, C.R.; PAIM, J.S. A Reforma Sanitária Brasileira durante os governos Dilma: uma análise da conjuntura. **Saúde em Debate**, v. 45, n. 130, p. 563–574, jul. 2021.

SANTOS, A.M. *et al.* O papel da equipe multiprofissional na radiologia e diagnóstico por imagem. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 25, n. 3, p. 217-222, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.24096/rbcs.v25i3.628>. Acesso em: 04 ago. 2023.

SARQUIS, L.M. *et al.* Epidemiological analysis of cardiac trauma victims at a referral trauma hospital: a 5 year case series. **Rev Col Bras Cir**, v. 49, e20223120, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20223120>. Acesso em: 04 ago. 2023.

SLANETZ, P.J.; EISENBERG, R.L. From the RSNA refresher courses: radiologic screening: overview, controversies, and future directions. **Radiographics**, v. 21, n. 5, p. 1117-1130, 2001.

SODICKSON, A. Radiology's value chain: what value is being created and how is it measured? **Journal of the American College of Radiology**, v. 15, n. 7, p. 1002-1008, 2018.

SODRE, F. *et al.* Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares: um novo modelo de gestão? **Serv. Soc. Soc.**, São Paulo, n. 114, p. 365-380, abr./jun. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sssoc/n114/n114a09.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2023.

WEGNER, W. *et al.* Educación para la cultura de seguridad del paciente: Implicaciones para la formación. **Escola Anna Nery Revista de Enfermagem**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3. e20160068. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1414-8145.20160068>. Acesso em: 04 ago. 2023.

6.2 MANUSCRITO 3 - INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NOS SERVIÇOS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA E AS CARGAS DE TRABALHO DAS EQUIPES MULTIPROFISSIONAIS

RESUMO

Objetivo: identificar as inovações tecnológicas presentes em serviços de tomografia computadorizada e analisar a influência das mesmas nas cargas de trabalho da equipe multiprofissional. Método: estudo de abordagem qualitativa e exploratória, associando aspectos descritivos e analíticos. Utilizou a triangulação na coleta e análise dos dados, incluindo observação de campo, estudo documental e questionário com perguntas fechadas e abertas, aplicado e armazenado com recursos do *Google Forms*. Os participantes da pesquisa foram profissionais de saúde de dois serviços de Tomografia Computadorizada, da região sul do Brasil, um privado e um público. Resultados: Os resultados foram organizados em três categorias: caracterização das inovações tecnológicas identificadas nos serviços de tomografia; descrição de aspectos da experiência dos usuários com as tecnologias (*User Experience UX*); e, análise das implicações do processo de inovação tecnológica nas cargas de trabalho dos profissionais de saúde que compõem as equipes. Em ambas as instituições estudadas, identificou-se uma variedade de tecnologias inovadoras, materiais e não materiais. A experiência com essas tecnologias foi, predominantemente positiva, mas vários elementos geraram aumento das cargas de trabalho, como o acréscimo em quantidade e complexidade das atividades, déficits na capacitação e insuficiências das próprias tecnologias. Conclusão: o serviço de tomografia é muito sensível à inovação e as tecnologias inovadoras contribuem para aprimorar a qualidade dos serviços, aperfeiçoar processos e melhorar a experiência dos profissionais. No entanto, melhorias no processo de implementação das inovações, incluindo adequados suporte técnico e capacitação para o manejo das inovações, podem contribuir para redução das cargas de trabalho.

Palavras-chave: Inovações Tecnológicas. Saúde do Trabalhador. Carga de trabalho. Profissionais de saúde. Tomografia computadorizada.

INTRODUÇÃO

Os temas da tecnologia e inovação tecnológica têm sido amplamente discutidos nos meios de comunicação e exercem uma grande influência no setor da saúde, constituindo-se como pauta relevante para governos, empresas, agências de fomento à pesquisa e organizações sociais. A sociedade contemporânea é reconhecida como uma sociedade do conhecimento e da tecnologia, vivenciando um período histórico de desenvolvimento tecnológico sem precedentes. A incorporação de diversas tecnologias tem desencadeado modificações significativas nos processos de trabalho, inclusive na área da saúde, e tem impactado as decisões gerenciais e assistenciais de forma profunda (Lorenzetti *et al.*, 2012; Sudré *et al.*, 2020).

Tecnologia é entendida como ciência aplicada para resolver problemas práticos, envolve todas as formas de técnicas produtivas, incluindo tecnologias materiais e não-materiais. As inovações compreendem máquinas, equipamentos e instrumentos, além de modelos de organização das empresas e modos de organizar o trabalho (incluindo inovações na gestão e nas relações de trabalho) (Lorenzetti *et al.*, 2012; Trindade, 2008; Abercrombie; Hill; Turner, 2000).

De acordo com o Manual de Oslo (2018), uma inovação tecnológica pode ser entendida como uma mudança que rompe com padrões tradicionais no processo de produção de bens ou serviços, abrange melhorias em processos ou em produtos ou uma combinação de ambos e pode ocorrer em qualquer setor da economia, na esfera pública ou privada. O termo inovação diz respeito tanto a uma atividade quanto ao resultado de uma atividade. A quarta edição do manual, de 2018, sintetiza a classificação das inovações em dois tipos: de produto e de processos de negócios, este entendido como qualquer processo de produção de bens e serviços. Os produtos podem ser materiais ou não (tangíveis ou intangíveis), já as inovações de processo incluem mudanças organizacionais na forma de realizar o trabalho e mudanças na estrutura das empresas e serviços, incluindo a aplicação de tecnologias de informação e comunicação (TIC) e as tecnologias digitais, associadas ou não as TIC (são tecnologias intangíveis, não materiais) (OCDE, 2018).

A tecnologia na área da saúde envolve a utilização do conhecimento com a finalidade de fomentar o bem-estar, de evitar, diagnosticar e tratar enfermidades, assim como de promover a reabilitação. Exemplificam essas tecnologias os fármacos, os dispositivos médicos, os procedimentos clínicos, as estruturas organizacionais, os meios educacionais, os sistemas de informação, o suporte técnico, assim como os programas e protocolos de assistência que orientam a prestação de cuidados de saúde à população (BRASIL, 2016).

O avanço tecnológico tem impulsionado transformações significativas na área da saúde, como a automação de tarefas, o acesso a informações mais precisas e a melhoria dos resultados clínicos, melhorando a qualidade dos serviços de saúde, a eficiência dos processos e a precisão dos diagnósticos. No entanto, essas inovações também podem afetar as cargas de trabalho dos profissionais de saúde, ao demandar habilidades específicas dos profissionais, ao necessitarem de treinamento adequado, adaptação nos processos de trabalho, aprendizagem para lidar com novos sistemas e com problemas técnicos que possam ocorrer (Melo, 2023; Pires; Trindade, 2022).

Para compreender esse fenômeno, o conceito de "cargas de trabalho" elaborado por Laurell e Noriega (1989), se faz necessário por abranger a complexidade e dinamicidade das relações entre os elementos do processo de trabalho e a saúde da força de trabalho. Ao realizar uma atividade, o trabalhador está sujeito a cargas físicas, químicas, biológicas, mecânicas, fisiológicas e psíquicas. As cargas biológicas, podem ser exemplificadas pela exposição aos fluidos corpóreos; as químicas pelo uso de saneantes e medicamentos; as mecânicas, pelo trabalho em pé e postura inadequada; as físicas exemplificadas pela exposição ao ruído e calor. E ainda, as cargas fisiológicas que podem ser geradas pelo esforço físico pesado e alternância dos turnos de trabalho; e as psíquicas geradas por tensão prolongada e altos ritmos de trabalho, por exemplo. Estes são alguns dos fatores determinantes das cargas de trabalho e se relacionam ao processo de adoecimento do trabalhador (Laurell; Noriega, 1989; Pires, Trindade, 2022). Conhecer as cargas de trabalho presentes em um ambiente de trabalho é fundamental para controlá-las e reduzir seus efeitos (Kirchhof *et al.*, 2011).

A radiação ionizante é uma das cargas físicas que os trabalhadores da saúde, especialmente a equipe multiprofissional que trabalha nos serviços de radiologia e diagnóstico por imagem, estão expostos. O exame de Tomografia Computadorizada é uma das atividades realizadas nesses serviços. De acordo com o Ministério da Saúde (2005) e a RDC nº 611 (BRASIL, 2022), as tecnologias radiológicas envolvem os serviços de apoio ao diagnóstico e tratamento de doenças que utilizam as tecnologias advindas do uso da radiação em saúde, entre elas os serviços de média complexidade: radiologia convencional, ultrassonografia, tomografia computadorizada e mamografia; e os serviços classificados como de alta complexidade: medicina nuclear, hemodinâmica e ressonância magnética.

A Tomografia Computadorizada (TC) é um procedimento bastante complexo que se utiliza de um computador e um sistema para a formação de imagens. Esse sistema é responsável por gerar imagens de cortes anatômicos em planos axiais, coronais e sagitais. De acordo com Bontrager e Lampignano (2010), o aparelho de TC utiliza um tubo de raios x e uma série de detectores para coletar dados anatômicos do paciente, que serão posteriormente reconstruídos em forma de imagens. Além disso, conforme observado por Hsieh (2003), a Tomografia Computadorizada desempenha um papel fundamental na área da saúde, na atualidade, ao fornecer imagens detalhadas e transversais do corpo humano, possibilitando o diagnóstico preciso de uma variedade de condições clínicas.

Considerando a importância da saúde para a vida humana e do processo de inovação tecnológica no setor, assim como o papel de destaque dos serviços de radiologia, dentre eles o

de Tomografia Computadorizada (TC), assume relevância a realização de estudos nestes serviços. Considerando, ainda, o papel da força de trabalho na saúde e que a operação dos serviços de TC envolve equipes multiprofissionais, em um trabalho complexo e com interfaces práticas e teóricas, torna-se relevante explorar as relações entre inovações tecnológicas presentes nos serviços de Tomografia Computadorizada (TC) e as cargas de trabalho de quem atua nesses cenários, com foco nos profissionais de saúde. Assim, foi definido como objetivo deste estudo, identificar as inovações tecnológicas presentes em serviços de tomografia computadorizada e analisar a influência das mesmas nas cargas de trabalho da equipe multiprofissional.

MÉTODO

Estudo de abordagem qualitativa e exploratória, associando aspectos descritivos e analíticos. O processo analítico foi realizado com suporte dos referenciais de inovação tecnológica e sua expressão na saúde (OCDE, 2018; BRASIL, 2010; BRASIL, 2016) e de Laurell e Noriega, para entender as implicações nas cargas de trabalho das equipes multiprofissionais. Com vistas a possibilitar uma compreensão mais aprofundada do fenômeno associou-se triangulação teórica e na coleta e análise dos dados.

Local do estudo: a pesquisa foi realizada em uma capital da região sul do Brasil, escolhida intencionalmente considerando que ela é representativa dos serviços de TC disponíveis no Brasil. No município escolhido é possível encontrar serviços de Tomografia Computadorizada que utilizam tecnologias mais antigas, bem como serviços que dispõem de tecnologias de última geração, consistindo em um cenário representativo dos serviços de TC no país. Considerando esses critérios, foram escolhidos, intencionalmente, dois serviços de Tomografia Computadorizada, com estruturas, equipamentos e tecnologias inovadoras, sendo um público e um privado. A inclusão de um serviço público e outro privado teve a intenção de propiciar maior amplitude ao entendimento do fenômeno.

O serviço de Tomografia Computadorizada, denominado serviço 01 é identificado por ser uma clínica privada de Radiologia e Diagnóstico por Imagem, que fornece uma gama de serviços avançados, abrangendo ultrassonografia, mamografia digital, tomografia computadorizada e ressonância magnética. Além disso, a unidade adjacente oferece exames de medicina nuclear, densitometria óssea, exames cardiológicos e consultas médicas. A pesquisa em questão foi conduzida na unidade específica que abriga o serviço de tomografia

computadorizada e conta com uma equipe multiprofissional. Importante notar que alguns funcionários desempenham funções compartilhadas ou são alocados entre as duas unidades.

O Serviço de Tomografia Computadorizada nomeado como serviço 02 é um hospital, que funciona como hospital-escola, vinculado ao Ministério da Educação e foi inaugurado em 1980 com o objetivo de integrar pesquisa, ensino e extensão. Desde 2016, a gestão do hospital segue as diretrizes nacionais da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), uma entidade de direito público ligada ao Ministério da Educação (MEC), criada pela Lei nº 12.550, de dezembro de 2011. No organograma do hospital o setor de Apoio e Diagnóstico Terapêutico (SADT) abriga a Unidade de Diagnóstico por Imagem e Diagnóstico Especializado (UDIDE), que engloba Radiologia (onde se localiza a Tomografia Computadorizada), e conta com uma equipe multiprofissional. Ressalta-se que esta equipe é compartilhada entre o setor de radiologia geral, hemodinâmica, mamografia, tomografia computadorizada e emergência radiológica.

Participantes do estudo: profissionais de saúde que atuavam nos serviços de TC das duas instituições escolhidas. A escolha dos participantes foi intencional, incluindo somente os profissionais de saúde que atuam nos serviços de TC no município: médico(a) radiologista, físico(a) médico(a), enfermeiro(a), técnico(a) de enfermagem, técnico(a) ou tecnólogo(a) em radiologia. Incluir, no mínimo, 01 profissional de cada categoria. Foram incluídos: profissionais que atuam na TC na prática clínica ou nas práticas supervisionadas de ensino; os que atuam na TC, mas também em outros serviços da área de radiologia; os contratados nas instituições e os terceirizados; os que atuam somente na instituição e, também, os que atuam em regime de plantão ou sobreaviso, de modo presencial ou a distância (telemedicina/saúde) ou que prestam consultoria/assessoria; os que atuam no período diurno ou noturno. Os critérios de exclusão foram: estar afastado do setor por licença de qualquer natureza e os que não aceitaram participar da pesquisa em respeito aos preceitos éticos.

Coleta de dados: utilizou-se a triangulação na coleta e análise dos dados, incluindo observação de campo, pesquisa documental e questionário com perguntas fechadas e abertas. A coleta de dados foi realizada no período de janeiro a agosto de 2022, envolvendo 29 participantes.

O questionário foi aplicado e armazenado com recursos de uma ferramenta online, o *Google Forms*. Esse instrumento incluiu um total de 40 questões e passou pelo processo de validação prévia, com vistas à confiabilidade e a consistência das respostas. Inicialmente, o formulário foi enviado aos profissionais de saúde que atuavam na TC pelo *e-mail* pessoal,

utilizando a estratégia de bola de neve (*Snowball*) para acesso. A seguir, utilizou-se a sensibilização presencial para o preenchimento do formulário Google, nos dois serviços onde foi autorizada a pesquisa. Conforme opção do profissional, o formulário foi enviado ao *e-mail* pessoal, ou preenchido presencialmente com o participante, com apoio do pesquisador. Para esse momento, o profissional indicou um local de preferência. A coleta de dados foi considerada suficiente pelo critério de saturação dos dados, encerrando quando as informações obtidas começaram a se repetir e não surgiram novos insights ou aspectos relevantes. A saturação dos dados foi considerada alcançada após a participação de 29 indivíduos, pois as repetições de informações se tornaram frequentes e não foram identificadas novas contribuições significativas.

A primeira parte do instrumento/questionário abordou informações gerais sobre os participantes. Em seguida, foram explorados os seguintes aspectos: levantamento e caracterização das tecnologias inovadoras implementadas nos últimos 10 anos; experiência dos usuários (UX) com a tecnologia; e levantamento elementos/aspectos do manejo das tecnologias que geram aumento ou redução das cargas de trabalho dos profissionais de saúde que integram as equipes. A observação de campo e o estudo documental foram realizadas, orientadas por um formulário prévio. Ocorreram de modo concomitante com a aplicação do questionário.

Análise dos dados: As informações coletadas por meio do *Google Forms* foram analisadas em duas etapas. Na primeira etapa, foram utilizados os recursos de análise estatística do próprio formulário, que incluem estatísticas descritivas e revisadas por um estatístico contratado. Realizou-se análise das frequências absolutas (ou seja, o número de vezes que determinados dados foram repetidos) e das frequências relativas (a porcentagem que cada dado representa em relação ao total).

Em uma segunda etapa, foi realizada uma análise qualitativa, triangulando dados obtidos na observação de campo, no estudo documental e no questionário. Neste processo utilizou-se recursos do *software ATLAS.ti 23® (Qualitative Data Analysis & Research Software)*. Envolveu a identificação das tecnologias, bem como de padrões e insights relevantes nas respostas abertas fornecidas pelos participantes. Essa análise qualitativa complementou a análise estatística, permitindo uma compreensão mais aprofundada dos achados. A análise qualitativa possibilitou a compreensão das relações entre o manejo das tecnologias inovadoras e a influência nas cargas de trabalho da equipe multiprofissional.

Aspectos éticos: este estudo constituiu um recorte da macro pesquisa intitulada "Inovação tecnológica em saúde e enfermagem: implementação e implicações nas cargas de

trabalho", que recebeu o parecer de número 4.567.430 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde e suas complementares. Destaca-se que todas as etapas do estudo foram conduzidas com a anuência dos participantes, os quais manifestaram seu consentimento por meio do preenchimento e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). As informações sobre a pesquisa e o TCLE também foram incluídas na mensagem de e-mail enviada aos participantes e a participação na pesquisa estava condicionada à manifestação de aceite do TCLE.

Para garantir o anonimato dos participantes, estes foram identificados por meio de letras representando a profissão (TR para técnico ou tecnólogo em radiologia, E para enfermeiro, M para médico, TE para técnico em enfermagem, F para físico médico), seguidas de números de ordem (TR1, TR2, TR3...). As observações de campo foram identificadas como "Obs."

RESULTADOS

Os resultados estão apresentados em categorias: caracterização das inovações tecnológicas identificadas nos serviços de TC estudados; descrição de aspectos da experiência dos usuários com as tecnologias (*User Experience UX*); e, análise das implicações do processo de inovação tecnológica nas cargas de trabalho (CT) dos profissionais de saúde que compõem as equipes.

Em relação às inovações tecnológicas

Considerando-se os dados obtidos pela triangulação de instrumentos, os achados estão apresentados nos Quadros 7 e 8. Os quadros foram organizados incluindo: a) as tecnologias inovadoras mencionadas pelos participantes, considerando ocorrência nos últimos 10 anos e a escolha de tecnologia inovadora significativa no seu local de trabalho, assim como a frequência da menção das mesmas; b) a descrição de cada tecnologia, considerando informações dos participantes, dados da observação de campo e obtidos no estudo documental; e c) tipologia da inovação, analisadas conforme o referencial teórico adotado. A frequência da menção das tecnologias foi descrita com vistas à caracterização da relevância do tipo de inovação, presente nos serviços de TC estudados.

Para caracterizar o tipo de inovação utilizou-se o descrito no Manual de Oslo (OCDE, 2018) e em documentos do Ministério da Saúde relativos às tecnologias de saúde no SUS (BRASIL, 2010; 2016) e o mencionado por Abercrombie, Hill e Turner (2000). Com vistas a

facilitar a compreensão, agrupou-se, no Quadro 7, as tecnologias do tipo não material (intangíveis) e no Quadro 8 as do tipo material (tangíveis).

Quadro 7 - Tecnologias inovadoras, do tipo não material, utilizadas na TC, considerando magnitude e características.

Tecnologias inovadoras mencionadas pelos participantes		Descrição da tecnologia e aspectos gerais do modo de uso	Tipo de tecnologia
Tecnologia	N. de menções		
Sistema Mv Sou	3	Sistema gerencia informações clínicas, assistenciais, administrativas, financeiras e estratégicas, com vistas à eficiência na gestão e no atendimento.	Tecnologia não material de organização do trabalho - Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)
Impressão dos exames/ filmes por demanda.	2	Filmes radiográficos substituídos por CD, telemedicina ou link para acesso pelos médicos solicitantes. Os filmes de exames de Tomografia computadorizada, só são impressos na hora da retirada, caso o paciente necessite. Altera a forma de disponibilidade do produto do trabalho.	Tecnologia não material de organização do trabalho
Telemedicina	2	Telemedicina entra como um facilitador para a análise de exames e elaboração de laudos. Isto é, com a telerradiologia, o radiologista e a equipe podem receber exames e enviar laudos a distância.	Tecnologia não material de organização do trabalho - TIC
Inteligência artificial	2	Na área de saúde, a IA tem o potencial de auxiliar os profissionais a resolver diversas questões relacionadas principalmente ao diagnóstico dos pacientes. A IA na medicina (IAM) surge da união entre os conhecimentos de profissionais da saúde e da ciência da computação.	Tecnologia não material de organização do trabalho - TDIC
Software e-Vol DX Viewer	1	Visualizador DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) com alta qualidade de detalhes das imagens e da visualização em vários ângulos. O software conta com uma gama de filtros e ferramentas que facilitam a melhor leitura de laudos tomográficos e a compatibilidade e o compartilhamento entre centros radiológicos e clínicas.	Tecnologia não material -TDIC
Sistema AWSEVER	1	Sistema AWSEVER (GE) O AW Server é um sistema de software médico que permite que vários usuários acessem remotamente os aplicativos do AW em computadores compatíveis por uma rede.O sistema permite a criação de rede, seleção, processamento e filmagens de imagens multimodalidade DICOM.	Tecnologia não material -TDIC

PACS (<i>Picture Archiving and Communication System</i>)	2	O PACS é um sistema de gerenciamento e armazenamento de imagens médicas que possibilita acessar todos os exames que a unidade realizou no mesmo sistema.	Tecnologia não material -TDIC
Sistemas de gestão da qualidade	1	Modelo de gestão, mudou o foco da análise do produto ou serviço para a concepção de um sistema da qualidade para garantir os testes de qualidade dos equipamentos. (exemplo: avisa se não foi feito teste de calibração no equipamento).	Tecnologia não material - TIC
Programa de Reconstrução Multiplanar	1	A reconstrução multiplanar (MPR) é uma das técnicas mais populares na tomografia. Quando lançada, representou um grande avanço na área, pois permite reconstruir imagens para outro plano de visualização a partir de uma única série.	Tecnologia não material - tecnologia digital
Total de tecnologias não materiais(intangíveis) : inovações de processo, incluindo reorganização do trabalho, articuladas ou não às tecnologias de informação e comunicação (TIC) ou às digitais (TDIC)	15 menções		

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

O quadro 8 caracteriza o segundo grupo de tecnologias mencionadas pelos participantes.

Quadro 8 - Tecnologias inovadoras, do tipo material, utilizadas na TC, considerando magnitude e características.

Tecnologias inovadoras mencionadas pelos participantes		Descrição da tecnologia e aspectos gerais do modo de uso	Tipo de tecnologia
Tecnologia	N. de menções		
Tablet	3	Tablet é um tipo de computador portátil, de tamanho pequeno, fina espessura e com tela sensível ao toque (touchscreen). O tablet foi citado por não ser mais usado papel para acessar o sistema de agenda/ controle de pacientes para a realização do exame.	Tecnologia do tipo material (novo equipamento) associada a inovação não material (de organização do trabalho e TIC)
Radiologia Digital	3	Inclusão da tecnologia de radiologia digital, substituição dos equipamentos antigos, sendo que agora onde todos os exames podem ser vistos na beira do leito ou em outro lugar via internet.	Tecnologia do tipo material (novo equipamento) associada a inovação não material (de organização do trabalho e TIC)

Renovação do parque tecnológico	7	O setor de radiologia e diagnóstico por imagem vem mudando seu parque tecnológico nos últimos anos. Equipamentos de TC, RM, Mamografia, raios-x digital, PET-CT.	Tecnologia material (novos equipamentos de radiologia)
Injetora de Contraste-Equipamento	2	A injetora de contraste é utilizada para administração via intravenosa de contraste e soro fisiológico durante exames de tomografia computadorizada.	Tecnologia material (novo equipamento de radiologia)
Monitor cardiológico	1	Monitor cardioversor/ Desfibrilador Bifásico Cardio com desfibrilador automático externo (DEA), Marca Passo e Impressora	Tecnologia material (novo equipamento da área de cardiologia)
Equipamento de Tomografia Computadorizada	4	Máquina utilizada na realização da TC (inclui inúmeros canais e agrega diversos softwares), é central, sem ela o exame não se realiza. Muitas inovações estão na funcionalidade do equipamento permitindo maior precisão e agilidade na realização dos exames. Relatando principalmente o aumento do número de canais.	Tecnologia material (novo equipamento de radiologia)
Impressão 3D de peças anatômicas.	1	Impressão 3D de peças anatômicas: Essa tecnologia envolve o uso de impressoras 3D para produzir modelos tridimensionais de partes do corpo humano, auxiliando na planificação cirúrgica e na educação em saúde.	Tecnologia material (novo equipamento)
Total de tecnologias do tipo material (novos equipamentos ou equipamentos modificados), associadas ou não a inovações na organização do trabalho	21 menções		

Fonte: Elaboração da autora, 2023.

Os participantes mencionaram uma variedade de tecnologias inovadoras que foram implementadas nas instituições estudadas, nos últimos 10 anos, totalizando 16 (materiais e não materiais). Foram incorporadas diversas tecnologias de processo, de caráter não material, envolvendo, basicamente, mudanças na organização do trabalho e na forma de produzir o serviço, tais como a impressão sob demanda de exames e filmes, telemedicina, inteligência artificial, o *software e-Vol DX Viewer*, o sistema *PACS (Picture Archiving and Communication System)*, bem como sistemas de gestão da qualidade e o Programa de Reconstrução Multiplanar. Entre as tecnologias supracitadas, merecem destaque as inovações implementadas nos sistemas, incluindo aqueles voltados para o armazenamento e registro de dados de pacientes, o Sistema

Mv Sou, sistemas de controle de qualidade, sistemas de gestão da qualidade, sistemas de gerenciamento de dados e sistemas de segurança do paciente. Esses sistemas têm como propósito aprimorar a eficiência, a segurança e a administração de informações nas instituições de saúde. A fala de um participante, ilustra a utilização de novos sistemas de organização do trabalho e a relação com a gestão.

O serviço utiliza telemedicina, DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) e/ou Sistema PACS (*Picture Archiving and Communication System*), mas quem tem a autorização para alterar ou mexer em senhas, é somente os gestores do serviço (F serviço 2).

No que diz respeito aos equipamentos de radiologia, foi realizada uma renovação do parque tecnológico. Isso incluiu a aquisição de um tomógrafo de 128 canais, a substituição da marca do equipamento de tomografia computadorizada (de *Siemens para General Eletric*), a introdução de novos equipamentos de Radiologia Digital, a incorporação de equipamentos de ressonância magnética e raios X digitalizados, bem como a atualização da tecnologia empregada no serviço de radiologia e diagnóstico por imagem. Esses equipamentos têm resultado em avanços consideráveis na qualidade dos exames, na redução da dose de radiação e na melhoria da precisão diagnóstica. Neste grupo de tecnologias, também foram destacadas: a impressora 3D, utilizada para criar peças anatômicas e os tablets, para eliminação do uso de papel. Essas tecnologias têm um potencial expressivo para aprimorar a eficiência dos processos de trabalho, reduzir custos e otimizar o processo de tomada de decisões.

Cabe destacar que um número pequeno de participantes relatou não terem ocorrido mudanças tecnológicas significativas em suas instituições nos últimos anos. Isso ressalta a heterogeneidade das experiências e a interpretação pessoal sobre o trabalho nas diferentes instituições de saúde.

No que diz respeito à experiência dos usuários com as tecnologias inovadoras (*User Experience UX*)

Os participantes manifestaram-se em relação à: utilidade, se o uso das novas tecnologias facilitou ou não a realização do seu trabalho; se a inovação contribuiu para melhoria na gestão do tempo; se contaram com suporte técnico e a qualidade desse suporte; e sobre a capacitação/treinamento para utilização das inovações.

Ao serem questionados sobre a utilidade da tecnologia inovadora para a realização de suas atividades laborais, se as tecnologias inovadoras facilitaram a realização do seu trabalho, as respostas dos participantes da pesquisa estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Inovação tecnológica e facilidade para a realização do trabalho.

Variáveis	n (%)
Sim/ Facilita	22 (75,9)
Não	1 (3,4)
Em parte	3 (10,3)
Não se aplica	1 (3,4)

Fonte: autora, 2023

A maioria dos participantes afirmou que as tecnologias inovadoras facilitaram a realização de seu trabalho (n=22; 75,9%), contribuindo, também, para a eficiência das atividades.

É útil a tecnologia inovadora porque contribui para eficiência no diagnóstico (TR 3 serviço 02).

No que diz respeito à gestão do tempo, os participantes foram questionados acerca da relação entre inovações tecnológicas e sua contribuição para facilitar o trabalho, no que diz respeito à redução do tempo. Redução do tempo, com vistas a possibilitar a realização de outros aspectos da assistência ao paciente e/ou atividades consideradas importantes e que não podiam ser realizadas por falta de tempo/condições. Verificou-se que uma parcela expressiva dos participantes da pesquisa (14 pessoas, 48,27%) respondeu que a inovação tecnológica não liberou tempo para a realização de outros aspectos da assistência ao paciente e (6 pessoas, 20,68%) não souberam responder. Um número menor (9 pessoas, 31,03%) dos participantes respondeu que a inovação tecnológica não liberou tempo.

[continuo fazendo as mesmas coisas, só mais pacientes, não liberou mais tempo para a assistência ao paciente] (TR4 serviço 02).

[não liberou mais tempo para a assistência ao paciente] porque é necessário ficar atento aos processos, mesmo que sejam em grande parte automáticos [e, também,] porque são realizados mais exames atualmente do que com a outra tecnologia (TR serviço 02).

A seguir, o questionamento foi em relação ao uso cotidiano da tecnologia, se quando ocorrem falhas o suporte técnico funciona, contribuindo para reduzir suas cargas de trabalho, as respostas estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2 - Percepção dos participantes em relação ao suporte técnico.

Variáveis	n (%)
Sim	16 (55,2)
Não	2 (6,9)
Em parte	4 (13,8)
Não sei responder	6 (20,7)

Fonte: autora, 2023

Esses resultados sugerem que a maioria dos participantes (55,2%) tem uma percepção positiva em relação ao funcionamento do suporte técnico. No entanto, a soma dos participantes que sinalizou como não, em parte e não soube responder (41,4%), indica a necessidade de mais informações ou esclarecimentos pelo suporte técnico fornecido.

Na Tabela 3 evidencia-se que em relação ao treinamento, a grande maioria dos participantes (N=25; 86,2%) afirmou ter recebido treinamento. Dentre eles, 15 (51,7%) consideraram que o treinamento foi suficiente. Em relação ao plano de contingências, a maioria dos participantes percebeu que ele funciona adequadamente, no entanto, uma parte dos participantes relatou que o plano de contingências não funciona adequadamente ou funciona, em parte. Essas respostas indicam a existência de algumas limitações ou dúvidas em relação à funcionalidade dessa medida de apoio.

Tabela 3 - Percepção dos participantes acerca das relações entre inovações tecnológicas, capacitação e plano de contingência. (n=29).

Variáveis	n (%)
Recebeu treinamento	
Sim	25 (86,2)
Não	3 (10,3)
Não sei responder	1 (3,4)
O treinamento foi suficiente	
Sim	15 (51,7)
Não	12 (41,4)
Não sei responder	1 (3,4)
O plano de contingências funciona	
Sim	12 (41,4)
Não	1 (3,4)
Em parte	8 (27,6)
Não sei responder	7 (24,1)

Fonte: autora, 2023

Inovações tecnológicas e cargas de trabalho

Ao serem questionados acerca da sua experiência com a tecnologia e relação com as cargas de trabalho, verificou-se que a capacitação/treinamento para o trabalho com as inovações contribui para a redução das CT. No entanto, associando os que mencionaram que a capacitação/treinamento não reduziu as CT aos que não souberam responder verificou-se que esse grupo foi majoritário. Os achados estão descritos na Tabela 4.

Tabela 4 - Respostas dos participantes, se a capacitação/treinamento contribuiu para a redução das CT.

Variáveis	n (%)
Sim	13 (44,8)
Não	8 (27,6)
Não sei responder	7 (24,1)

Fonte: autora, 2023

Ao serem questionados se sentiam, física e emocionalmente confortáveis, satisfeitos e com menos cargas de trabalho ao usar a inovação tecnológica (IT), verificou-se situação semelhante à mencionada anteriormente, ambivalência, mas agora com predomínio de percepção positiva. Conforme, Tabela 5.

Tabela 5 – Percepções dos participantes em relação ao uso das tecnologias inovadoras e se contribuem para reduzir as cargas de trabalho.

Variáveis	n (%)
Sim	15 (51,7)
Não	5 (17,2)
Em parte	7 (24,1)
Não sei responder	2 (6,9)

Fonte: autora, 2023

Em relação à redução das cargas de trabalho, os profissionais mencionaram que a redução destas é a maior contribuição que as inovações tecnológicas proporcionam e, dentre os motivos para essa redução estão: a agilidade no processo de trabalho e a otimização do tempo gasto em determinadas tarefas.

Equipamento mais potente e completo, possibilitando a execução de mais procedimentos e mais rápido (TR6 Serviço 02).

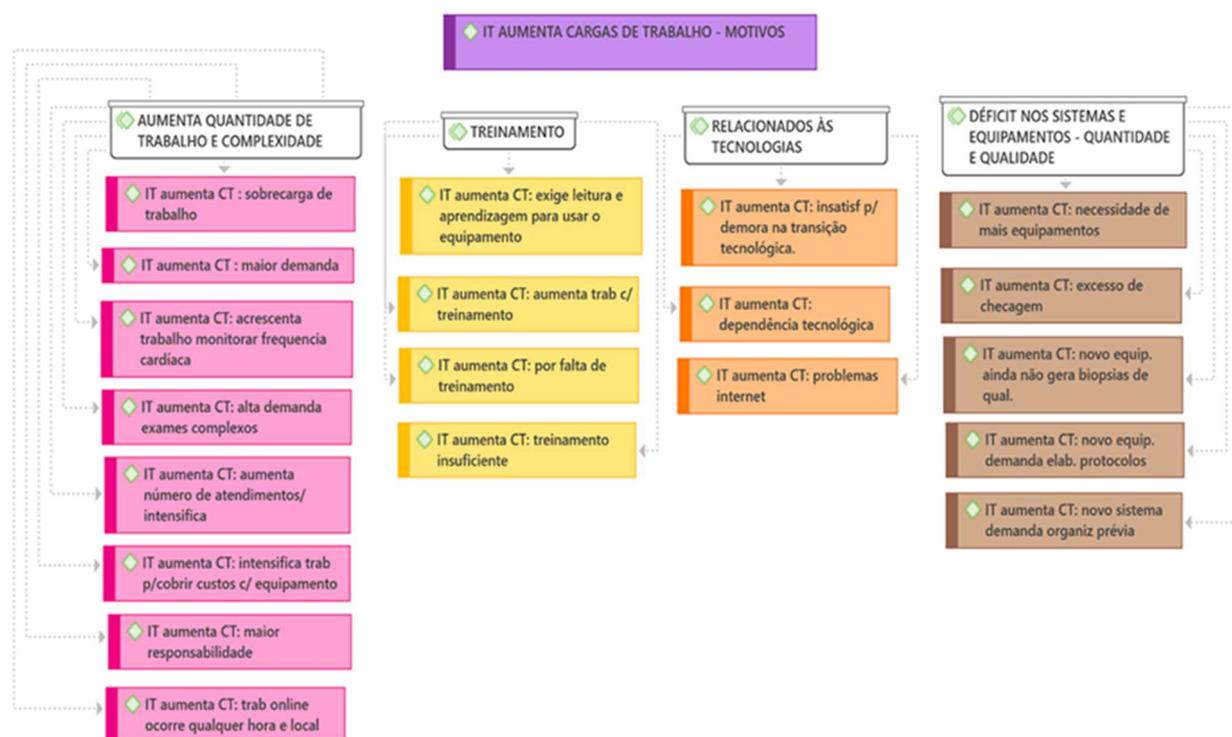
A otimização de tempo e um processamento de imagem totalmente mais tecnológico, permite a fluidez do setor de forma menos "braçal", tornando o serviço menos cansativo (TR3 Serviço 01).

Menos tempo de digitação, reduz lesões por esforço repetitivo, maior produtividade (M2 Serviço 02).

Pela diminuição de tempo no atendimento e a certeza de estar contribuindo, é muito para a saúde (TR2 Serviço 01).

No que diz respeito à relação entre inovação tecnológica e aspectos/motivos que contribuem para o aumento das cargas de trabalho, dos profissionais de saúde que atuam nos serviços de TC estudados, os achados estão sintetizados na Figura 4.

Figura 3 - Inovações tecnológicas e aumento das cargas de trabalho das equipes multiprofissionais que atuam nos serviços de TC.



Fonte: Elaborado pela autora com recursos do software *ATLAS.ti*, 2023

Os achados foram agrupados em quatro temas significativos, apresentados na Figura 4: os relacionados ao aumento quantitativo e qualitativo do trabalho gerado pelas inovações (acréscimo de novas atividades e aumento da complexidade); a relação com a capacitação/treinamento, pelo déficit e, também, porque o próprio treinamento gera mais trabalho; problemas tecnológicos, no sentido de déficits e insuficiências da própria tecnologia; e déficits nos equipamentos/máquinas, envolvendo qualidade e quantidade.

As evidências abaixo, ilustram o mencionado.

O processo de aquisição de equipamentos de Radiologia e Diagnóstico por Imagem no Serviço 1, incluindo a substituição de tomógrafos, foi conduzido por meio da renovação de todo o parque tecnológico das unidades. Isso ocorreu visando uma negociação comercial mais vantajosa e com o objetivo de melhorar tecnicamente o serviço, aumentando a complexidade dos exames e expandir o número de exames realizados. Antes dessa aquisição, foi conduzida uma reunião técnica com alguns médicos que fazem parte do comitê de projetos e investimentos, a fim de considerar suas perspectivas e considerações (Observação serviço 01).

Aumenta a carga de trabalho, porque fazer reconstrução é um extra após fazer o exame, trabalhoso, mas eu gosto de fazer essa parte. [Mas também] diminui a carga porque esse software facilita porque salva o trabalho (TR3 Serviço 02).

Pois a tecnologia veio para celular e [levamos para] casa (M1 Serviço 01).

No meu caso as novas tecnologias trazem mais trabalho, mais pacientes (TE1 Serviço 01).

Com a implementação de novas tecnologias, conseqüentemente, aumenta na quantidade de tarefas a serem realizadas (TR5 Serviço 02).

Atendimento de cada paciente mais rápido resultando no maior número de pacientes atendidos. Diminui carga de trabalho de um lado, mas ganha-se do outro (TR1 Serviço 02).

DISCUSSÃO

As tecnologias e as inovações desempenham um papel crucial em diversos setores da economia e, também, na saúde. Apresentam-se com a intencionalidade de alcançar resultados mais eficientes e eficazes. Os resultados, desta pesquisa, mostram que a inovação tecnológica está presente nos serviços de TC, como instrumentos de trabalho da equipe multiprofissional. O conjunto dos instrumentos de trabalho, incluindo as inovações tecnológicas, atuam como intermediários entre a força de trabalho e os objetos a serem transformados (Marx, 1982).

Os achados da pesquisa mostraram um predomínio de incorporação de tecnologias do tipo material, em especial de máquinas/equipamentos. No entanto, também foi bastante significativa a presença de múltiplas tecnologias de processo, de caráter não material, provocando mudanças nas formas de organização do trabalho e produção do serviço de TC. Corroborando com os achados na pesquisa, Porter (2010) destaca a importância das tecnologias como ferramentas capacitadoras, que podem potencializar a eficácia da gestão hospitalar ao permitir análises mais precisas e a tomada de decisões embasada em dados concretos. A integração de sistemas de informação ou tecnologia da informação, por exemplo, permite o monitoramento em tempo real de indicadores-chave de desempenho e a eficaz alocação de recursos, como indicado por Wager, Lee e Glaser (2017).

A abordagem de integração de sistemas proporciona uma visão abrangente e atualizada das operações hospitalares, aplicando-se, também, para outros serviços do campo da saúde, permitindo ajustes precisos e melhorias contínuas. Portanto, as tecnologias desempenham um papel essencial na dinâmica hospitalar, e da saúde, na contemporaneidade, exercendo uma influência significativa na interação entre os profissionais de saúde, os processos organizacionais e os objetivos visados. As perspectivas de estudos como Häyrinen, Saranto e Nykänen (2008) e Ribeiro (2015) ressaltam a relevância dessas ferramentas como impulsionadoras do progresso na área da saúde.

Além disso, o trabalho de Martins, Sartor e Silva (2018) destacam a importância de uma implementação estratégica das tecnologias, considerando os desafios e as oportunidades específicas dos serviços de saúde. Isso reforça a necessidade de uma abordagem integrada para maximizar os benefícios dessas ferramentas na gestão eficaz dos serviços de saúde. De forma congruente com as descobertas desta pesquisa, autores como Carita *et al.* (2008) indicam que os Sistemas de Arquivamento e Comunicação de Imagens (*PACS - Picture Archiving and Communication Systems*) se estabeleceram como a escolha tecnológica predominante para as atividades de transmissão, armazenamento e visualização de dados na área de diagnóstico por imagem. Recentemente, devido ao substancial aumento no volume de imagens gerado pelas técnicas disponíveis, o interesse pela otimização dos processos de arquivamento e recuperação de informações tem se solidificado como um aspecto relevante no âmbito da informática radiológica.

Dentre as tecnologias mencionadas na pesquisa, o *Software e-Vol DX Viewer*, o *PACS* (Sistema de Arquivamento e Comunicação de Imagens) e o Programa de Reconstrução Multiplanar reforçam as observações feitas por Gebrin (2004), que as estações de trabalho, anteriormente consideradas como consoles acessórios, ganham agora um papel central na transformação das imagens axiais em imagens volumétricas. Essas imagens podem ser visualizadas por meio de reconstruções multiplanares (coronais e sagitais) e em formatos tridimensionais, como "*volume rendering*", *MIP* (Projeção de Intensidade Máxima) e *MinIP* (Projeção de Intensidade Mínima), o que colabora para o controle da obtenção de um grande volume de imagens decorrente de cada exame, variando de acordo com o protocolo utilizado.

Neste mesmo sentido de ampliação do uso das inovações tecnológicas nos serviços de Radiologia e Diagnóstico por Imagem, podemos concluir que as investigações radiológicas ajudam no diagnóstico preciso, como relatado pelos profissionais na pesquisa, na estratificação de risco e no prognóstico de doenças. Isso influencia positivamente as decisões de tratamento,

resultados, encaminhamento e alocação de recursos de saúde. No entanto, a criação de um serviço de radiologia exige muitos recursos. Sessenta por cento da população vive em áreas rurais e seu acesso a cuidados de saúde, diagnósticos de alta qualidade e opinião de especialistas continua difícil. Há uma distribuição desigual de instalações de radiologia no país, com a maioria dos radiologistas treinados concentrados principalmente em grandes cidades e centros (Wada; Rodrigues; Santos, 2019).

Uma das tecnologias que emergiram dos dados da pesquisa é a telemedicina e podemos verificar que com o avanço tecnológico, a telerradiologia/ telemedicina tem sido uma das soluções eficazes para preencher essas lacunas entre demanda e oferta. Há um movimento crescente pela adoção de tecnologia pelos serviços de radiologia em todo o país para atender às demandas impostas a eles. Os sistemas de comunicação e arquivamento de imagens e os sistemas de informações de radiologia aumentaram a eficiência, a produtividade e o rendimento dos serviços de imagem. Conectividade aprimorada por meio de internet e tecnologia móvel, telerradiologia, inteligência artificial, desenvolvimentos em informática de imagens médicas e dispositivos de imagens médicas portáteis ou móveis têm o potencial de permitir que locais remotos dentro do país tenham acesso a melhores cuidados de saúde e diagnósticos (Hosny *et al.*, 2018). Neste mesmo sentido e de acordo com Santos e Santos (2022) o uso das TDIC foi impulsionado no final de 2019, em virtude da pandemia da COVID-19 e com ela o uso da teleconsulta para a manutenção da assistência à saúde, em decorrência das medidas de distanciamento e isolamento social.

Nesta pesquisa, como em outros estudos que tratam de inovações tecnológicas, teve relevância a presença das Tecnologias da Informação, tipo software e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), categorizadas como recursos técnicos empregados na aquisição e processamento de informações, bem como na facilitação da comunicação. Essa categoria engloba um amplo espectro de produtos, tecnologias e serviços, tais como soluções baseadas em nuvem, dispositivos móveis e remotos, dispositivos médicos avançados, plataformas para teleconsultas e monitoramento, tecnologias de assistência e sensores, além de sistemas eletrônicos de registro de saúde, entre outras aplicações destinadas ao âmbito da saúde (Chen; Yu; Chen, 2015; Iriart; Silva, 2015).

O cenário contemporâneo é caracterizado por uma rápida disseminação dessas tecnologias, as quais têm o potencial de revolucionar os processos assistenciais e gerenciais na área da saúde. Autores como Chen, Yu e Chen (2015) ressaltam a capacidade das TIC em otimizar o acesso às informações clínicas, proporcionando bases sólidas para tomadas de

decisões informadas e personalizadas. Além disso, Santos e Santos destacam a relevância das TIC na criação de canais inovadores de comunicação entre profissionais de saúde e pacientes, bem como na viabilização de estratégias eficazes de monitoramento à distância.

Diante dessas perspectivas, é evidente que as TIC se configuram como elementos-chave na transformação do setor da saúde, promovendo um ambiente mais conectado, eficiente e centrado no paciente. O impacto dessas tecnologias vai além da mera automação de processos, influenciando a própria natureza dos cuidados de saúde prestados.

A inovação na saúde se constitui hoje como peça fundamental para a resolução de problemas, mas também, como necessidade no acompanhamento de novas tecnologias, como as que se denominam de *healthtechs*, com a utilização de plataformas digitais, criação de dispositivos móveis, tecnologias que, muitas vezes, rompem os padrões estabelecidos e, em outras, implicam apenas em algumas modificações ou ajustes (Stein; Costa; Gelbcke, 2023). Os dados da pesquisa também mostraram a significativa incorporação de novos equipamentos de radiologia, atualização de equipamentos, bem como a introdução de diversos outros equipamentos não específicos da radiologia. Esse grupo de tecnologias inovadoras foi percebido, pelos participantes da pesquisa, com potencialidade para qualificar o serviço prestado. O serviço da radiologia é altamente tecnológico e exige a utilização de equipamentos cada vez mais modernos, incluindo os tomógrafos, com capacidade de realizar imagens com maior qualidade e eficiência, assim como emitir menores doses de radiação (Ayesa; Murphy, 2022).

No que diz respeito às implicações do processo de inovação tecnológica nas cargas de trabalho dos profissionais (CT) de saúde que compõem as equipes, com base no mencionado pelos participantes da pesquisa, identificou-se uma relação dialética na relação do profissional de saúde com as inovações tecnológicas, envolvendo aspectos que contribuem para o aumento e para a redução das CT. A maioria dos participantes relatou que a tecnologia inovadora é útil para a realização do seu trabalho, trazendo benefícios e contribuindo para tornar as tarefas mais fáceis e eficientes e, que ao final, a sua utilização resulta em menor carga de trabalho.

No que se refere à utilidade das tecnologias e a sua influência nas cargas de trabalho dos profissionais dos serviços de TC estudados, torna-se pertinente analisar o motivo pelo qual a percepção de utilidade é alta (75,9%) ao mesmo tempo em que se evidencia que pouco mais da metade dos entrevistados atribui às tecnologias uma redução das cargas de trabalho (51,7%). Isso sinaliza que, a depender do tipo de tecnologia e a forma como ela é empregada no cotidiano, interfere nos resultados do trabalho para o paciente, mas nem sempre isso é uma

questão que impacta positivamente nas cargas de trabalho. Para que a utilização de recursos tecnológicos seja realmente efetiva para todas as esferas do processo de trabalho, fica o desafio da utilização deles de forma sistemática e efetiva. O que na prática, pode estar diretamente relacionado à falta de conhecimento sobre o potencial das tecnologias (Ferreira *et al.*, 2019; Ribeiro *et al.*, 2021).

Além disso, a constatação de que o plano de contingência e o suporte técnico são funcionais reflete a importância dessas medidas de apoio para o bom desempenho das atividades relacionadas à tecnologia utilizada. Essas informações contribuem para a compreensão dos benefícios percebidos pelos profissionais de saúde em relação à adoção da inovação tecnológica no contexto do estudo.

No estudo das cargas de trabalho (CT), é essencial analisar a relação entre os trabalhadores e os instrumentos de trabalho utilizados. Neste sentido, outros estudos ressaltam a importância de levar em consideração os principais obstáculos que dificultam a adesão dos profissionais às medidas de prevenção e proteção. Quando se trata da atuação da enfermagem no setor de radiologia, é notório que os estudos revelam a escassa abordagem da “radiação ionizante” na formação profissional de enfermeiros e técnicos em enfermagem (Melo *et al.*, 2015; Anderson; Erdmann; Backes, 2022). Na pesquisa realizada, não houve menção pelos profissionais acerca da carga física relacionada com a radiação ionizante. Essa invisibilidade das cargas de trabalho físicas relacionadas à radiação ainda constitui uma fragilidade a ser trabalhada nos serviços de diagnóstico por imagem.

O processo de inovação tecnológica deve estar alinhado com a saúde do trabalhador, independente do setor em que a inovação acontece. Ao colocar o trabalhador da saúde em contato com tecnologias que melhoram a vida das pessoas, é necessário pensar na melhoria da saúde de quem exerce esse trabalho. Embora haja evidências suficientes na pesquisa de que a tecnologia veio para somar no diagnóstico e no tratamento de doenças, bem como melhorar a qualidade e a agilidade desses processos, gerando uma redução das cargas de trabalho, principalmente com novos processos de trabalho e a otimização do tempo gasto em determinadas tarefas, que eram consideradas braçais. Em contrapartida, a maneira como a implementação ocorre pode gerar outras demandas aos profissionais, que podem ser evitadas com formação/capacitação e suporte suficientes. Os achados da pesquisa realizada sinalizam para a importância desse caminho.

As fragilidades na organização, condições de trabalho e dificuldades do âmbito profissional também conduzem os trabalhadores de saúde a cargas de trabalho que podem

refletir em danos à saúde física e mental. Em relação a estes aspectos destacam-se: excessos de checagem e retrabalho pelos profissionais, aumento na demanda de trabalho visando cobrir custos da tecnologia, aumento do número de pacientes atendidos, maior responsabilidade associada às inovações tecnológicas e jornadas extensas como citado com o trabalho *on-line*. Ao mesmo tempo em que se evidenciam essas fragilidades, há questões relacionadas à alta complexidade técnica e tecnológica e a exigência cada vez maior de eficiência e qualidade, que podem influenciar as cargas de trabalho dos profissionais dos serviços de TC.

Apesar deste estudo tratar das realidades estudadas, os resultados não se constituem em uma excepcionalidade, contribuindo para a compreensão do fenômeno. No entanto, achados diferentes podem ser encontrados em outras regiões do país ou em outro momento histórico, haja vista a velocidade das transformações tecnológicas nos serviços de diagnóstico por imagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo evidenciou uma variedade de tecnologias inovadoras nos serviços de TC, o que reforça a percepção do setor como muito sensível à inovação. Verificou-se a presença de equipamentos de radiologia e outros equipamentos médicos e, também, de tecnologias de informação e comunicação, tecnologias digitais, e de mudanças nos processos de trabalho. Em geral, essas inovações foram percebidas como benéficas pelos profissionais, facilitando a realização de seu trabalho, proporcionando conforto, satisfação e redução das cargas de trabalho. No entanto, vários elementos geradores de aumento das cargas de trabalho, foram identificados na pesquisa, em especial quando o manejo da inovação acrescenta novas atividades e aumenta a complexidade do trabalho realizado; quando há déficits na capacitação e, também, quando o próprio treinamento gera mais trabalho, além de déficits e insuficiências das próprias tecnologias.

No geral, os resultados mostraram a importância da presença de tecnologias inovadoras no campo da radiologia e diagnóstico por imagem, visando aprimorar a qualidade dos serviços, aperfeiçoar processos e melhorar a experiência dos profissionais e dos pacientes. No que se refere às relações da força de trabalho (profissionais que compõem as equipes) com as inovações tecnológicas, destaca-se a importância da capacitação e suporte para o uso adequado da tecnologia. Que as capacitações sejam realizadas de forma suficiente e adequada, evitando constituir-se em mais um motivo para o aumento das cargas de trabalho.

Em suma, as respostas dos participantes revelam uma percepção geralmente positiva em relação à inovação tecnológica, conforto, satisfação e redução das cargas de trabalho proporcionados pela tecnologia implantada. No entanto, ainda há algumas questões em aberto, como a suficiência do treinamento e a funcionalidade do plano de contingências e suporte técnico, que merecem ser consideradas para aprimorar a implementação da inovação tecnológica e garantir uma experiência mais satisfatória para os profissionais envolvidos

Considerando-se que as inovações tecnológicas desempenham um papel fundamental na evolução contínua da área de saúde, permitindo avanços diagnósticos e terapêuticos cada vez mais eficientes e precisos, estudos como a pesquisa realizada se mostram importantes e relevantes. Neste sentido, sugere-se, para futuras pesquisas, identificar estratégias e medidas de apoio disponíveis para lidar com as demandas relacionadas com as inovações tecnológicas que afetam a rotina e as cargas de trabalho dos profissionais de saúde.

REFERÊNCIAS

ABERCROMBIE, N.; HILL, S.; TURNER, B. *The penguin dictionary of sociology*. 4. Ed. London: Penguin Books, 2000.

ANDERSON, T.J.; ERDMANN, A.L.; BACKES, M.T.S. Nursing care management in radiation protection in interventional radiology. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 43, p. e20210227, 2022.

AYESA, S.L.; MURPHY, A. Positron emission tomography: Evolving modalities, radiopharmaceuticals and professional collaboration. **J Med Radiat Sci**, v. 69, p. 415-418, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jmrs.629>. Acesso em: 15 maio 2023.

BONTRAGER, K.L.; LAMPIGNANO, J.P. **Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy**. 7. ed. USA: Mosby, 2010.

BRASIL. Resolução RDC nº 611, de 09 de março de 2022. **Estabelece os requisitos sanitários para a organização e o funcionamento de serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista e regulamenta o controle das exposições médicas, ocupacionais e do público decorrentes do uso de tecnologias radiológicas diagnósticas ou intervencionistas**. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-611-de-9-de-marco-de-2022-386107075>. Acesso em: 04 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias em Saúde. **Entendendo a Incorporação de Tecnologias em Saúde no SUS: como se envolver**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

CARITÁ, E.C. *et al.* Implementação e avaliação de um sistema de gerenciamento de imagens médicas com suporte à recuperação baseada em conteúdo. **Radiologia Brasileira**, v. 41, n. 5, p. 331–336, set. 2008.

CHEN, P.S.; YU, C.J.; CHEN, G.Y.H. Applying task-technology fit model to the healthcare sector: a case study of hospitals' computed tomography patient-referral mechanism. **J Med Syst**, v. 39, n. 8, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10916-015-0264-9>. Acesso em: 23 out. 2022.

FERREIRA, A.M. *et al.* Perceptions of nursing professionals about the use of patient safety computerization. **Rev Gaúcha Enferm**, Porto Alegre, v. 40, n. Spe, e20180140, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2019.20180140>. Acesso em: 20 ago. 2023.

GEBRIN, E.M.M.S. Incorporação de novas tecnologias em tomografia computadorizada. **Radiologia Brasileira**, v. 37, n. 1, pp. iii-iv, 26 abr. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-39842004000100001>. Acesso em: 10 jul. 2021.

HÄYRINEN, K.; SARANTO, K.; NYKÄNEN, P. Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: A review of the research literature. **International Journal of Medical Informatics**, v. 77, n. 5, p. 291-304, 2008.

HSIEH, J. **Computed Tomography: Principles, Design, Artifacts, and Recent Advances**. SPIE Press, 2003.

HOSNY, A. *et al.* Artificial intelligence in radiology. **Nat Rev Cancer**. v. 18, n. 8, p. 500-510, 2018. Disponível em: [10.1038/s41568-018-0016-5](https://doi.org/10.1038/s41568-018-0016-5). Acesso em: 15 maio 2023.

IRIART, J.A.B.; SILVA, L.A.V. As tecnologias da informação e comunicação e novas formas de sociabilidade: possibilidades e desafios para o campo da saúde coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, n. 11, p. 2253–2254, nov. 2015.

KIRCHHOF, L. *et al.* Compreendendo cargas de trabalho na pesquisa em saúde ocupacional na enfermagem. **Colombia Médica**, v. 42, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.bioline.org.br/pdf/rc11047>. Acesso em: 25 ago. 2017.

LAURELL, A.C.; NORIEGA, M. **Processo de produção e saúde: trabalho e desgaste operário**. São Paulo: Hucitec, 1989.

LORENZETTI, J. *et al.* Tecnologia, inovação tecnológica e saúde: uma reflexão necessária. **Texto & Contexto Enferm**. v. 21, n. 2, 432-439, 2012. Disponível em: [10.1590/S0104-07072012000200023](https://doi.org/10.1590/S0104-07072012000200023). Acesso em: 15 maio 2023.

MARTINS, L.; SARTOR, G.D.; SILVA, M.P. Prontuário Eletrônico do Paciente: Adoção de novas tecnologias de acesso. **Journal of Health Informatics**, Brasil, v. 11, n. 3, 2019. Disponível em: <https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/608>. Acesso em: 20 ago. 2023.

MARX, K. **O Capital**. 8.ed. São Paulo: Difel, 1982. Livro 1, v.1.

MELO, L.C.N. *et al.* Redes sociais virtuais e tecnologias em saúde no cotidiano de usuários e famílias: cuidado e promoção da saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 8, p. 2193–2202, 2023.

MELO, J.A.C. *et al.* The Work Process In Radiological Nursing: Invisibility of Ionizing Radiation. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis, v. 24, n. 3, p. 801-808, jul. 2015.

ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). **Oslo Manual 2018: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation**. 4. ed, 2018. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual-2018_9789264304604-en. Acesso em: 15 maio 2023.

PIRES, D.E.P.; TRINDADE, L.L. **Cargas de trabalho: um referencial profícuo para compreensão da relação entre trabalho e saúde**. Porto Alegre: Moriá, 2022.

PORTER, M.E. What is value in health care? **The New England Journal of Medicine**, v. 363, n. 26, p. 2477-2481, 2010.

RIBEIRO, O.M.P.L. *et al.* Usefulness of information and communication technologies: portuguese nurses' look. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis, v. 30, p. e20190139, 2021.

SANTOS, S.L.V.; SANTOS, P.T. Tecnologias digitais da informação e comunicação na atenção primária à saúde: novidade para a enfermagem?. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, Goiás, Brasil, v. 24, p. 71546, 2022. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/71546>. Acesso em: 16 ago. 2023.

SUDRÉ, G.A. *et al.* Estudo da Implantação das Tecnologias de Informação na área da Saúde em Enfermagem: uma revisão integrativa de literatura. **Journal of Health Informatics**, Brasil, v. 12, n. 1, 2020. Disponível em: <https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/588>. Acesso em: 24 ago. 2023.

STEIN, M.; COSTA, R.; GELBCKE, F.L. Nursing and design in the creation of health products: approaching areas and solving problems. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 32, p. e20220160, 2023.

TRINDADE, E. A incorporação de novas tecnologias nos serviços de saúde: o desafio da análise dos fatores em jogo. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 5, p. 951-964, 29 abr. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008000500002>. Acesso em: 10 jul. 2021.

WADA, D.T.; RODRIGUES, J.A.H.; SANTOS, M.K. Sinais radiológicos no tórax. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 52, n. supl1., p. 45-56, 2019. Disponível em: 10.11606/issn.2176-7262.v52isupl1.p45-56. Acesso em: 25 ago. 2023.

WAGER, K.A.; LEE, F.W.; GLASER, J.P. **Healthcare Information Systems: A Practical Approach for Healthcare Management**. John Wiley & Sons, 2022.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo final, estão sintetizados os resultados deste estudo que buscou contribuir para o debate acerca da especificidade do trabalho que se realiza nos serviços de TC, olhando para o trabalho das equipes de saúde. A análise dos achados considerou o cenário do trabalho, as práticas, como o trabalho é realizado e a inter-relação entre força de trabalho e o manejo das inovações tecnológicas. O conjunto de achados deste estudo respondeu ao objetivo de caracterizar o processo de trabalho no serviço de Tomografia Computadorizada identificando as tecnologias inovadoras e analisando a influência delas nas cargas de trabalho da equipe multiprofissional.

A revisão de literatura realizada permitiu concluir que o processo de inovação tecnológica é muito significativo na área da radiologia e que há relação entre este e as cargas de trabalho dos profissionais da área, mesmo que os artigos selecionados não tivessem esse foco de estudo. Sinaliza também, que as inovações tecnológicas influenciam o processo de trabalho principalmente dos tecnólogos em radiologia.

Em relação às cargas de trabalho psíquicas e físicas, a revisão mostrou que estas são as mais presentes no trabalho dos profissionais que atuam no serviço de tomografia. Outras cargas (mecânicas, fisiológicas, biológicas e químicas) são menos evidentes. O estudo de revisão realizado proporcionou a visualização de uma lacuna importante no processo de trabalho dos profissionais que atuam nos serviços de tomografia, especialmente, pela grande relevância que os exames de diagnóstico têm assumido na saúde na atualidade.

Os achados da pesquisa mostram que o processo de trabalho no serviço de Tomografia Computadorizada é caracterizado por um trabalho multiprofissional, que associa a fragmentação e a colaboração e que, mesmo que mediado por muitas tecnologias, inclusive de comunicação, as atividades profissionais aproximam-se da divisão parcelar do trabalho. Foram identificadas algumas fragilidades que se referem ao tipo de vínculo de trabalho, com forte tendência à terceirização, à necessidade de capacitação para o trabalho na TC e para o trabalho com as inovações tecnológicas bastante presentes no setor. No serviço público estudado, se identificam déficits de infraestrutura e no privado, a pressão pelo cumprimento de metas. As potencialidades identificadas estão associadas à sensibilidade dos serviços de tomografia para a utilização de tecnologias, o que de certa forma é um atrativo aos profissionais, pois visam facilitar o trabalho e melhorar o diagnóstico dos pacientes.

A pesquisa de campo mostrou, também, a diversidade de tecnologias inovadoras utilizadas nos serviços de Tomografia Computadorizada (TC). Foi constatada a adoção de equipamentos de radiologia e outros dispositivos médicos, bem como tecnologias de informação, comunicação e digitais, acompanhadas por alterações nos processos operacionais. Globalmente, essas inovações receberam avaliações positivas por parte dos profissionais, uma vez que agilizam suas tarefas, proporcionam maior conforto, satisfação e uma redução das cargas de trabalho.

Entretanto, é importante destacar que o estudo identificou diversos fatores que contribuíram para o aumento das cargas de trabalho. Especificamente, quando a introdução dessas inovações acarretou novas atividades e maior complexidade nas tarefas, quando houve lacunas na capacitação dos profissionais e quando o próprio treinamento resultou em uma carga adicional. Também foram notados déficits e inadequações nas próprias tecnologias.

Essas tecnologias têm o propósito de elevar a qualidade dos serviços, otimizar processos e aprimorar a experiência tanto para os profissionais quanto para os pacientes. No que tange à interação entre a força de trabalho (composta pelos profissionais da área) e as inovações tecnológicas, a pesquisa sublinhou a necessidade crucial de capacitação e suporte adequado para o uso eficaz dessas tecnologias. É essencial que os treinamentos sejam abrangentes e pertinentes, evitando assim contribuir para um acréscimo nas cargas de trabalho.

A pesquisa realizada permite sustentar a tese de que o processo de trabalho das equipes de saúde que atuam nos serviços de Tomografia Computadorizada (TC) é multiprofissional e demanda trocas interprofissionais, as quais nem sempre são efetivadas. O trabalho é, significativamente, mediado pelo processo de inovação tecnológica, com ênfase nas tecnologias materiais e nas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). No cotidiano deste trabalho, aspectos relacionados à forma como é organizado e gerenciado, características inerentes às tecnologias e déficits na capacitação para a sua utilização, tendem a gerar aumento das CT, podendo resultar em desgastes e/ou danos à saúde das equipes, assim como podem interferir negativamente nos resultados do trabalho.

Dado que as inovações tecnológicas desempenham um papel fundamental no progresso do setor de saúde, impulsionando avanços cada vez mais precisos e eficientes em diagnósticos e tratamentos, estudos como este demonstram sua importância e relevância. Nesse contexto, é recomendado que futuras pesquisas se concentrem em identificar estratégias e medidas de suporte disponíveis para lidar com as demandas associadas às inovações tecnológicas, as quais influenciam a rotina e as cargas de trabalho dos profissionais da saúde.

REFERÊNCIAS

ABERCROMBIE, N.; HILL, S.; TURNER, B. The penguin dictionary of sociology. 4. Ed. London: Penguin Books, 2000.

ACAUAN, L.V. *et al.* A atuação da equipe de enfermagem em serviços ambulatoriais de radiologia e diagnóstico por imagem. **Rev Gaúcha Enferm.** Porto Alegre, v. 43, e20210079, 2022. Disponível em: 10.1590/1983-1447.2022.20210079. Acesso em: 12 maio 2023.

AISHWARYA, T.A. *et al.* Impact of X-radiation in the management of COVID-19 disease. **World J Radiol.** v. 14, n. 7, p. 219-228, 2022. Disponível em: 10.4329/wjr.v14.i7.219. Acesso em: 15 maio 2023.

AITH, F.M.A. *et al.* Regulação do exercício de profissões de saúde: fragmentação e complexidade do modelo regulatório brasileiro e desafios para seu aperfeiçoamento. **Rev. direito sanit.** v. 19, n. 2, p. 198-218, 2018.

ALESSIO, R.C.P.V. **Microtomografia Computadorizada por luz síncrotron para avaliação dos efeitos poliquimioterápicos em fêmures de ratas wistar.** Tese (Doutorado em Engenharia Nuclear) - Instituto Alberto Luiz Coimbra, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: http://antigo.nuclear.ufrj.br/DScTeses/teses2015/Tese_Rita_de_Cassia.pdf. Acesso em: 25 jul. 2021.

ALVIM, M.B. A relação do homem com o trabalho na contemporaneidade: uma visão crítica fundamentada na gestalt-terapia. **Estud. pesqui. psicol.**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 122-130, dez. 2006. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-42812006000200010&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 08 ago. 2021.

ANDERSON, T.J. *et al.* Riscos ocupacionais dos técnicos em radiologia na assistência ao portador de múltiplos traumas. **Mundo saúde**, v. 40, n. 1, p. 106-113, mar. 2016.

ANDERSON, T.J.; ERDMANN, A.L.; BACKES, M.T.S. Nursing care management in radiation protection in interventional radiology. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 43, p. e20210227, 2022.

ANTUNES, R. **Adeus ao trabalho?** Ensaio sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho. São Paulo: Cortez/Unicamp, 1995.

ANTUNES, R. Dimensões de precarização estrutural do trabalho. In: DRUCK, G.; FRANCO, T. (Orgs.). **A perda da razão social do trabalho: terceirização e precarização.** São Paulo: Boitempo editorial, 2007.

ANTUNES, R.; DRUCK, G. A epidemia da terceirização. In: ANTUNES, R. (Org.). **Riqueza e miséria do trabalho.** São Paulo: Boitempo, 2014. v. 03, p. 13-24.

ARAUJO, I.C. *et al.* Indústria 4.0 e seus impactos para o mercado de trabalho. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 4, p. 22326-22342, abr. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/9370>. Acesso em: 14 maio 2021.

AROMATARIS, E.; MUNN, Z. **JBIMES-20-01**. **JBIMES-20-01**. **JBI Manual for Evidence Synthesis**. JBI, 2020. Disponível em: 10.46658/JBIMES-20-01. Acesso em: 15 maio 2023.

AYESA, S.L.; MURPHY, A. Positron emission tomography: Evolving modalities, radiopharmaceuticals and professional collaboration. **J Med Radiat Sci**, v. 69, p. 415-418, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jmrs.629>. Acesso em: 15 maio 2023.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2010.

BERNARDES, R. Trabalho: a centralidade de uma categoria analítica. **São Paulo em Perspectiva**, v. 8, n. 4, p. 33-41, 1994.

BIFF, D. *et al.* Cargas de trabalho de enfermeiros: luzes e sombras na Estratégia Saúde da Família. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, p. 147-158, 20 dez. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020251.28622019>. Acesso em: 13 jul. 2021.

BLANK, V.L.G. **Occupational injuries and technological development** - studies in the Swedish mining industry (dissertation). Sweden: Karolinska Institut, 1997.

BONTRAGER, K.L.; LAMPIGNANO, J.P. **Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy**. 7. ed. USA: Mosby, 2010.

BONTRAGER, K.L.; LAMPIGNANO, J.P. **Tratado de Posicionamento Radiográfico e Anatomia Associada**. Mosby Elsevier, 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/pitux/Desktop/bontrager7edio-150813212409-lva1-app6891.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2018.

BORDIGNON, M. *et al.* Satisfação e insatisfação no trabalho de profissionais de enfermagem da oncologia do Brasil e Portugal. **Texto & Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 24, n. 4, p. 925-933, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tce/a/RjmsGYzGhZCH7b3z6bfVXvp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: ago. 2017.

BORSOI, I.C.F. Da relação entre trabalho e saúde à relação entre trabalho e saúde mental. **Psicologia & Sociedade**, v. 19, n. esp., p. 103-111, 20 set. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-71822007000400014>. Acesso em: 2 set. 2021.

BOTEGA, L.A.; ANDRADE, M.V.; GUEDES, G.R. Profile of general hospitals in the Unified Health System. **Revista de Saúde Pública**, v. 54, p. 81, 2020.

BRAND, C.I.; FONTANA, R.T.; SANTOS, A.V. A saúde do trabalhador em radiologia: algumas considerações. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 68-75, 05 jul. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072011000100008>. Acesso em: 10 ago. 2021.

BRANT, L.C.; GOMEZ, M.C.M. O sofrimento e seus destinos na gestão do trabalho. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 10, n. 4, p. 939-942, dez. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde. **O SUS de A a Z: garantindo saúde nos municípios**. Brasília (DF): MS, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias em Saúde. **Diretrizes metodológicas: avaliação de desempenho de tecnologias em saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Glossário temático da saúde do trabalhador do Mercosul: Comissão Intergovernamental de Saúde Ambiental e do Trabalhador – Cisat**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: <http://renastonline.ensp.fiocruz.br/recursos/glossario-tematico-saude-trabalhador-mercosul>. Acesso em: 7 dez. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos em Saúde**. Disponível em: <http://www.cnes.datasus.gov.br>. Acesso em: 01 maio 2021.

BRASIL. Resolução RDC nº 330, de 20 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-330-de-20-de-dezembro-de-2019-235414748?inheritredirect=true>. Acesso em: 04 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Política Nacional de Gestão de Tecnologias em Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Gestão e Incorporação de Tecnologias em Saúde. **Entendendo a Incorporação de Tecnologias em Saúde no SUS: como se envolver**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Banco de dados do Sistema Único de Saúde-DATASUS**. Informações de Saúde, Epidemiológicas e Morbidade: banco de dados. Disponível em <http://www.datasus.gov.br>. Acesso em: 3 maio 2021.

BRUGGMANN, M.S. *et al.* Atuação da enfermagem no serviço de radioterapia (1998-2018). **Archives Of Health**, v. 1, n. 5, p. 163-177, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.46919/archv1n5-001>. Acesso em: 15 maio 2023.

BRULS, R.J.M.; KWEE, R.M. Workload for radiologists during on-call hours: dramatic increase in the past 15 years. **Insights Imaging**. v. 11, n. 1, p. 121, 2020. Disponível em: 10.1186/s13244-020-00925-z. Acesso em: 15 maio 2023.

BUSHBERG, J.T. *et al.* **The essential physics of medical imaging**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2016.

BUENO, M.B.; CRESCÊNCIO, M.S.; MAIA, L.F.S. Radiologia na medicina atual: importância do exame por imagem no diagnóstico do paciente. **Revista Atenas Higeia**, v. 4, n. 1, 2022. Disponível em: <http://www.atenas.edu.br/revista/index.php/higeia/article/view/127>. Acesso em: 26 abr. 2023.

CARITÁ, E.C. *et al.* Implementação e avaliação de um sistema de gerenciamento de imagens médicas com suporte à recuperação baseada em conteúdo. **Radiologia Brasileira**, v. 41, n. 5, p. 331–336, set. 2008.

CARMO, H.O.; PEDUZZI, M.; TRONCHIN, D.M.R. Team climate and job satisfaction in a Mobile Emergency Care Service. **Rev Esc Enferm USP**. São Paulo, v. 56, e20220174, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2022-0174en>. Acesso em: 06 ago. 2022.

CENIB, Escola Politécnica. **Estrutura de um equipamento de Tomografia Computadorizada**. 2009. Disponível em: <http://dicasderadiologia.com.br/?cat=5>. Acesso em: 25 jul. 2018.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). **Levantamento de informações sobre estudos existentes relativos à identificação de segmentos ou nichos com maior potencial para desenvolvimento tecnológico nacional**. Nota Técnica. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2020.

CHARTRAND, G. *et al.* Deep learning: a primer for radiologists. **Radiographics**. v. 37, n. 7, 2113-2131, 2017. Disponível em: 10.1148/rg.2017170077. Acesso em: 15 maio 2023.

CHEN, X. *et al.* Recent advances and clinical applications of deep learning in medical image analysis. **Med Image Anal**. v. 79, p. 1024-1044, 2022. Disponível em: 10.1016/j.media.2022.102444. Acesso em: 15 maio 2023.

CHEN, P.S.; YU, C.J.; CHEN, G.Y.H. Applying task-technology fit model to the healthcare sector: a case study of hospitals' computed tomography patient-referral mechanism. **J Med Syst**, v. 39, n. 8, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10916-015-0264-9>. Acesso em: 23 out. 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Destaque de inovação: desafios da inovação no Brasil**. Brasília: CNI, 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **A difusão das tecnologias da indústria 4.0 em empresas brasileiras**. Brasília: CNI, 2020.

CORMACK, A.M. Representation of a function by its line integrals, with some radiological applications. **Journal of Applied Physics**, v. 34, n. 9, p. 2722-2727, 1973.

COSTA, A.S.; GELLADA, N. Cinematic rendering for three-dimensional reconstructions of the chest wall: a new reality. **Einstein**, São Paulo, v. 18, 07 Feb. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2020MD5223. Acesso em: 16 jul. 2021.

CRESWELL, J.W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CRISPIM, I.A.S.; CAPPELLOZZA, A. Antecedentes gerenciais e tecnológicos da exaustão no trabalho. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**. v. 13, n. 4, p. 137-153, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441762122010>. Acesso em: 04 ago. 2023.

D'ANNA, G. *et al.* Virtual conferences: results of an international survey on radiologist preferences and perspectives. **Eur Radiol**. v. 32, n. 12, p. 8191-8199, 2022. Disponível em: 10.1007/s00330-022-08903-3. Acesso em: 15 maio 2023.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS (DATASUS). **Informações de Saúde, Epidemiológicas e Morbidade**: banco de dados. 2020. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/>. Acesso em: 15 dez 2022.

DOROW, P.F.; MEDEIROS, C. **Proteção radiológica no diagnóstico e terapia**. Florianópolis: Publicações do IFSC, 2019. Disponível em: <https://www.ifsc.edu.br/>. Acesso em: 10 mar. 2021.

DOVALES, A.C.M.; SOUZA, A.A.; VEIGA, L.H.S. Tomografia computadorizada no Brasil: frequência e padrão de uso em pacientes internados no Sistema Único de Saúde (SUS). **Revista Brasileira de Física Médica**, v. 9, n. 1, p. 11-14, 2016.

DUNNICK, N.R. Supporting the academic mission. **J Am Coll Radiol**. v. 7, 211-215, 2010. ELIAS JUNIOR, J. *et al.* Complicações do uso intravenoso de agentes de contraste à base de gadolínio para ressonância magnética. **Radiol Bras**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 263-267, ago. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-39842008000400013&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 28 ago. 2018.

ESLABÃO, A.D. *et al.* Objeto e tecnologias do processo de trabalho de uma equipe itinerante em saúde mental. **Revista Gaúcha de Enfermagem**. Porto Alegre, v. 38, n. 3, 05 abr. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2017.03.67278>. Acesso em: 10 ago. 2021.

EZEMA, C.I. *et al.* Radiographers' knowledge, attitude and adherence to standard COVID-19 precautions and the policy implications: a national cross-sectional study in Nigeria. **Ann Med**. v. 55, n. 1, 2210844, 2023. Disponível em: 10.1080/07853890.2023.2210844. Acesso em: 15 maio 2023.

FERREIRA, A.M. *et al.* Perceptions of nursing professionals about the use of patient safety computerization. **Rev Gaúcha Enferm**, Porto Alegre, v. 40, n. Spe, e20180140, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2019.20180140>. Acesso em: 20 ago. 2023.

FÍGARO, R. Comunicação e trabalho para mudanças na perspectiva sociotécnica. **Rev USP**, v. 86, p. 96-107, jun./ago. 2010.

FISCHETTI, C. *et al.* The evolving importance of artificial intelligence and radiology in medical trainee education. **Acad Radiol**. v. 29, n. 5, p. S70-S75, 2022. Disponível em: 10.1016/j.acra.2021.03.023. Acesso em: 15 maio 2023.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FLÔR, R.C. **O trabalho da Enfermagem em hemodinâmica e o desgaste dos trabalhadores decorrente da exposição à radiação ionizante.** Tese (doutorado em Enfermagem) - Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em:

<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/94451>. Acesso em: 04 ago. 2023.

FORTE, E.C.N. *et al.* Processo de trabalho: fundamentação para compreender os erros de enfermagem. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 53, p. e03489, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2018001803489>. Acesso em: 04 ago. 2023.

FREEMAN, S.J. A brief history of radiology. **Radiology**, v. 257, n. 2, p. 328-335, 2010.

GASKELL, G. Entrevistas Individuais e Grupais. In: BAURER, M.W.; GASKELL, G. **Pesquisa Qualitativa em Texto, Imagem e Som: um manual prático.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

GEROLIN, F.S.F. **Caracterização das atividades emergentes do enfermeiro na área hospitalar: o cuidar continua.** São Paulo, 1998. 92 p. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1023877>. Acesso em: 04 ago. 2023.

GEBRIN, E.M.M.S. Incorporação de novas tecnologias em tomografia computadorizada. **Radiologia Brasileira**, v. 37, n. 1, pp. iii-iv, 26 abr. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-39842004000100001>. Acesso em: 10 jul. 2021.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIMENEZ, D.M.; SANTOS, A.L. dos. Indústria 4.0, manufatura avançada e seus impactos sobre o trabalho. **Texto para Discussão.** Unicamp. IE, Campinas, n. 371, nov. 2019. Disponível em: <https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/TD/TD371.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2023.

GLAZER, D.I. *et al.* Technologist productivity and accuracy in assigning protocols for abdominal CT and MRI examinations at an academic medical center: implications for physician workload. **AJR Am J Roentgenol.** v. 213, n. 5, p. 1003-1007, 2019. Disponível em: 10.2214/AJR.19.21353. Acesso em: 15 maio 2023.

GONCALVES, F.G.A. *et al.* Impactos do neoliberalismo no trabalho hospitalar de enfermagem. **Texto & Contexto Enfermagem.** Florianópolis, v. 24, n.03. 2015. p. 646-653. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010407072015000300646&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 04 ago. 2023.

GONÇALVES, G.A.A. *et al.* Facilitators' perceptions about health technologies used in educational workshops with adolescents. **Reme Revista Mineira de Enfermagem**, Belo Horizonte, v. 24, n. 1, p. 1-7, out. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20200002>. Acesso em: 04 ago. 2023.

GRUNFELD, E. *et al.* Job stress and job satisfaction of cancer care workers. **Psycho Oncology**, v. 14, n. 1, p. 61–69, jan. 2005. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15386787/>. Acesso em: jul. 2017.

HÄYRINEN, K.; SARANTO, K.; NYKÄNEN, P. Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: A review of the research literature. **International Journal of Medical Informatics**, v. 77, n. 5, p. 291-304, 2008.

HOONAKKER, P. *et al.* Measuring Workload of ICU Nurses with a Questionnaire Survey: The Nasa Task Load Index (TLX). **IIE Transactions on Healthcare Systems Engineering**, v. 1, n. 2, p. 131–143, 2011. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22773941/>. Acesso em: 20 ago. 2017.

HOSNY, A. *et al.* Artificial intelligence in radiology. **Nat Rev Cancer**. v. 18, n. 8, p. 500-510, 2018. Disponível em: 10.1038/s41568-018-0016-5. Acesso em: 15 maio 2023.

HOWELLS, J. *et al.* **Innovation in Services: Issues at Stake and Trends**. [Research Report] European Commission, 2004.

HSIEH, J. **Computed Tomography: Principles, Design, Artifacts, and Recent Advances**. SPIE Press, 2003.

HUHN, A. SISPRAD: software for radiological protection management in a hospital environment. **Texto & Contexto - Enfermagem**, v. 30, e20200161, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2020-0161>. Acesso em: 12 ago. 2023.

HUISMAN, M. *et al.* An international survey on AI in radiology in 1,041 radiologists and radiology residents part 1: fear of replacement, knowledge, and attitude. **Eur Radiol**. v. 31, n. 9, p. 7058-7066, 2021. Disponível em: 10.1007/s00330-021-07781-5. Acesso em: 15 maio 2023.

IANNI, O. O mundo do trabalho. **São Paulo em Perspectiva**, v. 8, n. 4, p. 2-12, 1994.

IRIART, J.A.B.; SILVA, L.A.V. As tecnologias da informação e comunicação e novas formas de sociabilidade: possibilidades e desafios para o campo da saúde coletiva. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, n. 11, p. 2253–2254, nov. 2015.

KALENDER, W.A. **Computed tomography: Fundamentals, System Technology, Image Quality, Application**. 3rd. ed. Erlangen, 2011.

KANG, K. **Imaging physics and technology: Basic principles**. Berlim: Springer, 2019.

KIRCHHOF, L. *et al.* Compreendendo cargas de trabalho na pesquisa em saúde ocupacional na enfermagem. **Colombia Médica**, v. 42, n. 2, 2011. Disponível em: <http://www.bioline.org.br/pdf?rc11047>. Acesso em: 25 ago. 2017.

LA OUZZANI, M. *et al.* Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews**. v. 5, n. 1, p. 210, 2016. Disponível em: 10.1186/s13643-016-0384-4. Acesso em: 15 maio 2023.

LANCMAN, S. *et al.* **Ação em psicodinâmica do trabalho:** contribuições sobre o trabalhar em saúde mental. In: Políticas públicas e processos de trabalho em saúde mental. Brasília: Paralelo 15, 2008.

LAURELL, A.C.; NORIEGA, M. **Processo de produção e saúde:** trabalho e desgaste operário. São Paulo: Hucitec, 1989.

LAUTERBUR, P.C. Image formation by induced local interactions: examples employing nuclear magnetic resonance. **Nature**, v. 242, n. 5394, p. 190-191, 1973.

LEE, R.C. *et al.* Implications of Cancer Staging Uncertainties in Radiation Therapy Decisions. **Medical Decision Making**, v. 26, n. 3, p. 226-238, 2006.

LEITE, A.F. *et al.* A importância da atuação do Enfermeiro nos novos métodos diagnósticos não invasivos tomografia computadorizada para coronariopatias. In: XII Encontro Latino-Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro Latino-Americano de Pós-Graduação, 20 mar 2009. **Anais...** São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, Faculdade de Ciências da Saúde, Curso de Enfermagem, 2009. p. 1-4. 2.

LEOPARDI, M.T. A estrutura objetiva do trabalho em saúde. In: LEOPARDI, M. *et al.* **Processo de Trabalho em Saúde:** organização e subjetividade. Florianópolis: Papa-Livros, 1999.

LIMA, E.V.R. *et al.* Proteção radiológica na medicina nuclear. **Rev Bras Interdiscip Saúde - ReBIS**. v. 4, n. 4, p. 46-49, 2022. Disponível em: <https://revistarebis.rebis.com.br/index.php/rebis/article/download/444/232/1111>. Acesso em: 15 maio 2023.

LIMA, R.A. **Tendências contemporâneas do trabalho em saúde e os seus efeitos nos trabalhadores das Unidades de Terapia Intensiva.** Dissertação (Mestrado) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Programa de Pós-graduação em Educação Profissional em Saúde. Rio de Janeiro, 2017.

LOPES, M.C.R. Subjetividade e trabalho na sociedade contemporânea. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 7, n. 1, p. 91-113, 03 out. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1981-774620090001000>. Acesso em: 3 ago. 2021.

LORENZETTI, J. *et al.* Tecnologia, inovação tecnológica e saúde: uma reflexão necessária. **Texto & Contexto Enferm**. v. 21, n. 2, 432-439, 2012. Disponível em: [10.1590/S0104-07072012000200023](https://doi.org/10.1590/S0104-07072012000200023). Acesso em: 15 maio 2023.

LURIA, A.R. **Desenvolvimento cognitivo:** seus fundamentos culturais e sociais. São Paulo: Ícone, 1990.

MAIA, A.F.C.; LINDA, V.E. Calibração das câmaras de ionização para feixes de tomografia computadorizada no Brasil: a realidade atual. **Radiologia Brasileira**, v. 39, n. 3, p. 209-213, 17 ago. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-39842006000300011>. Acesso em: 16 ago. 2021.

- MARTIN, L.T. *et al.* Technology and data implications for the public health workforce. **Big Data**. v. 10, n. S1, p. S25-S29, 2022. Disponível em: 10.1089/big.2022.0208. Acesso em: 15 maio 2023.
- MARTINS, M.I.C.; MOLINARO, A. Reestruturação produtiva e seu impacto nas relações de trabalho nos serviços públicos de saúde no Brasil. **Rev. Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 18, n. 6, p.1667-1676, 2013. Disponível em: https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S141381232013001400018&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 04 ago. 2023.
- MARTINS, L.; SARTOR, G.D.; SILVA, M.P. Prontuário Eletrônico do Paciente: Adoção de novas tecnologias de acesso. **Journal of Health Informatics**, Brasil, v. 11, n. 3, 2019. Disponível em: <https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/608>. Acesso em: 20 ago. 2023.
- MARX, K. **O capital**. São Paulo: Difel, 1975. Livro I, v. L.
- MARX, K. **O capital**. São Paulo: Difel, 2012. Livro I, v. L.
- MARX, K.; ENGELS, F. **A ideologia alemã**. Tradução de Rubens Enderle, Nélcio Schneider e Luciano Cavini Martorano. São Paulo: Boitempo, 2007.
- MAZUR, L.M. *et al.* Quantitative Assessment of Workload and Stressors in Clinical Radiation Oncology. **International Journal of Radiation Oncology Biology Physics**, 2012.
- MAZUR, L.M. *et al.* Relating physician's workload with errors during radiation therapy planning. **Practical Radiation Oncology**, v. 4, n. 2, p. 71-75, 2014. Disponível em: 10.1016/j.ppro.2013.05.010. Acesso em: 04 ago. 2023.
- MC FADDEN, S. *et al.* The lessons learned working in diagnostic and therapeutic radiography departments through the COVID-19 pandemic in Northern Ireland, UK. What can we do differently the next time? **Radiography**. v. 28, Suppl. 1, p. S68-S76, 2022. Disponível em: 10.1016/j.radi.2022.07.006. Acesso em: 15 maio 2023.
- MELO, L.C.N. *et al.* Redes sociais virtuais e tecnologias em saúde no cotidiano de usuários e famílias: cuidado e promoção da saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 8, p. 2193–2202, 2023.
- MELO, J.A.C. *et al.* The Work Process In Radiological Nursing: Invisibility of Ionizing Radiation. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis, v. 24, n. 3, p. 801-808, jul. 2015.
- MELO, T.A.P; PIRES, D.E.P.; TRINDADE, L.L. Cargas de trabalho: Um referencial profícuo para a compreensão da relação entre trabalho e saúde. In: PIRES, D.E.P.; TRINDADE, L.L. **Cargas de trabalho: um referencial profícuo para compreensão da relação entre trabalho e saúde**. Porto Alegre: Moriá, 2022.
- MENDES, M. *et al.* Nursing practices in the family health strategy in Brazil: interfaces with illness. **Rev Gaucha Enferm**. v. 42, n. spe, e20200117, 2021. Disponível em: 10.1590/1983-1447.2021.20200117. Acesso em: 15 maio 2023.

MENDES, M. *et al.* Workloads in the Family Health Strategy: interfaces with the exhaustion of nursing professionals. **Rev. esc. enferm. USP**. v. 54, e03622, 2020. Disponível em: 10.1590/S1980-220X2019005003622. Acesso em: 15 maio 2023.

MENDES, K.D.S.; SILVEIRA, R.C.C.; GALVAO, C.M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto contexto - enferm**. v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072008000400018. Acesso em: 30 jun. 2015.

METTLER, F.A. **Essentials of radiology**. Amsterdam: Elsevier Health Sciences, 2017.

METTLER, F.A. Wilhelm Conrad Roentgen and the early history of the roentgen rays. **Radiographics**, v. 20, n. 3, p. 819-846, 2000.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 13. ed. São Paulo: Hucitec, 2013.

MOAWAD, A.W. *et al.* artificial intelligence in diagnostic radiology: where do we stand, challenges, and opportunities. **Journal of computer assisted tomography**, v. 46, n.1. p. 78-90, 2022. Disponível em: 10.1097/RCT.0000000000001247

MOHAMMED, S.; ROSENKRANTZ, A.B.; RECHT, M.P. Preventing burnout in the face of growing patient volumes in a busy outpatient CT suite: a technologist perspective. **Curr Probl Diagn Radiol**. v. 49, n. 2, 70-73, 2020; Disponível em: 10.1067/j.cpradiol.2019.02.005. Acesso em: 15 maio 2023.

MOROSINI, M.V.G.C. *et al.* (Orgs.). **Trabalhadores técnicos em saúde: aspectos da qualificação profissional no SUS**. Rio de Janeiro: EPSJV, 2013.

NERI, E.; D'ANGELO, T.; BACCI, C. Radiology in surgery. In: **Radiology in Surgical Practice**. Berlin: Springer, 2019.

NOBREGA, A. I. **Tecnologia Radiológica e Diagnóstico por Imagem**. 3. ed. São Caetano do Sul: Difusão, 2013. v. 3

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO (NICBR) (Ed.). **TIC Saúde 2016: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2017. [Livro eletrônico]. Disponível em: <http://www.cetic.br/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nos-estabelecimentos-de-saude-brasileiros-tic-saude-2015/>. Acesso em: 24 abr. 2021.

NUNES, M.O. *et al.* Segurança, Eficácia e Protocolo de Dose de Metoprolol para Redução de Frequência Cardíaca em Pacientes Pediátricos Externos que Passaram por Angiografia Cardíaca por TC. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 116, n. 1, p. 100-105, jan. 2021.

OFFE, C. **Trabalho e sociedade**. Problemas estruturais e das perspectivas para o futuro da sociedade do trabalho. Rio de Janeiro: Tempo brasileiro, 1991.

ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). **Oslo Manual 2018**: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation. 4. ed, 2018. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oslo-manual-2018_9789264304604-en. Acesso em: 15 maio 2023.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **Futuro do Trabalho no Brasil**: Perspectivas e Diálogos Tripartites. Brasília: OIT, 2018.

OLIVEIRA, A.F.; LEDERMAN, H.M.B.; ALVES, N. Learning on human resources management in the radiology residency program. Study developed at Escola Paulista de Medicina – Universidade Federal de São Paulo (EPM-Unifesp), São Paulo, SP, Brazil. **Radiologia Brasileira**, v. 47, n. 2, p. 94-98, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-39842014000200011>. Acesso em: 28 ago. 2021.

OLIVEIRA, A.F.; LEDERMAN, H.M.; BATISTA, N.A. The learning about imaging diagnosis technology. **Radiologia Brasileira**, v. 47, n. 1, p. 18-22, jan. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-39842014000100009>. Acesso em: 04 ago. 2023.

OTAKI, Y. *et al.* Clinical deployment of explainable artificial intelligence of SPECT for diagnosis of coronary artery disease. **JACC Cardiovasc Imaging**, v. 15, n. 6, p. 1091-1102, 2022. Disponível em: 10.1016/j.jcmg.2021.04.030. Acesso em: 15 maio 2023.

PACHECO, J.G.; SANTOS, M.B.; TAVARES-NETO, J. Avaliação dos serviços de radiodiagnóstico convencional de dois hospitais da rede pública estadual de Rio Branco, Acre. **Radiologia Brasileira**, v. 40, n. 1, jan./fev., 2007.

PARK, H. *et al.* Medical image captioning model to convey more details: methodological comparison of feature difference generation. **IEEE Access**, v. 9, p. 150560-150568, 2021. Disponível em: 10.1109/ACCESS.2021.3124564. Acesso em: 15 maio 2023.

PARS, E.T. Computed Tomography Applications for Dentistry. **Dental Clinics of North America**, v. 44, n. 2, Apr. 2000.

PEDUZZI, M. Mudanças tecnológicas e seu impacto no processo de trabalho em saúde. **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 75-91, mar. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-77462003000100007&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 28 ago. 2018.

PEDUZZI, M. O SUS é interprofissional. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**. Botucatu, v. 20, n. 56, p. 199-201, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-57622015.0383>. Acesso em: 04 ago. 2023.

PETO, L.C.; VERISSIMO, D.S. Natureza e processo de trabalho em Marx. **Psicologia & Sociedade**, v. 30, p. e181276, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-0310/2018v30181276>. Acesso em: 14 jun. 2023.

PHHELPS, M.E. *et al.* Application of annihilation coincidence detection to transaxial reconstruction tomography. **Journal of Nuclear Medicine**, v. 16, n. 3, p. 210-224, 1975.

- PIRES, D.E.P. A estrutura objetiva do trabalho em saúde. *In*: LEOPARDI, M.T. *et al.* **Processo de Trabalho em Saúde: organização e subjetividade**. Florianópolis: Papa-Livros, 1999.
- PIRES, D.E.P. Divisão técnica do trabalho em saúde. *In*: PEREIRA, I.B.; FRANÇA, J.C.F.L. (Orgs.). **Dicionário de Educação Profissional em Saúde**. Rio de Janeiro: EPSJV, 2009. p. 130-135. Disponível em: <http://www.sites.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes.html>. Acesso em: 04 ago. 2023.
- PIRES, D.E.P. **Reestruturação produtiva e trabalho em saúde no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Annablume, 2008.
- PIRES, D.E.P. Reestruturação produtiva e conseqüências para o trabalho em saúde. **Revista Brasileira de Enfermagem**. Brasília, v. 53, n. 2, p. 251-263, 21 ago. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-71672000000200010>. Acesso em: 7 jan. 2021.
- PIRES, D.E.P.; TRINDADE, L.L. **Cargas de trabalho: um referencial profícuo para compreensão da relação entre trabalho e saúde**. Porto Alegre: Moriá, 2022.
- POCHMANN, M. Tendências estruturais do mundo do trabalho no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 1, 2020. Disponível em: 10.1590/1413-81232020251.29562019. Acesso em: 15 maio 2023.
- POLIT, D.F.; BECK, C.T.; HUNGLER, B.P. **Fundamentos de Pesquisa em Enfermagem: métodos, avaliação e utilização**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- POPE, C.; MAYS, N. **Pesquisa qualitativa na atenção à saúde**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- PORTER, M.E. What is value in health care? **The New England Journal of Medicine**, v. 363, n. 26, p. 2477-2481, 2010.
- POUPART, J. *et al.* **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- PRUDENTE, J.A.B. *et al.* O desgaste de trabalhadores de enfermagem no cuidado a pacientes onco-hematológicos hospitalizados. **Cogitare Enferm**. Curitiba, v. 20, n. 1, 2015. Disponível: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v20i1.38299>. Acesso em: 15 nov. 2016.
- QUOIRIN, N.S.R. **Diagnóstico de Defeitos em Madeira por Tomografia de Raios-X**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.
- RAYYAN, O.M. *et al.* Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews**. v. 5, n. 1, 210, 2016. Disponível em: 10.1186/s13643-016-0384-4. Acesso em: 15 maio 2023.
- REIS, C.R.; PAIM, J.S. A Reforma Sanitária Brasileira durante os governos Dilma: uma análise da conjuntura. **Saúde em Debate**, v. 45, n. 130, p. 563-574, jul. 2021.

RIBAS, D.; RIEGO, J.; PERENDREU, J. Role of diagnostic imaging technologists during the COVID-19 pandemic: the importance of organization and planning in the first line. **Radiologia**. v. 63, n. 1, p. 50-55, 2021. Disponível em: [10.1016/j.rxeng.2020.09.010](https://doi.org/10.1016/j.rxeng.2020.09.010).

RIBEIRO, O.M.P.L. *et al.* Usefulness of information and communication technologies: portuguese nurses' look. **Texto & Contexto - Enfermagem**, Florianópolis, v. 30, p. e20190139, 2021.

RODRIGUES, D.M.; AGUIAR, N.; CARDOSO, J.H. O conhecimento dos enfermeiros em relação às medidas de proteção radiológica. **Rev. Cereus**. v. 14, n. 4, p. 211-223, 2022. Disponível em: <http://www.ojs.unirg.edu.br/index.php/1/article/view/3964>. Acesso em: 15 maio 2023.

SALIH, S. *et al.* The impact of COVID-19 crisis on the control and management of radiography practice in the United Arab Emirates. **Healthcare**. v. 10, n. 8, 1546, 2022. Disponível em: [10.3390/healthcare10081546](https://doi.org/10.3390/healthcare10081546). Acesso em: 15 maio 2023.

SANTOS, A.L.; RIGOTTO, R.M. Território e territorialização: incorporando as relações produção, trabalho, ambiente e saúde na atenção básica à saúde. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 8, n. 3, p. 387-406, 31 maio 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1981-77462010000300003>. Acesso em: 1 ago. 2021.

SANTOS, S.L.V.; SANTOS, P.T. Tecnologias digitais da informação e comunicação na atenção primária à saúde: novidade para a enfermagem?. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Goiânia, Goiás, Brasil, v. 24, p. 71546, 2022. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/71546>. Acesso em: 16 ago. 2023.

SANTOS, A.M. *et al.* O papel da equipe multiprofissional na radiologia e diagnóstico por imagem. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 25, n. 3, p. 217-222, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.24096/rbcs.v25i3.628>. Acesso em: 04 ago. 2023.

SARQUIS, L.M. *et al.* Epidemiological analysis of cardiac trauma victims at a referral trauma hospital: a 5 year case series. **Rev Col Bras Cir**, v. 49, e20223120, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20223120>. Acesso em: 04 ago. 2023.

SERAPIÃO, P.R.B. *et al.* O perfil Brasileiro de propriedade intelectual em radiologia e diagnóstico por imagem em um contexto internacional, nos anos 2000-2009. **Radiologia Brasileira**, v. 44, n. 4, p. 238-243, jul. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-39842011000400009>. Acesso em: 12 jun. 2023

SCHRAIBER, L.B. **O médico e seu trabalho**: limites da liberdade. São Paulo: Hucitec, 1993.

SCHWARTZ, Y.; DURRIVE, L. (Orgs.). **Trabalho e ergologia**: conversas sobre a atividade humana. Tradução Jussara Brito e Milton Athayde. Niterói: EdUFF, 2007.

SHANAHAN, M.C.; AKUDJEDU, T.N. Australian radiographers' and radiation therapists' experiences during the COVID-19 pandemic. **J Med Radiat Sci**. v. 68, n. 2, 111-120, 2021. Disponível em: [10.1002/jmrs.462](https://doi.org/10.1002/jmrs.462). Acesso em: 15 maio 2023.

SHEFFER, M. *et al.* **O perfil do médico especialista em Radiologia e Diagnóstico por Imagem no Brasil.** São Paulo: CBR, 2019.

SHLOBIN, N.A. *et al.* Artificial Intelligence for large-vessel occlusion stroke: a systematic review. **World Neurosurg.** v. 159, p. 207-220, 2022. Disponível em: 10.1016/j.wneu.2021.12.004. Acesso em: 15 maio 2023.

SILVA, F.A.F. *et al.* Atuação do enfermeiro em centro de diagnóstico por imagem: uma abrangência multidisciplinar. **Temas em Saúde,** João Pessoa, v. 20, n. 6, p. 187-204, 2020.

SIEGEL, R.L.; MILLER, K.D.; JEMAL, A. Cancer statistics, 2016. **CA: A Cancer Journal for Clinicians,** v. 66, n. 1, p. 7-30, 1 jan. 2016. Disponível em: <https://acsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.3322/caac.21332>. Acesso em: 27 ago. 2017.

SILVA, G.T. *et al.* Planejamento e apoio no processo de trabalho das equipes de atenção básica no Nordeste: análise do PMAQ-AB (3º ciclo). **Ciência & Saúde Coletiva.** Rio de Janeiro, v. 26, n. 5, p. 1749-1755, 28 maio 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021265.03722021>. Acesso em: 10 ago. 2021.

SLANETZ, P.J.; EISENBERG, R.L. From the RSNA refresher courses: radiologic screening: overview, controversies, and future directions. **Radiographics,** v. 21, n. 5, p. 1117-1130, 2001.

SODICKSON, A. Radiology's value chain: what value is being created and how is it measured? **Journal of the American College of Radiology,** v. 15, n. 7, p. 1002-1008, 2018.

SODRE, F. *et al.* Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares: um novo modelo de gestão? **Serv. Soc. Soc.,** São Paulo, n. 114, p. 365-380, abr./jun. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ssoc/n114/n114a09.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2023.

SORATTO, J. *et al.* Family health strategy: a technological innovation in health. **Texto & Contexto – Enfermagem.** Florianópolis, v. 24, n. 2, p. 584-592, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-07072015001572014>. Acesso em: 27 jul. 2021.

SOUZA, M.T.; SILVA, M.D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein.** v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010. Disponível em: 10.1590/s1679-45082010rw1134. Acesso em: 15 maio 2023.

STEIN, M.; COSTA, R.; GELBCKE, F.L. Nursing and design in the creation of health products: approaching areas and solving problems. **Texto & Contexto - Enfermagem,** v. 32, p. e20220160, 2023.

SUDRÉ, G.A. *et al.* Estudo da Implantação das Tecnologias de Informação na área da Saúde em Enfermagem: uma revisão integrativa de literatura. **Journal of Health Informatics, Brasil,** v. 12, n. 1, 2020. Disponível em: <https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/588>. Acesso em: 24 ago. 2023.

TEIXEIRA, C.F.S. *et al.* A saúde dos profissionais de saúde no enfrentamento da pandemia de Covid-19. **Ciência & Saúde Coletiva.** Rio de Janeiro, v. 25, n. 9, 28 ago. 2020.

Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020259.19562020>. Acesso em: 21 jul. 2021.

TRINDADE, E. A incorporação de novas tecnologias nos serviços de saúde: o desafio da análise dos fatores em jogo. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 5, p. 951-964, 29 abr. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008000500002>. Acesso em: 10 jul. 2021.

TRINDADE, L.L.; PIRES, D.E.P. Implicações dos modelos assistenciais da atenção básica nas cargas de trabalho dos profissionais de saúde. **Texto Contexto - Enferm.**, Florianópolis, v. 22, n. 1, p. 36-42, mar. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-07072013000100005>. Acesso em: 29 ago. 2018.

TRINQUET, P. Trabalho e educação: o método ergológico. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 10, n. 38e, p. 93-113, 2012. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8639753>. Acesso em: 1 set. 2021.

TWYLCROSS, A.; SHIELDS, L. Statistics made simple. Part 2. Standard deviation, variance and range. **Paediatr. Nurs.**, p. 16-24, 2004.

VAN DIGGELE, C.; ROBERTS, C.; HAQ, I. Optimising student-led interprofessional learning across eleven health disciplines. **BMC Med Educ**. v. 21, n. 1, 157, 2021. Disponível em: 10.1186/s12909-021-02527-9. Acesso em: 15 maio 2023.

VIGOTSKY, L.S.; COLE, M. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998

VILLOING, D. *et al.* Trends in occupational radiation doses for U.S radiologic technologists performing general radiologic and nuclear medicine procedures, 1980-2015. **Radiology**. v. 300, n. 3, p. 605-612, 2021. Disponível em: 10.1148/radiol.2021204501. Acesso em: 15 maio 2023.

VINUTO, J. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, Campinas, SP, v. 22, n. 44, p. 203-220, 2014. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tematicas/article/view/10977>. Acesso em: 25 ago. 2021.

VLIEGENTHART, R. *et al.* Innovations in thoracic imaging: CT, radiomics, AI and x-ray velocimetry. **Respirology**. v. 27, n. 10, p. 818-833, 2022. Disponível em: 10.1111/resp.14344. Acesso em: 15 maio 2023.

WADA, D.T.; RODRIGUES, J.A.H.; SANTOS, M.K. Sinais radiológicos no tórax. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 52, n. supl1., p. 45-56, 2019. Disponível em: 10.11606/issn.2176-7262.v52isupl1.p45-56. Acesso em: 25 ago. 2023.

WAGER, K.A.; LEE, F.W.; GLASER, J.P. **Healthcare Information Systems: A Practical Approach for Healthcare Management**. John Wiley & Sons, 2022.

WEGNER, W. *et al.* Educación para la cultura de seguridad del paciente: Implicaciones para la formación. **Escola Anna Nery Revista de Enfermagem**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3. e20160068. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1414-8145.20160068>. Acesso em: 04 ago. 2023.

WONG, M.T. *et al.* Four-dimensional computed tomography: musculoskeletal applications. **Can J Surg**. v. 65, n. 3, p. E388-E393, 2022. Disponível em: 10.1503/cjs.023420. Acesso em: 15 maio 2023.

APÊNDICE A - Protocolo para Revisão Integrativa da Literatura


PROTOCOLO PARA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA
<p>I. RECURSOS HUMANOS</p> <p>1. Doutoranda. Caroline de Medeiros (pesquisador responsável) 2 Prof.^a. Dra. Denise Elvira Pires de Pires (pesquisador orientadora)</p>
<p>II. PARTICIPAÇÃO DOS PESQUISADORES</p> <p>Elaboração protocolo: 1, 2 Coleta de dados: 1, 2 Seleção dos estudos: 1,2 Checagem dos dados coletados: 1, 2 Avaliação crítica dos estudos: 1,2,4 Síntese dos dados: 1,2 Análise dos dados, resultados e elaboração do artigo: 1,2,3,4 Apreciação final, avaliação e sugestões: 1, 2, 3,4 Revisão final a partir de sugestões da orientadora: 1,2 Finalização do artigo e encaminhamento para revista: 1, 2,4. *Os algarismos numéricos foram utilizados para relacionar os pesquisadores participantes em cada etapa.</p>
<p>III. VALIDAÇÃO EXTERNA DO PROTOCOLO Prof.^a. Dr.^a. DENISE ELVIRA PIRES DE PIRES</p>
<p>IV. PERGUNTA</p> <p>O que foi publicado na literatura recente acerca de inovação tecnológica no serviço de Tomografia Computadorizada relacionado com cargas de trabalho?</p>
<p>V. OBJETIVOS</p> <p>Identificar o que existe publicado na literatura acerca das inovações tecnológicas que vêm sendo implementadas nos Serviços de Tomografia Computadorizada e sua relação com as cargas de trabalho da equipe multiprofissional.</p>
<p>VI. DESENHO DO ESTUDO</p> <p>Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, cujo método permite uma síntese sobre o conhecimento de um determinado assunto, além de apontar lacunas do conhecimento que precisam ser preenchidas com a realização de novos estudos (Mendes, Silveira, Galvão,2008). As etapas foram conduzidas a partir dos seis passos para sua elaboração e desenvolvimento propostos por Mendes, Silveira, Galvão 2008):</p>

- 1) identificação do tema e escolha da pergunta de pesquisa;
- 2) amostragem ou busca na literatura (definição dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos)
- 3) categorização das informações/ estudos (aplicação dos critérios de inclusão/exclusão de estudos a serem extraídas dos estudos;
- 4) avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa (análise crítica dos estudos selecionados)
- 5) interpretação dos resultados (discussão dos resultados).
- 6) apresentação da revisão/síntese do conhecimento (resumo das evidências disponíveis; construção do manuscrito).

VII. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Artigos de periódicos publicados no período de 2011 a 2021 (artigos originais) indexados nas bases de dados (Pubmed/ Medline, SCOPUS, Web of Science, SCIELO, BVS). Estudos que contenham os descritores e as palavras chaves listadas neste protocolo, no resumo e/ou no título e publicados nos idiomas inglês, espanhol e português.

VIII. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Estudos publicados em forma de carta, resenha, entrevista e editoriais, resumos de anais; publicações duplicadas. Revisões integrativas, publicações do tipo: livros, capítulos de livros, documentos governamentais, boletins informativos. Estudos publicados em outros idiomas que não sejam em inglês, português e espanhol.

IX. DESCRITORES E PALAVRAS-CHAVE UTILIZADOS

Foram utilizados os seguintes DeCS e as seguintes palavras-chave

- 1) Inovação tecnológica
- 2) Tomografia Computadorizada
- 3) Equipe Interdisciplinar de Saúde
- 4) Cargas de Trabalho

X. BASES ELETRÔNICAS DE DADOS

PUBMED

PUBMED (base de dados especializada em ciências biomédicas e ciências da vida), do U.S. *National Institutes of Health* (NIH) e administrada pelo *National Center for Biotechnology Information* (NCBI) foi escolhida por ser uma base internacional e ampla e também, por ser de acesso livre e apresentar ao leitor o texto completo *freefull-text*.

BVS

O Portal Regional da BVS é o espaço de integração de fontes de informação em saúde que promove a democratização e ampliação do acesso à informação científica e técnica em saúde na América Latina e Caribe (AL&C).

A coleção de fontes de informação do Portal está composta de bases de dados bibliográficas produzidas pela Rede BVS, como LILACS, além da base de dados Medline e outros tipos de fontes de informação tais como recursos educacionais abertos, sites de internet e eventos científicos. As fontes de informação são selecionadas de acordo com critérios aprovados pela Rede. O índice é atualizado semanalmente a partir da coleta de metadados das fontes de informação da coleção.

SCIELO

A *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), é uma biblioteca eletrônica de acesso aberto na internet e apresentar uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros.

SCOPUS

Base de dados que permite uma visão ampla sobre um tema, permitindo que sua equipe de pesquisadores tenha uma quantidade de informações suficientes para basear seus projetos, desde a pesquisa básica, aplicada e até mesmo a inovação tecnológica. Possui 46 milhões de registros, destes 70% com resumos.

Web of Science

Na Web of Science estão disponíveis ferramentas para análise de citações, referências, índice h, permitindo análises bibliométricas. Cobre aproximadamente 12.000 periódicos, oferece a possibilidade de consulta a 5 coleções: Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) - com disponibilidade de acesso desde 1945 até o presente; Social Sciences Citation Index (SSCI) - com disponibilidade de acesso desde 1956 até o presente; Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) - com disponibilidade de acesso desde 1975 até o presente; Conference Proceedings Citation Index-Science (CPCI-S) - com disponibilidade de acesso desde 1991 até o presente e Conference Proceedings Citation Index - Social Science & Humanities (CPCI-SSH) - com disponibilidade de acesso desde 1991 até o presente.

XI. A- ESTRATÉGIAS DE BUSCA (Pesquisa avançada)

As estratégias de busca foram realizadas com base nos descritores do DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e MeSH (Medical Subject Headings) quando permitidos pelas bases de dados, bem como por palavras-chave correspondentes. A estratégia de filtragem de título e resumo foi utilizada para palavras-chave, tendo em vista a elevada quantidade de artigos filtrados e selecionados por nome da revista que não continham no título e no resumo as palavras-chave selecionadas. As seguintes estratégias de busca estão descritas abaixo:

BVS - <http://bvsalud.org/?lang=pt>

("Inovação tecnológica" OR "Tecnologia Radiológica" OR "tecnologia biomédica" OR "Tecnologia Aplicada aos Cuidados de Saúde" OR "Tecnologia Aplicada à Assistência à Saúde" OR "Tecnologia Médica" OR "Tecnologia em Saúde" OR "Tecnologias em Saúde" OR "Inovação em saúde" OR "Innovación tecnológica" OR "Innovaciones Tecnológicas" OR "tecnología radiológica" OR "tecnología biomédica" OR "Mediación Tecnológica" OR "Soluciones Tecnológicas en la Salud" OR "Tecnología Aplicada a la Atención Médica" OR "Tecnología Médica" OR "Tecnología para la Atención de la Salud" OR "Tecnología para la Salud" OR "innovación para la salud" OR "innovación en salud" OR "Technological innovation" OR "Radiological Technology" OR "Radiologic Technology" OR "biomedical technology" OR "Biomedical Technologies" OR "Health Technology" OR "Health Care Technology" OR "Healthcare Technology" OR "technology medical" OR "health innovation") AND ("Cargas de trabalho" OR "Carga de trabalho" OR "Processo de trabalho" OR "saúde do trabalhador" OR "Higiene do Trabalho" OR "Saúde Ocupacional" OR "Saúde dos Empregados" OR "Saúde dos Trabalhadores" OR "Segurança Ocupacional" OR "Segurança do Trabalho" OR "Segurança dos Trabalhadores" OR "Segurança no Trabalho" OR "Capacidade de Trabalho" OR "Simplificação do Trabalho" OR "Ambiente Externo de Trabalho" OR "Ambiente de Trabalho Colaborativo" OR "Ambiente de Trabalho" OR "Condições de Trabalho" OR "Fluxo de Trabalho" OR Fluxograma OR "Modelagem do Processo" OR "Desempenho Profissional" OR "Desempenho Laboral" OR "Desempenho Ocupacional" OR "Desempenho no Trabalho" OR "Cargas de trabajo" OR "Carga de trabajo" OR "proceso de trabajo" OR "salud del trabajador" OR "Salud Laboral" OR "Higiene Industrial" OR "Higiene del Trabajo" OR "Salud Industrial" OR "Salud Ocupacional" OR "Salud de los Trabajadores" OR "Salud del Empleado" OR "Seguridad Laboral" OR "Seguridad Ocupacional" OR "Seguridad de los Trabajadores" OR "Seguridad del Trabajo" OR "Seguridad en el Trabajo" OR "Simplificación del Trabajo" OR "Flujo de Trabajo" OR "Ambiente de Trabajo" OR "Ambiente Externo de Trabajo" OR "Ambiente de Trabajo Colaborativo" OR "Ambiente en el Trabajo" OR "Condiciones de Trabajo" OR "Bienestar de los Trabajadores" OR "Rendimiento Laboral" OR Workloads OR Workload OR "Work Loads" OR "Employee Workload" OR "Employee Workloads" OR "Employee Work Load" OR "Employee Work Loads" OR "Staff Workload" OR "Staff Workloads" OR "Staff Work Load" OR "Staff Work Loads" OR "Work

process" OR "Occupational health" OR "Occupational Safety" OR "Employee Health" OR "Work Simplification" OR Workflows OR "Work Flows" OR "Working Environment" OR "Occupational environment work environment" OR "professional environment work climate" OR "Working Conditions" OR "Work Performances" OR "Performance at Work" OR "Job Performances" OR "working performance") AND ("Equipe Interdisciplinar de Saúde" OR "Equipe Multiprofissional" OR "Equipe de Assistência Médica" OR "Equipe de Cuidados de Saúde" OR "Equipe de Saúde" OR "Equipe de Assistência ao Paciente" OR "Profissionais da saúde" OR "Pessoal de Saúde" OR "Profissional da Saúde" OR "Profissional de Saúde" OR "Trabalhador da Saúde" OR "Trabalhador de Saúde" OR Médico OR Enferm* OR "Técnico em radiologia" OR "Tecnólogo em radiologia" OR "Físico médico" OR "Equipo interdisciplinario de salud" OR "equipo multiprofesional" OR "equipo de atención médica" OR "equipo de atención médica" OR "equipo de salud" OR "equipo de atención al paciente" OR "profesionales de la salud" OR "personal de salud" OR "profesional de la salud" OR "profesional de la salud" OR "trabajador de la salud" OR "trabajador Salud" OR doctor OR "técnico de radiologia" OR "tecnólogo de radiologia" OR "Interdisciplinary Health Team" OR "Multiprofessional Team" OR "Health Care Team" OR "Health Care Team" OR "Health Team" OR "Patient Care Team" OR "Health Professionals" OR "Health Personnel" OR "Health Professional" OR "Health Professional" OR "Health Worker" OR "Worker Health" OR Nurs* OR "Technician in radiology" OR "Technologist in radiology" OR "medical physicist") AND ("Tomografia Computadorizada por Raios X" OR Tomografia OR "diagnóstico por imagem" OR "serviço hospitalar de radiologia" OR "Tomografia computarizada de rayos X" OR "diagnóstico por imagen" OR "servicio de radiología hospitalaria" OR "X-Ray Computed Tomography" OR Tomography OR "diagnostic imaging" OR "hospital radiology service"))

SCIELO- scielo.org

("Inovação tecnológica" OR "Tecnologia Radiológica" OR "tecnologia biomédica" OR "Tecnologia Aplicada aos Cuidados de Saúde" OR "Tecnologia Aplicada à Assistência à Saúde" OR "Tecnologia Médica" OR "Tecnologia em Saúde" OR "Tecnologias em Saúde" OR "Inovação em saúde" OR "Innovación tecnológica" OR "Innovaciones Tecnológicas" OR "tecnología radiológica" OR "tecnología biomédica" OR "Mediación Tecnológica" OR "Soluciones Tecnológicas en la Salud" OR "Tecnología Aplicada a la Atención Médica" OR "Tecnología Médica" OR "Tecnología para la Atención de la Salud" OR "Tecnología para la Salud" OR "innovación para la salud" OR "innovación en salud" OR "Technological innovation" OR "Radiological Technology" OR "Radiologic Technology" OR "biomedical technology" OR "Biomedical Technologies" OR "Health Technology" OR "Health Care Technology" OR "Healthcare Technology" OR "technology medical" OR "health innovation") AND ("Cargas de trabalho" OR "Carga de trabalho" OR "Processo de trabalho" OR "saúde do trabalhador" OR "Higiene do Trabalho" OR "Saúde Ocupacional" OR "Saúde dos Empregados" OR "Saúde dos Trabalhadores" OR "Segurança Ocupacional" OR "Segurança do Trabalho" OR "Segurança dos Trabalhadores" OR "Segurança no Trabalho" OR "Capacidade de Trabalho" OR "Simplificação do Trabalho" OR "Ambiente Externo de Trabalho" OR "Ambiente de Trabalho Colaborativo" OR "Ambiente de Trabalho" OR "Condições de Trabalho" OR "Fluxo de Trabalho" OR Fluxograma OR "Modelagem do Processo" OR "Desempenho Profissional" OR "Desempenho Laboral" OR "Desempenho Ocupacional" OR "Desempenho no Trabalho" OR "Cargas de trabajo" OR "Carga de trabajo" OR "proceso de trabajo" OR "salud del trabajador" OR "Salud Laboral" OR "Higiene Industrial" OR "Higiene del Trabajo" OR "Salud Industrial" OR "Salud Ocupacional" OR "Salud de los Trabajadores" OR "Salud del Empleado" OR "Seguridad Laboral" OR "Seguridad Ocupacional" OR "Seguridad de los Trabajadores" OR "Seguridad del Trabajo" OR "Seguridad en el Trabajo" OR "Simplificación del Trabajo" OR "Flujo de Trabajo" OR "Ambiente de Trabajo" OR "Ambiente Externo de Trabajo" OR "Ambiente de Trabajo Colaborativo" OR "Ambiente en el Trabajo" OR "Condiciones de Trabajo" OR "Bienestar de los Trabajadores" OR "Rendimiento Laboral" OR Workloads OR Workload OR "Work Loads" OR "Employee Workload" OR "Employee Workloads" OR "Employee Work Load" OR "Employee Work Loads" OR "Staff Workload" OR "Staff Workloads" OR "Staff Work Load" OR "Staff Work Loads" OR "Work process" OR "Occupational health" OR "Occupational Safety" OR "Employee Health" OR "Work Simplification" OR Workflows OR "Work Flows" OR "Working Environment" OR "Occupational environment work environment" OR "professional environment work climate" OR "Working

Conditions" OR "Work Performances" OR "Performance at Work" OR "Job Performances" OR "working performance") AND ("Equipe Interdisciplinar de Saúde" OR "Equipe Multiprofissional" OR "Equipe de Assistência Médica" OR "Equipe de Cuidados de Saúde" OR "Equipe de Saúde" OR "Equipe de Assistência ao Paciente" OR "Profissionais da saúde" OR "Pessoal de Saúde" OR "Profissional da Saúde" OR "Profissional de Saúde" OR "Trabalhador da Saúde" OR "Trabalhador de Saúde" OR Médico OR Enferm* OR "Técnico em radiologia" OR "Tecnólogo em radiologia" OR "Físico médico" OR "Equipo interdisciplinario de salud" OR "equipo multiprofesional" OR "equipo de atención médica" OR "equipo de atención médica" OR "equipo de salud" OR "equipo de atención al paciente" OR "profesionales de la salud" OR "personal de salud" OR "profesional de la salud" OR "profesional de la salud" OR "trabajador de la salud" OR "trabajador Salud" OR doctor OR "técnico de radiologia" OR "tecnólogo de radiologia" OR "Interdisciplinary Health Team" OR "Multiprofessional Team" OR "Health Care Team" OR "Health Care Team" OR "Health Team" OR "Patient Care Team" OR "Health Professionals" OR "Health Personnel" OR "Health Professional" OR "Health Professional" OR "Health Worker" OR "Worker Health" OR Nurs* OR "Technician in radiology" OR "Technologist in radiology" OR "medical physicist") AND ("Tomografia Computadorizada por Raios X" OR Tomografia OR "diagnóstico por imagem" OR "serviço hospitalar de radiologia" OR "Tomografia computadorizada de rayos X" OR "diagnóstico por imagen" OR "servicio de radiología hospitalaria" OR "X-Ray Computed Tomography" OR Tomography OR "diagnostic imaging" OR "hospital radiology service"))).

idem

PUBMED/MEDLINE –pubmed.org

idem

SCOPUS – Busca avançada

TITLE-ABS-KEY ("idem

WEB OF SCIENSE

idem

IX. COLETA DOS DADOS

A busca das publicações será realizada com o acesso nas bases de dados BVS, SCIELO, PUBMED e SCOPUS pelo pesquisador responsável e pelo pesquisador colaborador isoladamente, porém no mesmo dia. Para o acesso aos trabalhos foi utilizado o VPN (Virtual Private Network) da rede UFSC. Os trabalhos selecionados foram submetidos à etapa XIII desse protocolo denominada-seleção dos estudos e checagem dos dados.

XIII. SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Primeiro percurso: ocorreu a partir da leitura geral dos dados coletados, seguidas pela realização da conferência no que tange os critérios de inclusão e exclusão. Os estudos selecionados foram sistematizados em tabela.

Segundo percurso: Após seleção do estudo, segue-se a realização de leitura criteriosa, considerando-se o critério de exatidão e pertinência da coleta dos dados; Os trabalhos que atenderem os objetivos propostos pelo estudo foram submetidos à etapa de avaliação crítica.

XIV. AVALIAÇÃO CRÍTICA DOS ESTUDOS

Será realizada a releitura dos trabalhos pré-selecionados para avaliação crítica e sistematização dos dados em categorias, seguindo os pressupostos da revisão integrativa descritos anteriormente por Mendes, Silveira, Galvão (2008).

XV. INFORMAÇÕES A SEREM EXTRAÍDAS DAS PRODUÇÕES

- o Ano de publicação
- o Título

- o Ator (es)
- o País
- o Periódico/Base de dados de localização do estudo
- o Objetivo do estudo
- o Método
- o Natureza da pesquisa
- o Temática do estudo/Aspectos da gestão tratados no estudo
- o Principais achados/ resultados
- o

XVI. DIVULGAÇÃO

O manuscrito será encaminhado para a revista a ser escolhida pelos pesquisadores.

XVII. CRONOGRAMA

Período Atividade	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out			
Elaboração protocolo	x	x							
Validação protocolo		x							
Busca dos estudos		x							
Seleção dos estudos			x						
Organização dos estudos			x	x					
Avaliação crítica dos estudos				x					
Análise dos dados Coletados				x					
Discussão e Conclusão				x					
Elaboração do artigo em revisão Integrativa					x				
Finalização do Artigo							x		

*Busca realizada com pesquisadores independentes no dia 15 de junho de 2021. Este protocolo foi adaptação ao modelo elaborado por (FORTE, E.C. N; MEDEIROS, F.; PIRES, D.E.P, 2013). *Chaves de busca elaboradas junto à bibliotecária da Universidade Federal de Santa Catarina

Referencias utilizados para elaboração protocolo

BIREME. Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud. São Paulo: **Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud**, [19].

FORTE, E.C. N; MEDEIROS, F.; PIRES, D. E. P. de **Protocolo de revisão integrativa de literatura sobre a satisfação no trabalho dos enfermeiros/as da Atenção Primária em Saúde**. Florianópolis, Santa Catarina, 2013.

GANONG, L. H. Integrative reviews of nursing. **Rev. Nurs Health**, v. 10, n. 1, p. 1-11, 1987.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. de C.; GALVAO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto contexto - enferm.** v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072008000400018. Acesso em: 30 jun. 2015.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005.

APÊNDICE B – Questionário

PESQUISA: Inovação tecnológica em saúde e enfermagem: implementação e implicações nas cargas de trabalho

Prezado(a) profissional,

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada "Inovação Tecnológica em Saúde e Enfermagem: implementação e implicações nas cargas de trabalho". O objetivo desse estudo é descrever o processo de implementação de inovações tecnológicas em serviços de saúde e caracterizar como a implementação dessas inovações influenciam as cargas de trabalho de profissionais de saúde e gestores.

O tempo para preencher este formulário é de aproximadamente 40 minutos. Você responderá a algumas questões relacionadas a inovações tecnológicas e implicações nas cargas de trabalho dos profissionais de saúde.

A presente pesquisa obedece aos preceitos éticos determinados pelas Resoluções nº 466/12 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, considerando o respeito aos participantes de todo o processo investigativo, observando, em especial, a garantia de confidencialidade e proteção de dados e imagens, individuais e institucionais.

A aprovação para o desenvolvimento desse estudo foi dada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, sob parecer de número 4.567.430. Ao responder esse formulário, você está dando seu consentimento de participação.

ATENÇÃO: PARA SALVAR SUAS RESPOSTAS É NECESSÁRIO PREENCHER O FORMULÁRIO E CLICAR EM "ENVIAR". CASO NÃO COMPLETE AS RESPOSTAS ATÉ O FINAL OU DESEJAR EDITAR, POSTERIORMENTE, VOCÊ PODE E NO FINAL, NOVAMENTE, CLICAR EM SUBMETER.

*Obrigatório

1. E-mail *
2. Se tiver interesse em participar da pesquisa leia e o Termo de Consentimento a seguir: *

Marcar apenas uma oval.

- Abrir o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido *Pular para a pergunta 3*
- Não tenho interesse em participar

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Esclarecimento

Você está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa intitulada Inovação tecnológica em saúde e enfermagem: implementação e cargas de trabalho, sob responsabilidade da Professora Doutora Denise Elvira Pires de Pires, do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O presente projeto tem os seguintes objetivos:

Geral: descrever o processo de implementação de inovações tecnológicas em serviços de saúde escolhidos intencionalmente e caracterizar o modo como elementos/aspectos do processo de trabalho e o processo de implementação das inovações influenciam as cargas de trabalho de profissionais de saúde e gestores.

Específicos: 1) Identificar as inovações tecnológicas existentes em distintos serviços do campo da saúde sensíveis ao processo de inovação e caracterizar as que são utilizadas no processo assistencial e na gestão; 2) Identificar as inovações tecnológicas existentes nos serviços escolhidos intencionalmente, caracterizando as que são utilizadas pela enfermagem, no processo assistencial e na gestão; 3) Descrever o processo de implementação das inovações tecnológicas nos serviços de saúde escolhidos intencionalmente, interpretando-o com base na hermenêutica dialética como quadro de referência; 4) Caracterizar o perfil de gestores e de profissionais de saúde que atuam com inovações tecnológicas nas instituições escolhidas, contextualizando os cenários institucionais e histórico-sociais; 5) Identificar em que sentido as inovações tecnológicas, encontradas em distintos cenários do trabalho em saúde sensíveis à inovação, contribuem para aumentar ou reduzir as cargas de trabalho de profissionais de saúde e gestores, caracterizando os tipos de cargas.

Procedimentos: Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa que utilizará três instrumentos para a coleta de dados: entrevista presencial ou via plataforma google, estudo documental, observação. A coleta de dados será realizada individualmente com os profissionais de saúde e gestores buscando identificar/caracterizar: a) as inovações tecnológicas utilizadas na instituição e o processo de implementação das mesmas; b) o trabalho das equipes e dos gestores; c) a composição das equipes e caracterização das práticas assistenciais dirigidas aos usuários e as práticas de gestão; d) a organização e divisão do trabalho nas equipes; e) aspectos/elementos do processo de trabalho de profissionais de saúde e gestores que contribuam para aumentar ou reduzir as suas cargas de trabalho. Os dados obtidos serão registrados por meio de formulário google e/ou gravações (de áudio ou vídeo), caso haja consentimento dos envolvidos. No estudo documental serão examinados os documentos disponíveis sobre: o histórico e motivação para a implementação de inovações tecnológicas; o contexto da implementação das inovações; o funcionamento do trabalho institucional; as normas e rotinas das equipes; a política salarial e de benefícios; composição das equipes; divisão do trabalho e formas de organização e gestão do trabalho; normas e rotinas das instituições que contribuam para a compreensão do processo de trabalho e das relações com as cargas de trabalho; registro de acidentes/doenças relacionadas ao trabalho das equipes e gestor; normas de proteção à saúde dos trabalhadores e procedimentos em casos de doenças ou acidentes. A observação dar-se-á pelo acompanhamento das atividades desenvolvidas em, no mínimo, um dia de trabalho e os dados serão registrados em diário de campo.

Benefícios: possibilidade de contribuição dos resultados para a formulação de políticas, para a tomada de decisão institucional, e para a luta política pelo direito à atenção em saúde, mostrando caminhos para a criação de ambientes de prática favoráveis e seguros que possam influenciar, positivamente nos resultados assistenciais.

Riscos: Os riscos durante a coleta das informações por meio da entrevista, análise documental e da observação podem se apresentar, porém são graduados como mínimos. Este risco pode ser individual, coletivo, imediato, tardio, físico, psíquico, dentre outros, contudo pode ocorrer em menor ou maior grau, observa-se que a pesquisa não possui a probabilidade de danos em maior grau.

Solicitamos que guarde em seus arquivos uma cópia deste documento. Você tem o direito de: não responder qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa para tal, podendo também se retirar da pesquisa a qualquer momento; ter acesso ao teor do conteúdo do instrumento (tópicos que serão abordados) antes de responder as perguntas, para uma tomada de decisão informada.

Solicitamos que guarde em seus arquivos uma cópia deste documento que lhe será enviado por e-mail.

Durante a entrevista poderá ocorrer: cansaço ou aborrecimento ao responder o questionário; desconforto, constrangimento ou alterações de comportamento durante as gravações; alterações na autoestima provocadas pela evocação de memórias ou por reforços na conscientização sobre uma condição física ou psicológica restritiva ou incapacitante. Existe a possibilidade muito remota do risco de quebra de sigilo. A pesquisa não se trata de estudo experimental que venha a colocar em prática qualquer nova intervenção ou procedimento. A pesquisa possibilita ao participante refletir sobre o processo e as condições de trabalho. Caso o participante se sinta constrangido durante a coleta de dados e isso lhe gerar desconforto, você deve comunicar a pesquisadora ou parar de responder o formulário e a atividade será encerrada se essa for a sua vontade. Em caso de dano material ou imaterial relacionados às atividades da pesquisa você poderá ser encaminhado a um serviço de apoio de psicologia ou médico sob custos dos pesquisadores, e ainda poderá buscar seus direitos de ressarcimento indenizatórios, caso sinta-se lesado. O participante da pesquisa que vier a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, tem direito a assistência e a buscar indenização.

Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto. Além disso,

informamos que existe risco mínimo de quebra de sigilo, mesmo que remota e involuntária. Saliemos que iremos tomar cuidados e utilizar todas as devidas precauções para evitar isto. Portanto, somente os pesquisadores terão acesso ao armazenamento dos arquivos em computador de propriedade dos pesquisadores contendo os seus dados, após a sua resposta serão apagados todo e qualquer registro da plataforma virtual utilizada. Ressaltamos que estaremos sempre à disposição para minimizar quaisquer desconfortos causados pela pesquisa.

A pesquisa se orientará e obedecerá aos cuidados éticos colocados pela Resolução nº 466/12 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, considerando o respeito aos informantes participantes de todo o processo investigativo, observadas as condições de:

- consentimento esclarecido, expresso pela assinatura do presente termo, em duas vias (pesquisador e participante);
- garantia de confidencialidade e proteção da imagem individual e institucional. Saliemos-se que os resultados do presente estudo poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, no entanto será mantida a confidencialidade a qualquer informação relacionada à sua privacidade;
- respeito a valores individuais e/ou institucionais manifestos, sejam de caráter religioso, cultural ou moral;
- liberdade de recusa a participação total, o participante poderá desistir da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer prejuízo;
- amplo acesso a qualquer informação acerca do estudo;
- os registros, anotações coletadas ficarão sob a guarda da pesquisadora principal por 5 anos. Só terão acesso aos mesmos os pesquisadores envolvidos;
- garantia de ressarcimento pelo pesquisador caso ocorra despesa pelo participante da pesquisa no momento da mesma ou decorrente dela;
- garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

Qualquer dúvida contate:

CECEPSH – UFSC
Prédio Reitoria II
Rua Des. Vitor Lima 222, sala 401 Florianópolis/SC - 88040-400
Telefone: (48) 3721-6094
e-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

Dra. Denise Elvira Pires de Pires
(Pesquisadora responsável)
UFSC- Centro de Ciências da Saúde Programa de Pós-Graduação em Enfermagem Trindade- Florianópolis/SC
- 88040-970 Telefone: (48) 3721-4910
e-mail: piresdp@yahoo.com

Consentimento pós esclarecimento

Eu li os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios desta pesquisa, conforme descrito acima. Declaro estar ciente de que solicitei a minha participação neste estudo e que a mesma terá cerca de 40 minutos e versará sobre os temas inovações tecnológicas e cargas de trabalho. Estou ciente que não serei remunerado(a) para minha participação no estudo, assim como não terei despesas extraordinárias em virtude desta participação, caso contrário estas serão ressarcidas pelo pesquisador. Tenho conhecimento de que se houver qualquer prejuízo material ou imaterial em decorrência da pesquisa poderei solicitar indenização, de acordo com a legislação vigente e amplamente consubstanciada. Estou ciente que posso interrompê-la a qualquer momento, se assim o desejar, sem qualquer prejuízo. Compreendendo tudo que foi esclarecido sobre o estudo a que se refere este documento, concordo com a participação no mesmo. Estou ciente que receberei uma via deste termo de consentimento assinado, o qual garante meus direitos como participante da pesquisa.

3. Você consente participar da pesquisa? *

Marcar apenas uma oval.

- Consinto participar da pesquisa
 Não concordo

4. e-mail pessoal ou institucional (para receber cópia do TCLE) *

IDENTIFICAÇÃO

Esta seção envolve questões sobre você e sobre sua relação (contratual, trabalhista) com a instituição em que trabalha.

5. Instituição (se a sua instituição não está na listagem, escolha a opção outro e coloque o nome da instituição, cidade e país).

Marcar apenas uma oval.

- Hospital Polydoro Ernani de São Thiago da (UFSC) - Florianópolis
 Centro Hospitalar Universitário São João (CHSJ) - Porto
 Hospital Israelita Albert Einstein (HIAE) - São Paulo
 Hospital de Nossa Senhora de Oliveira Guimarães (HSOG) - Portugal
 Radioterapia São Sebastião Bocaiuva - Florianópolis
 Radioterapia São Sebastião Hospital de Caridade - Florianópolis
 Radioterapia CEPON - Florianópolis
 Clínica de Diagnóstico por Imagem Santa Catarina
 Clínica de Diagnóstico por Imagem Rio Grande do Sul
 Unidade Básica de Saúde
 Outro: _____

6. Sexo

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
- Masculino
- Outro: _____

7. Idade (anos completos)

8. Profissão (se a sua profissão/ocupação não está mencionada, escolha a opção outro e especifique qual)

Marcar apenas uma oval.

- Enfermeiro
- Técnico em Enfermagem
- Auxiliar de Enfermagem
- Médico
- Tecnólogo em Radiologia
- Técnico em Radiologia
- Biomédico
- Físico Médico
- Dosimetrista
- Outro: _____

9. Cargo na instituição (incluir cargo e local de trabalho. Ex. diretor geral, gestor de xxx, enfermeira ou médico da unidade assistencial xxx, tecnólogo em radiologia de unidade diagnóstico-terapêutica, setor de apoio técnico ou outro)

10. Maior formação acadêmica

Marcar apenas uma oval.

- Nível Médio
- Formação superior não universitária
- Tecnólogo
- Graduação Universitária
- Residência
- Mestrado
- Doutorado
- Outro: _____

11. Descreva/especifique sua titulação (Ex: especialização em ..., doutorado em...)

12. Tipo de vínculo empregatício (relação contratual) na instituição. Se você assinalar a opção "outro", especifique qual.

Marcar apenas uma oval.

- Regime CLT (carteira assinada)
- Concursado estatutário
- Contratado por empresa terceirizada
- Cooperativa de profissionais
- Prestador de serviço autônomo
- Proprietário ou sócio proprietário da instituição
- Outro: _____

13. Tempo de experiência na instituição (meses/anos)

14. Carga horária/jornada de trabalho semanal na instituição

15. Carga horária semanal total (caso você trabalhe em outro local, além desta instituição).

**CARACTERIZAÇÃO
E HISTÓRICO DE
IMPLEMENTAÇÃO
DE TECNOLOGIAS
INOVADORAS**

Pense sobre as tecnologias disponíveis na sua instituição e utilizadas na realização do seu trabalho. Tecnologias materiais (equipamentos, máquinas, instrumentos) ou não materiais (modos de organização do trabalho, tecnologias de relações e de cuidado); Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).
As questões abaixo são sobre TECNOLOGIAS INOVADORAS, entendidas como aquelas que provocaram mudanças, incrementais ou radicais, no modo de trabalhar.

16. Em relação a mudanças tecnológicas ocorridas na sua instituição (local de trabalho), nos últimos 10 anos. Enumere as tecnologias inovadoras, descrevendo no que consiste cada uma.

17. Escolha UMA TECNOLOGIA para responder todas as questões que seguem. Se desejar, você pode incluir uma foto da tecnologia escolhida.

Arquivos enviados:

18. Quando e porque essa inovação tecnológica foi introduzida na sua instituição? (Descreva o que você sabe sobre o histórico, justificativa e/ou motivação para a introdução da mesma na instituição)

AVALIAÇÃO DA INOVAÇÃO
TECNOLÓGICA, EM RELAÇÃO À:
QUALIDADE E SEGURANÇA;
EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E
EFETIVIDADE; E EXPERIÊNCIA COM A
TECNOLOGIA (USER EXPERIENCE,
UX)

Esta seção inicia com questões acerca da sua percepção sobre as implicações da inovação tecnológica na qualidade e segurança do trabalho realizado e, também, na eficácia, eficiência e efetividade da tecnologia.

19. Seu tempo de experiência com a inovação tecnológica (meses ou anos)

20. A utilização da tecnologia inovadora contribui para melhorar a qualidade e segurança do/no seu trabalho? (Por exemplo: em relação aos resultados obtidos, agilidade no seu trabalho, exatidão e segurança de dados, cuidados/assistência de melhor qualidade e mais segura para os pacientes/usuários do serviço)

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Em parte
- Não sei responder

21. Justifique a sua resposta anterior. (Pode dar exemplos)

22. O uso dessa tecnologia auxilia a redução de erros durante a realização do seu trabalho? Explique/justifique a sua resposta.

23. A nova tecnologia contribui para que você tome melhores decisões (sobre assistência ao paciente; realização de exame ou procedimento terapêutico; gestão de unidade assistencial ou da instituição)? Explique/justifique a sua resposta

24. A tecnologia atual é mais eficiente (custo/benefício, tempo/benefício, trabalho/benefício) do que o modo antigo de executar as tarefas?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não sei responder

25. Justifique a sua escolha na questão anterior:

QUESTÕES ACERCA DA SUA EXPERIÊNCIA COM A TECNOLOGIA (UX): se a tecnologia é útil ou não para a realização do seu trabalho (utility); facilidades e dificuldades no uso da tecnologia (usability), satisfação e insatisfação no uso da tecnologia; e se o trabalho com a tecnologia contribui para aumentar ou reduzir as cargas de trabalho de quem a utiliza.

Cargas de trabalho (LAURELL, NORIEGA, 1989) entendidas como elementos presentes no processo de trabalho que podem gerar insatisfação, desgaste e adoecimento no trabalhador.

26. A tecnologia inovadora é ÚTIL para a realização do seu trabalho?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Em parte
- Outro: _____

27. Justifique a sua resposta à questão anterior: útil (porque) não é útil (porque) em parte (porque). Você pode usar exemplos para esclarecer.

28. A inovação tecnológica FACILITOU a realização do seu trabalho?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Facilitou em parte
- Não
- A inovação tecnológica trouxe dificuldades
- Não sei responder
- Outro: _____

29. Justifique a sua resposta: facilitou ou facilitou em parte (porque); não facilitou ou dificultou (porque). Você pode usar exemplos para esclarecer.

30. Você se sente física e emocionalmente confortável, satisfeito e com menos cargas de trabalho ao usar a tecnologia implantada?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Em parte
- Não sei responder

31. Justifique a resposta que você deu na questão anterior:

32. De modo geral, você prefere usar a tecnologia atual ou fazer as coisas do modo antigo. Justifique a sua resposta.

Pense se você leva mais ou menos tempo do que a forma antiga de executar as tarefas e se o uso da inovação gera MAIS ou MENOS cargas de trabalho.

33. A atual tecnologia permite você ocupar mais tempo com outros aspectos da assistência ao paciente e/ou com atividades que você considerava importante e não conseguia fazer por falta de tempo/condições?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Não sei

34. Justifique a resposta que você deu na questão anterior (pode utilizar exemplos).

35. Em relação a treinamento para lidar com a nova tecnologia.

Marcar apenas uma oval por linha.

	Sim	Não	Não sei responder
Recebeu treinamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O treinamento foi suficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O treinamento contribuiu para reduzir as suas cargas de trabalho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

36. Em relação ao uso cotidiano da tecnologia, quando ocorrem falhas:

Marcar apenas uma oval por linha.

	Sim	Não	Em parte	Não sei responder	Desconheço se existe na instituição
O plano de contingências funciona, contribuindo para reduzir suas cargas de trabalho	<input type="radio"/>				
O suporte técnico funciona, contribuindo para reduzir suas cargas de trabalho	<input type="radio"/>				

37. Escreva/mencione, por ordem de importância, três aspectos/motivos pelos quais o uso da inovação tecnológica contribui para REDUZIR as suas cargas de trabalho?(Motivo 1:; Motivo 2:.....; Motivo 3:)

38. Escreva/mencione, por ordem de importância, três aspectos/motivos pelos quais o uso da inovação tecnológica contribui para a sua SATISFAÇÃO no trabalho? (Motivo 1:; Motivo 2:.....; Motivo 3:)

39. Escreva/mencione, por ordem de importância, três aspectos/motivos pelos quais o uso da inovação tecnológica contribui para AUMENTAR as suas cargas de trabalho? (Motivo 1:; Motivo 2:.....; Motivo 3:)

40. Escreva/mencione, por ordem de importância, três aspectos/motivos pelos quais o uso da inovação tecnológica contribui para a sua INSATISFAÇÃO no trabalho? (Motivo 1:; Motivo 2:.....; Motivo 3:)

FINALIZAÇÃO

41. Existe mais alguma informação, em relação ao uso da tecnologia inovadora que não foi questionado e que você considera importante mencionar?

42. PARA O PESQUISADOR: se o entrevistado preferiu responder oralmente, anexe o áudio da entrevista.

Arquivos enviados:

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE C – Roteiro de observação

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO

A observação pretende compreender o processo de trabalho da equipe multiprofissional que atua no Serviço de Tomografia Computadorizada, identificar as inovações tecnológicas e influência das mesmas nas cargas de trabalho.

Observação das atividades de rotina com foco em diferentes aspectos:

- Processo de trabalho (a atividade em si; os instrumentos de trabalho utilizados; como o trabalho é realizado, como é dividido na equipe de saúde e dentro de cada profissão, o que faz o gestor...).
- Modos de organização, gestão e relações de trabalho. Jornada de trabalho, escalas de trabalho, turnos nas 24 horas.
- Atividades diárias de cada um dos profissionais. Identificar as atividades realizadas com perguntas para esclarecimento. Acompanhar um profissional de cada categoria durante um turno de trabalho, registrando o que faz e situações envolvendo aspectos positivos e problemas nas relações de trabalho.
- Identificação das inovações tecnológicas disponíveis no serviço. Utilizar o recurso de questionamento sobre inovações (do tipo material e/ou não material) além de registrar e acompanhar o trabalho dos profissionais mediado pela tecnologia.
- Relação das tecnologias com as cargas de trabalho dos profissionais de saúde que as utilizam. Observar/registrar manifestações (verbais e não verbais que revelam relação com aumento ou redução das cargas de trabalho). Buscar identificar presença de cargas físicas, químicas, mecânicas, fisiológicas, biológicas e psíquicas.
- Monitoramento individual da carga física-radiológica (quais profissionais e tipo de monitor utilizado).
- Uso de equipamentos de proteção individual (quais equipamentos e situações de uso).

Registros

Os registros das atividades observadas, bem como as notas reflexivas que ocorreram no momento da observação foram realizados conforme Quadro 9:

Quadro 9 - Registros da Observação

Data Horário	Notas Descritivas	Notas Reflexivas	Outras observações

Perguntas de apoio a serem realizadas durante o período de observação.

1) Que recursos você utiliza para realizar o seu trabalho na TC (instrumentos/ tecnologias)?

2) Existem computadores ou tecnologias específicas para tratamento de imagem? Você e/ou equipe foram capacitados para essa função?

3) Vocês utilizam injetora de contraste no serviço? Quem é o responsável por esta atividade? Quem autoriza o procedimento de injeção?

5) O serviço utiliza telemedicina, DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) e/ou Sistema PACS (*Picture Archiving and Communication System*)? Quem tem autorização e realiza este trabalho?

6) Houve capacitação/treinamento de um *aplication* para a operação do equipamento de TC? Há capacitações para otimização de dose?

7) Como é composta sua equipe multiprofissional e como você interage com a equipe? o número de pessoas em seu turno de trabalho é o ideal?

8) Existem outras tecnologias inovadoras utilizadas, relacionadas a assistência e/ou gestão?

NÃO () SIM () Se sim, quais? _____

APÊNDICE D – Roteiro de estudo documental**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM
ROTEIRO DE ESTUDO DOCUMENTAL**

DOCUMENTOS A SEREM PROCURADOS (verificar quais existem – registrar informações relevantes e qualidade das informações disponíveis nos documentos encontrados e inovações tecnológicas utilizadas).

Buscar na Instituição:

a) Documentos de uso de cada profissão da saúde que atua no Serviço de TC. Questionar um profissional de cada categoria sobre normas regulamentadoras, leis, protocolos e/ou normativas da instituição que fazem parte e/ou são orientadores na sua rotina diária de trabalho. Listar documentos:

b) Documentos relativos ao planejamento do trabalho das equipes. Especificar o documento e tipo:

c) Organograma institucional e documentos sobre forma e política de organização do trabalho (divisão do trabalho, turnos, outros). Especificar o que foi encontrado:

d) Relatório anual de atividades. Especificar documentos encontrados:

e) Buscar junto a informantes chave (gestores, coordenadores de setores de apoio/suporte técnico/desenvolvimento tecnológico) informações sobre documentos da instituição relativos a inovações tecnológicas. Listar:

f) Há registro das datas de início da implementação das inovações tecnológicas?

g) Há programação e documentos relativos à capacitação de uso de novas tecnologias? Quais?

h) Há registro do controle dosimétrico dos profissionais do serviço de TC?

i) Há manual ou relatório de controle de qualidade do equipamento de TC? _____

ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM SAÚDE E ENFERMAGEM: implementação e implicações nas cargas de trabalho

Pesquisador: DENISE ELVIRA PIRES DE PIRES

Área Temática:

Versão: 6

CAAE: 13744419.6.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTIFICO E TECNOLÓGICO-CNPQ

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.228.916

Apresentação do Projeto:

Trata a presente tramitação de emenda a projeto aprovado pelo parecer 3.490.947 de 07/08/2019, com a seguinte justificativa:

A presente emenda trata dos documentos de concordância (autorização para coleta de dados) de duas novas instituições de interesse dessa pesquisa: o setor de Tomografia Computadorizada do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina e o setor de Tomografia Computadorizada da Clínica Kozma. Todos os aspectos metodológicos (participantes, instrumentos e forma de coleta de dados) descritos no projeto, previamente aprovado sob o CAAE 13744419.6.0000.0121, serão mantidos.

Objetivo da Pesquisa:

Permanecem os mesmos do projeto anteriormente aprovado.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Permanecem os mesmos do projeto anteriormente aprovado.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários adicionais.

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401

Bairro: Trindade

CEP: 88.040-400

UF: SC

Município: FLORIANOPOLIS

Telefone: (48)3721-6094

E-mail: cep.propesq@contato.ufsc.br

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC**



Continuação do Parecer: 5.228.916

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Constam da tramitação as declarações de anuência das novas instituições.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1879731_E3.pdf	17/01/2022 08:38:14		Aceito
Outros	AutorizacaoHU.pdf	17/01/2022 08:33:54	DENISE ELVIRA PIRES DE PIRES	Aceito
Outros	AutorizacaoKozma.pdf	17/01/2022 08:33:16	DENISE ELVIRA PIRES DE PIRES	Aceito
Outros	CartaRespostaCEPFEV2021.pdf	15/02/2021 11:00:42	DENISE ELVIRA PIRES DE PIRES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOPQ2021V3.pdf	15/02/2021 10:40:41	DENISE ELVIRA PIRES DE PIRES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	PARECERHOSPITALDECARIDADE.pdf	11/01/2021 10:13:22	DENISE ELVIRA PIRES DE PIRES	Aceito
Outros	PESQUISABANCODEDADOSCEPON.pdf	02/07/2020 14:33:50	DENISE ELVIRA PIRES DE PIRES	Aceito
Outros	SUPERVISORLOCALCEPON.pdf	02/07/2020 14:32:45	DENISE ELVIRA PIRES DE PIRES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CARTAANUENCIACEPON.pdf	02/07/2020 14:31:15	DENISE ELVIRA PIRES DE PIRES	Aceito
Outros	TERMOCONFIDENCIALIDADEPESQUISADORCEPON.pdf	02/07/2020 14:29:30	DENISE ELVIRA PIRES DE PIRES	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	SOLICITACAOAUTORIZACAOPESQUISACEPON.pdf	01/07/2020 19:29:22	DENISE ELVIRA PIRES DE PIRES	Aceito
Folha de Rosto	FOLHAROSTOPDF.pdf	08/05/2019 15:49:45	DENISE ELVIRA PIRES DE PIRES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	07/05/2019 17:33:48	DENISE ELVIRA PIRES DE PIRES	Aceito

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 5.228.916

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANOPOLIS, 08 de Fevereiro de 2022

Assinado por:
Luciana C Antunes
(Coordenador(a))

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br