



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA - CAMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS RADIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM PROTEÇÃO RADIOLÓGICA**

MARCIO DE ARMAS ARAÚJO

**ESTIMATIVA DE DOSE E DETERMINAÇÃO DE NÍVEIS DE REFERÊNCIA EM
DIAGNÓSTICO (DRLs) EM EXAMES DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA
DE TÓRAX UTILIZANDO O *SOFTWARE NCICT 3.0***

**FLORIANÓPOLIS
2025**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA - CAMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIAS RADIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM PROTEÇÃO RADIOLÓGICA**

MARCIO DE ARMAS ARAÚJO

**ESTIMATIVA DE DOSE E DETERMINAÇÃO DE NÍVEIS DE REFERÊNCIA EM
DIAGNÓSTICO (DRLs) EM EXAMES DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA
DE TÓRAX UTILIZANDO O *SOFTWARE NCICT 3.0***

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Proteção Radiológica Departamento de Saúde do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - Campus Florianópolis.

Linha de pesquisa: Estimativa de Doses Decorrentes de Exposição à Radiação.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Daiane Cristini Barbosa de Souza.

**FLORIANÓPOLIS
2025**

CDD 616.07572

A663e

Araújo, Márcio de Armas

Estimativa de dose e determinação de níveis de referência em diagnóstico (DRLs) em exames de tomografia computadorizada de tórax utilizando o Software Ncict 3.0 [DIS] / Márcio de Armas Araújo; orientação de Daiane Cristini Barbosa de Souza – Florianópolis, 2025.

1 v.: il.

Dissertação de Mestrado (Proteção Radiológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Inclui referências.

1. Tomografia computadorizada. 2. Doses de radiação. 3. Exposição à radiação. 4. Proteção radiológica. 5. Software. I. Souza, Daiane Cristini Barbosa de. II. Título.

Sistema de Bibliotecas Integradas do IFSC

Biblioteca Dr. Hercílio Luz – Campus Florianópolis

Catalogado por: Ana Paula F. Rodrigues - CRB 14/1117

**ESTIMATIVA DE DOSE E DETERMINAÇÃO DE NÍVEIS DE REFERÊNCIA EM
DIAGNÓSTICO (DRLs) EM EXAMES DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA
DE TÓRAX UTILIZANDO O SOFTWARE NCICT 3.0**

MARCIO DE ARMAS ARAÚJO

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

Florianópolis, 19 de agosto de 2025.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA**
Data: 13/11/2025 09:56:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

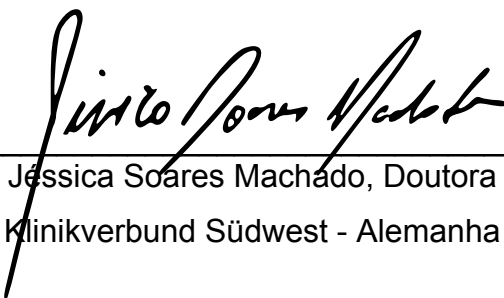
Daiane Cristini Barbosa De Souza, Doutora
IFSC- Instituto Federal de Santa Catarina

Documento assinado digitalmente
 **GERUSA RIBEIRO**
Data: 13/11/2025 17:13:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Gerusa Ribeiro, Doutora
IFSC- Instituto Federal de Santa Catarina

Documento assinado digitalmente
 **EDILAINE HONORIO DA SILVA**
Data: 14/11/2025 11:44:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Edilaine Honório da Silva, Doutora
USP- Universidade de São Paulo



Jéssica Soares Machado, Doutora
Klinikverbund Südwest - Alemanha

Dedico este trabalho a minha esposa Fabricia Lemos de Faria, pelo apoio, amor e compreensão durante toda a minha jornada acadêmica. À minha filha, Olívia, que inspira minha dedicação e perseverança todos os dias. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é resultado de inúmeras colaborações, e expresso minha gratidão a todos que contribuíram de alguma maneira para sua realização, em especial agradeço:

À minha orientadora Profa. Daiane Cristini Barbosa de Souza, pela orientação dedicada, pelo conhecimento transmitido e sobretudo pela compreensão e confiança nos momentos desafiadores;

Aos meus colegas de turma, em especial ao Mateus das Neves Fragnani pelo companheirismo, trocas de conhecimentos e motivação para concluir o curso.

Às alunas de iniciação científica Vitória Schutz, Gabrielli Rodrigues, Mariana Meyer de Matos e a mestranda Florencia Agustina Perez Gutierrez pela colaboração durante o desenvolvimento deste estudo.

Ao meu colega de profissão e amigo, Alessandro Turok da Silva Collares , por sempre acreditar em mim e seu apoio constante, todo meu carinho e admiração;

Aos colegas de trabalho Ana Cesário, Vinicius Espindola e Rangel Porto pelo companheirismo e apoio na cobertura dos plantões.

Ao amigo Dr. Juliano Pacheco, pela colaboração e ensinamento na análise estatístico.

A empresa DASA e Clínica Lâmina, pela abertura das portas e pelo acolhimento, possibilitando a realização do estudo e fornecendo um ambiente propício para a coleta e análise dos dados.

A todos os professores do Núcleo de Pós-Graduação: Mestrado Profissional em Proteção Radiológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, cujas contribuições ao longo deste curso foram fundamentais para chegarmos até aqui.

RESUMO

A tomografia computadorizada (TC) é uma técnica avançada de imagem médica que cria imagens digitais por meio da atenuação de feixes de raios X pela anatomia do paciente e de cálculos matemáticos, proporcionando grande evolução no processo diagnóstico. Embora seja uma ferramenta importante no diagnóstico e tratamento de várias doenças, a TC contribui significativamente para a dose efetiva de radiação recebida pela população mundial. Assim, estimar a dose recebida pelos pacientes durante o exame de TC é essencial para otimizar os protocolos de imagem e estabelecer níveis de referência em diagnóstico. **Objetivo:** Estimar as doses recebidas por pacientes submetidos a exames de TC de tórax usando o software NCICT® 3.0 e estabelecer os níveis de referência do serviço participante. **Método:** Este estudo consiste em uma pesquisa retrospectiva quantitativa que tem como objetivo estimar as doses de radiação recebidas por pacientes em exames de TC de tórax. Para isso, após aprovação em comitê de ética, foram coletadas informações sobre o tomógrafo, parâmetros de exame e dados secundários dos pacientes a partir dos Relatórios Estruturados de Dose de Radiação (RDSR): idade, kVp, mAs, CTDIvol, DLP, comprimento de varredura, pitch, colimação, nome do protocolo e indicação clínica. A população do estudo foi composta por 549 pacientes adultos de ambos os sexos, submetidos a exames de TC de tórax rotina e tórax baixa dose. Após a coleta os dados foram inseridos no *software* NCICT® versão 3.0 na ferramenta *batch run* a fim de estimar as doses recebidas em termos de dose em órgão e dose efetiva. Além disso, os valores de CTDIvol e DLP foram usados para determinar os valores típicos praticados no serviço. **Resultados:** O valor da mediana da Dose Efetiva encontrada neste estudo foi de 4,29 mSv, ficando abaixo dos valores típicos referenciados pela AAPM. Já em relação a Dose equivalente em órgãos, a tireóide recebeu a maior dose de radiação, 9,07 mSv. Outros dois órgãos que mais receberam dose foram o timo e a traqueia com, respectivamente, 8,81 mSv e 8,3 mSv. Os valores típicos de CTDIvol e DLP foram respectivamente, 8,2 mGy e 306,2 mGy.cm. Ambos os valores de DRLs apresentados neste estudo, que quando comparados com outros estudos, são menores do que os praticados. **Conclusão:** O estudo apresentou uma metodologia para estimar doses em tomografia computadorizada de tórax, visando aprimorar a prática clínica e enfatizar a necessidade de revisar protocolos de exames, otimizando as doses de radiação entregues aos pacientes.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada; Doses de radiação; Exposição à Radiação; Proteção Radiológica; Software.

ABSTRACT

Computed tomography (CT) is a medical imaging technique that generates digital images by measuring the attenuation of X-ray beams by pass through a patient's anatomy and applying mathematical reconstructions algorithms. advance in the diagnostic procedures. Although CT is an important tool for diagnosis and treatment of several diseases, it also contributes substantial to the overall radiation dose received by the global population. Consequently, accurately estimating the dose received by patients during CT examinations is crucial to optimize imaging protocols and establish diagnostic reference levels. **Objective:** To estimate the doses received by patients undergoing Thorax CT scans using NCICT® 3.0 software and establish reference levels for the participating service. **Method:** This study is a retrospective quantitative survey that aims to estimate the radiation doses received by patients undergoing Thorax CT scans. Following approval by the ethics committee, data on the CT scanner, exam parameters, and secondary patient data were collected from the Structured Radiation Dose Reports (RDSR) including age, kVp, mAs, CTDIvol, DLP, scan length, pitch, collimation, protocol name, and clinical indication. The study population consisted of 549 adult patients of both sexes who underwent routine Thorax CT scans and low-dose Thorax CT scans. Collected data were entered into the NCICT® version 3.0 software using the batch run tool to estimate the doses received in terms of organ dose and effective dose. Additionally, CTDIvol and DLP values were used to determine the typical values practiced in the service. **Results:** The median Effective Dose value observed in this study was 4.29 mSv, which is below the typical values referenced by the AAPM. Regarding the organ-specific doses, the thyroid received the highest radiation dose, 9.07 mSv followed by thymus and trachea, with 8.81 mSv and 8.3 mSv, respectively. The typical CTDIvol and DLP values were 8.2 mGy and 306.2 mGy.cm, respectively. When compared to other studies, both DRLs are lower than those commonly practiced. **Conclusion:** The study presents a methodology for estimating doses in thorax-computed tomography, aiming to enhance clinical practice and highlight the need to review examination protocols, optimizing the radiation doses delivered to patients.

Keywords: Computed Tomography; Radiation doses; Radiation exposure; Radiological protection; Software.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modalidades diagnósticas com suas proporções relativas de procedimentos (gráfico A) e dose efetiva coletiva (gráfico B) em exposições médicas	11
Figura 2 - Phantom de para medição CTDI: (a) Corpo 32 cm e (b) Crânio 16 cm.	14
Figura 3 - Representação gráfica do posicionamento do Phantom para determinação do CTDI dentro do campo de varredura na TC.	15
Figura 4 - Interface do software NCICT 3.0.	20
Figura 6 - Fluxograma das etapas da pesquisa.	30
Figura 7 - Box plot - Distribuição por idade e sexo.	35
Figura 8 -Software NCICT 3.0 apresentando as Doses Equivalentes.	39
Figura 9 - Gráfico box plot demonstrando dose efetiva por sexo.	42
Figura 10 - Gráfico boxplot e histograma do CTDIvol Total indicando a não-normalidade dos dados.	44
Figura 11 - Gráfico boxplot CTDIvol Total por sexo.	45
Figura 12 - Gráfico box plot CTDIvol série 1, 2 e Total por sexo.	46
Figura 13 - Gráfico boxplot e histograma do DLP Total indicando a não-normalidade dos dados.	48
Figura 14 - Gráfico box plot DLP Total por sexo.	48
Figura 15 - Gráfico box plot DLP série 1, 2 e Total por sexo.	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fatores de ponderação tecidual (WT) recomendado pela ICRP 103.	17
Tabela 2- Coeficientes E/DLP (fator k) generalizados para exames de TC.	18
Tabela 3 - Dados dos protocolos.	33
Tabela 4 - Distribuição por sexo.	33
Tabela 5 - Distribuição por faixa etária.	34
Tabela 6 - Estatísticas de caracterização de faixa etária (ano) por sexo.	34
Tabela 7 - Distribuição por protocolo.	36
Tabela 8 - Distribuição dos relatórios coletados por indicação clínica.	37
Tabela 9 - Dose efetiva e doses equivalentes por órgão e por sexo.	40
Tabela 10 - Testes para distribuição normal do CTDIvol Total (mGy).	43
Tabela 11 - Valores de CTDIvol por séries realizadas neste estudo.	45
Tabela 12 - Testes para distribuição normal do DLP Total (mGy.cm).	47
Tabela 13 - Valores de DLP por séries realizadas neste estudo.	49
Tabela 14 - Valores típicos de CTDIvol, DLP e E.	50
Tabela 15 - Valores típicos de CTDIvol, DLP e E separados por Indicação Clínica .	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAPM	<i>American Association of Physicists in Medicine</i>
ACR	<i>American College of Radiology</i>
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CEPSH	Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CTDI	<i>Computed Tomography Dose Index</i>
CTDI _{vol}	<i>Computed Tomography Dose Index for Volume</i>
DLP	<i>Dose Length Product</i>
DRL	<i>Diagnostic Reference Levels</i>
E	Dose Efetiva
H	Dose Equivalente
IAEA	<i>International Atomic Energy Agency</i>
ICRP	<i>Commission on Radiological Protection</i>
ICRU	<i>International Commission on Radiation Units and Measurement</i>
kV	Quilovoltagem
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
mA	Miliamperagem
ONU	Organização das Nações Unidas
PACS	<i>Picture Archiving and Communication System</i>
TC	Tomografia Computadorizada
TCM	<i>Tube Current Modulation</i>
UNSCEAR	<i>United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation</i>
RDSR	<i>Radiation Dose Structured Report</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Justificativa	6
1.2 Pergunta de pesquisa	9
1.3 Objetivo geral	9
2 REVISÃO DA LITERATURA	10
2.1 Proteção Radiológica em TC - conceitos e legislação	10
2.2 Estimativa de dose em TC	12
2.3 DRLs em TC	21
3 MÉTODO	25
3.1 Desenho de estudo	25
3.2 Amostra de estudo	26
3.3 Local e período	26
3.4 Critérios de inclusão	26
3.5 Critérios de exclusão	26
3.6 Instrumento de Coleta de Dados	27
3.7 Procedimento para a coleta e análise de dados	27
3.9 Aspectos éticos	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1 Análise Estatística	32
4.2 Caracterização da amostra e parâmetros técnicos da imagens	32
4.3 Dose efetiva e dose equivalente de órgãos e tecidos	38
4.4 Determinação dos Valores Típicos (DRLs)	42
4.5 Limitações do Estudo	53
5 CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS	55
APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	61
APÊNDICE B - POSTER APRESENTADO NO SNCT 2023	107
APÊNDICE C - RESUMO APRESENTADO NO SNCT 2023	108
APÊNDICE D - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEPESH/SES	111

1 INTRODUÇÃO

A tomografia computadorizada (TC) é uma técnica avançada de imagem médica para diagnóstico que utiliza raios X para criação de imagens digitais por meio da atenuação de feixes de raios X pela anatomia do paciente, e de cálculos matemáticos, proporcionando grande evolução no processo diagnóstico, onde produz imagens anatômicas transversais de alta qualidade e contraste entre os órgãos que apresentam diferentes características de absorção dos raios X.

Por meio da TC é possível a reconstrução de imagens tridimensionais (3D) oriundas das informações adquiridas por meio da interação da radiação ionizante com o paciente (GREGOLIN, 2017).

Apesar da TC contribuir significativamente com o diagnóstico e tratamento de diversas patologias, ela ainda é uma das modalidades de diagnóstico que entrega a maior contribuição, entre as fontes artificiais médicas, para a dose efetiva coletiva da população mundial (61,6%), sendo o terceiro exame mais realizado (9,6%) dentre as modalidades radiológicas (UNSCEAR, 2021).

Atualmente diversas organizações internacionais de radioproteção têm recomendado a realização de estudos a fim de se conhecer as doses recebidas por pacientes e profissionais durante os exames radiológicos (UNSCEAR, 2021; IAEA, 2016; ICRP, 2017). Esses estudos levam em consideração os órgãos e tecidos expostos para estimar o risco e a probabilidade de surgimento de reações teciduais ou efeitos estocásticos relacionados às exposições à radiação ionizante (OMOJOLA, 2018).

Consequentemente, o maior desafio na TC, e em outros métodos que utilizam radiação ionizante, é conseguir o equilíbrio entre a redução de dose e a qualidade da imagem, de forma que seja suficiente para permitir o diagnóstico.

Estudos que tem como objetivo estimar as doses recebidas por pacientes durante as exposições médicas contribuem para a otimização. Tal estimativa permite conhecer os valores de dose nos serviços além de gerar conscientização na equipe profissional (ICRP, 2007; GOO, 2012).

A estimativa de dose também tem papel importante na determinação dos Níveis de Referência em Diagnóstico (DRLs). Na TC, os DRLs são valores de referência

obtidos por meio dos indicadores de dose CTDI_{vol} e DLP, e que permitem o acompanhamento das exposições ocorridas dentro do serviço, bem como a comparação das exposições ocorridas entre diferentes serviços e a otimização das práticas, desde que as tecnologias, protocolos, e faixa etária sejam compatíveis (ICRP, 2017).

A fim de auxiliar na tarefa de estimar doses recebidas por pacientes submetidos à exames de TC, diversas ferramentas computacionais (*softwares*) têm sido desenvolvidos e utilizados por pesquisadores nos últimos anos, dentre eles podemos citar *CT Expo*®, *Virtual Dose*® e *NCICT*® (DCEG, 2023; VIRTUAL DOSE, 2022; SASCRAD, 2023).

Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo estimar as doses recebidas por pacientes submetidos à exames de TC torácica por meio do *software* NCICT. Além disso, este estudo visa também estabelecer os valores típicos do serviço participante da pesquisa.

1.1 Justificativa

A solicitação e a realização de exames de TC têm aumentado consideravelmente na última década, devido aos grandes avanços tecnológicos que têm ocorrido neste segmento. Atualmente a TC representa sozinha mais da metade de todas as fontes de exposição médicas no planeta (UNSCEAR, 2010).

A TC de tórax caracteriza-se por ser um dos exames de imagem mais predominante na prática clínica, representando aproximadamente 16% de todos os procedimentos de TC realizados mundialmente. Com o aumento na quantidade de exames de TC, a preocupação com a dose de radiação absorvida pelos pacientes tem crescido entre radiologistas, pesquisadores e fabricantes de equipamentos, devido aos riscos potenciais associados à exposição. Atualmente, embora especificações métricas como o índice de dose de tomografia computadorizada (CTDI_{vol}) e o produto de dose por comprimento (DLP) sejam convencionais, estas fornecem informações apenas sobre as condições de operação do equipamento, não refletindo de forma adequada a dose equivalente em órgãos recebida por cada paciente. A complexidade na avaliação da dose recebida nos órgãos depende de vários fatores, incluindo o

tamanho do paciente e a região anatômica examinada, o que exige o desenvolvimento de metodologias robustas para estimativa direta da dose em órgãos específicos (GIANSANTE *et al.*, 2018).

Além disso, observou-se o grande aumento da realização de exames de TC de tórax durante a pandemia de COVID-19, uma vez que, segundo Sá e Almeida (2021), este foi o principal exame para realização do diagnóstico e acompanhamento na fase de recuperação da doença.

Assim, Parente (2013) ainda adiciona que a avaliação dos perigos que a radiação pode causar é fundamental para a correta dosagem de exposição à radiação, levando em consideração a região ou órgão específico a ser diagnosticado.

Um estudo realizado em nove países Europeu, acompanhou 948.174 indivíduos que foram submetidos a exames de TC antes dos 22 anos de idade. Teve como objetivo avaliar, de forma direta, o risco de câncer associado à exposição à radiação durante exames de TC em crianças e jovens adultos, no qual foi identificada uma correlação entre a dose total de radiação e o risco de todos os tipos de câncer hematológico, apresentando um risco relativo elevado de 1,96 para cada 100 mGy (790 casos). Os achados indicam que, entre 10.000 crianças analisadas atualmente (com uma dose média de 8 mGy), espera-se que 1 a 2 indivíduos desenvolvam uma neoplasia maligna hematológica em decorrência da exposição à radiação ao longo dos 12 anos seguintes, mostrando uma relação consistente e significativa entre doses baixas de radiação e o aumento do risco de malignidades hematológicas. Estes dados ressaltam a necessidade de intensificar a conscientização na comunidade médica acerca da importância da aplicação de medidas de proteção radiológica em ambientes médicos.

Nesse contexto, destaca-se a importância da justificação adequada dos procedimentos, a otimização das doses radiológicas de modo a manter as doses tão baixas quanto possível (princípio ALARA), garantindo a manutenção de uma qualidade de imagem que possibilita diagnósticos precisos, bem como o monitoramento contínuo das doses administradas. A adoção dessas práticas visa não apenas evitar exposições desnecessárias, mas também assegurar a maximização do benefício clínico, minimizando os riscos à saúde, sobretudo em populações

pediátricas, cuja maior sensibilidade à radiação demanda uma abordagem mais cautelosa e rigorosa (BOSCH *et al.*, 2023).

Outro estudo realizado nos Estados Unidos, avaliou os riscos projetados de câncer ao longo da vida na população dos EUA associados à TC em 2023, no qual 61,5 milhões de pacientes foram submetidos a 93 milhões de exames de TC. Constatando que a utilização e os níveis de dose de radiação atuais, a projeção informada de que essas exposições poderão resultar em aproximadamente 103.000 casos futuros de câncer ao longo da vida dos pacientes expostos.

Em um outro estudo mais recente as estimativas de risco sugerem que há cerca de 103.000 casos de câncer decorrentes da exposição à radiação, tendo um máximo possível de 109.500 casos. Embora o risco seja acentuado em crianças e adolescentes, a alta frequência de tomografias computadorizadas em adultos resulta em que a maioria desses cânceres esteja associada ao uso de tomografias nesse grupo etário. A maior parte do impacto foi observada nos exames de tomografia computadorizada de abdômen e pelve realizados em adultos, que representaram 37% do total estimado, considerando 32% de todos os exames de tomografia. Na sequência, os exames torácicos também tiveram uma contribuição significativa, com 21%. As análises demonstraram que as projeções continuam altas mesmo em cenários mais cautelosos, com estimativas variando de 80.000 a 127.000 casos de câncer nos Estados Unidos. Esses resultados ressaltam o possível efeito dos exames de TC na incidência de câncer causado pela radiação em adultos e crianças, enfatizando a importância de estratégias que promovam o uso responsável dessa tecnologia, assim como a implementação de medidas eficazes de proteção radiológica para reduzir riscos à saúde pública. Os autores ainda apontam que, persistindo as práticas atuais, o câncer associado à TC poderá representar 5% dos novos diagnósticos de câncer anualmente (SMITH-BINDMAN *et al.*, 2025).

Esse risco mencionado é mais acentuado para menores de idade, sendo imprescindível a análise da dose efetiva, entregue principalmente nos exames relacionados ao tórax e regiões próximas, que serão os locais selecionados para a análise dos efeitos das doses aplicadas aos pacientes que são expostos à radiação durante a realização dos exames radiológicos. (ICRP, 2007; BOS *et al.*, 2022).

Logo, a realização do presente estudo é justificada para fundamentar e incentivar as práticas de revisão de protocolos de exames a fim de minimizar as doses decorrentes de exposições médicas. Além disso, a tomografia computadorizada (TC) é um método de diagnóstico fundamental no radiodiagnóstico para os seres humanos, existe a necessidade de otimização dos recursos utilizados nesse exame realizado nos centros de saúde.

Por meio deste estudo foi possível identificar e quantificar as doses recebidas e estabelecer valores típicos, bem como contribuir para os estudos nacionais nessa temática.

1.2 Pergunta de pesquisa

Com embasamento acadêmico e a experiência técnica surgiu a seguinte pergunta: *Quais têm sido as doses efetivas e equivalentes recebidas por pacientes submetidos aos exames de TC de tórax em um serviço de radiologia em Santa Catarina? E quais são os valores típicos para os exames de tomografia computadorizada do tórax realizados no mesmo serviço?*

1.3 Objetivo geral

Estimar a dose efetiva (E) e dose equivalente (H) de órgãos e tecidos e determinar os valores típicos em pacientes submetidos a exames de tomografia computadorizada de tórax utilizando o software *NCICT 3.0* em um serviço privado em Santa Catarina.

1.3.1 Objetivos específicos

- A. Coletar dados secundários de exames de TC de tórax rotina e tórax baixa dose a partir de relatórios estruturados de dose (RDSR) do serviço participante.
- B. Tabular e inserir os dados extraídos dos RDSR no *software NCICT 3.0* usando a ferramenta *Batch run*.
- C. Extrair os valores de dose efetiva, equivalente e valores típicos (CTDIvol e DLP) fornecidos pelo *software* para o serviço participante.

- D. Realizar análise estatística dos valores de dose e valores típicos obtidos do serviço participante.

2 REVISÃO DA LITERATURA

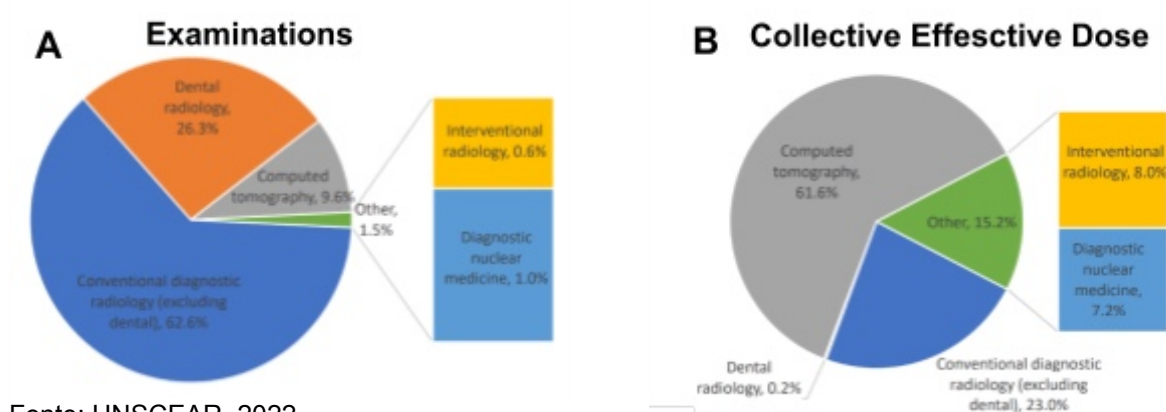
2.1 Proteção Radiológica em TC - conceitos e legislação

A utilização da TC no diagnóstico médico teve início nos anos 70, na Inglaterra. O primeiro equipamento foi desenvolvido por Allan Cormack e Godfrey Hounsfield e foi capaz de obter imagens em seccionais da estrutura estudada. Em 1971, foi implementado o primeiro protótipo de um instrumento de uso clínico dedicado ao exame do crânio. Por essa invenção, Hounsfield e Cormack receberam o prêmio Nobel de Medicina em 1979. Esse método de imagem tem o nome de origem grega e significa estudo em cortes: corte "*tomos*" e imagem "*graphia*", respectivamente (DOROW e MEDEIROS, 2019; DANIEL *et al.* 2025).

Avanços tecnológicos recentes levaram ao desenvolvimento de novos métodos de reconstrução de imagem com alta qualidade de imagem e menor dose de radiação. Nesse sentido, a TC desempenha um papel vital na medicina moderna, auxiliando os médicos no diagnóstico precoce e preciso de doenças, melhorando os resultados clínicos e a qualidade de vida dos pacientes (ZENSEN *et al.*, 2022).

Embora a TC seja uma ferramenta valiosa no diagnóstico médico, a radiação ionizante utilizada nesse procedimento pode aumentar o risco de desenvolvimento de câncer associado à exposição à radiação ionizante. Deve-se levar em consideração que é uma das modalidades de diagnóstico que possui a maior contribuição para a dose efetiva coletiva da população mundial, de fontes artificiais médicas, correspondendo a 61,6% de todas as doses coletivas entregues (UNSCEAR, 2021) (Fig. 1).

Figura 1 - Modalidades diagnósticas com suas proporções relativas de procedimentos (gráfico A) e dose efetiva coletiva (gráfico B) em exposições médicas



Fonte: UNSCEAR, 2022.

Várias organizações internacionais e nacionais têm acompanhado os estudos sobre as doses recebidas em TC a fim de estabelecer diretrizes e recomendações gerais para garantir a segurança dos pacientes. Entre as organizações internacionais, destaca-se o Comitê Científico das Nações Unidas sobre os efeitos da Radiação Nuclear (UNSCEAR), estabelecido pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 1955. Sua contribuição no sistema das Nações Unidas é avaliar e relatar os níveis e efeitos da exposição à radiação ionizante. Além do UNSCEAR, a Comissão Internacional de Unidades e Medidas de Radiação (ICRU) foi criada no primeiro Congresso Internacional de Radiologia (ICR) em Londres em 1925, com o objetivo de propor uma unidade de medida de radiação aplicada na medicina e tem sido responsável por estabelecer e atualizar as unidades de medidas utilizadas na radiologia diagnóstica e terapêutica por meio dos seus *Reports* (SOUZA *et al.*, 2022).

Outra importante comissão é a Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP), fundada em 1928, no segundo congresso Internacional de Radiologia, em resposta às crescentes preocupações com os efeitos da radiação ionizante observados na comunidade médica. No início de sua criação era chamado de *International X-Ray and Radio Protection Committee* (IXRPC), mas foi reestruturado para melhor atender aos usos não médicos da radiação e recebeu seu nome atual em 1950. A ICRP é a principal organização internacional responsável por desenvolver recomendações de proteção radiológica e determinar limites de dose para pessoas

ocupacionalmente expostas e o público em geral (ICRP, 2017).

Já a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), criada em 1957, tem atuado em resposta às preocupações e expectativas decorrentes do descobrimento e utilização de diversas tecnologias nucleares. Na área médica a IAEA emite relatórios técnicos com orientações específicas para pacientes e profissionais expostos à radiação ionizante, incluindo a tomografia computadorizada (IAEA, 2022).

A Associação Americana de Físicos Médicos (AAPM), fundada em 1958 com a missão de garantir precisão, segurança e qualidade no uso das radiações na medicina, tem contribuído com diversos relatórios que fornecem informações sobre revisão e sugestão de protocolos para diferentes fabricantes de tomógrafos, estimativa de dose por órgão, estimativa de dose pelo tamanho do paciente, entre outros (AAPM, 2011; AAPM; 2022).

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) são responsáveis pela regulamentação e fiscalização do uso seguro da radiação ionizante em procedimentos médicos, incluindo a TC. Essas organizações desempenham um papel fundamental na proteção do paciente e no estabelecimento de normas para proteção radiológica em TC, parâmetros de controle de qualidade e valores representativos de dose em TC (ANVISA, 2021; SOUZA *et al.*, 2022).

2.2 Estimativa de dose em TC

A radiação ionizante consiste em ondas eletromagnéticas que, ao interagirem com a matéria, causam ionização transferindo energia para os átomos e moléculas no campo irradiado e podendo promover alterações biológicas no interior das células (BUSHONG, 2018). Assim, é necessário considerar que a dose de radiação aplicada nos exames de radiodiagnóstico devem ser suficientemente baixas para obtenção de uma imagem de qualidade para avaliação clínica, de forma a reduzir potenciais riscos associados. Contudo, a qualidade diagnóstica dos exames depende de inúmeros fatores, tais como biótipo do paciente, do equipamento e experiência do operador para aplicação e/ou adaptação de protocolos (SAKANO *et al.*, 2016).

A escolha dos parâmetros nos protocolos de TC depende de diversos aspectos, como tamanho do paciente, área corporal, indicação clínica e condição do paciente. Os parâmetros de aquisição influenciam na qualidade da imagem e na dose de radiação (SAMEI; PELC, 2020; AAPM, 2019).

Na TC o objetivo não é fornecer uma imagem perfeita, mas sim um diagnóstico adequado à indicação clínica. Essa é a essência da otimização: equilibrar a qualidade da imagem e a dose de radiação. A otimização dos processos aplicados na TC deve começar pela verificação das doses de radiação aplicadas e a qualidade da imagem obtida (DALMAZO; JÚNIOR; BROCCHI; COSTA; AZEVEDO-MARQUES, 2010).

O estudo de CAO et al. (2022) realizou uma revisão sistemática e meta-análise de dose-resposta, que abordou a relação entre TC e risco de câncer. Foram analisados dados de 111,6 milhões de adultos dos continentes asiático, europeu e americano. Os resultados indicaram uma associação positiva entre a dose de radiação do TC e o risco de diversos cânceres, como pulmonar, mama, cólon e leucemia. Além disso, o risco de câncer aumentou com o número de exames de TC realizados. Os autores ressaltaram que os médicos devem ser cautelosos ao solicitar exames de TC e que os riscos e benefícios devem ser considerados, evidenciando a importância de uma avaliação cuidadosa na indicação destes procedimentos.

2.2.1 Indicadores de dose em TC: $CTDI_{vol}$, DLP e E

A TC possui indicadores específicos para estimar a dose, como *Computed Tomography Dose Index* ($CTDI_{vol}$) e *Dose Length Product* (DLP). O $CTDI_{vol}$ representa a dose de um corte, medida em mGy, enquanto o DLP representa o produto da dose do corte pela área de cobertura, medida em mGy.cm (ICRP, 2007). No controle de qualidade, estas grandezas podem ser avaliadas com uma câmara de ionização do tipo “lápiz”, onde se obtém CTDI ponderado ($CTDI_w$). O $CTDI_w$ é o resultado da combinação do CTDI medido na região central ($CTDI_{center}$) e cinco pontos na periferia ($CTDI_{periphery}$) de um objeto simulador de paciente cilíndrico de polimetilmetacrilato (PMMA) conforme Equação 1 (AAPM, 2011):

$$CTDI_w = \frac{1}{3}CTDI_c + \frac{2}{3}CTDI_p \quad (\text{Equação 1})$$

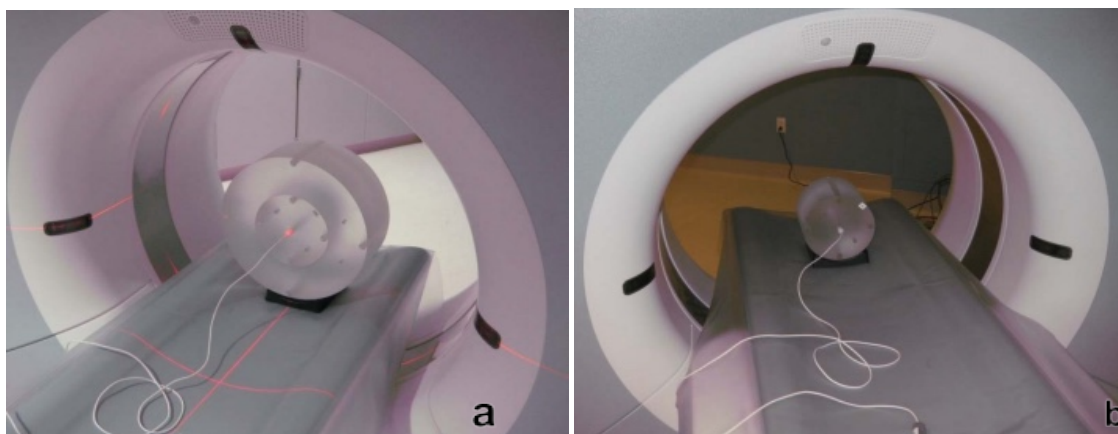
Em que:

$CTDI_c$: CTDI medido na região central

$CTDI_p$: média de quatro CTDI medidos na região periférica.

A quantidade de radiação emitida nos tomógrafos são calculadas com base em simuladores cilíndricos de polimetilmetacrilato, o *phantom* de PMMA, sendo de 32 cm de diâmetro para os exames de corpo e o de 16 cm para exames de crânio (AAPM, 2010), conforme a Figura 2.

Figura 2 - Phantom de para medição CTDI: (a) Corpo 32 cm e (b) Crânio 16 cm.



Fonte: AAPM, 2013.

As medições são feitas na posição central e periférica do *Phantom*. Elas são combinadas para fornecer o $CTDI_w$ quando expresso para um protocolo de varredura helicoidal, como utilizado nos equipamentos mais modernos de TC, que possuem sistemas de múltiplos detectores (*multislice*), o valor é multiplicado pelo fator de deslocamento da mesa pela espessura de corte, que chamamos de *pitch*, para fornecer o $CTDI_{vol}$ (IAEA, 2011), conforme equação 2 e a Figura 3.

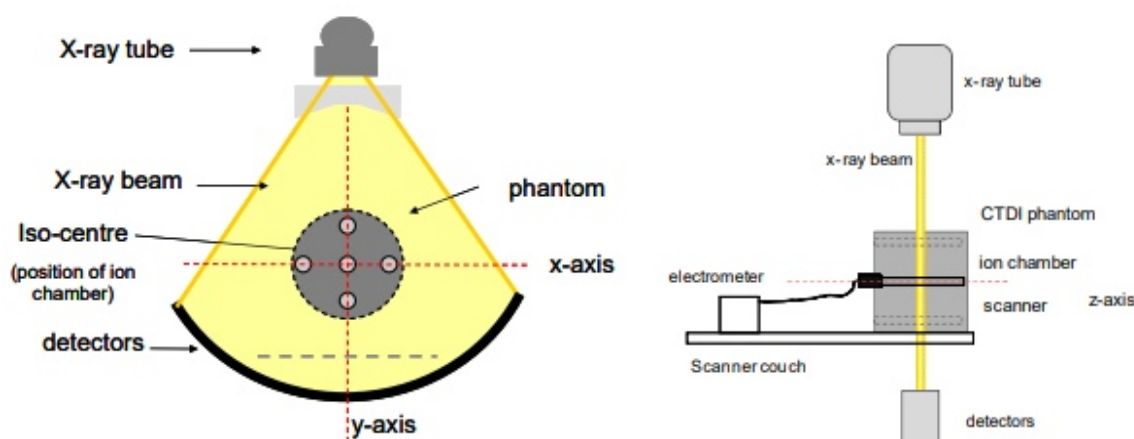
$$CTDI_{vol} = CTDI_w / Pitch \quad (\text{Equação 2})$$

Em que:

$CTDI_w$: é o CTDI ponderado, avaliado com uma câmara de ionização do tipo “lápis”;

$Pitch$: razão entre o deslocamento da mesa e a espessura de corte.

Figura 3 - Representação gráfica do posicionamento do *Phantom* para determinação do CTDI dentro do campo de varredura na TC.



Fonte: IAEA, 2011.

Apesar do $CTDI_{vol}$ ser um indicador importante, ele possui limitações, pois representa um único parâmetro de exposição em TC baseado em um valor medido da exposição em apenas um corte. Assim, o $CTDI_{vol}$ estima a dose média de radiação ionizante dentro do volume irradiado para um objeto de atenuação semelhante ao *phantom* CTDI, e por isso não representa a dose média para estruturas de tamanho, de forma ou de atenuação diferentes do *phantom*. Além disso, não representa a exposição total no volume de varredura porque é independente da duração da varredura, onde seu valor não altera conforme o tamanho da área de aquisição (AAPM, 2008).

A fim de compensar as limitações do $CTDI_{vol}$ foi criada a grandeza DLP, que é outro importante indicador de dose utilizado na mensuração de dose em TC. O DLP é o produto da multiplicação do $CTDI_{vol}$ pelo comprimento da área irradiada no exame,

sendo assim, um parâmetro que aumenta conforme o número de cortes no eixo longitudinal do exame, apresentado em mGy.cm, conforme a Equação 3 (AAPM, 2010):

$$DLP(mGy.cm) = CTDI_{vol} (mGy) \times L (cm) \quad (\text{Equação 3})$$

Em que:

$CTDI_{vol}$: CTDI volumétrico dado em mGy.

L: comprimento da área irradiada no exame dado em cm.

2.2.2 Dose efetiva (E)

A dose efetiva (E) é a soma dos produtos das doses equivalentes de órgãos ou tecidos expostos, levando em consideração a radiosensibilidade, a efetividade biológica (wR) é expressa em millisieverts (mSv) (AAPM, 2008).

Apesar da importância do $CTDI_{vol}$ e DLP, o risco associado à exposição à radiação ionizante varia de acordo com a radiosensibilidade dos órgãos expostos, como por exemplo, a dose de exposição em uma TC de mão, não tem o mesmo risco de efeito biológico que o de uma TC de abdome (AAPM, 2008). Assim o cálculo da dose efetiva é expresso na Equação 4 e os valores do fator de ponderação para tecidos W_T para tecido ou órgão definidos pela ICRP 103, conforme Tabela 1.(ICRP, 2007):

$$E (mSv) = \sum_T W_T \cdot H_T \quad (\text{Equação 4})$$

Em que:

W_T : Fator de ponderação do tecido T.

H_T : Dose equivalente no tecido ou órgão T.

Tabela 1 - Fatores de ponderação tecidual (W_T) recomendado pela ICRP 103.

Órgão ou Tecido	Número total de tecidos	W_T	Contribuição total
Medula óssea (vermelha), cólon, pulmão, estômago, mama, tecidos restantes *	6	0,12	0,72
Gônadas	1	0,08	0,08
Tireóide, esôfago, bexiga, fígado	4	0,04	0,16
Superfície óssea, pele, cérebro, glândulas salivares	4	0,01	0,04
		Total	1,00

* Adrenais, região extratorácica, vesícula biliar, coração, gânglios linfáticos, mucosa oral, intestino delgado, rins, útero, pâncreas, baço, próstata, timo, adrenais, útero e músculos.

Fonte: Adaptado de ICRP, 2007.

Ao estimar a dose efetiva em exames de tomografia computadorizada, dois fatores devem ser levados em consideração: o DLP e o fator de conversão, denominado coeficiente k , que está diretamente relacionado à parte do corpo que está sendo examinada (AAPM, 2008), como visto na Tabela 2 e Equação 5 (UNSCEAR, 2017).

$$E = DLP \times Fator\ k \quad (\text{Equação 5})$$

Em que:

DLP : produto da dose do corte pela área de cobertura (mGy.cm).

K : coeficiente relacionado a parte do corpo.

Tabela 2- Coeficientes E/DLP (fator k) generalizados para exames de TC.

Região do corpo escaneada	E/DLP (mSv/mGy.cm)
Crânio	0,0021
Pescoço	0,0059
Tórax	0,014
Abdome e pelve	0,015
Pelve	0,015
Tronco	0,015

Fonte: AAPP, 2008.

2.2.3 Relatório Estruturado de Dose - RDSR

As grandezas anteriormente explicadas podem ser visualizadas em cada exame de TC no que chamamos de relatório de dose. O relatório de dose é disponibilizado automaticamente, ao final de cada exame de TC, variando de acordo com o modelo dos aparelhos e versões de *softwares*, geralmente sendo apresentado em forma de imagem com informação em texto (*Optical Character Recognition OCR*) (SOUZA, *et al.*, 2022).

O *Radiation Dose Structured Report* (RDSR) ou *Structured Radiation Dose Report* (SRDR), Relatório Estruturado de Dose de Radiação em português, criado em 2005, pelo comitê responsável pelo padrão *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM), registra e armazena informações relacionadas à exposição e dose de radiação em diagnóstico por imagem. Consequentemente, O RDSR pode ser utilizado como ferramenta para estimar a dose de radiação gerada por procedimentos radiológicos, pois permite uma padronização das informações referentes à exposição em TC (SOUZA *et al.*, 2022; AAPM, 2019; DICOM, 2022).

O RDSR tem sido amplamente utilizado em estudos de estimativa de dose, pois simplifica o processo de coleta de dados de dose de exposição em TC, mantendo uma padronização de informações, tal que a ICRP, recomenda para a determinação dos DRLs, a utilização dos dados obtidos a partir desse relatório, mantendo assim a qualidade nos processos de otimização das dose recebidas por pacientes (LEE *et al.*,

2015; MAXWELL *et al.*, 2019; GUTIERREZ, 2025).

As imagens geradas por TC, bem como o relatório de dose, são disponibilizadas via PACS em formato DICOM, facilitando o armazenamento e transmissão de dados para diagnóstico médico (DICOM, 2022).

Apesar de ser muito importante na otimização de dose, nem todos os aparelhos possuem os RDSR ativados, sendo necessário habilitar nas configurações a função RDSR e enviar manualmente a série do relatório do computador do tomógrafo para o sistema PACS, ou habilitar o envio automático para o PACS.

Conforme a marca do equipamento e o processo de trabalho da empresa que possui o serviço de TC, o acesso a essas configurações é bloqueado por senha, sendo possível, somente pelo serviço de engenharia do equipamento através de acesso remoto, dependendo do contrato de serviço que a empresa tenha (COLLARES, 2023; FREITAS, 2022).

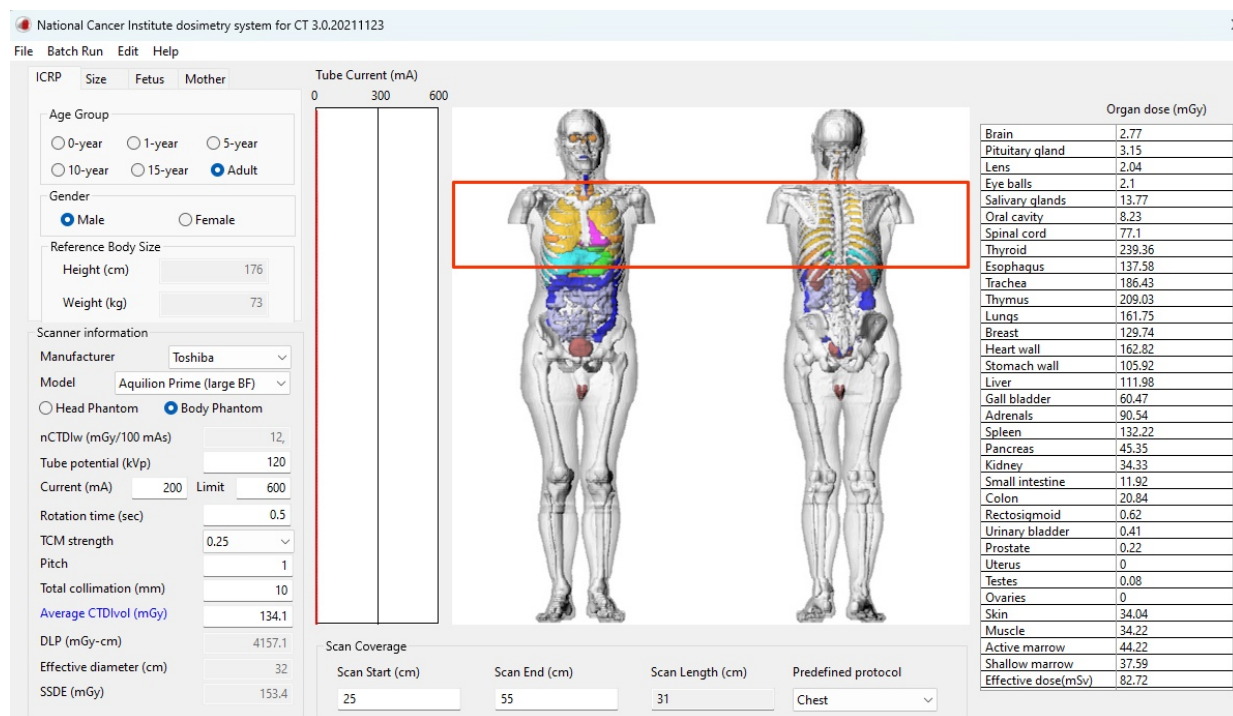
2.2.3 Uso de *softwares* na estimativa de dose em TC

Nos Estados Unidos, segundo a *National Council on Radiation Protection and Measurements* (NCRP) houve um aumento das exposições médicas à radiação ionizante, decorrente do crescimento no número de exames de TC e medicina nuclear (NCRP, 2019). Consequentemente, pesquisadores têm desenvolvido ferramentas para avaliar e monitorar a exposição à radiação nas tomografias computadorizadas. O *National Cancer Institute Dosimetry System for Computed Tomography* (NCICT) é uma ferramenta abrangente e de última geração para dosimetria de órgãos por TC desenvolvida pelo *National Cancer Institute*, nos Estados Unidos (DCEG, 2023).

O *software* NCICT permite a estimativa das doses efetivas e doses equivalentes em órgãos e tecidos decorrentes da exposição à radiação ionizante, conforme as características do paciente e os parâmetros da TC. O *software* utiliza uma biblioteca de simuladores avançados de computação humana, além do método de Monte Carlo, representando diversos biótipos de pacientes, o que incluindo phantoms referência pediátricos e adultos da ICRP, phantoms femininos em várias alturas e pesos, e oito phantoms representando gestantes com modelos detalhados de fetos em diversas

fases gestacionais (LEE, 2015). Na figura 4 é apresentada a interface inicial do software.

Figura 4 - Interface do software NCICT 3.0.



Fonte: NCICT, 2025.

Outros softwares, também têm sido muito utilizados nos estudos de estimativa de dose em TC em âmbito mundial, destaca-se o *CT Expo*[®] e o *Virtual Dose*[®] (GAO, 2017; MAXWELL *et al.*, 2019; DE MATTIA *et al.*, 2020).

2.2.4 Estudos de estimativa de dose em TC

O estudo de Alves e Caldas (2020) que analisou a estimativa de doses de pacientes submetidos a exames de TC abdominal em um serviço de radiologia e diagnóstico por imagem, comparando a dose dos exames com a indicação clínica e dados da literatura. O estudo apresentou um conjunto de recomendações para subsidiar propostas de redução de dose nos testes realizados. Os resultados indicaram que as doses estavam dentro dos níveis de referência recomendados pelo *American College of Radiology* e que a realização de uma única fase pós-contraste poderia ser suficiente para o diagnóstico e estadiamento das neoplasias pancreáticas.

Ainda no mesmo estudo, observou-se também que houve relação direta entre o número de fases realizadas e a dose de radiação recebida pelo paciente. Com base nesses resultados, foram feitas recomendações para reduzir a dose de radiação durante exames de TC abdominal.

Outro estudo realizado por GIANANTE *et al.*, (2018) com o objetivo de avaliar as doses de órgãos em protocolos de TC de tórax rotina e de baixas dose, utilizando uma metodologia experimental para avaliar doses em órgãos em fantasmas antropomórficos pediátricos e adultos usando dosímetros termoluminescentes (TLDs), comparou os resultados experimentais com aqueles obtidos pelo *software* NCICT. O estudo também examinou diferenças nas mensurações de volume de órgãos usando modulação de corrente de tubo (*Tube Current Modulation - TCM*) e protocolos de corrente constante. Os resultados demonstraram que a metodologia experimental utilizada foi eficaz para avaliar dosagens de órgãos em diferentes protocolos de TC de tórax. Os resultados experimentais e simulados apresentaram concordância de até 20%, sendo as diferenças principais referentes às variações anatômicas entre os fantasmas computacionais do NCICT e os fantasmas físicos utilizados nas medições de dose.

2.3 DRLs em TC

O UNSCEAR (2022), divulgou em seu último relatório que cerca de 400 milhões de procedimentos tomográficos foram realizados no mundo todo entre 2009 e 2018, evidenciando um aumento de aproximadamente 82% em relação aos 220 milhões de procedimentos mencionados no relatório anterior (2008). O mesmo Relatório apontou também um aumento nos exames de TC de tórax, passando de 930 para 955 milhões (UNSCEAR, 2022).

A fim de acompanhar os valores de dose entregues aos pacientes em exames radiológicos em 2017 a ICRP publicou a *Publication 135* na qual atualizou e ampliou o conceito e a aplicação de *Diagnostic Reference Levels* (DRLs). Os DRLs foram introduzidos em 1996 como um termo utilizado como nível de investigação para identificar situações em que a otimização pode ser necessária para maior proteção nas exposições médicas dos pacientes (ICRP, 1996).

A publicação orienta como estabelecer os DRLs, levando em consideração fatores como peso, altura, sexo, indicação clínica e o protocolo a ser utilizado. Os DRLs são aplicados como referência na dose de radiação em TC, na qual, a padronização dos DRLs de TC, reduz a variação da dose e estabelece um parâmetro técnico de referência para o diagnóstico (ICRP, 2017).

A ICRP reforça a importância de se estabelecer DLRs em TC tendo em vista que as doses de exposição à radiação ionizante, a qual os pacientes são submetidos, durante os exames, contribuem com uma grande parcela da dose da população de todos os usados na exposição médica. Os DRLs devem ser baseados na prática, pois dependerão dos dados clínicos e das tecnologias disponíveis, pois os avanços tecnológicos das TC, podem permitir imagens adequadas com redução na dose de radiação ionizante (ICRP, 2017).

Ainda segundo a ICRP (2017), os tipos e valores de DRLs são classificados conforme apresentado no Figura 5.

Figura 5 - Tipos de DRLs, métodos de definições e áreas de aplicação.

TIPO	ÁREA DE PESQUISA	VALOR DE DEFINIÇÃO
Valores típicos	Instalação de saúde composta por uma ou mais salas de TC.	Valor mediano da distribuição, pois não há dados suficientes para usar o terceiro quartil.
Local	Conjunto de instalações de uma determinada área (composta no mínimo entre 10 e 20 salas). Pode compreender cidades, estados e até mesmo regiões de um país.	Terceiro quartil de valores medianos.
Nacional	Seleção de instalações de um país inteiro.	Terceiro quartil de valores medianos.
Regional	Vários países dentro de um continente.	Valores medianos de distribuições nacionais ou 75º percentil da distribuição para uma seleção representativa de instalações de saúde em toda região.

Fonte: Adaptado de ICRP (2017).

2.3.1 Estudos sobre DRLs em TC

A importância de se estabelecer DRLs em TC tem sido amplamente debatida no mundo inteiro. Um estudo realizado na Alemanha por Bos *et al.*, (2022), com o objetivo de determinar os DRLs para TC de tórax em crianças, demonstrou que os DRLs variam de acordo com o tamanho do paciente e tecnologia empregada no tomógrafo. O estudo também mostrou que os valores encontrados foram inferiores aos DRLs nacionais e europeus. Além disso, destaca a importância de otimizar a dose de radiação nas TC de tórax pediátricas. Para reduzir os riscos associados à exposição à radiação. Esses resultados têm implicações para a prática clínica e podem ajudar a melhorar a segurança e a eficácia das TC de tórax em crianças (BOS *et al.*, 2022).

Um outro estudo GARBA *et al.*, (2020) realizou uma revisão sistemática da literatura para identificar DRLs em TC de encéfalo, tórax e abdômen em pacientes adultos na Europa. Os resultados demonstraram que os DRLs variam consideravelmente entre os estudos e que a variação na dose de radiação pode ser imputada a diversos fatores, incluindo tipo de exame, idade do paciente, tipo de equipamento e técnica de aquisição de imagem. O estudo forneceu informações preciosas aos profissionais de saúde e pesquisadores que trabalham com TC, ajudando a melhorar a prática diagnóstica e a segurança do paciente.

Já em Cingapura, um estudo foi realizado com o objetivo de estabelecer DRLs institucionais para TC em diferentes regiões anatômicas, utilizando um *software* automatizado de rastreamento de dose. Os resultados demonstraram que, embora os níveis de dose para TC de crânio tenham sido inferiores às recomendações da ICRP, o DLP é um pouco mais alto, pois a área de cobertura do exame é maior. Além disso, os valores de dose para TC de abdome e pelve foram elevados em estudos multifásicos em todos os centros estudados. Este estudo destacou a importância da colaboração entre médicos, radiologistas e físicos para otimizar os fatores de exposição e, ao mesmo tempo, manter a qualidade da imagem diagnóstica. Os autores sugerem que os resultados do estudo podem ser usados como referência para outras instituições locais e regionais na melhoria das práticas de segurança radiológica para pacientes (LIANG *et al.*, 2017).

3 MÉTODO

3.1 Desenho de estudo

Este estudo constituiu em uma pesquisa retrospectiva de abordagem quantitativa, na qual foram estimadas as doses recebidas por pacientes submetidos à exames de TC de tórax a partir das informações disponíveis nos Relatórios Estruturados de Dose de Radiação (RDSR) a fim de otimizar as doses recebidas nos exames do serviço participante.

Uma pesquisa retrospectiva é um tipo de pesquisa que examina eventos passados, a fim de explicar os fatos ocorridos e suas consequências. Ela pode ser usada em diferentes contextos, como negócios, governo e educação. A pesquisa retrospectiva é uma ferramenta valiosa para compreender o passado, identificar padrões e tendências e fornecer informações que podem ajudar a melhorar o futuro (FLICK, 2013).

A pesquisa quantitativa é um processo científico que visa coletar e analisar dados numéricos para responder perguntas de pesquisa e testar hipóteses. Utiliza métodos estatísticos e análises quantitativas de maneira sistemática e objetiva para examinar fenômenos, fazer conexões e padrões em uma população-alvo. (DALFOVO *et al.*, 2008).

Assim, este estudo apresentou os parâmetros técnicos do equipamento e dos exames realizados, como também dados secundários de pacientes submetidos a TC de tórax no serviço participante, por meio do acesso ao RDSR disponível no sistema PACS do serviço.

Em relação ao equipamento e aos protocolos de exame, foram coletados e utilizados os seguintes dados: modelo e fabricante do tomógrafo, kVp, mAs, CTDIvol, DLP, comprimento de varredura, pitch, colimação, nome do protocolo e indicação clínica. Quanto aos pacientes submetidos à tomografia computadorizada (TC) de tórax, foram coletados os seguintes dados secundários: sexo e idade.

Após a etapa de coleta ou extração, os dados obtidos foram organizados em planilha Excel e inseridos no software NCICT, versão 3.0, com o objetivo de estimar as doses absorvidas pelos órgãos e as doses efetivas recebidas. Utilizou-se a ferramenta de processamento em lote (Batch run), que permite a análise simultânea de um grande volume de dados. Os resultados obtidos estão apresentados no

capítulo Resultados, em termos de doses equivalentes e efetivas, categorizadas por sexo e faixa etária.

Os dados coletados, os valores de $CTDI_{vol}$ e DLP, também permitiram, além da estimativa de doses, o estabelecimento dos valores típicos (DRLs) do serviço participante.

3.2 Amostra de estudo

A amostra usada para compor esse estudo foi de 581 relatórios, do tipo RDSR, de exames de pacientes adultos submetidos à TC de tórax, sem e com contraste e TC de tórax baixa dose. A faixa etária da população deste estudo ficou a partir de 18 anos, sem idade máxima estabelecida. Em relação ao sexo, foram coletados os dados secundários de exames de pacientes de ambos os sexos.

3.3 Local e período

A coleta de dados foi realizada remotamente, via sistema PACS em uma das unidades do serviço participante no estado de Santa Catarina.

A coleta de dados ocorreu no período de novembro de 2024 a fevereiro de 2025, após aprovação no CEP SH, e foi referente a exames retrospectivos realizados no período de maio de 2023 à julho de 2024.

3.4 Critérios de inclusão

Como critérios de inclusão foram considerados apenas exames de TC de tórax rotina e tórax baixa dose em pacientes de ambos os sexos, adultos, a partir de 18 anos, sem idade máxima estabelecida, realizados entre maio de 2023 à julho de 2024. Após a aplicação dos critérios de inclusão foram selecionados 581 relatórios de exames de pacientes na instituição participante.

3.5 Critérios de exclusão

Os critérios de exclusão aplicados a este estudo foram: exames com séries

repetidas devido a fatores como falta de colaboração do paciente na apneia, presença de artefatos de movimento, necessidade de aquisição com meio de contraste após a fase sem contraste, ou qualquer erro técnico. A partir do critério de exclusão foram eliminados 32 relatórios de exames, resultando em 549 relatórios. Essas exclusões foram realizadas com o objetivo de evitar a inclusão de exames que pudessem comprometer a análise das doses efetivas e a determinação de valores típicos de dose no estudo.

3.6 Instrumento de Coleta de Dados

Os dados coletados foram tabulados no instrumento de coleta de dados apresentado no APÊNDICE A.

3.7 Procedimento para a coleta e análise de dados

A metodologia que compôs este estudo foi estruturada em quatro etapas descritas a seguir:

Etapa 1: Pesquisa de exames no sistema PACS do serviço participante

Inicialmente foi feito um levantamento de todos exames de TC de tórax realizados no ano de 2023/2024 no sistema *Carestream* PACS usado na instituição participante, exames realizados a partir de 25 de maio de 2023, momento no qual foi configurado no tomógrafo a emissão automática do RDSR. Isso foi necessário, pois ao término dos exames apenas o relatório de dose (*dose report*) simplificado era emitido e este não apresentava informações detalhadas dos exames.

Para realizar a busca, dentro do sistema PACS, foram selecionadas os filtros de busca (critérios de inclusão) para direcionar a pesquisa para os exames de interesse. Inicialmente foi utilizado como filtro a data do exame, onde foi selecionado o período de pesquisa, de maio de 2023 à julho de 2024. Outra opção de filtro selecionada foi a modalidade de exame, TC. Em seguida, foi selecionada a região anatômica de interesse, tórax. Com os filtros selecionados o sistema retornou uma lista de 581 relatórios de exames realizados no período de interesse.

Etapa 2: Extração dos Dados dos RDSR selecionados

Após a etapa 1, foram extraídos todos os RDSR dos exames, filtrados na etapa 1, e aplicados os critérios de exclusão, resultando em 549 relatórios.

Os RDSR dos exames selecionados foram salvos em uma pasta digital na plataforma *Google Drive* para que os dados dentro desses arquivos fossem tabulados e analisados pelos pesquisadores envolvidos na pesquisa.

A partir dos RDSR obtidos foram extraídos os seguintes dados: modelo do tomógrafo e fabricante, kVp, mAs, $CTDI_{vol}$, DLP, comprimento de varredura, *pitch*, colimação, nome do protocolo e indicação clínica, sexo, idade.

Dados secundários dos pacientes como a idade e sexo foram usados, exclusivamente, para possibilitar a formação de dados da população da pesquisa. Dados primários (nome, CPF, endereço, etc.) não foram coletados.

Os diversos tipos de equipamentos e de algoritmos utilizados em TC podem influenciar na dose de radiação recebida pelos pacientes submetidos a exames de TC. Portanto, foram coletados dados dos protocolos no equipamento: modelo do tomógrafo, fabricante, tempo de rotação do tubo, configuração do sistema de detectores e algoritmo de reconstrução de imagens utilizados nos protocolos de tórax. Tais informações ficam disponíveis no console do equipamento de TC, sendo padronizados pela instituição. Estes registros são fundamentais para futuras comparações de pesquisas, caracterizando, assim, o equipamento utilizado como referência neste estudo.

Etapa 3: Tabulação e Inserção dos dados dos exames selecionados no *software* NCICT 3.0

Os dados coletados foram tabulados em planilha online *Spreadsheet* compartilhada com os pesquisadores via *Google Drive*. Após isso, a fim de remover dados com inconsistências, as informações foram revisadas e posteriormente inseridos no software NCICT® versão 3.0 e plotados a fim de se obter os valores de dose efetiva e dose em órgão. Os resultados obtidos foram organizados em tabelas e gráficos para análise quantitativa.

Etapa 4: Análise estatística dos dados

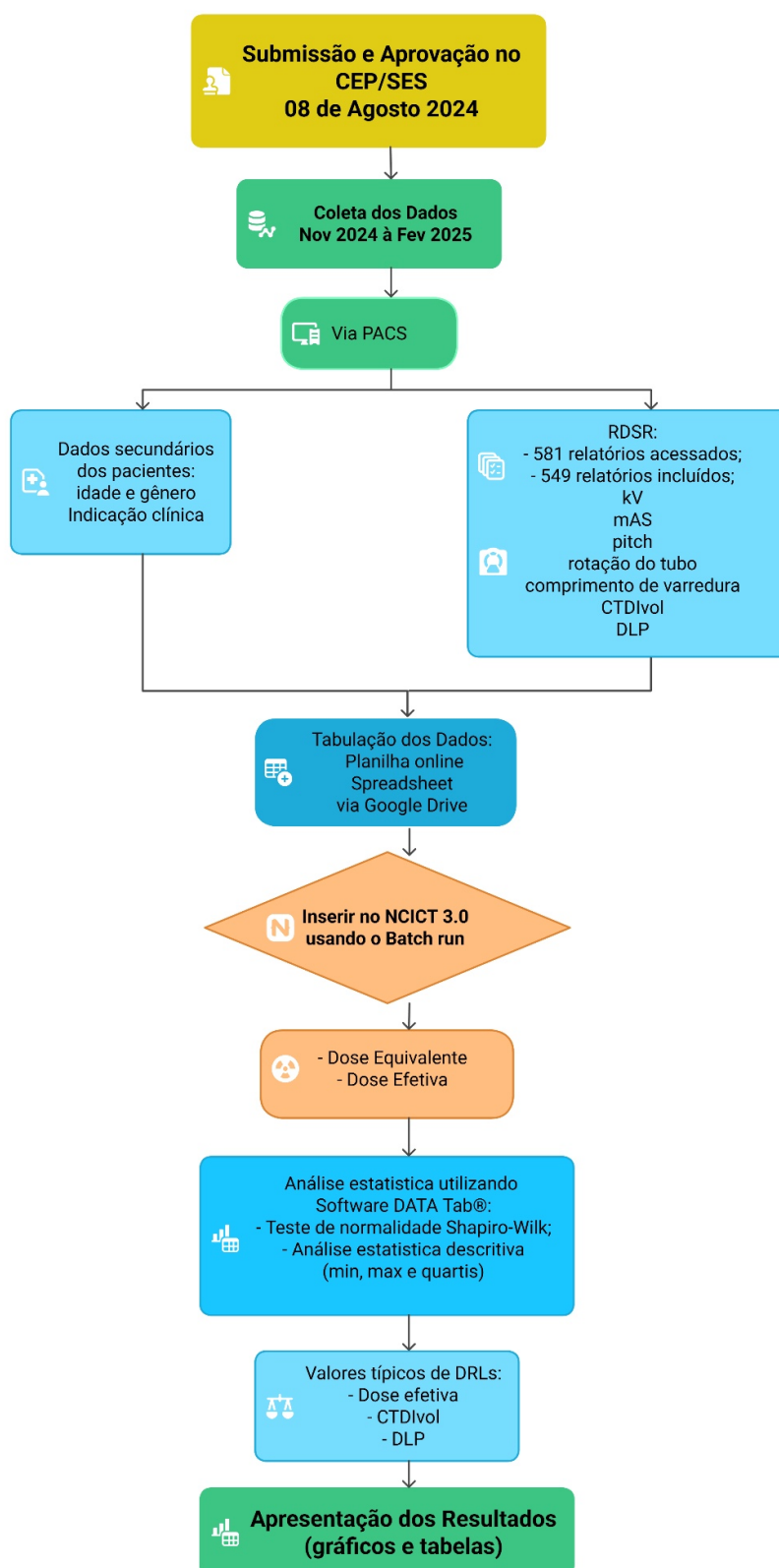
Os dados coletados foram analisados de forma anônima, garantindo a confidencialidade dos dados. Além disso, os resultados foram apresentados de forma agregada, agrupando os dados e analisando-os em conjunto, faixa etária e sexo impedindo a identificação dos participantes e preservando a privacidade dos dados.

A análise estatística descritiva dos dados coletados foi realizada com o *software online DATAtab Team* (2025), que foi utilizado para a caracterização da amostra, no cálculo das estatísticas descritivas (média, desvio padrão, mediana, quartis e valores mínimo e máximo) e na elaboração de tabelas e gráficos das doses efetiva e equivalente. Também foram realizados testes não paramétricos de normalidade dos dados no mesmo software.

Após análise da normalidade dos dados, os valores de CTDIvol e DLP foram apresentados em termos de medianas e quartis, a fim de se estabelecer os valores típicos (DRLs) conforme preconizado pela ICRP *Publication* 135 (2017).

Na Figura 6 é apresentado um fluxograma das etapas descritas anteriormente.

Figura 6 - Fluxograma das etapas da pesquisa.



Fonte: Autoria própria.

3.9 Aspectos éticos

Inicialmente, o projeto de pesquisa, que deu base para essa dissertação, foi submetido e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (CEPSH) do SES do Estado de Santa Catarina via Plataforma Brasil sob parecer nº 6.991.898 (ANEXO D).

Esse estudo se baseia em informações já disponíveis em sistemas de informação institucionais (PACS), assim, não tem uma intervenção direta dos participantes nem coleta de novos dados específicos ou realização de exposição à radiação para a pesquisa. Além disso, foram usadas informações pré-existentes, anonimizadas, sendo classificado como estudo pesquisa de baixo risco, dispensando a necessidade de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Conforme citado anteriormente, os dados neste estudo foram analisados de forma anônima, garantindo a confidencialidade dos envolvidos e respeitando a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 13.709/2018.

A fim de garantir a privacidade, segurança e integridade dos dados coletados durante a pesquisa, estes foram armazenados em um instrumento de coleta de dados no formato digital via *Google Drive*, em uma conta privada. Além disso, os pesquisadores iniciaram a pesquisa somente após a anuência da instituição (APÊNDICE E) e aprovação do CEPSH.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste estudo são apresentados em cinco tópicos descritos a seguir.

4.1 Análise Estatística

Neste estudo, a análise estatística descritiva foi realizada com o objetivo de caracterizar a amostra quanto ao sexo, faixa etária, tipo de protocolo e indicação clínica, considerando as grandezas de dose efetiva (E) e dose equivalente (H). As informações obtidas foram organizadas no instrumento de coleta de dados e utilizadas para classificar a população investigada de acordo com os diferentes protocolos e sexos.

Foram realizados testes não paramétricos para avaliação da normalidade dos dados, *Shapiro-Wilk* nas variáveis quantitativas obtidas neste estudo para comparar as variáveis CTDI_{vol}, DLP, Dose Efetiva (E) e Dose Equivalente (H) nas duas séries de exposição: fase de inspiração e fase de expiração. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o software online *DATAtab Team* (2025).

Com a aplicação de testes estatísticos para verificar a normalidade dos dados, constatou-se que os dados não seguem uma distribuição normal. A partir dessa constatação a análise descritiva será realizada com base na mediana dos dados, com o cálculo também dos valores mínimo, máximo e quartis. Os *outliers* foram preservados, seus valores tem impacto na média em testes estatísticos paramétricos, o que não se aplica à mediana.

4.2 Caracterização da amostra e parâmetros técnicos da imagens

A amostra usada para compor esse estudo foi inicialmente composta por 581 relatórios de dose (RDSR), desse total 32 foram excluídos, por não atenderem aos critérios de inclusão, resultando em 549 RDSR de exames de pacientes adultos submetidos à TC de tórax, sem e com contraste.

A faixa etária da população deste estudo foi a partir de 18 anos, sem idade máxima estabelecida. Em relação ao sexo, foram coletados os dados secundários de

exames dos pacientes do sexo masculino e feminino. A coleta de dados ocorreu no período de novembro de 2024 a fevereiro de 2025, referentes a exames retrospectivos realizados no período de maio de 2023 à julho de 2024. As indicações clínicas variaram entre nódulo pulmonar, tosse, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), dispneia, neoplasia, dor, tabagista, Pós-Covid, pneumonia e exames sem indicação clínica.

Os relatórios dos exames tomográficos, cujos dados foram coletados, foram protocolos de Tórax, sem e com contraste, adquiridos em duas fases, sendo uma em inspiração e a outra expiração em ambos os protocolos.

Os exames foram realizados no tomógrafo *Canon Aquilion Prime* 160 canais com aquisição helicoidal. Na tabela 3 são apresentados as informações do protocolo realizado no serviço participante.

Tabela 3 - Dados dos protocolos.

Parâmetros técnicos do protocolo TC de tórax sem e com contraste	
Modelo do tomógrafo	<i>Aquillion Prime</i> 160
Fabricante	<i>Toshiba (Canon)</i>
Tipo Phantom (cm)	32
mA	modulado
Tempo de Rotação tubo	0,5
kVp	120
Pitch	0,813000:1
Comprimento de varredura (mm)	400

Fonte: Elaboração própria (2025).

Dos 549 relatórios válidos, 58,47% (n=321) foram de pacientes do sexo feminino e 41,53% (n=228) do sexo masculino (Tabela 4).

Tabela 4 - Distribuição por sexo.

sexo	Frequência	% Válido
F	321	58,47%
M	228	41,53%
Total	549	100%

Fonte: Elaboração própria (2025).

As idades dos pacientes foram organizadas em faixa etária para melhor análise dos grupos, conforme apresentado na tabela 5, a maioria dos pacientes cujos exames foram incluídos, aproximadamente 47% (n= 257), tinham idade entre 61 e 80 anos.

Tabela 5 - Distribuição por faixa etária.

Frequência	% Válido	Faixa etária (anos)
142	25,87%	61-70
115	20,95%	71-80
98	17,85%	51-60
86	15,66%	41-50
44	8,01%	81-90
41	7,47%	31-40
17	3,10%	21-30
5	0,91%	91-100
1	0,18%	18-20
549	100%	

Fonte: Elaboração própria (2025).

A faixa etária da população deste estudo variou entre 18 e 100 anos, com mediana de 62 para o sexo feminino e 65 para o sexo masculino. As demais estatísticas de caracterização dessa população são apresentadas na Tabela 6.

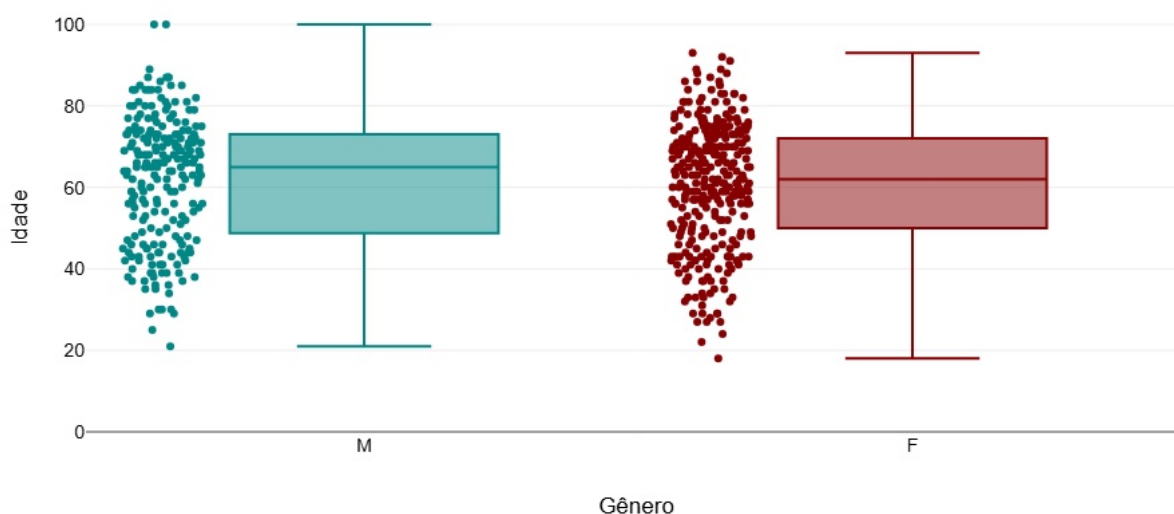
Tabela 6 - Estatísticas de caracterização de faixa etária (ano) por sexo.

	sexo	% Válido	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Idade	F	58,47% (n= 321)	18	50	62	72	93
	M	41,53% (n= 228)	21	48,75	65	73	100

Fonte: Elaboração própria (2025).

De maneira geral, a amostra de dados obtidos foi representativa para ambos os sexos, com uma representação maior do sexo feminino de 58,47%, enquanto que do masculino foi 41,53% (Figura 7).

Figura 7 - Box plot - Distribuição por idade e sexo.



Fonte: Elaboração própria (2025)

Na figura 7 é apresentada a distribuição das idades na qual, no sexo feminino, a menor idade foi 18 anos e a maior foi 93 anos. Já o sexo masculino, a menor idade foi 21 anos e a maior foi 100 anos. Nota-se também que entre 91 e 100 anos foram identificados 5 pacientes, destes, 3 do sexo femininos (entre 91 a 93 anos) e 2 masculinos (100 anos).

Na tabela 7 é apresentada a distribuição dos dois protocolos cujos dados foram coletados nos relatórios de dose, na qual a maior frequência ocorreu para protocolo do Tórax sem contraste (S/C), com 87,61% (n= 481).

Tabela 7 - Distribuição por protocolo.

Nome do Protocolo	Frequência	% Válido
Tórax rotina S/C	481	87,61%
Tórax rotina C/C	68	12,39%
Total	549	100%

Fonte: Elaboração própria (2025).

Na análise das indicações clínicas presentes nos relatórios coletados (Tabela 8), a principal indicação clínica foi para o estudo de nódulo pulmonar, com 13,11% (n=72). Percebe-se que a segunda maior frequência foi para exames sem indicação clínica, correspondendo a 10,93% (n= 60), dificultando uma melhor escolha de protocolo de aquisição do exame.

Tabela 8 - Distribuição dos relatórios coletados por indicação clínica.

Indicação Clínica	Frequência	% Válido
Nódulo pulmonar	72	13,11%
Sem indicação clínica	60	10,93%
Tosse	58	10,56%
DPOC	51	9,29%
Dispneia	37	6,74%
Neoplasia	30	5,46%
Dor	22	4,01%
Tabagista	21	3,83%
Pós Covid	18	3,28%
Pneumonia	17	3,10%
Controle	14	2,55%
Alterações em RX	10	1,82%
Câncer	9	1,64%
Asma	8	1,46%
Tuberculose	8	1,46%
Bronquiectasia	7	1,28%
Fibrose	7	1,28%
Sarcoidose	7	1,28%
Derrame Pleural	6	1,09%
Ex-tabagista	6	1,09%
Outros*	81	14,74%
Total	549	100,00%

* Todas as indicações clínicas com frequência menor que 6 foram agrupadas nesta categoria.
 Fonte: Elaboração própria (2025).

Na Tabela 8, no item “indicação clínica outros”, foram agrupadas 57 indicações clínicas com a frequência menor que seis, representando uma frequência total de 81 exames. Dentre as indicações clínicas incluídas nessa categoria, estão: enfisema (5), câncer de pulmão (4), hemoptise (4), estadiamento (3), bronquite (3), pré-operatório (3), pós covid (3), atelectasia (2), entre outras.

Analisando os resultados encontrados, acredita-se que o considerável número de indicações clínicas (57) com baixa frequência (menor que seis) é um reflexo da falta de padronização na escrita das indicações, como por exemplo o uso alternado do

termo “neoplasia” ou “câncer pulmonar”; além da falta de indicação clínica com registro de 60 relatórios, representando 10,93% do total de relatórios coletados.

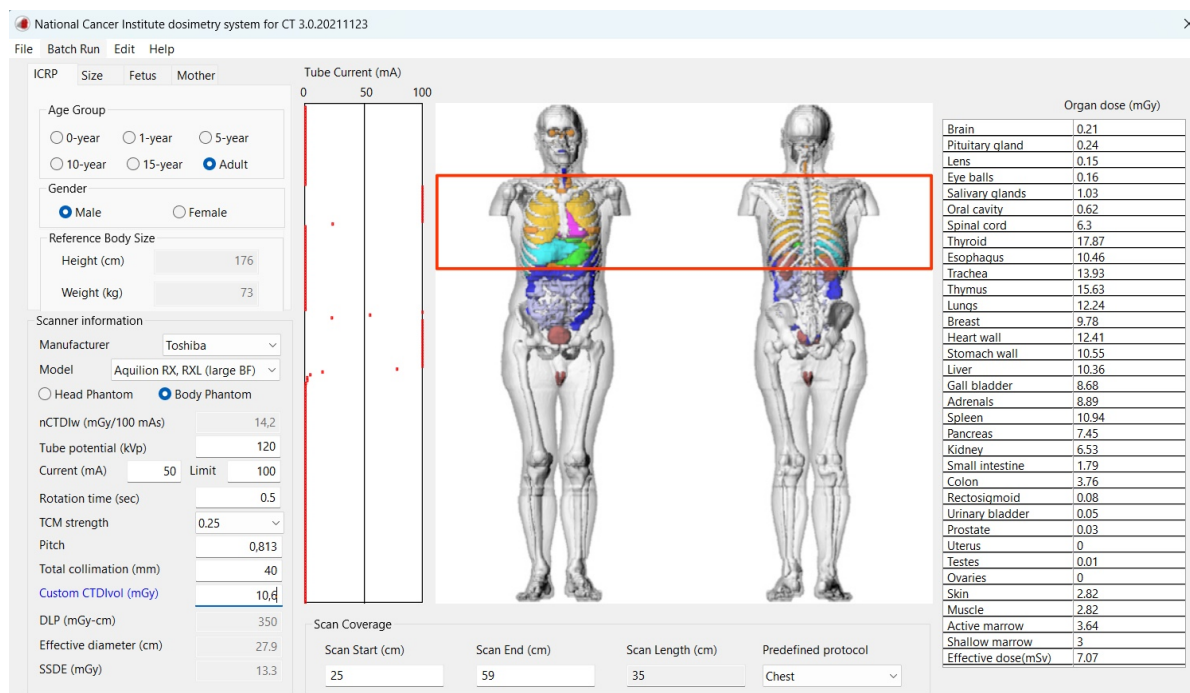
O estudo de FINGER *et al* (2018) demonstrou que a comunicação entre os médicos que solicitam exames de imagem e os radiologistas responsáveis pela análise dos resultados é um elemento essencial na prática da radiologia médica. No cenário atual, onde a digitalização e a diminuição das interações pessoais reduzem as oportunidades de troca de informações diretas, é ainda mais importante fornecer descrições que transmitam dados de maneira clara e direta. No entanto, radiologistas frequentemente expressam preocupação com lacunas nas informações das solicitações de exames, como a falta de dados clínicos relevantes, clareza nos comentários e o uso de abreviações confusas, que podem prejudicar a interpretação correta do exame e a qualidade do diagnóstico. Além disso, pesquisa mostrou que menos de 50% das clínicas fornecem informações completas para os exames de TC de tórax e de abdômen/pelve, o que ressalta a urgência em desenvolver metodologias ou ferramentas que ajudem os médicos solicitantes a registrar as informações clínicas de forma mais eficaz, contribuindo assim para a aprimoração do processo.

4.3 Dose efetiva e dose equivalente de órgãos e tecidos

Neste estudo, as informações utilizadas referentes ao peso e altura dos pacientes seguiu o padronizado na Instrução Normativa (IN) Brasileira nº 93, de 27 de maio de 2021 que considera que para fins de avaliação da exposição médica em pacientes adultos submetidos a TC, o peso de referência de 60 kg para pacientes do sexo feminino e 75 kg para pacientes do sexo masculino, assim como a altura de 1,60 m para as mulheres e 1,75 m para os homens.

A partir dos dados coletados dos exames dos pacientes e por intermédio do *software* NCICT foram estimadas as doses equivalente e efetiva, conforme Figura 8.

Figura 8 -Software NCICT 3.0 apresentando as Doses Equivalentes.



Fonte: NCICT, 2025

As doses equivalentes dos órgãos são apresentadas na Tabela 9 segmentadas por sexo. Nela é possível observar que a mediana da dose da tireóide para o sexomascuino foi maior que a feminina, 9,12 mSv e 8,99 mSv, respectivamente. Já a mediana da dose no timo para o sexo feminino foi maior que para o masculino, 8,88 mSv e 8,79 mSv respectivamente.

Tabela 9 - Dose efetiva e doses equivalentes por órgão e por sexo.

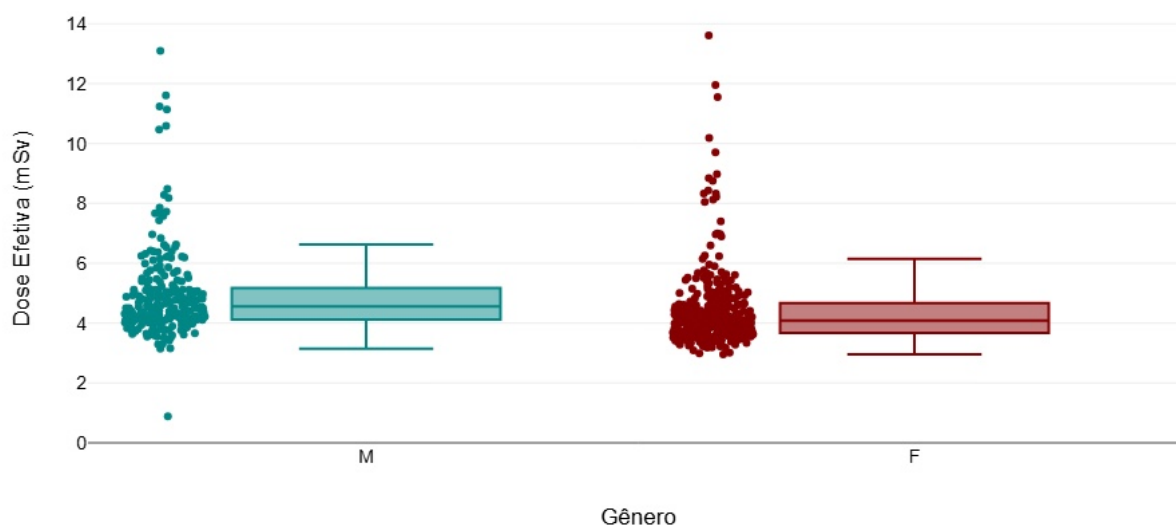
Órgão	sexo	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Dose efetiva (mSv)	F	2,96	3,67	4,08	4,67	24,54
	M	0,88	4,12	4,55	5,23	13,09
Tireoide	F	6,55	8,23	8,99	10,36	49,59
	M	1,63	8,34	9,12	10,55	24,69
Timo	F	6,39	8,04	8,88	10,15	49,18
	M	0,90	7,88	8,79	10,16	23,64
Traqueia	F	5,89	7,45	8,25	9,44	45,73
	M	1,51	7,63	8,45	9,75	22,74
Pulmões	F	1,97	5,47	6,60	7,84	39,70
	M	0,53	5,55	6,46	7,60	16,69
Parede do coração	F	0,85	4,18	5,63	6,93	35,43
	M	0,17	3,67	4,42	5,52	11,42
Esôfago	F	2,51	4,36	5,08	5,96	29,79
	M	0,89	4,28	4,91	5,73	12,83
Mamas	F	0,16	1,39	2,91	4,59	24,28
	M	0,05	1,24	1,82	3,44	12,35
Medula espinhal	F	1,26	2,18	2,58	3,05	15,32
	M	0,22	1,04	1,20	1,41	3,13
Medula (superficial)	F	1,10	1,96	2,25	2,63	13,01
	M	0,32	1,55	1,76	2,02	4,65
Medula óssea vermelha	F	0,98	1,77	2,02	2,38	11,83
	M	0,34	1,64	1,88	2,17	4,92
Pele	F	0,46	0,92	1,12	1,32	6,65
	M	0,21	1,01	1,16	1,36	3,04
Fígado	F	0,13	0,52	0,78	1,04	5,95
	M	0,04	0,51	0,63	0,82	2,57
Cavidade oral	F	0,56	0,70	0,79	0,90	4,40
	M	0,09	0,44	0,49	0,57	1,32
Glândulas salivares	F	0,50	0,63	0,70	0,81	3,93
	M	0,13	0,66	0,73	0,85	1,97
Baço	F	0,09	0,37	0,54	0,72	6,23
	M	0,03	0,44	0,54	0,70	1,81
Parede gástrica	F	0,08	0,35	0,53	0,72	4,85
	M	0,02	0,41	0,51	0,67	2,17
Adrenais	F	0,09	0,35	0,50	0,66	5,19
	M	0,02	0,25	0,31	0,40	1,02

Órgão	sexo	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Vesícula biliar	F	0,07	0,29	0,43	0,57	4,06
	M	0,01	0,16	0,20	0,25	0,67
Pâncreas	F	0,04	0,17	0,25	0,34	1,82
	M	0,01	0,10	0,13	0,16	0,41
Rim	F	0,04	0,16	0,23	0,31	1,76
	M	0,01	0,11	0,13	0,17	0,41
Cérebro	F	0,11	0,14	0,16	0,18	0,88
	M	0,02	0,11	0,12	0,14	0,33
Músculo	F	0,04	0,10	0,13	0,15	0,78
	M	0,02	0,10	0,12	0,14	0,31
Glândula pituitária	F	0,08	0,11	0,12	0,14	0,69
	M	0,01	0,06	0,07	0,08	0,19
Globo ocular	F	0,07	0,10	0,11	0,13	0,62
	M	0,01	0,06	0,06	0,07	0,17
Cristalino	F	0,06	0,08	0,09	0,11	0,54
	M	0,01	0,06	0,07	0,08	0,19
Intestino delgado	F	0,01	0,05	0,07	0,09	0,51
	M	0,00	0,03	0,03	0,04	0,11
Cólon	F	0,01	0,03	0,05	0,07	0,36
	M	0,00	0,04	0,05	0,06	0,16
Retossigmoide	F	0,00	0,01	0,01	0,02	0,08
	M	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02
Bexiga urinária	F	0,00	0,00	0,01	0,01	0,04
	M	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Útero	F	0,00	0,01	0,01	0,01	0,05
	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ovários	F	0,00	0,01	0,01	0,01	0,05
	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Próstata	F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Testículos	F	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	M	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração própria (2025).

Na Figura 9 é representada graficamente a dose efetiva por sexo, onde o maior *outlier* de 24,54 mSv foi removido do gráfico para manter uma clareza na visualização do mesmo.

Figura 9 - Gráfico box plot demonstrando dose efetiva por sexo.



Fonte: Elaboração própria (2025).

4.4 Determinação dos Valores Típicos (DRLs)

Os DRLs são fundamentais na otimização dos protocolos, uma vez que possibilitam a comparação da exposição à radiação de um determinado serviço com outros serviços que apresentam características semelhantes, como equipamentos que usam a mesma tecnologia e protocolos semelhantes. Além disso, os DRLs são valores de referência que norteiam e orientam as ações de ajuste e aprimoramento das doses de radiação recebidas, de modo a garantir a manutenção da qualidade diagnóstica, promovendo, assim, uma abordagem equilibrada entre segurança do paciente e qualidade diagnóstica (SOUZA *et al.*, 2018).

No contexto brasileiro, atualmente os DRLs têm sido apresentados como valores típicos, usados para um único tipo de serviço.

CTDI_{vol}

Na Tabela 10 são apresentados os resultados de quatro testes estatísticos usados para avaliar se os dados seguem uma distribuição normal na grandeza CTDI_{vol} total. Um valor de p alto (maior que 0,05) sugere que os dados não se desviam significativamente da normalidade. Entretanto, todos os quatro testes indicaram que os dados encontrados neste estudo se desviam significativamente da distribuição normal.

Em consequência disso, os resultados obtidos neste estudo foram apresentados em termos de mediana, quartis, mínimo e máximo, pois a média pode ser distorcida por valores atípicos, resultando em representações imprecisas do centro dos dados. De maneira similar, o desvio padrão, que avalia a variação dos dados em relação à média, pode, em situações com *outliers*, sugerir uma dispersão maior do que realmente ocorre na maioria das observações.

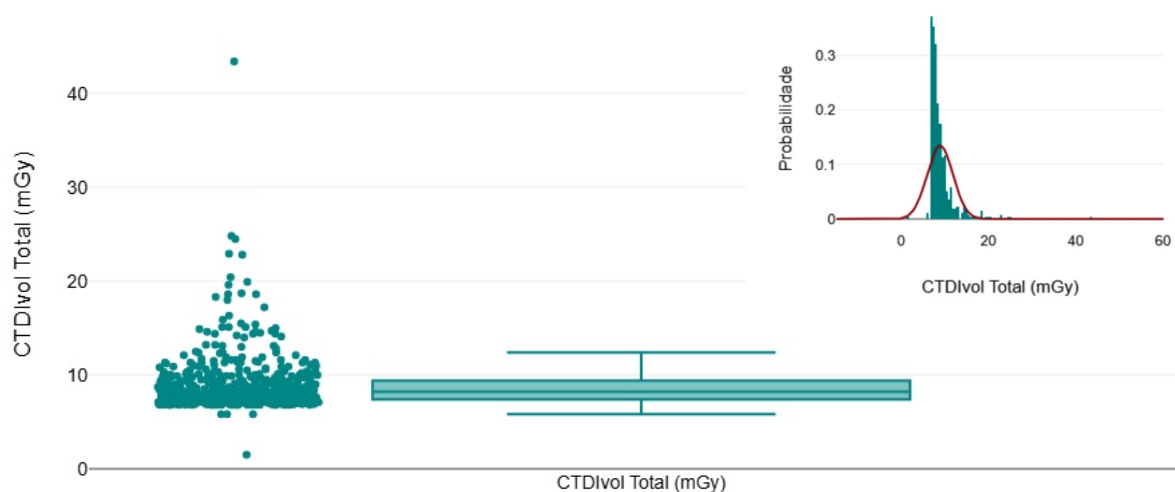
Tabela 10 - Testes para distribuição normal do CTDI_{vol} Total (mGy).

	Estatísticas	p
Kolmogorov-Smirnov	0,23	<.001
Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors Corr.)	0,23	<.001
Shapiro-Wilk	0,63	<.001
Anderson-Darling	48,66	<.001

Fonte: Elaboração própria (2025)

Com base nos resultados das análises, foram plotados gráficos, do tipo histograma e boxplot, apresentados na Figura 10 CTDI_{vol} Total.

Figura 10 - Gráfico boxplot e histograma do CTDI_{vol} Total indicando a não-normalidade dos dados.



Fonte: Elaboração própria (2025)

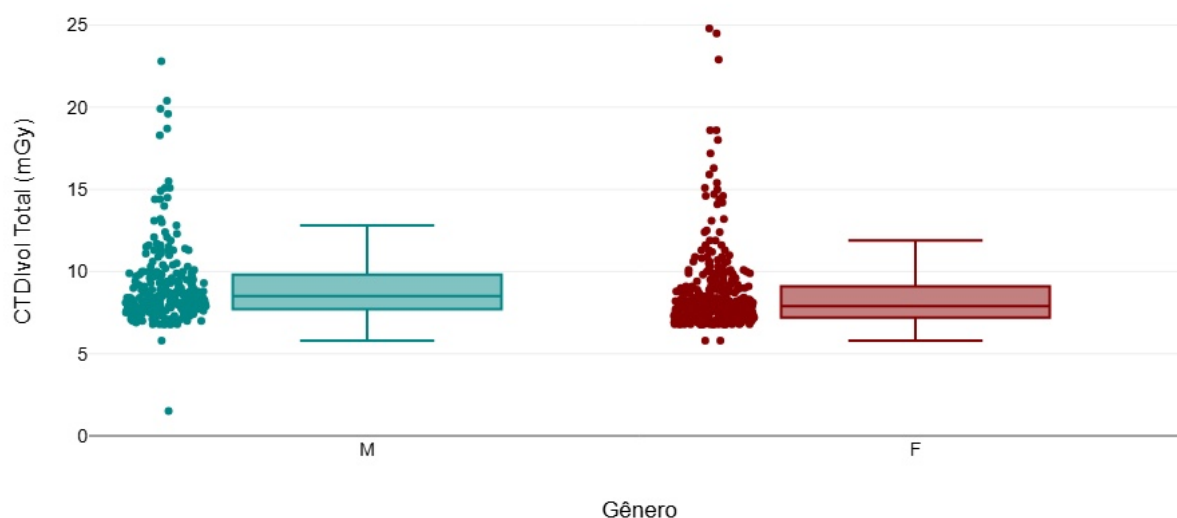
O gráfico histograma apresenta a maioria dos dados centralizados e poucos valores à esquerda. No gráfico boxplot representa a concentração dos pontos do CTDI_{vol} em torno de 10 mGy.

Ainda na Figura 9 o *outlier* identificado correspondeu ao valor de 43,4 mGy, em um paciente do sexo feminino. Já o menor, corresponde ao valor de 1,5 mGy, obtido do sexo masculino.

Uma possível explicação para o maior valor do CTDI_{vol} é que a paciente exposta tenha um Índice de Massa Corpórea (IMC) alto, sendo necessário o ajuste dos parâmetros técnicos, como o mA, aumentando o valor na modulação para aquisição de uma boa imagem diagnóstica. Já o menor valor apresentado, se deve a aquisição de uma única fase, a especificada como *Série 1* Inspiração, na qual não foi necessário a aquisição da fase de expiração, devido a análise técnica durante a realização do exame.

Na Figura 11, é apresentada a distribuição do CTDI_{vol} total por sexo, onde o maior *outlier* que foi de 43,4 mGy, no CTDI_{vol}, do sexo feminino, não foi apresentado no gráfico preservando a representação visual, mas foi considerado no cálculo, tendo em vista que estava dentro dos critérios de inclusão.

Figura 11 - Gráfico boxplot CTDI_{vol} Total por sexo.



Fonte: Elaboração própria (2025)

Para CTDI_{vol}, os valores encontrados neste estudo são também apresentados na Tabela 11, na qual foi separado em três grupos: CTDI_{vol} Série 1 Inspiração (mGy), CTDI_{vol} Série 2 expiração (mGy) e CTDI_{vol} Total (mGy) que é a soma dos dois CTDI_{vol}.

Tabela 11 - Valores de CTDI_{vol} por séries realizadas neste estudo.

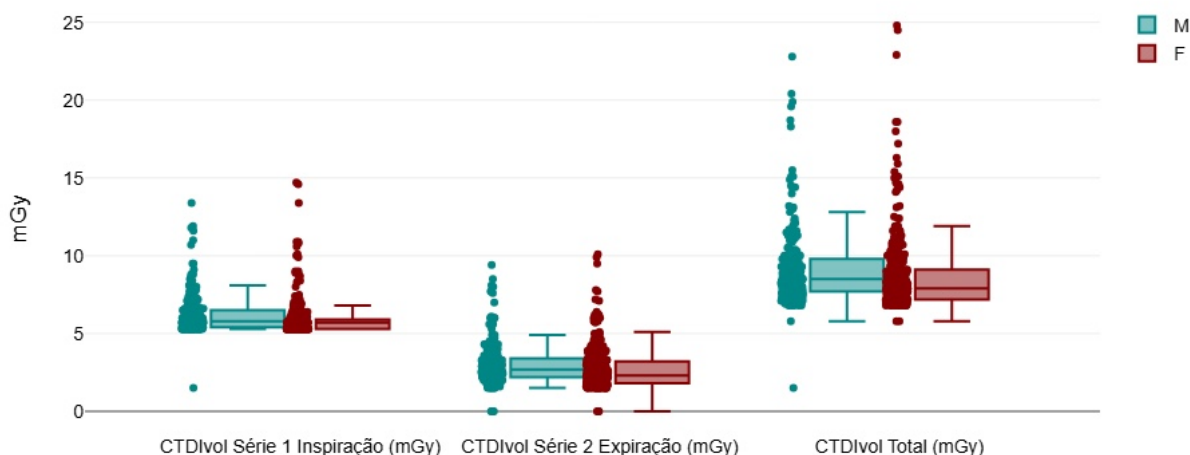
	Gên.	% Válido	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
CTDI _{vol} Série 1 Inspiração (mGy)	F	58,47%	5,3	5,3	5,7	5,9	25,5
	M	41,53%	1,5	5,4	5,8	6,5	13,4
CTDI _{vol} Série 2 Expiração (mGy)	F	58,47%	0	1,8	2,3	3,2	17,9
	M	41,53%	0	2,2	2,7	3,4	9,4
CTDI _{vol} Total (mGy)	F	58,47%	5,8	7,2	7,9	9,1	43,4
	M	41,53%	1,5	7,7	8,5	9,8	22,8

Fonte: Elaboração própria (2025).

A mediana do CTDI_{vol} na Série 1 Inspiração para ambos os sexos foi homogênea, com uma ligeira diferença no sexo masculino superior em 0,1 mGy (F= 5,7 mGy e M= 5,8 mGy) . Já na Série 2 Expiração, o masculino foi 0,4 mGy maior (F= 2,3 mGy e M= 2,7 mGy). No CTDI_{vol} Total a diferença foi de 0,6 mGy (F= 7,9 mGy e M= 8,5 mGy).

Na Figura 12 é apresentado o gráfico box plot com o $CTDI_{Vol}$ de cada série e total por sexo.

Figura 12 - Gráfico box plot $CTDI_{Vol}$ série 1, 2 e Total por sexo.



Fonte: Elaboração própria (2025)

Na Figura 12 são apresentados alguns valores de *outlier*: $CTDI_{Vol}$ Série 1 inspiração, que apresentou um valor máximo de 25,5 mGy, obtido em um exame de uma paciente do sexo feminino não foi apresentado no gráfico para preservar a clareza da representação visual. Também apresentou um *outlier* abaixo no valor de 1,5 mGy, do sexo masculino. No $CTDI_{Vol}$ série 2 expiração, o valor acima apresentado foi de 17,9 mGy do sexo feminino e o abaixo foi 0 para ambos os sexos. Já os apresentados no $CTDI_{Vol}$ total, foram 24,8 mGy, 24,5 mGy e 22,9 mGy, ambos para o sexo feminino. O maior *outlier* que foi de 43,4 mGy, no $CTDI_{Vol}$, também não foi apresentado no gráfico preservando a representação visual. Ambos os valores de outlier foram considerados no cálculo, tendo em vista que estava dentro dos critérios de inclusão.

Uma possível justificativa para o valor do *outlier* é que o exame foi realizado em um paciente com uma maior massa corporal, o que pode necessitar, nesse contexto, de modificações nos parâmetros técnicos durante a aquisição do exame, levando a um aumento de dose.

Referente ao $CTDI_{vol}$, vale ressaltar que ele indica a dose média de radiação absorvida em um volume específico que foi irradiado, não representando a dose total de um exame, mas sim uma fração delimitada. O grupo que mostrou a maior variação nesse parâmetro foi o feminino, com um valor máximo do $CTDI_{vol}$ total de 43,4 mGy e um mínimo de 5,8 mGy. Além disso, o sexo feminino apresentou a mediana mais baixa de $CTDI_{vol}$ total (7,9 mGy) em comparação ao masculino, que teve uma mediana de 8,5 mGy.

DLP

A tabela 12 mostra os resultados dos quatros testes estatísticos usados para avaliar se seus dados seguem uma distribuição normal do DLP total. Um valor de p alto (maior que 0,05) sugere que os dados não se desviam significativamente da normalidade. Todos os quatro testes indicam que os dados se desviam significativamente da distribuição normal. Isso significa que devem ser usados métodos estatísticos não paramétricos que não pressupõem a normalidade para análise dos dados, garantindo resultados mais precisos e confiáveis.

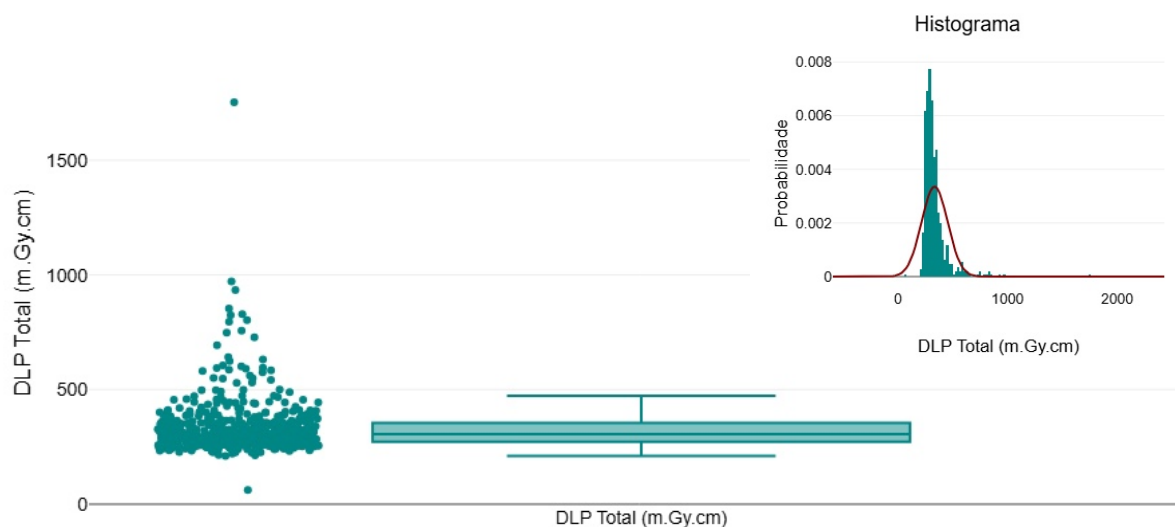
Tabela 12 - Testes para distribuição normal do DLP Total (mGy.cm).

	Estatísticas	p
Kolmogorov-Smirnov	0,2	<.001
Kolmogorov-Smirnov (Lilliefors Corr.)	0,2	<.001
Shapiro-Wilk	0,64	<.001
Anderson-Darling	44,3	<.001

Fonte: Elaboração própria (2025)

No gráfico que representa o DLPI total, o *outlier* significativamente maior corresponde ao valor de 1.753,2 mGy.cm, obtido do sexo feminino. Já o menor, corresponde ao valor de 62,7 mGy.cm, obtido do sexo masculino (Figura 13). Uma possível explicação para o maior valor do DLP é que a paciente exposta tenha um IMC alto, sendo necessário o ajuste dos parâmetros técnicos para aquisição de uma boa imagem diagnóstica. Já o menor valor apresentado, se deve a aquisição de uma única fase, a especificada como Série 1 Inspiração, onde não foi necessário a aquisição da fase de expiração.

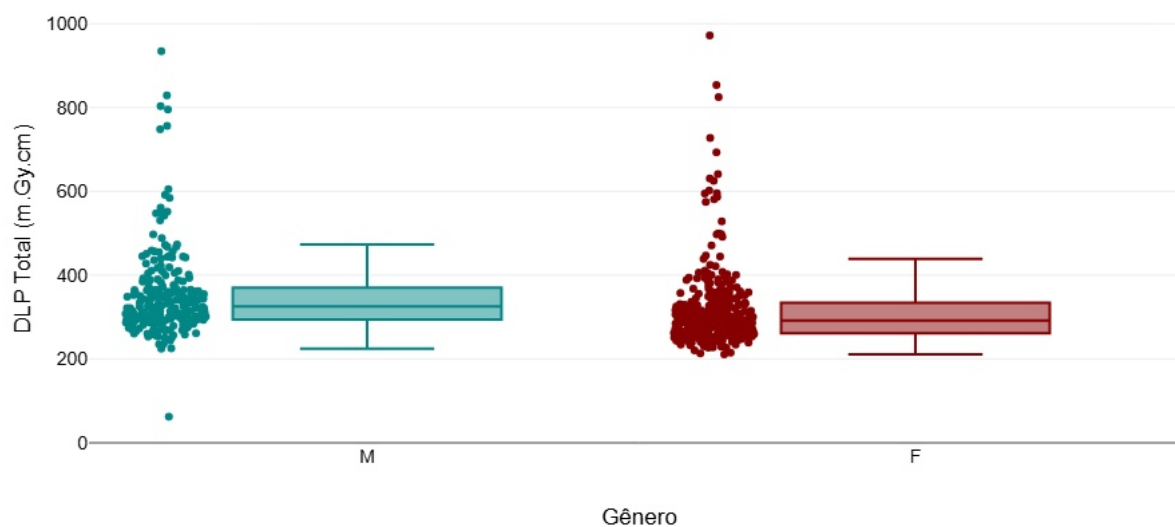
Figura 13 - Gráfico boxplot e histograma do DLP Total indicando a não-normalidade dos dados.



Fonte: Elaboração própria (2025)

O gráfico da figura 14, demonstra o DLP total por sexo, onde o *outlier* significativamente maior corresponde ao valor de 1.753,2 mGy.cm, obtido do sexo feminino, não foi apresentado para prejudicar a clareza da apresentação visual do gráfico.

Figura 14 - Gráfico box plot DLP Total por sexo.



Fonte: Elaboração própria (2025).

Para DLP os valores encontrados neste estudo são também apresentados na tabela 14, onde foi separado em três grupos: DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm), DLP Série 2 expiração (mGy.cm) e DLP Total (mGy.cm) que é a soma dos dois DLP.

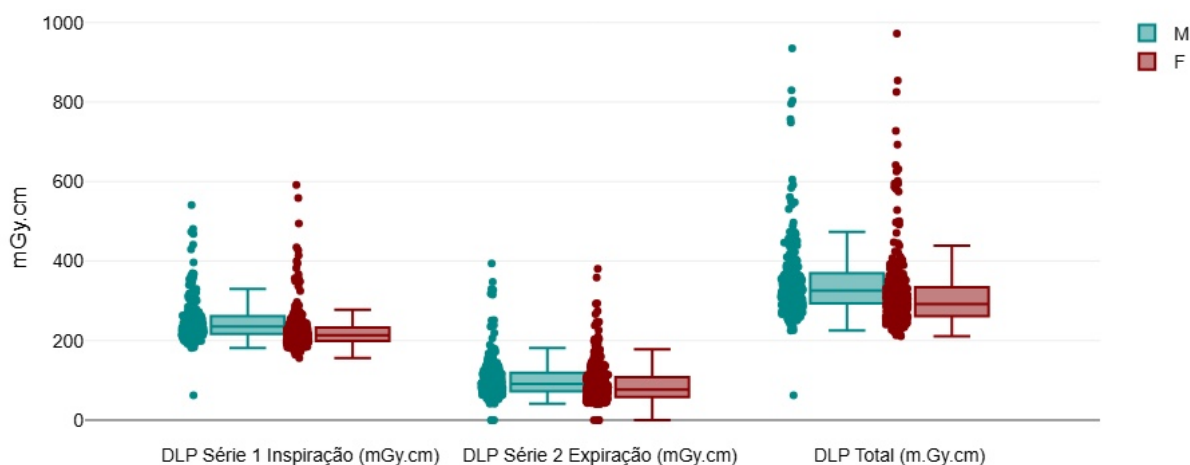
Tabela 13 - Valores de DLP por séries realizadas neste estudo.

	Gên.	% Válido	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
DLP Série 1	F	58,47%	156,3	199,3	213,7	233,1	1024,3
Inspiração (mGy.cm)	M	41,53%	62,7	216,5	235,5	261,85	540,8
DLP Série 2	F	58,47%	0	58,1	77,4	108,6	728,9
Expiração (mGy.cm)	M	41,53%	0	72,65	91,3	119,25	394
DLP Total (mGy.cm)	F	58,47%	211,2	261,8	291,7	333,9	1753,2
	M	41,53%	62,7	294,05	325,35	369,83	934,8

Fonte: Elaboração própria (2025)

Na Figura 15 é apresentado o gráfico box plot com o DLP de cada série e total por sexo, onde o *outlier* significativamente maior corresponde ao valor de 1.753,2 mGy.cm, obtido do sexo feminino, não foi apresentado para prejudicar a clareza da apresentação visual do gráfico.

Figura 15 - Gráfico box plot DLP série 1, 2 e Total por sexo.



Fonte: Elaboração própria (2025)

Na Tabela 14 é apresentado os valores típicos encontrados neste estudo para exames de TC de tórax com e sem contraste, para as indicações clínicas apresentadas na Tabela 8.

Tabela 14 - Valores típicos de CTDIVol, DLP e E.

	Mínimo	1º Quartil	Mediana	3º Quartil	Máximo
Dose Efetiva (mSv)	0,88	3,81	4,29	4,97	24,54
DLP Total (mGy.cm)	62,7	272,1	306,2	355	1753,2
CTDIVol Total (mGy)	1,5	7,4	8,2	9,4	43,4

Fonte: Elaboração própria (2025).

Na Tabela 15 é apresentado os valores típicos separados por indicação clínica para as nove indicações com maior frequência neste estudo.

Tabela 15 - Valores típicos de CTDIVol, DLP e E separados por Indicação Clínica .

	Indicação Clínica	Frequência	% Válido	Mín.	1º Q.	Mediana	3º Q	Máx.
Dose Efetiva (mSv)	Nódulo pulmonar	72	22,09%	3,37	3,78	4,26	4,92	8,98
	Tosse	58	17,79%	3,43	3,82	4,45	5,19	13,09
	DPOC	51	15,64%	3,09	3,96	4,45	5,57	13,61
	Dispneia	37	11,35%	3,36	3,7	4,15	4,84	8,18
	Neoplasia	30	9,20%	3,34	3,66	4,14	4,5	24,54
	Dor	22	6,75%	3,18	3,77	4,03	5,12	8,28
	Tabagista	21	6,44%	0,88	3,81	4,33	4,66	11,95
	Pneumonia	17	5,21%	2,99	3,57	4,09	4,57	6,39
	Pós covid	18	5,52%	3,34	3,67	4,2	4,67	8,48
DLP Total (mGy.cm)	Nódulo pulmonar	72	22,09%	213,8	281,77	311	357,33	605,4
	Tosse	58	17,79%	229,8	271,55	308,5	359,28	584,2
	DPOC	51	15,64%	224,9	288,2	328,3	380,6	829,1
	Dispneia	37	11,35%	241,9	277,4	309,9	357,4	825,3
	Neoplasia	30	9,20%	230	271,48	293,3	362,45	727,7
	Dor	22	6,75%	246	272,13	293	352,58	458,5
	Tabagista	21	6,44%	240,7	269,9	301,7	351,7	853,6
	Pneumonia	17	5,21%	238,7	273,6	303,1	316,5	368
	Pós covid	18	5,52%	259,5	286,63	304,15	324,43	404,9
CTDIVol Total (mGy)	Nódulo pulmonar	72	22,09%	6,8	7,4	8,3	9,83	15,4
	Tosse	58	17,79%	6,8	7,3	8,1	10	15,1
	DPOC	51	15,64%	6,8	7,6	8,2	9,9	20,4
	Dispneia	37	11,35%	6,8	7,6	8,3	9,8	24,5
	Neoplasia	30	9,20%	6,8	7,4	8,2	8,8	18,6
	Dor	22	6,75%	6,8	7,28	7,95	8,9	13,1
	Tabagista	21	6,44%	6,9	7,4	7,8	9,4	22,9
	Pneumonia	17	5,21%	6,8	7,4	7,9	8,6	10,3
	Pós covid	18	5,52%	6,8	7,53	8,25	9	11,9

Fonte: Elaboração própria (2025).

Neste estudo, os valores típicos apresentados na Tabela 16, as maiores medianas da Dose Efetiva foram para a indicação clínica de tosse e DPOC (Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica) foram 4,45 mSv. Os maiores valores da mediana do DLP apresentados foram 328,3 mGy.cm para DPOC e 309,9 mGy.cm para dispnéia. Já a mediana do CTDI_{vol} foram 8,3 mGy para nódulo pulmonar e dispnéia.

Na Europa os DRLs para TC de tórax, em termos de DLP, têm sido relatados em torno de 300 e 500 mGy.cm. O DLP deste estudo atual foi de 306,2 mGy.cm. Este é um valor dentro do praticado pela *European Commission* (EUROPEAN COMMISSION, 2014). Nos EUA, para exames de tórax, os valores de referência médios de CTDI_{vol} e DLP estão em torno de 7 a 10 mGy e 300 a 500 mGy.cm, respectivamente, para aquisições padrão. Comparados com esses números, o estudo atual mostra um CTDI_{vol} e DLP total dentro do limite definido pelo *American College of Radiology* (ACR) (ACR, 2024).

A mediana da dose efetiva encontrada neste estudo foi de 4,29 mSv, ficando abaixo dos valores típicos preconizados pelo relatório 96 da AAPM, que estabelece a dose efetiva para exames de TC de tórax entre 5 e 7 mSv (AAPM, 2008).

Em comparação ao estudo de Santos Júnior (2020), no qual o valor de CTDI_{vol} dos exames de TC de tórax apresentado foi de 16,3 mGy, este estudo ficou abaixo com 8,2 mGy. Já a dose efetiva do estudo de Santos Júnior (2020) foi de 8,37 mSv, maior que a deste estudo.

Segundo HU *et al.* (2017) os valores de referência dos DRLs praticados na China são CTDI_{vol} 15 mGy e DLP 400 mGy.cm, ambos são acima dos que encontrados neste estudo.

4.5 Limitações do Estudo

Os valores típicos apresentados neste estudo são oriundos de exames de tórax que representam a rotina do serviço: exames com diferentes indicações clínicas e com protocolos de uma ou até duas séries. Esse estudo objetivou apresentar os valores de DRLs, em termos de valores típicos, para protocolos rotineiramente realizados no serviço participante, utilizando as grandezas $CTDI_{vol}$ total e DLP total, a fim de representar a somatória das doses recebidas nesses protocolos. Nesse contexto, inicialmente foi estimada a coleta de cerca de 1000 dados de relatórios RDSR. No entanto, desse total apenas 581 relatórios de dose puderam ser coletados, sendo que destes 549 atenderam aos critérios de inclusão. Essa redução do N coletado ocorreu devido ao fato que muitos estudos foram realizados com mais de duas séries, devido a repetição de exames, exames com uma ou mais regiões anatômicas além do tórax, serem exames pediátricos ou exames realizados com o protocolo selecionado de forma errada (ex. exames iniciado com tórax baixa dose mas que necessitou de exames complementares).

Outra limitação encontrada neste estudo, foi a falta de indicação clínica registrada nos pedidos de exames, dificultando assim a análise e a comparação, uma vez que sem a indicação clínica não era claro qual protocolo havia sido utilizado. Além disso, a indicação clínica é importante para estudos de DRLs pois permite a comparação de um mesmo protocolo (ex: tórax rotina, ou tórax neoplasia) entre diferentes serviços e também permite uma estimativa mais confiável das doses recebidas.

Por fim, outra questão importante observada, foi a diferença de tecnologia, métodos e análise de dados, quando comparado a outros estudos, tendo em vista que durante a realização deste estudo não foi encontrado nenhum estudo com DRLs com equipamentos que utilizassem a mesma tecnologia, o que dificultou a comparação dos resultados.

5 CONCLUSÃO

O objetivo desse estudo, estimar a dose efetiva e dose equivalente de órgãos e tecidos além de determinar os valores típicos em pacientes submetidos a exames de TC de tórax utilizando o software *NC/CT 3.0* em um serviço privado em Santa Catarina, foi atingido.

Dos 581 RDSR, 32 foram excluídos, respeitando os critérios de exclusão, resultando 549 relatórios de exames de pacientes adultos submetidos à TC de tórax sem e com contraste realizados entre maio e dezembro de 2023.

Após a análise estatística, o valor da mediana da Dose Efetiva encontrada foi de 4,29 mSv, ficando abaixo dos valores típicos preconizados pelo Relatório 96 da AAPM. Já em relação a Dose equivalente em órgãos, a tiróide recebeu a maior dose de radiação, 9,07 mSv. Outros dois órgãos que mais receberam dose foram o timo e a traqueia com, respectivamente, 8,81 mSv e 8,3 mSv.

Os valores típicos de $CTDI_{vol}$ e DLP foram respectivamente, 8,2 mGy e 306,2 mGy.cm para o protocolo de TC de tórax sem contraste e tórax com contraste. Ambos os valores de DRLs apresentados neste estudo, que quando comparados com outros estudos, são menores do que os praticados.

Em conclusão, devido à ausência de estudos para estimativa de dose em TC de tórax de forma específica, por meio deste trabalho o autor se propôs a trazer contribuição para estimar dose em TC, possibilitando a melhoria dos níveis de referência diagnóstica.

REFERÊNCIAS

ALVES, FMT; CALDAS, LVE **Determinação da dose em pacientes submetidos a exames de tomografia computadorizada de abdome em um serviço de radiologia e diagnóstico por imagem**. Revista Brasileira de Ciências da Radiação , [S. l.] , v. 3, 2020. DOI: 10.15392/bjrs.v8i3.1204. Disponível em: <https://www.bjrs.org.br/revista/index.php/REVISTA/article/view/1204>.

AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICS IN MEDICINE (AAPM) - Comprehensive Methodology for the Evaluation of Radiation Dose in X-Ray Computed Tomography, **AAPM Report 111**, 2010.

AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICS IN MEDICINE (AAPM) - Lung Cancer Screening CT Protocols Version 5.1, **AAPM Report 104**, 2019. Disponível em: <https://www.aapm.org/pubs/CTProtocols/documents/LungCancerScreeningCT.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2023.

AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICS IN MEDICINE (AAPM) - Size-Specific Dose Estimates (SSDE) in Pediatric and Adult Body CT Examinations, **AAPM Report 204**, 2011. Disponível em: https://www.aapm.org/pubs/reports/rpt_204.pdf. Acesso em: 28 ago. 2023.

AMERICAN ASSOCIATION OF PHYSICS IN MEDICINE (AAPM) - The Measurement, Reporting, and Management of Radiation Dose in CT, **AAPM Report 96**, 2008.

AMERICAN COLLEGE OF RADIOLOGY. **Radiation Dosimetry: CT** (Revised 3-25-2024). ACR Accreditation Support, 2024.

BOS, Denise; ZENSEN, Sebastian; OPITZ, Marcel K.; HAUBOLD, Johannes; NASSENSTEIN, Kai; KINNER, Sonja; SCHWEIGER, Bernd; FORSTING, Michael; WETTER, Axel; GUBERINA, Nika. **Diagnostic reference levels for chest computed tomography in children as a function of patient size**. Pediatric Radiology, [S.L.], v. 52, n. 8, p. 1446-1455, 5 abr. 2022. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00247-022-05340-8>.

BOSCH, M. et al. **Risk of hematological malignancies from CT radiation exposure in children, adolescents and young adults**. Nature Medicine, 9 nov. 2023. <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02620-0>

BRASIL. Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária/ Diretoria Colegiada. **Instrução Normativa N° 93, de 27 de maio de 2021**. 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2020/in093_27_05_2021.pdf. Acesso em: 28 ago. 2023

COLLARES, ALESSANDRO TUROK DA SILVA. **Estimativa de Dose em Órgãos e Tecidos por meio do Software Virtual Dose em exames de Tomografia Computadorizada de Abdome e Tórax**. 2023. Dissertação (Mestre em Proteção Radiológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina,

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Proteção Radiológica. Florianópolis, 2023.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. **Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico**. Revista interdisciplinar científica aplicada, v. 2, n. 3, p. 1-13, 2008. Acesso em 20 set. 2023.

DALMAZO, Juciléia; ELIAS JÚNIOR, Jorge; BROCCHI, Marco Aurélio Corte; COSTA, Paulo Roberto; AZEVEDO-MARQUES, Paulo Mazzoncini de. **Otimização da dose em exames de rotina em tomografia computadorizada: estudo de viabilidade em um hospital universitário**. Radiologia Brasileira, [S.L.], v. 43, n. 4, p. 241-248, ago. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-39842010000400008>.

DANIEL, M. A.; HOLLAND, A.; BISWAS, S. **Harmonizing Innovation: The Beatles, EMI, and the Birth of Computed Tomography Imaging**. HCA Healthcare Journal of Medicine, v. 6, n. 1, 28 fev. 2025.

DATA tab: DATA tab Team (2025). **DATA tab: Online Statistics Calculator**. DATA tab e.U. Graz, Austria. Disponível em: <https://datatab.net>. Acesso em: 09 Fev. 2025.

DE MATTIA, Cristina et al. **Estimativa da dose efetiva e dos órgãos do paciente em TC: comparação de quatro aplicativos de software**. European radiology experimental , v. 4, n. 1, p. 14, 2020.

DICOM®. (13 de 02 de 2022). PS3.1DICOM PS3.1 2022a - **Introduction and Overview**. Disponível em: <https://dicom.nema.org/medical/dicom/current/output/pdf/part01.pdf>. Acesso em: 17 set. 2023.

DIVISION OF CANCER EPIDEMIOLOGY AND GENETICS (DCEG). **NCICT: NCI dosimetry system for Computed Tomography**. Disponível em: <https://dceg.cancer.gov/tools/radiation-dosimetry-tools/computed-tomography>. Acesso 28 ago. 2023.

DOROW, Patrícia Fernanda; MEDEIROS, Caroline de . **PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NO DIAGNÓSTICO E TERAPIA**. Florianópolis, 2019. 138 p. Disponível em: <https://www.ifsc.edu.br/documents/30701/523474/PROTE%C3%87%C3%83O+RADIOLOGICA+ebook+final.pdf/10be750c-0d7c-484f-8baf-c33053f203cd>. Acesso em: 23 ago. 2023.

EUROPEAN COMMISSION. (2014). **Radiation Protection No. 180: Diagnostic Reference Levels in Thirty-six European Countries**. Disponível em: <https://www.eurosafeimaging.org/wp/wp-protection-180-part2.pdfcontent/uploads/2015/05/Radiation->

FINGER, A. et al. **Indicações clínicas inadequadas em tomografias computadorizadas de tórax e abdome/pelve**. The Permanente Journal , v. 22, p. 18–017, 2018.

FLICK, UWE. **Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes**. Porto Alegre: Penso, 2013.

FREITAS, GUSTAVO RICO. **Metodologia de Baixo Custo para Avaliação da Dose de Radiação Ionizante em Exames de Tomografia Computadorizada**. 2022. Dissertação (Mestre Profissional em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde na Área de Concentração Processos de Radiação na Saúde) – INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES, Mestrado Profissional em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde. São Paulo, 2022.

GAO, Yiming et al. **Comparação de métodos de estimativa de dose de radiação em órgãos na tomografia computadorizada pediátrica e adulta**. BMC medical imaging , v. 17, n. 1, p. 28, 2017.

GARBA, I.; ZARB, F.; MCENTEE, M.F.; FABRI, S.G. **Computed tomography diagnostic reference levels for adult brain, chest and abdominal examinations: a systematic review**. Radiography, [S.L.], v. 27, n. 2, p. 673-681, ago. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.radi.2020.08.011>.

GIANSANTE, Louise; MARTINS, Juliana C.; NERSISSIAN, Denise Y.; KIERS, Karen C.; KAY, Fernando U.; SAWAMURA, Marcio V. Y.; LEE, Choonsik; GEBRIM, Eloisa M. M. S.; COSTA, Paulo R. **Organ doses evaluation for chest computed tomography procedures with TL dosimeters: comparison with monte carlo simulations**. Journal Of Applied Clinical Medical Physics, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 308-320, 3 dez. 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/acm2.12505>.

GOO, Hyun Woo. **CT Radiation Dose Optimization and Estimation: an update for radiologists**. Korean Journal Of Radiology, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 1, 2012. The Korean Society of Radiology. <http://dx.doi.org/10.3348/kjr.2012.13.1.1>.

GREGOLIN, R. F. **Modelagem tridimensional da região da articulação temporomandibular a partir de tomografia computadorizada visando o projeto, estudo e análise de prótese personalizada**. UNESP. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. 2017.

Hu X, Gou J, Lin W, Zou C, Li W. **Size-specific dose estimates of adult, chest computed tomography examinations: Comparison of Chinese and updated 2017 American College of Radiology diagnostic reference levels based on the water-equivalent diameter**. PLoS One. 2021 Sep 13;16(9):e0257294. doi: 10.1371/journal.pone.0257294. PMID: 34516579; PMCID: PMC8437305.

IAEA (INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY). **Radiation Protection of Patients (RPOP). Computed tomography (CT) - what patients need to know**. Disponível em: <https://www.iaea.org/resources/rpop/patients-and-public/computed-tomography#1>. 2022a. Acesso em 21 jun. 2023.

IAEA (INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY). **Status of computed**

tomography dosimetry for wide cone beam scanners. Vienna, 2011. Disponível em: https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1528_web.pdf> . Acesso em: 13 Mar. 2025.

ICRP, 2007. **The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103.** Ann. ICRP 37 (2-4).

ICRP, 2017. **Diagnostic reference levels in medical imaging. ICRP Publication 135.** Ann. ICRP 46(1).

LEE C, KIM KP, BOLCH WE, MOROZ BE, FOLIO L. **NCICT: a computational solution to estimate organ doses for pediatric and adult patients undergoing CT scans.** J Radiol Prot. 2015 Dec;35(4):891-909. doi: 10.1088/0952-4746/35/4/891. Epub 2015 Nov 26. PMID: 26609995.

LIANG, Chong R.; CHEN, Priscilla X. H.; KAPUR, Jeevesh; ONG, Michael K. L.; QUEK, Swee T.; KAPUR, Subhash C. **Establishment of institutional diagnostic reference level for computed tomography with automated dose-tracking software.** Journal Of Medical Radiation Sciences, [S.L.], v. 64, n. 2, p. 82-89, 1 mar. 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/jmrs.210>.

MAXWELL, Susannah et al. **Como os avanços no software de dosimetria de TC impactaram as estimativas da dose de radiação da TC e a incidência de câncer? Uma comparação de softwares de dosimetria de TC: implicações para pesquisas passadas e futuras.** PloS one , v. 14, n. 8, p. e0217816, 2019.

NCRP. **Medical Radiation Exposure of Patients in the United States. Report no 184** of National Council on Radiation Protection and Measurements, Bethesda, Md: National Council on Radiation Protection and Measurements, 2019.

OMOJOLA, Mary-Ann Etim Ekpo Rachel Ibhide Obed Akintayo Daniel. **Patient Dose Estimation Using CT-Expo Software at Two Hospitals in North-Central Nigeria.** South. Clin. Ist. Euras., Ibadan, v. 2, n. 29, p. 125-131, 11 jul. 2018.

PARENTE, D. B. **O risco da radiação no uso indiscriminado da tomografia computadorizada.** Radiol. Bras. 46 (2), Abr, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0100-39842013000200001>

PEREZ GUTIERREZ, Florencia Agustina et al. **Avaliação das doses recebidas por pacientes submetidos a tomografia computadorizada abdominal utilizando o software NCICT ® .** Brazilian Journal of Radiation Sciences , v. 13, n. 1, p. e2587, 2025.

SÁ, I. C.; ALMEIDA, A. N. **Radiologia: a importância da tomografia computadorizada no diagnóstico da COVID-19 no Brasil.** Revista Interdisciplinar De Promoção Da Saúde, 4(4). <https://doi.org/10.17058/rips.v4i4.17268>

SAKANO,Yumi; COSTA, Fernão Beviláqua Alves da; RIBEIRO, Fernando

Quintanilha. **Avaliação do conhecimento do risco da radiação pela tomografia computadorizada em uma instituição de ensino.** Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa São Paulo. 2016;61:17-22.

SAMEI, Ehsan; PELC, Norbert J. **Computed Tomography: approaches, applications, and operations.** Switzerland: Springer, 2020

SANTOS JUNIOR, J. A., et al. **Dose efetiva de radiação nos exames de tomografia computadorizada.** Diagnóstico & Tratamento 25.2 (2020): 1-7.

SASCRAD, Scientific and Application-oriented Studies and Consulting in RADiology. **CT-Expo.** Disponível em: <http://www.sascrad.com/services/software-development/>. Acesso em: 28 ago. 2023.

SMITH-BINDMAN, Rebecca; CHU, Philip W.; FIRDAUS, Hana Azman; STEWART, Carly; MALEKHEDAYAT, Matthew; ALBER, Susan; BOLCH, Wesley E.; MAHENDRA, Malini; GONZÁLEZ, Amy Berrington de; MIGLIORETTI, Diana L.. **Projected Lifetime Cancer Risks From Current Computed Tomography Imaging.** Jama Internal Medicine, [S.L.], v. 185, n. 6, p. 710, 1 jun. 2025. American Medical Association (AMA). <http://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2025.0505>

SOUZA, DCB de; COLARES, AT da S.; CONTINI, CLF; SILVEIRA, E. da; VOLTOLINI, JR **Proteção radiológica em exposições médicas: aspectos legais e históricos.** Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, [S. l.], v. 3, pág. e54511326736, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i3.26736. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26736>. Acesso em: 28 ago. 2023.

SOUZA, DCB de.; CIDRAL, MEV.; FARIA, CR.; MALAQUIAS, KE de B.; MARIA, Y. dos S.; SILVA, C. da; OLIVEIRA, MVL de.; MONÇÃO, M.; MULLER, J. dos S. . **Uso do Relatório Estruturado de Dose de Radiação (RDSR) na estimativa de dose em tomografia computadorizada.** Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, [S. l.], v. 8, pág. e36311830822, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i8.30822. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30822>. Acesso em: 31 ago. 2023.

UNITED NATIONS SCIENTIFIC COMMITTEE ON THE EFFECTS OF ATOMIC RADIATION - UNSCEAR. **Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation-UNSCEAR 2008.** Report to the General Assembly, with Scientific Annexes A and B. UN, 2010. https://www.unscear.org/docs/publications/2008/UNSCEAR_2008_Report_Vol.I.pdf

UNSCEAR (UNITED NATIONS SCIENTIFIC COMMITTEE ON THE EFFECTS OF ATOMIC RADIATION). **Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) 2020/2021 Report, Volume I:** Report to the General Assembly, with Scientific Annex A-Evaluation of Medical Exposure to Ionizing Radiation. 2021. Disponível em: www.unscear.org/unscear/uploads/documents/unscear_reports/UNSCEAR_2020_21_Report_Vol.I.pdf>. Acesso em 15 Ago. 2023

Virtual Phantoms Inc. **VirtualDose CT.** Disponível em:
<http://www.virtualphantoms.com/our-products/virtualdose>. Acesso 28 ago. 2023.

ZENSEN S, OPITZ MK, GRUENEISEN JS, LI Y, HAUBOLD J, STEINBERG HL, FORSTING M, THEYSOHN JM, BOS D, SCHAARSCHMIDT BM. **Radiation exposure, organ and effective dose of CT-guided liver biopsy as a function of lesion depth and size.** J Radiol Prot. 2022 Jul 27;42(3). doi: 10.1088/1361-6498/ac7e80. PMID: 35790148.

APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
1	82	M	394	100	90	120	5,3	2,2	7,5	205,7	64,8	270,5	3,79	Tórax S/C	2	Neoplasia
2	76	M	427	100	40	120	5,3	1,5	6,8	223,2	48,8	272,0	3,81	Tórax S/C	2	DPOC
3	45	M	424	105	100	120	5,7	2,5	8,2	238,3	83,4	321,7	4,50	Tórax S/C	2	Tosse
4	42	M	412	110	105	120	5,4	2,5	7,9	220,3	79,1	299,4	4,19	Tórax S/C	2	Tabagista
5	63	F	409	100	70	120	5,7	2,1	7,8	229,1	63,4	292,5	4,10	Tórax S/C	2	Enfisema
6	57	F	409	105	95	120	5,7	3,2	8,9	228,9	91,5	320,4	4,49	Tórax S/C	2	Hamartoma
7	63	F	418	100	50	120	5,3	1,5	6,8	218,4	52,4	270,8	3,79	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
8	49	F	355	100	45	120	5,3	1,5	6,8	185,0	56,5	241,5	3,38	Tórax S/C	2	Doença mista do tecido conectivo
9	53	M	400	110	100	120	5,4	2,4	7,8	210,6	97,2	307,8	4,31	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
10	77	M	451	210	210	120	5,9	2,5	8,4	264,3	112,0	376,3	5,27	Tórax S/C	2	DPOC

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
11	45	M	394	115	0	120	5,8	0,0	5,8	225,8	0,0	225,8	3,16	Tórax S/C	1	Sem indicação clínica
12	74	F	385	100	52	120	5,3	1,6	6,9	200,9	44,0	244,9	3,43	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
13	67	M	415	110	95	120	5,4	2,3	7,7	219,4	73,2	292,6	4,10	Tórax C/C	2	Nódulo pulmonar
14	63	M	394	140	137	120	6,4	3,3	9,7	247,1	91,2	338,3	4,74	Tórax S/C	2	Tabagista
15	53	F	412	105	93	120	5,7	2,7	8,4	232,1	86,3	318,4	4,46	Tórax S/C	2	Derrame Pleural
16	41	F	400	130	122	120	6,5	4,1	10,6	254,5	126,4	380,9	5,33	Tórax S/C	2	Pós Covid
17	63	M	418	110	100	120	5,8	2,6	8,4	236,7	87,5	324,2	4,54	Tórax C/C	2	Estadiamento
18	77	F	346	140	137	120	6,1	3,9	10,0	207,9	136,2	344,1	4,82	Tórax S/C	2	Tosse
19	61	F	412	165	174	120	8,3	5,8	14,1	336,3	161,9	498,2	6,97	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
20	49	F	370	100	50	120	5,3	1,5	6,8	193,0	58,0	251,0	3,51	Tórax C/C	2	Dor
21	39	M	409	233	233	120	8,8	6,1	14,9	354,5	250,9	605,4	8,48	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
22	75	F	385	105	95	120	5,7	3,0	8,7	216,2	83,7	299,9	4,20	Tórax S/C	2	Dispneia

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
23	43	F	364	100	70	120	5,3	1,9	7,2	189,8	53,7	243,5	3,41	Tórax S/C	2	Bronquiectasia
24	71	M	439	135	100	120	6,2	2,6	8,8	266,4	78,6	345,0	4,83	Tórax S/C	2	Câncer de pulmão
25	73	M	427	100	60	120	5,7	1,9	7,6	238,2	55,3	293,5	4,11	Tórax S/C	2	DPOC
26	70	F	409	130	129	120	6,3	3,3	9,6	251,9	150,3	402,2	5,63	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
27	73	F	394	188	189	120	8,4	6,2	14,6	324,9	172,3	497,2	6,96	Tórax S/C	2	Tosse
28	79	F	406	135	111	120	6,3	3,8	10,1	251,2	105,7	356,9	5,00	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
29	76	F	382	100	85	120	5,7	2,2	7,9	212,7	86,7	299,4	4,19	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
30	70	M	388	115	105	120	5,8	2,8	8,6	219,7	112,6	332,3	4,65	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
31	78	F	301	100	90	120	5,3	2,4	7,7	156,3	70,5	226,8	3,18	Tórax C/C	2	Sem indicação clínica
32	69	F	391	100	80	120	5,7	2,4	8,1	217,8	96,2	314,0	4,40	Tórax S/C	2	DPOC
33	68	M	409	100	90	120	5,3	2,2	7,5	213,7	92,7	306,4	4,29	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
34	37	M	409	100	90	120	5,3	2,3	7,6	213,7	95,6	309,3	4,33	Tórax S/C	2	Tosse

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
35	76	F	409	248	255	120	8,7	5,9	14,6	348,7	246,0	594,7	8,33	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
36	66	M	409	120	111	120	5,7	3	8,7	230,9	118,9	349,8	4,90	Tórax S/C	2	Enfisema
37	68	F	337	145	149	120	6,4	3,8	10,2	211,9	132,9	344,8	4,83	Tórax S/C	2	Tosse
38	66	F	400	100	68	120	5,7	1,9	7,6	222,9	59,2	282,1	3,95	Tórax S/C	2	Câncer de pulmão
39	68	M	415	100	90	120	5,7	2,3	8,0	231,4	69,8	301,2	4,22	Tórax S/C	2	Leucemia
40	42	M	427	110	100	120	5,7	2,5	8,2	240,0	74,6	314,6	4,40	Tórax S/C	2	Pós Covid
41	72	F	427	110	98	120	5,8	2,4	8,2	243,0	76,8	319,8	4,48	Tórax S/C	2	DPOC
42	68	F	388	130	115	120	6,4	4,1	10,5	245,9	113,5	359,4	5,03	Tórax S/C	2	Tosse
43	47	M	412	125	122	120	6,3	2,9	9,2	255,1	81,9	337,0	4,72	Tórax S/C	2	Tosse
44	39	F	409	105	95	120	5,3	2,6	7,9	214,5	76,2	290,7	4,07	Tórax S/C	2	Pneumonia
45	61	F	358	338	255	120	10,9	7,1	18,0	382,2	198,8	581,0	8,13	Tórax S/C	2	DPOC
46	67	F	394	125	116	120	5,6	2,8	8,4	216,1	76,7	292,8	4,10	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
47	84	M	352	100	70	120	5,3	1,7	7,0	183,4	41,5	224,9	3,15	Tórax S/C	2	DPOC
48	66	F	382	100	90	120	5,7	2,6	8,3	212,7	76,3	289,0	4,05	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
49	39	M	427	115	105	120	6,0	3,0	9,0	253,1	99,1	352,2	4,93	Tórax S/C	2	Tosse
50	89	F	373	308	315	120	10,9	7,7	18,6	400,1	293,1	693,2	9,70	Tórax S/C	2	Screening
51	67	F	364	100	90	120	5,3	2,3	7,6	189,8	83,6	273,4	3,83	Tórax S/C	2	Dor
52	32	F	409	100	80	120	5,7	2,3	8,0	228,0	95,6	323,6	4,53	Tórax S/C	2	Asma
53	84	M	397	135	129	120	6,0	3,3	9,3	234,8	130,3	365,1	5,11	Tórax S/C	2	Câncer
54	84	M	391	225	201	120	8,3	4,8	13,1	319,1	124,4	443,5	6,21	Tórax S/C	2	Dor
55	69	F	397	188	174	120	9,0	6,4	15,4	350,7	177,9	528,6	7,40	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
56	80	M	442	100	70	120	5,3	1,8	7,1	231,2	60,7	291,9	4,09	Tórax S/C	2	DPOC
57	70	F	436	330	255	120	9,9	6,0	15,9	427,0	204,1	631,1	8,84	Tórax C/C	2	Massa
58	76	M	439	100	70	120	5,7	2,0	7,7	245,0	62,8	307,8	4,31	Tórax S/C	2	PH

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
59	57	M	397	100	70	120	5,7	1,9	7,6	221,2	51,2	272,4	3,81	Tórax S/C	2	Dispnéia
60	65	F	418	100	60	120	5,7	1,7	7,4	233,1	51,4	284,5	3,98	Tórax S/C	2	DPOC
61	82	F	385	203	203	120	7,5	5,0	12,5	283,1	187,9	471,0	6,59	Tórax S/C	2	DPOC
62	81	M	409	156	156	120	6,9	4,2	11,1	278,1	172,4	450,5	6,31	Tórax S/C	2	DPOC
63	71	M	418	110	90	120	5,4	2,3	7,7	224,0	68,2	292,2	4,09	Tórax S/C	2	Tosse
64	47	M	391	135	116	120	6,0	3,2	9,2	231,4	88,3	319,7	4,48	Tórax S/C	2	Bronquiectasia
65	43	F	397	100	60	120	5,3	1,7	7,0	207,3	50,7	258,0	3,61	Tórax S/C	2	Vasculite
66	50	M	421	180	150	120	7,4	4,3	11,7	304,8	122,7	427,5	5,99	Tórax S/C	2	Tosse
67	48	F	409	100	50	120	5,3	1,6	6,9	213,7	62,8	276,5	3,87	Tórax S/C	2	Tosse
68	70	F	340	125	116	120	6,5	4,2	10,7	215,4	145,2	360,6	5,05	Tórax S/C	2	Bronquite
69	45	M	349	100	50	120	5,3	1,5	6,8	181,8	52,9	234,7	3,29	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
70	69	F	376	100	85	120	5,3	2,3	7,6	196,2	88,0	284,2	3,98	Tórax S/C	2	Síndrome de Sjogren

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
71	87	M	448	196	181	120	7,7	3,6	11,3	339,2	107,1	446,3	6,25	Tórax S/C	2	Pneumotórax
72	70	F	409	100	85	120	5,7	2,2	7,9	228,0	65,3	293,3	4,11	Tórax S/C	2	DPOC
73	69	F	415	165	146	120	7,0	4,3	11,3	286,8	137,9	424,7	5,95	Tórax C/C	2	Tabagista
74	73	M	424	130	122	120	6,3	3,2	9,5	261,2	122,1	383,3	5,37	Tórax C/C	2	Sem indicação clínica
75	43	F	403	150	105	120	6,4	3,1	9,5	251,8	82,0	333,8	4,67	Tórax S/C	2	Estertoração bibasal
76	65	M	421	120	111	120	5,9	2,9	8,8	244,7	104,7	349,4	4,89	Tórax C/C	2	AVC
77	54	F	364	100	70	120	5,7	1,9	7,6	202,5	57,2	259,7	3,64	Tórax C/C	2	DPOC
78	60	M	451	165	150	120	7,3	4,0	11,3	323,0	135,5	458,5	6,42	Tórax S/C	2	Dor
79	80	M	376	100	60	120	5,3	1,8	7,1	196,2	54,5	250,7	3,51	Tórax C/C	2	Tosse
80	66	M	415	100	85	120	5,3	1,8	7,1	216,9	50,8	267,7	3,75	Tórax S/C	2	DPOC
81	50	M	403	210	161	120	7,3	3,8	11,1	290,7	114,3	405,0	5,67	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
82	60	F	376	100	70	120	5,3	1,8	7,1	196,2	50,5	246,7	3,45	Tórax S/C	2	DPOC

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
83	58	F	403	130	122	120	6,4	3,9	10,3	254,5	156,8	411,3	5,76	Tórax C/C	2	Neoplasia
84	57	F	394	125	116	120	6,0	3,4	9,4	230,9	136,0	366,9	5,14	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
85	48	M	364	188	188	120	7,0	7,0	14,0	250,0	238,8	488,8	6,84	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
86	68	F	349	105	95	120	5,4	2,6	8,0	183,5	69,3	252,8	3,54	Tórax S/C	2	Dispnéia
87	70	F	403	181	160	120	7,0	3,9	10,9	277,7	114,9	392,6	5,50	Tórax S/C	2	DPOC
88	85	M	397	125	105	120	6,0	3,5	9,5	235,8	96,9	332,7	4,66	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
89	69	F	370	100	80	120	5,3	1,9	7,2	193,0	50,3	243,3	3,41	Tórax S/C	2	Tosse
90	56	F	388	125	122	120	6,2	3,9	10,1	236,7	108,9	345,6	4,84	Tórax S/C	2	Fadiga
91	71	F	418	100	90	120	5,7	3,2	8,9	233,1	92,1	325,2	4,55	Tórax S/C	2	Dor
92	43	M	409	110	100	120	5,8	3,0	8,8	235,2	87,8	323,0	4,52	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
93	52	F	418	100	60	120	5,7	1,7	7,4	233,1	60,8	293,9	4,11	Tórax C/C	2	Nódulo pulmonar
94	65	F	376	100	50	120	5,7	1,7	7,4	209,3	64,8	274,1	3,84	Tórax S/C	2	Neoplasia

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
95	85	M	367	105	80	120	5,3	2,5	7,8	192,5	63,9	256,4	3,59	Tórax C/C	2	Neoplasia
96	85	M	367	100	80	120	5,3	2,5	7,8	192,5	63,9	256,4	3,59	Tórax C/C	2	Sem indicação clínica
97	65	M	409	140	140	120	6,5	3,3	9,8	262,3	92,6	354,9	4,97	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
98	66	F	421	100	50	120	5,7	1,7	7,4	234,8	49,4	284,2	3,98	Tórax S/C	2	DPI
99	65	F	376	120	111	120	6,1	3,9	10,0	225,8	146,1	371,9	5,21	Tórax S/C	2	Tosse
100	89	F	358	100	85	120	5,3	2,3	7,6	186,6	82,8	269,4	3,77	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
101	70	F	364	100	50	120	5,3	1,6	6,9	189,8	61,7	251,5	3,52	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
102	72	M	409	105	95	120	5,7	2,2	7,9	229,8	66,8	296,6	4,15	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
103	47	M	409	100	85	120	5,7	2,3	8,0	228,0	67,4	295,4	4,14	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
104	65	M	421	135	121	120	6,3	3,0	9,3	261,6	92,4	354,0	4,96	Tórax S/C	2	DPOC
105	44	M	418	110	100	120	5,7	2,6	8,3	235,8	81,9	317,7	4,45	Tórax S/C	2	Dor
106	58	F	367	157	159	120	7,4	5,0	12,4	265,5	138,9	404,4	5,66	Tórax S/C	2	Tosse

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
107	67	F	352	100	60	120	5,3	1,7	7,0	183,4	46,4	229,8	3,22	Tórax S/C	2	Tosse
108	74	F	349	100	80	120	5,3	2,2	7,5	181,8	60,1	241,9	3,39	Tórax S/C	2	Dispneia
109	60	F	397	100	50	120	5,3	1,6	6,9	207,3	44,2	251,5	3,52	Tórax S/C	2	Dispneia
110	37	M	412	100	80	120	5,3	2,0	7,3	215,3	83,3	298,6	4,18	Tórax C/C	2	Tuberculose
111	86	M	364	195	190	120	6,6	4,3	10,9	235,9	163,7	399,6	5,59	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
112	75	F	394	130	85	120	5,5	2,3	7,8	213,6	65,1	278,7	3,90	Tórax S/C	2	Enfisema
113	66	F	382	100	95	120	5,7	2,6	8,3	212,7	96,5	309,2	4,33	Tórax S/C	2	Pós Covid
114	39	M	409	100	85	120	5,3	2,3	7,6	213,7	97,4	311,1	4,36	Tórax S/C	2	Fibrose
115	61	F	373	110	-	120	5,8	0,0	5,8	211,2	0,0	211,2	2,96	Tórax S/C	1	Sarcoidose
116	75	F	370	110	90	120	5,7	2,4	8,1	208,8	66,5	275,3	3,85	Tórax S/C	2	Dispneia
117	65	M	394	135	129	120	6,4	3,2	9,6	246,5	94,2	340,7	4,77	Tórax S/C	2	DPOC
118	80	M	418	100	85	120	5,7	2,2	7,9	233,1	68,2	301,3	4,22	Tórax S/C	2	Tosse

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
119	60	M	409	165	174	120	7,2	4,4	11,6	288,6	178,7	467,3	6,54	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
120	77	F	409	115	105	120	5,5	2,6	8,1	221,4	105,3	326,7	4,57	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
121	69	F	409	110	100	120	5,8	2,5	8,3	232,1	71,3	303,4	4,25	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
122	75	M	451	115	111	120	5,8	2,8	8,6	258,1	87,6	345,7	4,84	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
123	50	F	409	233	233	120	10,8	7,8	18,6	434,4	293,3	727,7	10,19	Tórax S/C	2	Neoplasia
124	59	F	409	100	45	120	5,3	1,5	6,8	213,7	62,8	276,5	3,87	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
125	34	M	445	180	181	120	7,5	4,9	12,4	329,7	219,7	549,4	7,69	Tórax C/C	2	Pré-operatório
126	43	M	409	110	105	120	5,4	2,7	8,1	219,2	113,1	332,3	4,65	Tórax S/C	2	DPOC
127	24	F	370	100	80	120	5,3	2,0	7,3	193,0	73,7	266,7	3,73	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
128	64	F	370	130	122	120	6,0	3,9	9,9	217,7	107,7	325,4	4,56	Tórax S/C	2	Pneumopatia Intersticial
129	83	F	370	100	40	120	5,3	1,5	6,8	193,0	41,4	234,4	3,28	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
130	52	F	367	105	95	120	5,3	2,9	8,2	192,2	192,2	384,4	5,38	Tórax S/C	2	Hemoptise

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
131	59	M	436	105	93	120	5,7	2,3	8,0	244,2	71,8	316,0	4,42	Tórax S/C	2	Dispnéia
132	62	F	382	100	90	120	5,7	3,0	8,7	212,7	113,4	326,1	4,57	Tórax S/C	2	Síndrome de Sjogren
133	46	F	412	100	80	120	5,7	2,3	8,0	229,7	74,6	304,3	4,26	Tórax C/C	2	Câncer
134	57	F	409	105	95	120	5,7	2,7	8,4	231,2	76,5	307,7	4,31	Tórax S/C	2	Dispnéia
135	62	F	367	100	85	120	5,3	2,3	7,6	191,4	83,9	275,3	3,85	Tórax S/C	2	Controle
136	72	M	409	188	189	120	7,2	4,3	11,5	290,5	181,7	472,2	6,61	Tórax S/C	2	Tosse
137	69	M	409	100	60	120	5,3	1,7	7,0	213,7	71,1	284,8	3,99	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
138	39	M	385	125	116	120	5,7	3,3	9,0	216,9	85,1	302,0	4,23	Tórax S/C	2	Pós Covid
139	63	M	391	130	122	120	6,0	3,3	9,3	229,7	91,4	321,1	4,50	Tórax S/C	2	Pneumonia
140	81	F	382	100	90	120	5,3	2,0	7,3	199,3	54,9	254,2	3,56	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
141	74	F	391	100	90	120	5,3	2,4	7,7	204,1	68,0	272,1	3,81	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
142	69	M	400	173	174	120	6,6	3,9	10,5	259,3	109,4	368,7	5,16	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
143	49	F	364	100	85	120	5,3	2,3	7,6	189,8	65,4	255,2	3,57	Tórax C/C	2	Sem indicação clínica
144	72	F	358	150	145	120	6,5	4,0	10,5	230,0	102,6	332,6	4,66	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
145	40	F	412	115	111	120	6,1	3,4	9,5	245,7	115,5	361,2	5,06	Tórax C/C	2	Sem indicação clínica
146	76	F	409	100	60	120	5,3	1,6	6,9	213,7	65,1	278,8	3,90	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
147	57	M	412	105	95	120	5,7	2,7	8,4	231,5	108,8	340,3	4,76	Tórax C/C	2	Pré-operatório
148	21	M	385	100	50	120	5,3	1,6	6,9	200,9	52,6	253,5	3,55	Tórax C/C	2	Nódulo pulmonar
149	56	F	385	125	116	120	6,0	3,8	9,8	228,3	108,6	336,9	4,72	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
150	54	M	430	120	111	120	6,0	2,8	8,8	255,9	87,7	343,6	4,81	Tórax S/C	2	Calcificações
151	68	F	409	100	90	120	5,7	2,8	8,5	228,0	78,9	306,9	4,30	Tórax S/C	2	Câncer de pulmão
152	73	F	391	100	80	120	5,3	2,2	7,5	204,1	86,9	291,0	4,07	Tórax S/C	2	Atelectasia
153	48	F	409	140	143	120	6,7	4,2	10,9	269,4	177,7	447,1	6,26	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
154	64	M	385	115	116	120	5,5	3,0	8,5	207,2	115,3	322,5	4,52	Tórax S/C	2	Rotura de implante mamário

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
155	46	F	394	110	100	120	5,8	3,0	8,8	223,1	91,6	314,7	4,41	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
156	37	F	364	100	90	120	5,7	2,7	8,4	202,5	98,4	300,9	4,21	Tórax C/C	2	Epigastralgia
157	64	F	367	100	70	120	5,3	1,8	7,1	191,4	49,9	241,3	3,38	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
158	47	F	382	145	143	120	6,3	3,7	10,0	235,1	139,3	374,4	5,24	Tórax C/C	2	Alterações em RX
159	71	F	373	266	266	120	10,0	7,2	17,2	367,2	273,9	641,1	8,98	Tórax S/C	2	Distúrbio ventilatório
160	75	F	385	140	137	120	5,8	3,3	9,1	220,5	126,3	346,8	4,86	Tórax S/C	2	Dispneia
161	71	F	373	100	85	120	5,3	2,3	7,6	194,6	85,6	280,2	3,92	Tórax S/C	2	Tosse
162	56	F	361	125	105	120	5,7	3,1	8,8	203,1	82,5	285,6	4,00	Tórax S/C	2	Dispneia
163	62	F	397	145	-	120	5,8	0,0	5,8	226,8	0,0	226,8	3,18	Tórax S/C	1	Bócio mergulhante
164	45	F	379	120	111	120	6,1	3,8	9,9	227,3	101,0	328,3	4,60	Tórax S/C	2	DPOC
165	56	M	409	115	111	120	5,5	2,7	8,2	221,8	110,2	332,0	4,65	Tórax S/C	2	Abuso de álcool
166	81	F	334	100	80	120	5,3	2,2	7,5	173,9	72,1	246,0	3,44	Tórax S/C	2	Dor

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
167	66	F	388	100	80	120	5,7	2,2	7,9	216,1	86,2	302,3	4,23	Tórax S/C	2	Tosse
168	40	F	385	100	40	120	5,3	1,5	6,8	200,9	40,7	241,6	3,38	Tórax C/C	2	Tuberculose
169	63	M	411	70	0	120	1,5	0,0	1,5	62,7	0,0	62,7	0,88	Tórax S/C	1	Opacidade
170	65	M	418	157	159	120	6,7	3,5	10,2	274,4	116,1	390,5	5,47	Tórax S/C	2	DPOC
171	42	F	388	100	40	120	5,3	1,5	6,8	202,5	53,2	255,7	3,58	Tórax S/C	2	Bronquiectasia
172	62	F	376	110	105	120	5,8	3,4	9,2	214,7	116,0	330,7	4,63	Tórax S/C	2	Fibrose
173	74	M	409	100	60	120	5,3	1,6	6,9	213,7	63,7	277,4	3,88	Tórax S/C	2	Dispneia
174	63	F	364	100	90	120	5,3	2,3	7,6	189,8	83,3	273,1	3,82	Tórax S/C	2	DPOC
175	74	M	409	218	218	120	7,1	4,5	11,6	284,0	189,3	473,3	6,63	Tórax S/C	2	DPOC
176	87	M	409	375	375	120	11,8	8,1	19,9	473,2	330,0	803,2	11,24	Tórax S/C	2	Derrame Pleural
177	64	M	451	105	95	120	5,7	3,0	8,7	252,7	96,9	349,6	4,89	Tórax S/C	2	DPOC
178	52	M	409	145	122	120	6,5	3,2	9,7	262,7	95,9	358,6	5,02	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
179	74	F	382	100	50	120	5,3	1,5	6,8	199,3	43,0	242,3	3,39	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
180	50	F	424	100	83	120	5,3	2,1	7,4	221,6	65,5	287,1	4,02	Tórax S/C	2	Pós Covid
181	63	F	400	100	90	120	5,3	2,6	7,9	208,9	72,3	281,2	3,94	Tórax S/C	2	Tosse
182	63	M	433	115	98	120	5,4	2,6	8,0	232,3	81,5	313,8	4,39	Tórax S/C	2	Tosse
183	74	F	352	100	70	120	5,3	1,8	7,1	183,4	46,6	230,0	3,22	Tórax S/C	2	Neoplasia
184	61	M	424	100	85	120	5,3	2,0	7,3	221,6	60,8	282,4	3,95	Tórax S/C	2	Tabagista
185	59	F	394	120	111	120	6,3	3,8	10,1	242,6	104,9	347,5	4,87	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
186	69	F	379	100	45	120	5,7	1,6	7,3	211,0	56,5	267,5	3,75	Tórax S/C	2	Tosse
187	68	M	472	125	116	120	6,1	2,9	9,0	282,4	127,6	410,0	5,74	Tórax C/C	2	Controle
188	73	F	385	100	90	120	5,3	2,2	7,5	200,9	60,2	261,1	3,66	Tórax S/C	2	Tosse
189	66	F	352	100	85	120	5,3	2,3	7,6	183,4	57,3	240,7	3,37	Tórax S/C	2	Tabagista
190	72	M	394	150	116	120	6,6	3,1	9,7	255,8	85,5	341,3	4,78	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
191	38	M	397	100	90	120	5,3	2,1	7,4	207,3	62,6	269,9	3,78	Tórax S/C	2	Tabagista
192	49	F	400	100	60	120	5,3	1,8	7,1	208,9	55,7	264,6	3,70	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
193	79	F	367	195	174	120	8,0	5,1	13,1	289,0	132,2	421,2	5,90	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
194	43	F	379	100	85	120	5,7	2,6	8,3	211,0	71,5	282,5	3,96	Tórax C/C	2	Nódulo pulmonar
195	69	M	394	100	50	120	5,3	1,5	6,8	205,7	44,7	250,4	3,51	Tórax S/C	2	Neoplasia
196	33	F	385	100	60	120	5,3	1,7	7,0	200,9	47,6	248,5	3,48	Tórax S/C	2	Síndrome antisintetase
197	67	F	388	338	338	120	14,6	9,9	24,5	558,7	266,6	825,3	11,55	Tórax S/C	2	Dispnéia
198	58	F	367	100	90	120	5,3	2,2	7,5	191,4	60,3	251,7	3,52	Tórax S/C	2	Pneumonia
199	40	F	409	100	80	120	5,7	2,5	8,2	228,0	103,9	331,9	4,65	Tórax S/C	2	Tuberculose
200	54	M	409	135	129	120	6,3	3,7	10,0	253,9	157,4	411,3	5,76	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
201	81	M	418	115	105	120	5,9	2,9	8,8	241,0	119,4	360,4	5,05	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
202	59	F	445	115	0	120	9,0	0,0	9,0	394,4	0,0	394,4	5,52	Tórax S/C	1	Controle

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
203	46	F	370	100	80	120	5,7	2,7	8,4	205,9	100,3	306,2	4,29	Tórax C/C	2	Tosse
204	46	M	403	150	150	120	6,6	3,3	9,9	261,7	100,7	362,4	5,07	Tórax S/C	2	Pneumonia
205	71	M	409	130	122	120	6,0	3,3	9,3	242,5	102,9	345,4	4,84	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
206	63	F	409	100	70	120	5,3	2,0	7,3	213,7	81,5	295,2	4,13	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
207	75	M	391	145	143	120	5,6	2,8	8,4	214,3	107,0	321,3	4,50	Tórax S/C	2	Fibrose
208	27	F	385	100	90	120	5,3	2,6	7,9	200,9	100,6	301,5	4,22	Tórax S/C	2	Pneumonia
209	55	M	361	100	70	120	5,3	1,8	7,1	188,2	65,1	253,3	3,55	Tórax S/C	2	Tosse
210	81	M	382	100	60	120	5,3	1,6	6,9	199,3	61,0	260,3	3,64	Tórax S/C	2	Tabagista
211	43	F	376	105	95	120	5,7	3,1	8,8	211,1	115,5	326,6	4,57	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
212	39	M	409	100	50	120	5,3	1,5	6,8	213,7	61,6	275,3	3,85	Tórax S/C	2	Tosse
213	56	M	409	173	145	120	6,7	3,1	9,8	271,3	93,4	364,7	5,11	Tórax S/C	2	Tosse
214	70	F	415	125	120	120	6,1	3,8	9,9	248,2	114,5	362,7	5,08	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
215	79	M	415	135	125	120	6,4	3,3	9,7	262,8	101,9	364,7	5,11	Tórax S/C	2	DPOC
216	42	F	397	100	80	120	5,7	2,2	7,9	221,2	72,6	293,8	4,11	Tórax C/C	2	Controle
217	48	M	409	105	95	120	5,3	2,2	7,5	214,5	90,2	304,7	4,27	Tórax S/C	2	Tabagista
218	60	F	379	100	60	120	5,3	1,7	7,0	197,7	52,5	250,2	3,50	Tórax S/C	2	Ex-tabagista
219	77	F	409	157	137	120	6,9	3,9	10,8	277,9	116,3	394,2	5,52	Tórax S/C	2	Dispneia
220	50	F	424	100	70	120	5,7	2,0	7,7	236,5	55,5	292,0	4,09	Tórax S/C	2	Síndrome de Sjogren
221	59	M	412	110	100	120	5,8	2,9	8,7	233,3	118,5	351,8	4,93	Tórax C/C	2	Estadiamento
222	38	F	409	100	70	120	5,3	1,7	7,0	213,7	72,9	286,6	4,01	Tórax S/C	2	Pós Covid
223	81	F	400	135	111	120	6,2	2,6	8,8	243,6	73,3	316,9	4,44	Tórax S/C	2	Asma
224	62	M	409	115	105	120	5,4	3,0	8,4	218,8	124,3	343,1	4,80	Tórax S/C	2	Estadiamento
225	89	M	442	110	66	120	5,7	2,6	8,3	249,6	115,7	365,3	5,11	Tórax C/C	2	Neoplasia
226	59	F	361	100	80	120	5,7	2,4	8,1	200,8	61,6	262,4	3,67	Tórax S/C	2	Ressecção pulmonar

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
227	59	F	376	100	50	120	5,3	1,6	6,9	196,2	42,7	238,9	3,34	Tórax S/C	2	Esclerose sistêmica
228	73	M	427	150	0	120	8,5	0	8,5	359,0	0,0	359,0	5,03	Tórax S/C	1	Neoplasia
229	68	F	416	177	156	120	10,1	6,2	16,3	414,7	210,3	625,0	8,75	Tórax C/C	2	Sarcoidose
230	51	F	364	100	80	120	5,3	2,2	7,5	189,8	61,4	251,2	3,52	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
231	57	F	433	100	85	120	5,7	2,1	7,8	241,6	63,8	305,4	4,28	Tórax S/C	2	DPOC
232	77	M	415	100	70	120	5,3	1,8	7,1	216,9	57,9	274,8	3,85	Tórax S/C	2	Dispneia
233	41	F	406	100	78	120	5,3	1,9	7,2	212,1	60,2	272,3	3,81	Tórax S/C	2	Tosse
234	37	M	457	165	159	120	7,0	4,0	11,0	313,7	130,4	444,1	6,22	Tórax S/C	2	Tosse
235	37	F	409	100	40	120	5,3	1,5	6,8	213,7	45,8	259,5	3,63	Tórax S/C	2	Pós Covid
236	44	M	409	300	300	120	11,0	7,7	18,7	441,1	315,4	756,5	10,59	Tórax S/C	2	Pré-operatório
237	64	F	391	100	85	120	5,3	2,2	7,5	204,1	89,2	293,3	4,11	Tórax S/C	2	Pós Covid
238	77	M	373	100	90	120	5,7	2,7	8,4	207,6	105,0	312,6	4,38	Tórax S/C	2	Tabagista

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
239	44	M	409	100	85	120	5,7	2,4	8,1	228,0	97,4	325,4	4,56	Tórax S/C	2	Hipertensão pulmonar
240	41	F	349	100	70	120	5,3	2,1	7,4	181,8	58,5	240,3	3,36	Tórax S/C	2	Fibrose
241	59	F	382	100	60	120	5,3	1,8	7,1	199,3	49,0	248,3	3,48	Tórax S/C	2	Neoplasia
242	63	F	397	105	100	120	5,4	2,2	7,6	209,4	44,2	253,6	3,55	Tórax S/C	2	Bronquite
243	71	M	418	105	95	120	5,4	2,2	7,6	221,6	68,7	290,3	4,06	Tórax S/C	2	Dispneia
244	73	F	385	120	111	120	5,9	3,3	9,2	224,8	125,8	350,6	4,91	Tórax S/C	2	Ex-tabagista
245	78	M	358	190	190	120	6,0	2,4	8,4	212,0	85,3	297,3	4,16	Tórax S/C	2	Neoplasia
246	80	M	388	248	216	120	9,5	6,0	15,5	363,8	166,8	530,6	7,43	Tórax S/C	2	Dispneia
247	86	F	397	100	80	120	5,7	2,2	7,9	221,2	62,1	283,3	3,97	Tórax S/C	2	Fibrose
248	56	M	409	130	122	120	6,1	3,4	9,5	246,1	139,3	385,4	5,40	Tórax S/C	2	Câncer
249	46	M	418	125	116	120	5,9	3,5	9,4	244,0	144,9	388,9	5,44	Tórax S/C	2	Tabagista
250	41	M	409	210	181	120	7,8	4,3	12,1	312,4	127,1	439,5	6,15	Tórax S/C	2	Dispneia

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
251	58	F	361	100	70	120	5,7	2,0	7,7	200,8	54,3	255,1	3,57	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
252	58	F	385	100	85	120	5,7	2,3	8,0	214,4	88,7	303,1	4,24	Tórax S/C	2	Pneumonia
253	37	F	412	100	70	120	5,3	2,1	7,4	215,3	0,0	215,3	3,01	Tórax C/C	2	Nódulo pulmonar
254	43	F	409	100	70	120	5,3	1,9	7,2	213,7	78,8	292,5	4,10	Tórax S/C	2	Neoplasia
255	38	M	424	140	137	120	6,7	3,7	10,4	278,4	115,3	393,7	5,51	Tórax S/C	2	Tosse
256	56	F	409	375	375	120	14,7	10,1	24,8	591,8	380,3	972,1	13,61	Tórax S/C	2	Fadiga
257	73	M	415	115	105	120	5,7	2,5	8,2	234,8	74,6	309,4	4,33	Tórax S/C	2	Bronquiectasia
258	68	M	361	100	70	120	5,7	2,2	7,9	200,8	59,9	260,7	3,65	Tórax S/C	2	Neoplasia
259	43	F	409	100	40	120	5,3	1,5	6,8	213,7	48,8	262,5	3,68	Tórax S/C	2	Perda de peso
260	55	M	409	100	85	120	5,7	2,1	7,8	228,0	65,9	293,9	4,11	Tórax S/C	2	Tabagista
261	73	F	379	100	90	120	5,3	2,3	7,6	197,7	83,0	280,7	3,93	Tórax S/C	2	Hemoptise
262	68	F	349	115	105	120	5,9	3,3	9,2	201,7	114,0	315,7	4,42	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
263	33	F	400	100	70	120	5,3	1,8	7,1	208,9	59,0	267,9	3,75	Tórax S/C	2	Avaliação
264	36	M	430	203	210	120	6,6	4,0	10,6	281,6	135,4	417,0	5,84	Tórax C/C	2	Controle
265	63	F	397	100	85	120	5,3	2,2	7,5	207,3	60,8	268,1	3,75	Tórax S/C	2	Dispnéia
266	78	F	388	100	80	120	5,7	2,3	8,0	216,1	62,5	278,6	3,90	Tórax S/C	2	Alterações em RX
267	45	F	394	100	50	120	5,3	1,6	6,9	205,7	48,2	253,9	3,55	Tórax C/C	2	Metástase
268	58	F	382	100	90	120	5,7	2,5	8,2	212,7	73,3	286,0	4,00	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
269	65	F	385	145	143	120	6,9	4,7	11,6	260,1	129,8	389,9	5,46	Tórax S/C	2	Investigação
270	56	F	406	115	105	120	5,8	2,8	8,6	232,6	83,9	316,5	4,43	Tórax S/C	2	Pneumonia
271	43	M	412	115	105	120	5,5	2,5	8,0	222,0	74,5	296,5	4,15	Tórax S/C	2	Dor
272	83	F	364	130	116	120	6,6	4,3	10,9	235,2	114,4	349,6	4,89	Tórax S/C	2	Tosse
273	72	M	373	130	122	120	5,6	2,0	7,6	204,7	56,6	261,3	3,66	Tórax C/C	2	Alterações em RX
274	29	M	346	115	105	120	5,6	2,9	8,5	189,5	80,8	270,3	3,78	Tórax S/C	2	Sonolência

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
275	48	F	379	145	150	120	7,2	4,7	11,9	269,4	131,1	400,5	5,61	Tórax S/C	2	Pós Covid
276	69	M	424	278	236	120	9,5	5,6	15,1	396,3	155,0	551,3	7,72	Tórax S/C	2	DPOC
277	63	F	409	145	100	120	6,3	3,3	9,6	253,1	102,0	355,1	4,97	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
278	56	M	346	157	121	120	6,6	3,3	9,9	285,1	99,8	384,9	5,39	Tórax S/C	2	DPOC
279	71	M	418	115	105	120	5,9	3,0	8,9	242,9	91,9	334,8	4,69	Tórax S/C	2	Tosse
280	57	F	385	100	45	120	5,3	1,5	6,8	200,9	46,4	247,3	3,46	Tórax S/C	2	Tosse
281	86	F	376	100	50	120	5,7	1,6	7,3	209,3	45,9	255,2	3,57	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
282	73	M	403	150	130	120	6,5	3,5	10,0	258,5	103,4	361,9	5,07	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
283	44	F	358	100	50	120	5,3	1,6	6,9	186,6	45,8	232,4	3,25	Tórax S/C	2	Tuberculose
284	67	M	415	105	80	120	5,3	2,0	7,3	217,7	54,5	272,2	3,81	Tórax S/C	2	Tuberculose
285	72	M	388	100	85	120	5,3	2,3	7,6	202,5	90,5	293,0	4,10	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
286	73	M	409	100	85	120	5,7	2,4	8,1	228,0	96,5	324,5	4,54	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
287	64	F	391	165	166	120	6,8	4,5	11,3	262,8	176,2	439,0	6,15	Tórax S/C	2	DPOC
288	35	F	409	225	225	120	7,4	5,0	12,4	297,4	202,6	500,0	7,00	Tórax S/C	2	Bronquiectasia
289	37	F	409	115	111	120	5,4	2,8	8,2	218,9	110,4	329,3	4,61	Tórax S/C	2	Sarcoidose
290	41	F	409	500	500	120	25,5	17,9	43,4	1024,3	728,9	1753,2	24,54	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
291	77	F	409	115	111	120	5,9	3,0	8,9	236,1	122,7	358,8	5,02	Tórax S/C	2	DPOC
292	78	F	394	120	111	120	6,0	3,0	9,0	232,6	119,3	351,9	4,93	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
293	69	F	388	105	95	120	5,4	2,9	8,3	205,0	112,8	317,8	4,45	Tórax S/C	2	Tosse
294	29	F	376	100	70	120	5,3	2,0	7,3	196,2	77,4	273,6	3,83	Tórax S/C	2	Pneumonia
295	74	F	409	120	111	120	5,5	2,7	8,2	221,9	110,6	332,5	4,66	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
296	57	F	385	100	70	120	5,3	1,8	7,1	200,9	70,9	271,8	3,81	Tórax S/C	2	Dor
297	78	F	391	110	100	120	5,4	2,3	7,7	205,8	87,5	293,3	4,11	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
298	31	F	409	100	70	120	5,3	2,0	7,3	213,7	82,7	296,4	4,15	Tórax S/C	2	Doença intersticial

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
299	68	M	352	100	45	120	5,3	1,5	6,8	183,4	52,3	235,7	3,30	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
300	28	F	382	100	50	120	5,3	1,5	6,8	199,3	57,4	256,7	3,59	Tórax S/C	2	Dor
301	78	M	415	100	90	120	5,7	2,3	8,0	231,4	65,6	297,0	4,16	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
302	46	M	457	218	218	120	7,9	5,3	13,2	355,4	206,0	561,4	7,86	Tórax C/C	2	Neoplasia
303	74	F	358	110	100	120	5,4	2,8	8,2	190,0	70,7	260,7	3,65	Tórax S/C	2	Atelectasia
304	34	F	358	125	116	120	5,6	2,8	8,4	195,9	76,2	272,1	3,81	Tórax S/C	2	Pós operatório
305	71	F	364	100	85	120	5,7	3,0	8,7	202,5	82,6	285,1	3,99	Tórax S/C	2	Hemoptise
306	67	M	385	120	105	120	5,9	3,0	8,9	224,2	80,4	304,6	4,26	Tórax S/C	2	Controle
307	44	F	388	100	70	120	5,3	1,6	6,9	202,5	50,6	253,1	3,54	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
308	72	F	340	105	95	120	5,7	3,2	8,9	189,8	81,4	271,2	3,80	Tórax C/C	2	Neoplasia
309	68	F	409	157	136	120	6,5	2,9	9,4	259,9	91,2	351,1	4,92	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
310	67	F	394	115	95	120	5,5	2,3	7,8	211,9	71,7	283,6	3,97	Tórax S/C	2	Avaliação

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
311	61	F	409	100	85	120	5,7	2,4	8,1	228,0	72,0	300,0	4,20	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
312	35	F	355	100	50	120	5,3	1,5	6,8	185,0	42,5	227,5	3,19	Tórax S/C	2	Asma
313	56	F	421	105	100	120	5,3	3,0	8,3	220,9	92,4	313,3	4,39	Tórax S/C	2	Avaliação
314	58	F	373	110	100	120	5,4	2,4	7,8	197,1	89,3	286,4	4,01	Tórax C/C	2	Febre
315	79	F	397	100	50	120	5,3	1,5	6,8	207,3	47,4	254,7	3,57	Tórax C/C	2	Dispnéia
316	79	M	412	100	83	120	5,3	2,0	7,3	215,3	64,3	279,6	3,91	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
317	91	F	382	100	80	120	5,3	1,8	7,1	199,3	50,2	249,5	3,49	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
318	84	F	409	105	95	120	5,7	2,7	8,4	229,8	79,2	309,0	4,33	Tórax S/C	2	Asma
319	57	F	409	145	129	120	6,7	3,9	10,6	267,7	120,1	387,8	5,43	Tórax S/C	2	Dor
320	52	M	388	100	40	120	5,3	1,5	6,8	202,5	41,4	243,9	3,41	Tórax S/C	2	Enfisema
321	40	M	394	100	85	120	5,3	2,0	7,3	205,7	60,4	266,1	3,73	Tórax S/C	2	Tabagista
322	52	M	418	100	60	120	5,7	1,7	7,4	233,1	60,8	293,9	4,11	Tórax C/C	2	Nódulo pulmonar

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
323	72	M	403	150	150	120	5,8	3,1	8,9	229,0	124,9	353,9	4,95	Tórax C/C	2	DPOC
324	53	F	418	100	50	120	5,7	1,7	7,4	233,1	54,6	287,7	4,03	Tórax S/C	2	Dispneia
325	66	M	415	110	100	120	5,8	2,5	8,3	238,0	74,0	312,0	4,37	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
326	70	M	415	110	100	120	5,7	2,5	8,2	234,1	78,6	312,7	4,38	Tórax S/C	2	DPOC
327	49	M	391	115	95	120	5,9	2,6	8,5	226,0	73,6	299,6	4,19	Tórax S/C	2	Derrame Pleural
328	65	M	415	110	100	120	5,8	3,0	8,8	235,0	91,9	326,9	4,58	Tórax S/C	2	DPOC
329	79	F	373	100	70	120	5,3	1,9	7,2	194,6	53,1	247,7	3,47	Tórax S/C	2	Controle
330	75	F	364	140	137	120	6,7	4,5	11,2	241,2	159,5	400,7	5,61	Tórax S/C	2	Dispneia
331	65	F	409	100	70	120	5,3	2,0	7,3	213,7	82,5	296,2	4,15	Tórax S/C	2	Bronquiectasia
332	66	M	412	115	105	120	5,4	2,2	7,6	217,8	90,1	307,9	4,31	Tórax C/C	2	Neoplasia
333	100	M	409	130	122	120	5,5	2,7	8,2	223,0	109,7	332,7	4,66	Tórax S/C	2	Hemoptise
334	74	F	409	218	225	120	8,7	6,0	14,7	348,7	237,7	586,4	8,21	Tórax S/C	2	Controle

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
335	46	M	409	145	143	120	6,5	3,5	10,0	260,5	144,4	404,9	5,67	Tórax S/C	2	Pós Covid
336	41	F	424	100	85	120	5,7	2,5	8,2	236,5	76,3	312,8	4,38	Tórax S/C	2	Pneumonia
337	66	F	409	130	100	120	6,0	2,8	8,8	242,2	82,7	324,9	4,55	Tórax S/C	2	Bronquiectasia
338	39	F	424	100	80	120	5,3	2,1	7,4	221,6	86,2	307,8	4,31	Tórax S/C	2	Pneumonia
339	56	M	442	125	116	120	6,1	3,3	9,4	265,5	143,7	409,2	5,73	Tórax S/C	2	Alterações em RX
340	86	F	331	135	129	120	6,1	3,7	9,8	197,2	125,7	322,9	4,52	Tórax S/C	2	Dispneia
341	59	M	409	115	105	120	5,8	3,0	8,8	233,4	121,7	355,1	4,97	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
342	83	F	388	115	116	120	5,8	2,9	8,7	223,1	113,2	336,3	4,71	Tórax S/C	2	DPOC
343	75	F	388	125	122	120	6,1	3,8	9,9	234,0	107,0	341,0	4,77	Tórax S/C	2	Alterações em RX
344	70	F	384	100	70	120	5,7	1,9	7,6	214,4	54,2	268,6	3,76	Tórax S/C	2	DPOC
345	56	F	364	100	45	120	5,3	1,5	6,8	189,8	54,4	244,2	3,42	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
346	50	F	409	105	95	120	5,3	2,6	7,9	215,0	104,8	319,8	4,48	Tórax C/C	2	Pneumonia

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
347	42	F	379	100	60	120	5,3	1,7	7,0	197,7	64,3	262,0	3,67	Tórax S/C	2	Tosse
348	48	F	397	210	210	120	8,9	6,2	15,1	348,2	247,1	595,3	8,33	Tórax C/C	2	Neoplasia
349	41	M	427	188	159	120	7,6	4,5	12,1	321,4	133,7	455,1	6,37	Tórax S/C	2	Investigação
350	30	M	452	105	95	120	5,7	2,6	8,3	256,0	80,5	336,5	4,71	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
351	70	F	409	100	70	120	5,7	2,0	7,7	228,0	59,4	287,4	4,02	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
352	68	M	442	188	170	120	7,3	4,2	11,5	319,1	137,0	456,1	6,39	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
353	44	M	457	115	105	120	5,8	2,5	8,3	259,7	85,7	345,4	4,84	Tórax S/C	2	Câncer
354	84	F	409	150	150	120	6,1	2,7	8,8	245,2	81,4	326,6	4,57	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
355	43	F	409	100	50	120	5,7	1,7	7,4	228,0	48,9	276,9	3,88	Tórax S/C	2	Nódulo pulmonar
356	74	F	373	100	90	120	5,3	2,4	7,7	194,6	89,9	284,5	3,98	Tórax S/C	2	Pós Covid
357	57	F	358	100	50	120	5,3	1,6	6,9	186,6	56,2	242,8	3,40	Tórax S/C	2	Tosse
358	73	M	409	100	60	120	5,3	1,7	7,0	213,7	67,7	281,4	3,94	Tórax S/C	2	DPOC

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
359	61	F	343	200	105	120	10,6	2,6	13,2	357,3	87,4	444,7	6,23	Tórax S/C	2	Derrame Pleural
360	62	M	409	150	116	120	6,4	3,0	9,4	258,5	87,4	345,9	4,84	Tórax S/C	2	Dispneia
361	38	M	424	125	116	120	6,2	3,7	9,9	257,3	106,3	363,6	5,09	Tórax S/C	2	Neoplasia
362	59	F	430	100	70	120	5,3	1,7	7,0	224,8	54,5	279,3	3,91	Tórax S/C	2	Controle
363	76	F	391	100	70	120	5,7	1,9	7,6	217,8	53,5	271,3	3,80	Tórax S/C	2	Tosse
364	82	M	409	110	100	120	5,5	2,7	8,2	219,7	108,8	328,5	4,60	Tórax S/C	2	DPOC
365	69	F	370	135	129	120	6,2	3,8	10,0	225,0	138,8	363,8	5,09	Tórax S/C	2	Tosse
366	66	M	409	100	85	120	5,3	2,2	7,5	213,7	92,7	306,4	4,29	Tórax S/C	2	Doença intersticial
367	53	M	409	300	308	120	10,7	7,6	18,3	429,8	318,4	748,2	10,47	Tórax S/C	2	Ex-tabagista
368	76	F	349	100	60	120	5,3	1,7	7,0	181,8	60,5	242,3	3,39	Tórax S/C	2	Ex-tabagista
369	79	M	361	120	116	120	5,6	2,9	8,5	200,3	105,6	305,9	4,28	Tórax C/C	2	Episódio de FA. HAS leve
370	65	F	373	115	105	120	5,5	2,6	8,1	200,0	97,6	297,6	4,17	Tórax S/C	2	DPOC

Nr	Idade	Gên.	Scanning Length Série 1 Inspiração (mm)	mA Série 1 Inspiração	mA Série 2 Expiração	kVp	CTDIvol Série 1 Inspiração (mGy)	CTDIvol Série 2 Expiração (mGy)	CTDIvol Total (mGy)	DLP Série 1 Inspiração (mGy.cm)	DLP Série 2 Expiração (mGy.cm)	DLP Total (m.Gy.cm)	Dose Efetiva (mSv)	Nome do protocolo	Nr de séries de aquisição	Indicação Clínica
371	70	F	367	100	90	120	5,3	2,2	7,5	191,4	80,9	272,3	3,81	Tórax S/C	2	Neoplasia
372	65	M	409	173	174	120	6,9	4,4	11,3	277,3	179,3	456,6	6,39	Tórax S/C	2	Controle
373	60	F	382	100	60	120	5,3	1,7	7,0	199,3	64,7	264,0	3,70	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
374	70	M	415	145	122	120	6,5	2,8	9,3	264,0	78,0	342,0	4,79	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
375	48	F	409	100	83	120	5,7	2,2	7,9	228,0	69,9	297,9	4,17	Tórax S/C	2	Esclerodemia
376	47	F	415	100	85	120	5,7	2,5	8,2	231,4	102,5	333,9	4,67	Tórax S/C	2	RCU em usos de imunossupressor biológico
377	87	F	382	100	85	120	5,7	2,3	8,0	212,7	88,9	301,6	4,22	Tórax S/C	2	Sem indicação clínica
378	76	F	388	150	150	120	6,4	4,2	10,6	244,6	161,3	405,9	5,68	Tórax S/C	2	Câncer
379	81	F	367	100	45	120	5,3	1,5	6,8	191,4	56,5	247,9	3,47	Tórax S/C	2	DPOC
380	73	F	382	110	111	120	5,4	3,2	8,6	201,9	132,2	334,1	4,68	Tórax S/C	2	Dispnéia
381	69	M	409	115	116	120	5,5	3,0	8,5	222,9	125,3	348,2	4,87	Tórax S/C	2	Ex-tabagista
382	42	F	379	125	100	120	6,0	2,9	8,9	222,1	86,7	308,8	4,32	Tórax S/C	2	Dispnéia

Fonte: Autoria própria.

APÊNDICE B - POSTER APRESENTADO NO SNCT 2023



**SEMANA
NACIONAL
DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA
2023**

ESTIMATIVA DE DOSE EFETIVA EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE TÓRAX UTILIZANDO O SOFTWARE NCICT® 3.0

ARAÚJO, M. de A.; SOUZA, D. C. B.; MEDEIROS, C. de; FRAGNANI, M. das N.; GUTIERREZ, F. A. P.
Instituto Federal de Santa Catarina – Mestrado Profissional em Proteção Radiológica
maria.a29@iics.ufsc.br

INTRODUÇÃO

A tomografia computadorizada (TC) é uma técnica avançada de imagem médica para diagnóstico que utiliza raios X para criação de imagens digitais por meio da atenuação de feixes de raios X pela anatomia do paciente. Essa modalidade do radiodiagnóstico, segundo a UNSCEAR, possui a maior contribuição para a dose efetiva coletiva da população mundial, chegando a 61,6 % das doses entregues entre todas as modalidades (UNSCEAR, 2022).

Várias organizações internacionais e nacionais estão comprometidas com os estudos sobre as doses recebidas em TC a fim de estabelecer diretrizes e recomendações para garantir a segurança dos pacientes. A otimização dos processos aplicados na TC deve começar pela verificação das doses de radiação aplicadas e a qualidade da imagem obtida (DALMAZIO et al., 2010).

É notável a importância de estabelecer DRLs em TC tendo em vista que as doses de exposição à radiação ionizante, a qual os pacientes são submetidos, durante os exames, contribuem com uma grande parcela da dose da população de todos os usados na exposição médica. Os DRLs devem ser baseados na prática, pois dependerão dos dados clínicos e das tecnologias disponíveis, pois os avanços tecnológicos das TC, podem permitir imagens adequadas com redução na dose de radiação ionizante (ICRP, 2017). Segundo a ICRP (2017), os tipos e valores de DRLs são classificados conforme apresentado no

TIPO	ÁREA DE PESQUISA	VALOR DE DEFINIÇÃO
Valores locais	Instalação de saúde composta por uma ou mais salas de TC.	Valor mediano da distribuição, pois não há dados suficientes para usar o terceiro quartil.
Local	Conjunto de instalações de uma determinada área (composto de mínimo entre 10 a 20 salas). Pode compreender estados, estados e em regiões de um país.	Terceiro quartil de valores medianos.
Nacional	Seleção de instalações de um país inteiro.	Terceiro quartil de valores medianos.
Regional	Vários países dentro de um continente.	Valores medianos de distribuições nacionais ou 75o percentil da distribuição para uma seleção representativa de instalações de saúde em todo região.

Figura 1 - Tipos de DRLs, métodos de definições e áreas de aplicação
Fonte: Adaptado de ICRP (2017).

OBJETIVOS

Estimar a dose efetiva e equivalente de órgãos e determinar os Níveis de Referência em Diagnóstico (DRLs) em pacientes submetidos à exames de TC de tórax utilizando o software NCICT 3.0 em um serviço privado em Santa Catarina. Além disso, têm como objetivos específicos:

- Coletar relatórios estruturados de dose de exames de TC de tórax rotina, e tórax baixa dose, extraíndo e tabulando os dados obtidos nos relatórios e inserindo os dados no software NCICT 3.0;
- Analisar os valores obtidos de CTDIvol, DLP, dose efetiva e equivalente, determinando os valores de DRLs para o serviço participante.

MÉTODO

Este estudo consistirá em uma pesquisa retrospectiva de abordagem quantitativa, na qual serão estimadas as doses recebidas por pacientes submetidos à exames de TC de tórax a partir dos Relatórios Estruturados de Dose de Radiação (RDSR) a fim de otimizar as doses recebidas nos exames.

Em relação ao paciente, serão coletados dados secundários tais como gênero, idade, peso e altura.

Em relação aos exames de TC, serão coletadas e utilizadas as seguintes informações: modelo do tomógrafo e fabricante, kVp, mAs, CTDI_{vol}, DLP, comprimento de varredura, pitch, colimação, nome do protocolo e indicação clínica.

Após a coleta de dados será utilizado o software NCICT 3.0, no qual os dados tabulados em planilha Excel serão inseridos e rodados. Os resultados obtidos serão apresentados em termos de doses equivalentes e efetivas. Além de permitir a estimativa de doses, os valores de CTDI_{vol} e DLP serão usados para estabelecer os DRLs do serviço participante (Fig. 2).

Figura 2 - Interface do Software NCICT 3.0
Fonte: NCICT, 2023.

RESULTADOS ESPERADOS

Essa pesquisa avanta contribuir com serviço de diagnóstico por imagem de uma clínica privada, situada na cidade de Florianópolis, no estado de Santa Catarina, estimando as doses efetiva e equivalente de órgão e tecidos nos exames de TC de tórax, a fim de estabelecer DRLs de valores típicos.

Após o final da pesquisa, os resultados poderão ser utilizados como parâmetros e aplicados em outras instituições para a padronização de protocolos a fim de otimizar a dose de exposição nos exames de TC de tórax.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aplicar o princípio de otimização à exposição médica requer uma abordagem especial, pois uma dose muito baixa de radiação pode ser tão nociva quanto uma dose muito alta: as imagens obtidas podem ter qualidade diagnóstica insuficiente, tornando necessária a repetição do exame. A otimização dos processos aplicados na TC deve começar pela verificação das doses de radiação aplicadas e a qualidade da imagem obtida por meio de estudos de dose e de DRLs.

REFERÊNCIAS

- DALMAZIO, J.; ELIAS JUNIOR, J.; BROCH, M. A. C.; COSTA, P. R.; AZEVEDO-MARQUES, P. M. de. Otimização da dose em exames de rotina em tomografia computadorizada: estudo de viabilidade em um hospital universitário. *Radiologia Brasileira*, [S.l.], v. 43, n. 4, p. 241-246, ago. 2010. PageINFEOP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0150-26882010000400009>
- ICRP 2017. Diagnostic reference levels in medical imaging. ICRP Publication 135. Ann. ICRP 46(1).
- UNSCEAR (UNITED NATIONS SCIENTIFIC COMMITTEE ON THE EFFECTS OF ATOMIC RADIATION). Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) 2020/2021 Report, Volume I: Report to the General Assembly with Scientific Annex A-Evaluation of Medical Exposure to Ionizing Radiation, 2022.
- SOUZA, D.C.B.; CERAL, M.V.; FARI, C.R.; MALAQUAS, K.E. de S.; MARIA, Y. dos S.; SILVA, C. da OLIVEIRA, M.V. de; MORAES, M.; MILLER, J. dos S.. Uso do Relatório Estruturado de Dose de Radiação (RDSR) na estimativa de dose em tomografia computadorizada. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, [S.l.], v. 8, pág. e34211630822, 2022. DOI: 10.23448/rsos.v118.20822. Disponível em: <https://rsos.royalpublishing.com/doi/full/10.23448/rsos.v118.20822>. Acesso em: 21 ago. 2022.
- DIVISION OF CANCER EPIDEMIOLOGY AND GENETICS (DCG). NCICT: NCJ dosimetry system for Computed Tomography. Disponível em: <https://dceg.cancer.gov/tools/radiation-dosimetry/tools/computed-tomography>. Acesso: 28 ago. 2022.

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
Campus Florianópolis
Av. Major Raimundo, 550 - Santa Catarina, SC
CEP: 88020-300 | Fone: (48) 3211-8000 | florianopolis@ifsc.edu.br

**INSTITUTO FEDERAL
Santa Catarina**
Campus Florianópolis

APÊNDICE C - RESUMO APRESENTADO NO SNCT 2023



**SEMANA NACIONAL DE
CIÊNCIA E TECNOLOGIA
2023**



Estimativa de Dose Efetiva em Tomografia Computadorizada de Tórax utilizando o Software NCICT 3.0

Área do trabalho: Radiologia / Proteção Radiológica / Mestrado Profissional em Proteção Radiológica
EDITAL Nº 02/2021/PROPII/UNIVERSAL

Coordenador(a) do trabalho: Dr^a. Daiane Cristini Barbosa de Souza

Equipe de Servidores: Marcio de Armas Araújo; Dr^a. Caroline de Medeiros; Mateus das Neves Fragnani; Florencia Agustina Perez Gutierrez

E-mail: marcio.a09@aluno.ifsc.edu.br

Bolsistas: Florencia Agustina Perez Gutierrez

RESUMO

Introdução: A tomografia computadorizada (TC) é uma técnica avançada de imagem médica que cria imagens digitais por meio da atenuação de feixes de raios X pela anatomia do paciente e de cálculos matemáticos, proporcionando grande evolução no processo diagnóstico. Embora seja uma ferramenta importante no diagnóstico e tratamento de várias doenças, a TC contribui significativamente para a dose efetiva de radiação recebida pela população mundial. A exposição excessiva à radiação ionizante está associada a um aumento no risco de câncer. Devido a isso, organizações internacionais recomendam estudos para avaliar as doses recebidas durante exames radiológicos. Assim, estimar a dose recebida pelos pacientes durante o exame de TC é essencial para otimizar os protocolos de imagem e estabelecer níveis de referência em diagnóstico. **Objetivo:** Estimar as doses recebidas por pacientes submetidos a exames de TC de tórax usando o software NCICT® 3.0 e estabelecer os níveis de referência do serviço participante. **Método:** Este estudo consiste em uma pesquisa retrospectiva quantitativa que tem como objetivo estimar as doses de radiação recebidas por pacientes em exames de TC de tórax. Para isso, após aprovação em comitê de ética, serão coletadas informações sobre o tomógrafo, parâmetros de exame e dados secundários dos pacientes a partir



**SEMANA NACIONAL DE
CIÊNCIA E TECNOLOGIA
2023**



dos Relatórios Estruturados de Dose de Radiação (RDSR): idade, peso, altura, kVp, mAs, CTDIvol, DLP, comprimento de varredura, pitch, colimação, nome do protocolo e indicação clínica. A população do estudo será composta por 1.000 pacientes adultos de ambos os gêneros, submetidos a exames de TC de tórax rotina e tórax baixa dose. Após a coleta os dados serão inseridos no software NCICT® versão 3.0 na ferramenta batch run a fim de estimar as doses recebidas em termos de dose em órgão e dose efetiva. Além disso, os valores de CTDIvol e DLP serão usados para determinar os valores típicos praticados no serviço. Resultados Esperados: Essa pesquisa visa contribuir com serviço de diagnóstico por imagem de uma clínica privada, situada na cidade de Florianópolis, no estado de Santa Catarina, estimando as doses efetiva e equivalente de órgão e tecidos nos exames de TC de tórax, a fim de estabelecer DRLs de valores típicos. Considerações finais: Os resultados poderão ser utilizados como parâmetros e aplicados em outras instituições para a padronização de protocolos a fim de otimizar a dose de exposição nos exames de TC de tórax.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada; Doses de radiação; Exposição à Radiação; Proteção Radiológica; Software.

REFERÊNCIAS:

DALMAZO, J.; ELIAS JÚNIOR, J.; BROCCHI, M. A. C.; COSTA, P. R.; AZEVEDO-MARQUES, P. M. de. Otimização da dose em exames de rotina em tomografia computadorizada: estudo de viabilidade em um hospital universitário. *Radiologia Brasileira*, [S.L.], v. 43, n. 4, p. 241-248, ago. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-39842010000400008>

ICRP, 2017. Diagnostic reference levels in medical imaging. ICRP Publication 135. Ann. ICRP 46(1).

UNSCEAR (UNITED NATIONS SCIENTIFIC COMMITTEE ON THE EFFECTS OF ATOMIC RADIATION). Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) 2020/2021 Report, Volume I: Report to the General Assembly, with Scientific Annex A-Evaluation of Medical Exposure to Ionizing Radiation. 2022.



**SEMANA NACIONAL DE
CIÊNCIA E TECNOLOGIA
2023**



SOUZA, DCB de.; CIDRAL, MEV.; FARIA, CR.; MALAQUIAS, KE de B.; MARIA, Y. dos S.; SILVA, C. da; OLIVEIRA, MVL de.; MONÇÃO, M.; MULLER, J. dos S. . Uso do Relatório Estruturado de Dose de Radiação (RDSR) na estimativa de dose em tomografia computadorizada. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento , [S. l.] , v. 8, pág. e36311830822, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i8.30822. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30822>. Acesso em: 31 ago. 2023.

DIVISION OF CANCER EPIDEMIOLOGY AND GENETICS (DCEG). NCICT: NCI dosimetry system for Computed Tomography. Disponível em: <https://dceg.cancer.gov/tools/radiation-dosimetry-tools/computed-tomography>. Acesso 28 ago. 2023.



TIPO	ÁREA DE PESQUISA	VALOR DE DEFINIÇÃO
Valores típicos	Instalação de saúde composta por uma ou mais salas de TC	Valor mediano de distribuição, pois não há dados suficientes para obter o terceiro quartil
Local	Conjunto de instalações de uma determinada área (composta no mínimo entre 10 e 20 salas). Pode compreender cidades, estados e até mesmo regiões de um país	Terceiro quartil de valores medianos
Nacional	Instalação de instalações de um país inteiro	Terceiro quartil de valores medianos
Regional	Vários países dentro de um continente	Valores medianos de distribuições nacionais ou 75o percentil da distribuição para uma seleção representativa de instalações de saúde em toda região

Pôster do projeto:

■ Marcio de Armas - Poster SNCT 2023 Câmpus Florianópolis - Marcio de Armas...

APÊNDICE D - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP SH/SES

SECRETARIA DE ESTADO DA
SAÚDE DE SANTA
CATARINA/SES



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTIMATIVA DE DOSE E DETERMINAÇÃO DE NÍVEIS DE REFERÊNCIA EM DIAGNÓSTICO (DRLs) EM EXAMES DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE TÓRAX UTILIZANDO O SOFTWARE NCICT 3.0

Pesquisador: DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 81373524.7.0000.0115

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

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.991.898

Apresentação do Projeto:

Conforme consta nos documentos "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2353330.pdf" e "CEP_Termo_de_Anuencia_Institucional__Marcio_de_Armas_Araujoassinado.pdf" postados em 05.07.2024:

Trata-se de trabalho de mestrado para o qual será desenvolvida pesquisa retrospectiva de abordagem quantitativa, que se propõe a estimar as doses de radiação recebidas por 1.000 (mil) pacientes submetidos à exames de TC de tórax no período de maio de 2023 a julho de 2024, em serviço de imagem privado situado em Florianópolis-SC, a partir de dados do sistema informatizado PACS, que registra e controla as informações do equipamento que executa os exames, que contém os Relatórios Estruturados de Dose de Radiação (RDSR) - modelo do tomógrafo e fabricante, kVp, mAs,CTDIvol, DLP, comprimento de varredura, pitch, colimação, nome do protocolo e indicação clínica, e dados sociodemográficos selecionados de prontuário (sexo, idade, peso e altura). Após a coleta ou extração de dados, será utilizado o software NCICT versão 3.0, a fim de estimar as doses recebidas. Neste software os dados tabulados em planilha Excel serão inseridos e rodados utilizando a ferramenta de processamento de dados em lote (Batch run) que permite rodar um volume grande de dados ao mesmo tempo.

Os resultados obtidos serão apresentados em termos de doses equivalentes e efetivas

Endereço: Rua Esteves Junior, 390- Anexo I - 3º andar.

Bairro: Centro

CEP: 88.015-130

UF: SC

Município: FLORIANÓPOLIS

Telefone: (48)3664-7218

E-mail: cepses@saude.sc.gov.br

SECRETARIA DE ESTADO DA
SAÚDE DE SANTA
CATARINA/SES



Continuação do Parecer: 6.991.898

categorizadas pelo sexo, faixa etária e biotipo (pelo peso e altura). Além de permitir a estimativa de doses, os valores de CTDIvol e DLP, também extraídos do RDSR, serão usados para estabelecer os valores típicos do serviço participante.

Objetivo da Pesquisa:

Conforme consta nos documentos "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2353330.pdf" "CEP_Projeto_Brochura_Detalhado_Corrigido.docx" postados em 05.07.2024:

Objetivo Primário - "Estimar a dose efetiva e dose equivalente de órgãos e tecidos e determinar os Níveis de Referência em Diagnóstico (DRLs) em pacientes submetidos a exames de tomografia computadorizada de tórax utilizando o software NCICT 3.0 em um serviço privado em Santa Catarina" e Objetivo Secundário - "Coletar dados secundários de exames de TC de tórax rotina e tórax baixa dose a partir de relatórios estruturados de dose (RDSR) do serviço participante; Tabular e inserir os dados extraídos dos RDSR no software NCICT 3.0 usando a ferramenta Batch run; Extrair os valores de dose efetiva, equivalente e valores típicos (CTDIvol e DLP) fornecidos pelo software para o serviço participante; Realizar análise estatística dos valores de dose e valores típicos obtidos do serviço participante."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme consta no documento "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2353330.pdf" postado em 05.07.2024:

"Riscos - a fim de garantir a confidencialidade e a segurança dos dados coletados, medidas de proteção e privacidade serão adotadas para a realização da pesquisa de forma ética e para a proteção dos direitos e do bem-estar dos participantes. Esta pesquisa visa estimar valores de dose recebidos com base em dados secundários, tais como gênero, idade, altura e peso corporal dos pacientes submetidos a esses procedimentos. Este estudo é caracterizado por riscos mínimos para os participantes, uma vez que envolve pouca ou nenhuma possibilidade de dano ou desconforto. No entanto, se reconhece a importância de considerar e mitigar qualquer risco potencial associado a esse tipo de pesquisa, destacando três possíveis riscos que merecem atenção: violação da confidencialidade, viés de seleção e viés de informação. Violação da Confidencialidade: Para evitar a violação da confidencialidade dos dados dos pacientes, todos os dados coletados serão tratados de forma anonimizada, em conformidade com as diretrizes da LGPD. O que significa que qualquer informação que possa identificar individualmente um paciente, como nomes, números de prontuário ou outros dados identificadores, será removida ou substituída por códigos. Apenas a equipe de pesquisa terá

Endereço: Rua Esteves Junior, 390- Anexo I - 3º andar.

Bairro: Centro

CEP: 88.015-130

UF: SC

Município: FLORIANÓPOLIS

Telefone: (48)3664-7218

E-mail: cepses@saude.sc.gov.br

SECRETARIA DE ESTADO DA
SAÚDE DE SANTA
CATARINA/SES



Continuação do Parecer: 6.991.898

acesso aos dados brutos, e todas as informações serão armazenadas de forma segura. Viés de Seleção: O risco de viés de seleção será minimizado ao se utilizar todos os dados disponíveis no período da pesquisa. Não serão excluídos dados de exames, a menos que os dados estejam incompletos ou ausentes conforme descrito em critérios de exclusão, o que será documentado. Dessa forma, buscará garantir que a amostra seja representativa de todos os pacientes submetidos a exames de TC torácica durante o período analisado. Viés de Informação: O viés de informação será minimizado pela utilização de dados secundários já registrados em procedimentos radiológicos. Esses dados são rotineiramente coletados e registrados no sistema RDSR, minimizando a probabilidade de erros ou viés nas informações. Em relação ao grau de risco que os participantes estarão expostos durante esta pesquisa, reiteramos que os riscos são mínimos. A coleta de dados é não invasiva, e os dados secundários já são parte dos registros hospitalares padrão. Todas as medidas de segurança e confidencialidade serão estritamente seguidas, minimizando qualquer risco adicional. Esta pesquisa retrospectiva envolve riscos mínimos para os participantes, e medidas rigorosas serão adotadas para evitar qualquer violação da confidencialidade, viés de seleção ou viés de informação. A pesquisa seguirá todas as regulamentações e normas éticas, garantindo a integridade e a privacidade dos dados dos participantes" e "Benefícios - Como potenciais benefícios, a pesquisa visa a entregar para o serviço participante, dados significativos para a otimização de dose, ampliando o controle de dose a qual os pacientes são expostos, quando submetidos ao exame de TC de tórax e, consequentemente, pelos profissionais envolvidos. Os DRLs têm se mostrado uma ferramenta eficaz para a otimização de dose dos pacientes expostos a exames de TC. Ao estabelecer os valores típicos de DRLs no local de pesquisa, os pacientes se beneficiarão de um exame com qualidade diagnóstica e uma otimização de dose de radiação ionizante, garantindo a segurança do paciente. Isso é de extrema importância, uma vez que a exposição à radiação ionizante, se utilizada de forma inadequada, sem o controle necessário, pode causar efeitos nocivos à saúde do paciente. Com os resultados desta pesquisa, espera-se contribuir com a determinação dos valores típicos de DRLs em TC de tórax no serviço em questão e servir de parâmetros para futuros estudos da empresa a nível nacional. Assim, dar o primeiro passo para conhecer as doses e estabelecer estratégias de controle e otimização das doses. Além disso, espera-se demonstrar a importância da otimização dos protocolos, capacitação e treinamentos para os profissionais em relação a proteção radiológica em TC, promovendo a otimização e proporcionando benefícios aos pacientes."

Endereço: Rua Esteves Junior, 390- Anexo I - 3º andar,

Bairro: Centro

CEP: 88.015-130

UF: SC

Município: FLORIANOPOLIS

Telefone: (48)3664-7218

E-mail: cepses@saude.sc.gov.br

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SANTA CATARINA/SES



Continuação do Parecer: 6.991.898

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Conforme consta nos documentos "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2353330.pdf" "CEP_Projeto_Brochura_Detalhado_Corrigido.docx" (p.29 e 30) postados em 05.07.2024:

Haverá uso de dados secundários: "A partir dos Relatório estruturado de dose (RDSR), disponível no sistema informatizado do serviço participante, serão extraídos os seguintes dados: modelo do tomógrafo e fabricante, kVp, mAs, CTDIvol, DLP, comprimento de varredura, pitch, colimação, nome do protocolo e indicação clínica, gênero, idade, peso e altura. Dados secundários dos pacientes como a idade e gênero serão usados, exclusivamente, para possibilitar a formação e extratificação de dados da população da pesquisa. Dados primários (nome, CPF, endereço, etc.) não serão coletados. Os dados serão coletados diretamente do sistema informatizado do serviço participante (PACS), sem necessidade de contato com a população de estudo".

Foi solicitada dispensa de TCLE com a seguinte justificativa:

"Todos os dados serão obtidos por meio do sistema PACS e de relatórios de dose emitidos por esse sistema. Todos os dados serão manuseados e analisados de forma anônima, sem identificação nominal dos participantes de pesquisa. Os resultados decorrentes do estudo serão apresentados de forma agregada, não permitindo a identificação individual dos participantes. É um estudo não intervencionista (sem intervenções clínicas) e sem alterações/influências na rotina/tratamento do participante de pesquisa, e consequentemente sem adição de riscos ou prejuízos ao bem-estar dos mesmos".

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram postados para esta avaliação, em 05.07.2024, os seguintes documentos:

1. "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2353330.pdf"
2. "CEP_Projeto_Brochura_Detalhado_Corrigido.docx"
- "CEP_Termo_de_Anuencia_Institucional_Marcio_de_Armas_Araujoassinado.pdf"
3. "CEP_Termo_de_Anuencia_Institucional_Marcio_de_Armas_Araujoassinado.pdf"

4

"CEP_Termo_de_autorizacao_e_compromisso_dos_pesquisadores_para_uso_de_dados_secundarios_atualizadoassinado.pdf"

Endereço: Rua Esteves Junior, 390- Anexo I - 3º andar.

Bairro: Centro

CEP: 88.015-130

UF: SC

Município: FLORIANOPOLIS

Telefone: (48)3664-7218

E-mail: cepses@saude.sc.gov.br

**SECRETARIA DE ESTADO DA
SAÚDE DE SANTA
CATARINA/SES**



Continuação do Parecer: 6.991.898

5. "Folha_Rosto_Marcio_jun_2024.pdf"

Recomendações:

Sem outras recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A pesquisa é bem concebida, estruturada de forma exequível, com objetivo relevante e de interesse para a saúde pública e para a sociedade, por mensurar as radiações ionizantes recebidas por pacientes submetidos a TC de tórax em serviço privado em atividade em Florianópolis - SC, que tem potencial risco cancerígeno se não controladas e monitoradas.

Ressalta-se a detalhada avaliação de riscos e benefícios apresentada pela pesquisadora, que incluiu cuidados adequados para evitar a exposição dos apresentados pela pesquisadora, que incluiu cuidados adequados para evitar a exposição dos pacientes de qualquer risco decorrente da execução do estudo. O trabalho atende às recomendações das normativas relativas à ética em pesquisa envolvendo seres humanos. A pesquisadora responsável deve enviar relatório final ao término da pesquisa, conforme modelo que consta no site do CEPSES/SC (<https://cep.saude.sc.gov.br/index.php/formularios>).

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2353330.pdf	05/07/2024 21:14:50		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	CEP_Projeto_Brochura_Detalhado_Corrigido.docx	05/07/2024 21:14:29	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Outros	CEP_Termo_de_Anuencia_Institucional_Marcio_de_Armas_Araujoassinado.pdf	05/07/2024 21:10:01	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Outros	CEP_Termo_de_autorizacao_e_compromisso_dos_pesquisadores_para_uso_de_dados_secundarios_atualizadoassinado.pdf	05/07/2024 21:08:48	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_Rosto_Marcio_jun_2024.pdf	05/07/2024	DAIANE CRISTINI	Aceito

Endereço: Rua Esteves Junior, 390- Anexo I - 3º andar.

Bairro: Centro

CEP: 88.015-130

UF: SC

Município: FLORIANÓPOLIS

Telefone: (48)3664-7218

E-mail: cepses@saude.sc.gov.br

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SANTA CATARINA/SES



Continuação do Parecer: 6.991.898

Folha de Rosto	Folha_Rosto_Marcio_jun_2024.pdf	21:07:40	BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Outros	Carta_Resposta_Marcio_CEPSH.pdf	25/06/2024 10:11:21	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Outros	PROJETO_MARCIO_DE_ARMAS_corrigido_pdf.pdf	25/06/2024 09:39:54	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Brochura Pesquisa	PROJETO_MARCIO_DE_ARMAS_corrigido.docx	25/06/2024 09:39:03	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2353330.pdf	29/05/2024 17:30:34		Recusado
Outros	Declaracao_Infraestrutura_Marcio_Dasa_pdf.pdf	29/05/2024 17:29:39	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Outros	Declaracao_Infraestrutura_Marcio_Dasa_pdf.pdf	29/05/2024 17:29:39	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Recusado
Outros	Termo_Assinatura_Digital_Marcio_Dasa_pdf.pdf	29/05/2024 17:29:07	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Outros	Termo_Assinatura_Digital_Marcio_Dasa_pdf.pdf	29/05/2024 17:29:07	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Recusado
Outros	Termo_de_compromisso_do_pesquisador_Daiane_Marcio_pdf.pdf	29/05/2024 17:28:33	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Outros	Termo_resolucao_Daiane_Marcio_de_armas_pdf.pdf	29/05/2024 17:27:37	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Outros	Termo_resolucao_Daiane_Marcio_de_armas_pdf.pdf	29/05/2024 17:27:37	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Recusado
Outros	Termo_Anuencia_para_pesquisa_daiane_Mario_pdf.pdf	29/05/2024 17:26:22	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Outros	Termo_Anuencia_para_pesquisa_daiane_Mario_pdf.pdf	29/05/2024 17:26:22	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Recusado
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Daiane_Mario_2024.pdf	29/05/2024 17:01:21	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Daiane_Mario_2024.pdf	29/05/2024 17:01:21	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Recusado
Projeto Detalhado / Brochura	Projeto_Brochura_Daiane_Marcio_2024.doc.docx	29/05/2024 15:26:40	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE	Aceito

Endereço: Rua Esteves Junior, 390- Anexo I - 3º andar.

Bairro: Centro

CEP: 88.015-130

UF: SC

Município: FLORIANOPOLIS

Telefone: (48)3664-7218

E-mail: cepses@saude.sc.gov.br

**SECRETARIA DE ESTADO DA
SAÚDE DE SANTA
CATARINA/SES**



Continuação do Parecer: 6.991.898

Investigador	Projeto_Brochura_Daiane_Marcio_2024.doc.docx	29/05/2024 15:26:40	SOUZA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Brochura_Daiane_Marcio_2024_doc.docx	29/05/2024 15:26:40	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Recusado
Cronograma	Cronograma_Daiane_Marcio_2024.pdf	29/05/2024 15:25:17	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Brochura Pesquisa	Projeto_Brochura_Daiane_Marcio_2024.pdf	29/05/2024 15:19:22	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Brochura Pesquisa	Projeto_Brochura_Daiane_Marcio_2024.pdf	29/05/2024 15:19:22	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Recusado
Outros	Anexo_4_Pesquisa_Nao_Iniciada_Daiane_Cristini_Marcia_de_Armas_2024assinado.pdf	29/05/2024 15:17:40	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Outros	Anexo_3_Sigilo_Confidencialidade_Daiane_Cristini_Marcio_de_Armas_2024assinado.pdf	29/05/2024 15:16:50	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Anexo_2_Dispensa_TCLE_Daiane_Cristini_Marcia_de_Armas_2024assinado.pdf	29/05/2024 15:14:17	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANOPOLIS, 08 de Agosto de 2024

Assinado por:
Silvia Cardoso Bittencourt
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Esteves Junior, 390- Anexo I - 3º andar.

Bairro: Centro

CEP: 88.015-130

UF: SC

Município: FLORIANOPOLIS

Telefone: (48)3664-7218

E-mail: cepses@saude.sc.gov.br