

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

CAMILA RIBEIRO FARIA

**ANÁLISE DAS DOSES EFETIVAS E ABSORVIDAS RECEBIDAS POR PACIENTES
SUBMETIDOS A PROCEDIMENTOS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA**

FLORIANÓPOLIS, 2022

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

CAMILA RIBEIRO FARIA

**ANÁLISE DAS DOSES EFETIVAS E ABSORVIDAS RECEBIDAS POR PACIENTES
SUBMETIDOS A PROCEDIMENTOS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Radiologia.

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

FLORIANÓPOLIS, 2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Faria, Camila Ribeiro

**ANÁLISE DAS DOSES EFETIVAS E ABSORVIDAS RECEBIDAS
POR PACIENTES SUBMETIDOS A PROCEDIMENTOS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA**
/ Camila Ribeiro Faria; orientação de Daiane
Cristini Barbosa de Souza. - Florianópolis,
SC, 2022.

30 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal
de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. CST
em Radiologia. Departamento Acadêmico de Saúde e
Serviços.

Inclui Referências.

1. Tomografia Computadorizada. 2. Dose de Radiação.
3. Radioproteção. I. Souza, Daiane Cristini Barbosa
de . II. Instituto Federal de Santa Catarina. III. **ANÁLISE
DAS DOSES EFETIVAS E ABSORVIDAS RECEBIDAS POR
PACIENTES SUBMETIDOS A PROCEDIMENTOS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA.**

ANÁLISE DAS DOSES EFETIVAS E ABSORVIDAS RECEBIDAS POR PACIENTES SUBMETIDOS A PROCEDIMENTOS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

CAMILA RIBEIRO FARIA

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

Florianópolis, 25 de julho de 2022.

**Daiane
Cristini
Barbosa
de Souza**

Assinado de
forma digital por
Daiane Cristini
Barbosa de Souza
Dados:
2022.07.26
20:24:24 -03'00'

Prof^a Daiane Cristini Barbosa de Souza, Dr^a

Orientadora

IFSC



Documento assinado digitalmente
JULIANA ALMEIDA COELHO DE MELO
Data: 27/07/2022 11:08:14-0300
CPF: 041.276.669-86
Verifique as assinaturas em <https://v.ifsc.edu.br>

Prof^a Juliana Almeida Coelho de Melo, Dr^a.

Avaliador

IFSC



Documento assinado digitalmente
marco.bertoncini
Data: 27/07/2022 11:03:09-0300
CPF: 072.822.259-07
Verifique as assinaturas em <https://v.ifsc.edu.br>

Prof^o Marco Bertoncini Andrade, Msc.

Avaliador

IFSC

RESUMO

O uso das radiações ionizantes na medicina diagnóstica e terapêutica é de grande importância, sendo impossível pensar na evolução da medicina sem o uso de tal recurso. Porém, mesmo com tantos benefícios, o uso das radiações ionizantes implica em riscos. Com o crescente uso da tomografia computadorizada e suas inúmeras aplicações médicas, o estudo das doses recebidas por pacientes e, principalmente, o estudo da otimização dessas doses, têm sido um tema amplamente discutido na área médica. Com base no exposto, o objetivo deste estudo constituiu em analisar as doses efetivas e absorvidas por pacientes que realizaram exames de tomografia computadorizada em um hospital público de Santa Catarina. Para tanto, a presente pesquisa de caráter quantitativo e retrospectiva, foi realizada com uma amostra de 54 exames, no qual os dados foram obtidos através do cabeçalho DICOM de exames de TC. Além disso, esta pesquisa buscou identificar a população exposta por meio da faixa etária, sexo e protocolo realizado, e ainda se propôs a comparar os achados com a literatura nacional e internacional. Os resultados foram organizados por protocolo (crânio, pescoço, tórax, tórax/abdome, abdome e abdome total), faixa etária e sexo. Os dados obtidos foram inseridos no *software CT-Expo*, no qual as maiores doses efetivas (E) observadas foram nos protocolos de tórax/abdome com 20,35 mGy; no protocolo de crânio com 12,70 mGy e no protocolo de tórax com 9,22 mGy. Os principais órgãos expostos foram tireoide (41,17), cristalino (33,53), estômago (35,57) e rins (35,53). O valor típico encontrado para o protocolo de abdome foi de 9,90 mGy, que se apresentou dentro do máximo permitido nacionalmente. De modo geral, os objetivos deste estudo foram alcançados, uma vez que os valores obtidos viabilizaram o cálculo da média de dose efetiva e estimaram a dose absorvida nos órgãos. Os valores observados nos seis protocolos estão em conformidade com estudos recentes e parâmetros preconizados por órgãos regulamentadores nacionais e internacionais.

Palavras-Chave: Tomografia Computadorizada. Dose da Radiação. Radioproteção.

ABSTRACT

The use of ionizing radiation in diagnostic and therapeutic medicine is of great importance, and it is impossible to think of the evolution of medicine without the use of such resource. However, even with so many benefits, the use of ionizing radiation implies risks. With the increasing use of computed tomography and its numerous medical applications, the study of the doses received by patients, and especially the study of the optimization of these doses, has been a widely discussed topic in the medical field. Based on the above, the objective of this study was to analyze the effective and absorbed doses of patients who underwent CT scans in a public hospital in Santa Catarina. To this end, this quantitative and retrospective research was conducted with a sample of 54 exams, in which the data were obtained through the DICOM header of CT scans. Moreover, this research sought to identify the exposed population by age range, sex and protocol performed, and also proposed to compare the findings with national and international literature. The results were organized by protocol (head, neck, thorax, thorax/abdomen, abdomen and total abdomen), age group and gender. The data obtained were entered into the CT-Expo software, in which the highest effective doses (E) observed were in the thorax/abdomen protocols with 20.35 mGy; in the head protocol with 12.70 mGy, and in the thorax protocol with 9.22 mGy. The main organs exposed were thyroid (41.17), lens (33.53), stomach (35.57) and kidneys (35.53). The typical value found for the abdomen protocol was 9.90 mGy, which was within the nationally allowed maximum. In general, the objectives of this study were achieved, since the values obtained allowed the calculation of the mean effective dose and estimated the absorbed dose in the organs. The values observed in the six protocols are in accordance with recent studies and parameters recommended by national and international regulatory agencies.

Keywords: Computed Tomography. Radiation Dose. Radioprotection.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAMP - Associação Americana de Físicos em Medicina

ALARP - Tão baixo quanto razoavelmente praticável CTDI -

Índice de Tomografia Computadorizada

DICOM - *Digital Imaging and Communications in Medicine*

DRLs - Níveis de Referência Diagnóstica

DLP - *Dose-Length Product*

kVp - quilovoltagem

mGy - miligray

mSv - milisievert

NCRP - *National Council on Radiation Protection and Measurements*

RI - Radiação Ionizante

SSDE - *Size-Specific Dose Estimates* (Estimativa de dose específica de tamanho) STT -

Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde

TC - Tomografia Computadorizada

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 MÉTODO	11
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24
ANEXO A – Documento Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética (CEP)	26
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	26

ANÁLISE DAS DOSES EFETIVAS E ABSORVIDAS RECEBIDAS POR PACIENTES SUBMETIDOS A PROCEDIMENTOS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Camila Ribeiro Faria ¹

RESUMO

O uso das radiações ionizantes na medicina diagnóstica e terapêutica é de grande importância, sendo impossível pensar na evolução da medicina sem o uso de tal recurso. Porém, mesmo com tantos benefícios, o uso das RI implica em riscos. Com o crescente uso da tomografia computadorizada e suas inúmeras aplicações médicas, o estudo das doses recebidas por pacientes e, principalmente, o estudo da otimização dessas doses, têm sido um tema amplamente discutido na área médica. Com base no exposto, o objetivo deste estudo constituiu em analisar as doses efetivas e absorvidas por pacientes que realizaram exames de tomografia computadorizada em um hospital público de Santa Catarina. Para tanto, a presente pesquisa de caráter quantitativo e retrospectivo, foi realizada com uma amostra de 54 exames, no qual os dados foram obtidos através do cabeçalho DICOM de exames de TC. Além disso, esta pesquisa buscou identificar a população exposta por meio da faixa etária, sexo e protocolo realizado, e ainda se propôs a comparar os achados com a literatura nacional e internacional. Os resultados foram organizados por protocolo (crânio, pescoço, tórax, tórax/abdome, abdome e abdome total), faixa etária e sexo. Os dados obtidos foram inseridos no *software CT-Expo*, no qual as maiores doses efetivas (E) observadas foram nos protocolos de tórax/abdome com 20,35 mGy; no protocolo de crânio com 12,70 mGy e no protocolo de tórax com 9,22 mGy. Os principais órgãos expostos foram tireoide (41,17), cristalino (33,53), estômago (35,57) e rins (35,53). O valor típico encontrado para o protocolo de abdome foi de 9,90 mGy, que se apresentou dentro do máximo permitido nacionalmente. De modo geral, os objetivos deste estudo foram alcançados, uma vez que os valores obtidos viabilizaram o cálculo da média de dose efetiva e estimaram a dose absorvida nos órgãos. Os valores observados nos seis protocolos estão em conformidade com estudos recentes e parâmetros preconizados por órgãos regulamentadores nacionais e internacionais.

Palavras-Chave: Tomografia Computadorizada. Dose da Radiação. Radioproteção.

1 INTRODUÇÃO

A partir de 1895, com a descoberta dos raios X por Wilhelm Conrad Roentgen, as tecnologias que possibilitaram as imagens radiológicas se tornaram de grande interesse para a medicina. Uma dessas tecnologias é a tomografia computadorizada (TC), que, ao emitir raios X durante seu funcionamento, permite o estudo da anatomia humana de modo não invasivo (BUSHONG, 2010; OLIVEIRA, 2016).

O exame de TC permite um diagnóstico mais preciso, pois fornece mais detalhes anatômicos e por isso é muito solicitado. Só no estado de Santa Catarina, entre os anos de 2012

¹ Acadêmica do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia do Instituto Federal de Santa Catarina.
camilaf.01@aluno.ifsc.edu.br

e 2022, mais do que duplicou o número de tomógrafos em uso, saltando de 107 para 247 equipamentos, indicando a importância da modalidade (MOURÃO, 2017; CNES, 2022).

O sistema de TC, funciona por meio de movimentos circulares de um conjunto de detectores e um tubo de raios X, ao redor do paciente. Esses detectores transformam a radiação transmitida através da anatomia do paciente em sinal elétrico e depois em imagens digitais que correspondem a fatias da região de interesse. Devido às diversas densidades do corpo humano, os variados tecidos expostos apresentam-se em diferentes tonalidades de cinza na imagem tomográfica, possibilitando assim um diagnóstico mais preciso (AMARO JÚNIOR; YAMASHITA, 2001; BUSHONG, 2010).

Tanto o exame radiológico convencional como a TC utilizam radiação ionizante (RI). A radiação ionizante é uma forma de energia capaz de interagir ou ionizar átomos e moléculas do corpo humano (DOROW; MEDEIROS, 2019; BUSHONG, 2010). O uso das radiações ionizantes na medicina diagnóstica e terapêutica é de grande importância, sendo impossível pensar na evolução da medicina sem o uso de tal recurso. Porém, mesmo com tantos benefícios, o uso das RI implica em riscos, como por exemplo, o desenvolvimento de doenças como catarata e câncer devido à exposição à radiação a longo prazo (PARENTE, 2013; INCA, 2021).

Dentre os três princípios da proteção radiológica as doses recebidas por profissionais e indivíduos do público são controladas, pois possuem limites de dose. Entretanto, para pacientes, não há limites de dose, mas sim, níveis de referência diagnóstica (DRLs) que têm sido estabelecidos em todo o mundo. No Brasil, temos a Instrução Normativa 93 de 2021, que estabelece requisitos sanitários para controle de qualidade de aparelhos de tomografia computadorizada. (MINISTÉRIO DA SAÚDE/ANVISA, 2021; ICRP, 2017; CNEN, 2014; ICRP, 2007a; ICRP, 2007b).

O princípio ALARP "tão baixo quanto razoavelmente praticável", é utilizado como norteador para um uso responsável das tecnologias que usam radiação ionizante por parte da comunidade médica. Com base no *Report* 184 do Conselho Nacional de Proteção e Medições de Radiação (NCRP) nos últimos anos a dose por pessoa nos EUA, oriunda de exames de TC realizados entre 2006 à 2016, caiu de 1,46 mSv para 1,37 mSv, apesar do aumento no número de exames, de 50% para 63%, a partir deste cenário percebe-se que é possível otimizar os protocolos de TC (NCRP, 2019).

Recentemente, muito se tem discutido acerca do aumento da dose de radiação em indivíduos do público e pacientes e do aumento do uso dessa modalidade nos últimos 25 anos. Com o crescente uso da tomografia computadorizada e suas inúmeras aplicações médicas, o estudo das doses recebidas por pacientes e, principalmente, o estudo da otimização dessas doses, tem sido um tema amplamente discutido na área médica. (RODRIGUES et al., 2012; CRISTOFARO, 2020; UNSCEAR, 2021).

Com base no exposto, o objetivo deste estudo constituiu em analisar as doses efetivas e absorvidas por pacientes que realizaram exames de tomografia computadorizada em um hospital público de Santa Catarina, a partir de dados extraídos do cabeçalho DICOM, por meio da utilização do *software CT-Expo*.

2 MÉTODO

A presente pesquisa, de caráter quantitativo e retrospectiva, foi realizada com uma amostra de 54 exames, no qual os dados foram obtidos através do cabeçalho DICOM de exames de TC realizados em um hospital público de Santa Catarina. O recorte temporal da amostra foi de março a abril de 2022. Os exames selecionados foram realizados em um tomógrafo da marca *GE Healthcare*, modelo *EVO Revolution*, 64 canais.

Os exames selecionados foram extraídos do Sistema Catarinense de Telemedicina e Telessaúde (STT), responsável pelo armazenamento de informações de exames radiológicos oriundos de serviços médicos de Santa Catarina. Após isso, foram organizados em uma planilha de *Excel*. Os dados extraídos do cabeçalho DICOM e suas respectivas *tags* foram: ID do paciente, idade, data de nascimento, sexo, protocolo de exame, comprimento de varredura, fabricante do tomógrafo, kV, mAs, tempo de aquisição, colimação total, *pitch*, espessura, número de séries e o valor do CTDI_{vol}. (Tabela 1).

Tabela 1. Dados e respectivas tags extraídos do cabeçalho DICOM dos exames de tomografia.

DICOM TAG	Nome DICOM	Nome no <i>CT-Expo</i>
[0018,1160]	Tipo de filtro	<i>Body Mode</i>
[0018,0060]	kVp	<i>kV</i>
[0008,1090]	Nome do Modelo	<i>Scanner</i>
[0010,1010]	Idade do paciente	<i>Age Group</i>
[0008,0070]	Fabricante	<i>Manufacturer</i>
[0010,0040]	Gênero do paciente	<i>Gender</i>
[0020,0011]	Número de séries	<i>Number of Scan Series</i>
[0020,1041]	Comprimento de varredura	<i>Scan Range</i>
[0018,0050]	Espessura	<i>Reconstructed Slice Thickness</i>

DICOM TAG	Nome DICOM	Nome no CT-Expo
[0018,9345]	CTDIvol	<i>CTDIvol</i>
[0018,9311]	Pitch	<i>Pitch</i>
[0018,9310]	Alimentação da mesa por rotação	<i>Table Feed Per Rotation</i>
[0018,1151]	Corrente do tubo de raio-X	<i>mA</i>

Fonte: Adaptado de Souza *et al.* 2021.

Em seguida, os dados foram inseridos e rodados no *software CT-Expo*. O *CT-Expo* é um programa baseado em métodos computacionais para avaliação das doses entregues em procedimentos de TC. O programa possibilita estimar a dose recebida, por meio dos parâmetros de aquisição de imagem que, quando inseridos no *software*, fornecem os valores de CTDI_{vol} e o DLP, dados que permitem estimar a dose efetiva e a dose nos órgãos (Figura 1)

Figura 1. Interface e relatório de dose obtidos a partir do software CT-Expo.

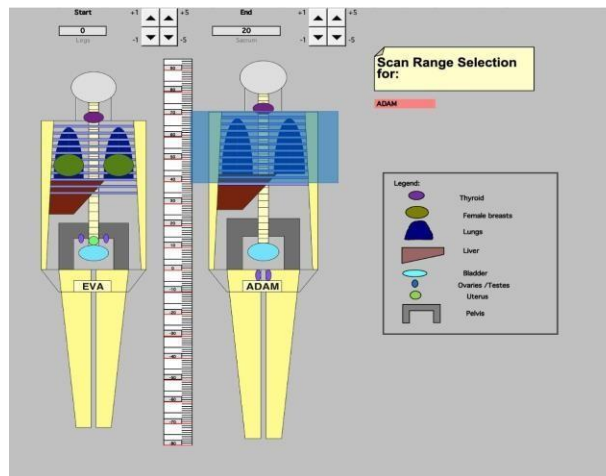
The screenshot displays the CT-Expo software interface, which is used for calculating radiation doses from CT scan parameters. The interface is divided into several sections:

- Calculate Section:** Contains input fields for Age Group (Adult), Gender (Female), Scanner Model (General Electric Revolution EVO), and Scan Range (0 to 37 cm).
- Scanner Data Section:** Displays calculated values for CTDI_w, U_{ref}, P_{BH}, k_{CT}, k_{OB}, and ΔL.
- Select mode Section:** Includes checkboxes for Body mode for head/neck region, Spiral mode, and Longitudinal (z-axis) dose modulation.
- Scan Parameters Section:** Displays a table of input parameters including U (kV), I (mA), t (s), Q_{el} (mAs), Q (mAs), N * h_{col} (mm), TF (mm), h_{ec} (mm), p, and Ser.
- Results Section:** Contains two main tables:
 - Dose Values per Scan or per Series:** A table with columns for CTDI_w, CTDI_{vol}, SSDE, DLP*, and E*. The values shown are 20,7, 15,1, 21,0, 648, and 11,4 respectively.
 - Dose Values per Examination:** A table with columns for DLP, E, and D_{user}. The values shown are 3241, 56,8, and 146,1 respectively.
- Effective Dose Section:** Includes a radio button for ICRP and a section for Dose Values per Examination (DLP, E, D_{user}).
- Tissue or Organ Section:** A table listing various organs and their corresponding H₀ per Series values.

Fonte: Própria autora.

Os dados foram inseridos conforme a figura 2, na ordem: faixa etária, gênero, scan range (Figura 2), fabricante do tomógrafo e parâmetros do exame. Logo em seguida, no quadro abaixo, evidenciado em vermelho (Figura 1), apareceram os resultados esperados, como o CTDI_{vol}, DLP, SSDE, dose efetiva (E) e dose em órgão.

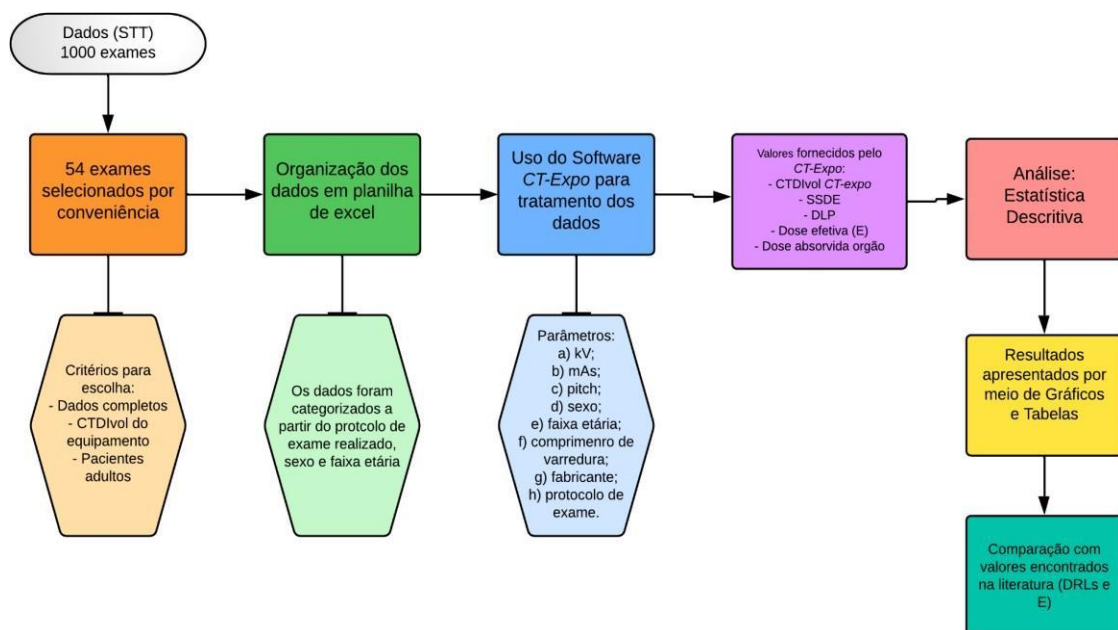
Figura 2. Interface do software CT-Expo mostrando a área a ser escaneada



Fonte: Própria autora.

Por fim, foi feita uma análise dos dados obtidos com o *software*, a partir da produção de gráficos e tabelas para uma melhor compreensão dos resultados. Um fluxograma foi produzido com o intuito de contribuir com o entendimento do método executado neste trabalho (Figura 3).

Figura 3. Fluxograma do método da pesquisa



Fonte: Própria autora.

Este estudo foi realizado em colaboração com o STT e aprovado em Comitê de ética (CEP), sob parecer de aprovação nº 4.849.650/2021 (Anexo A).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados desta pesquisa, avaliou-se as exposições médicas em procedimentos de tomografia computadorizada, realizados na Grande Florianópolis, a partir de dados extraídos de cabeçalho DICOM de exames tomográficos de seis protocolos diferentes fornecidos pelo STT de Santa Catarina. Além disso, se estimou as doses recebidas por pacientes submetidos a TC, descrevendo os protocolos mais realizados e o perfil da população exposta (faixa etária e sexo).

O setor de radiologia do serviço no qual os dados deste estudo foram obtidos possui uma equipe técnica constituída por 30 técnicos/tecnólogos em radiologia, 9 médicos radiologistas, 1 enfermeiro, 8 técnicos de enfermagem e 3 técnicos administrativos.

Uma amostra contendo dados de exames de diferentes protocolos de TC foi enviada pela STT. 54 exames foram escolhidos por conveniência para compor este estudo. Por se tratar de uma pesquisa realizada por meio do software *CT-Expo*, um software com dados específicos para seu funcionamento, foi necessária a aplicação de critérios para a escolha da amostra: dados que possuíam todos os parâmetros necessários para serem rodados no *CT-Expo* (Figura 1); dados que continham o valor de $CTDI_{vol}$ reportado pelo sistema do tomógrafo e dados de exames de pacientes adultos.

Para melhor análise dos resultados obtidos, a amostra foi dividida em seis protocolos de exames: crânio $n=6$ (11,1%), pescoço $n=1$ (1,8 %), tórax $n=10$ (18,5 %), tórax/abdome $n= 2$ (3,7 %), abdome $n=31$ (57,4 %) e abdome total $n=4$ (7,4 %). Em relação ao gênero, os exames selecionados foram constituídos por um 29 (53,7%) exames do sexo feminino e 25 (46,3%) do sexo masculino. A faixa etária avaliada ficou entre 18 a 87 anos, com uma média de 48 anos ($\pm 18,77$). Na Tabela 2 são apresentadas as características da amostra avaliada.

Tabela 2. Características da amostra de estudo:

Gênero	Feminino 29 (53,7 %) Masculino 25 (46,3 %)
Idade (anos)	Média: 48 ($\pm 18,77$) Mínimo: 18 Máximo: 87
Comprimento de varredura*	Média: 26,6 (± 18) Mínimo: 0,5 Máximo: 77

Nº Protocolos TC	Cabeça: 06 (11,1 %) Pescoço: 01 (1,8 %) Tórax: 10 (18,5 %) Tórax/abdome: 02 (3,7 %) Abdome: 31 (57,4 %) Abdome total: 04 (7,4 %)
------------------	---

*Alguns valores foram ajustados no *CT Expo*.
Fonte: Própria autora.

Em alguns exames selecionados, os valores de comprimento de varredura precisaram ser ajustados, uma vez que não estavam coerentes com a área de varreduras. Um exemplo de inconformidade ocorreu em um exame de tórax no qual o comprimento de varredura reportado era de 9,0 cm, quando tipicamente, o comprimento para este tipo de exame é algo em torno de 30 cm, como base na rotina observada no serviço participante. Todos os casos semelhantes foram ajustados no momento do *input* dos dados no software.

Após a tabulação, as seguintes grandezas foram analisadas: CTDI_{vol}, SSDE, DLP, Dose efetiva (E) por protocolo e dose absorvida nos órgãos (Tabela 3).

Tabela 3. Média dos dados obtidos através do software *CT-Expo* distribuídos por protocolo.

Protocolo TC	CTDI _{Vol} equip (mGy)	CTDI _{Vol} CTE _{xpo} (mGy)	DLP por série (mGy.cm)	SSDE (mGy)	Dose efetiva por série (mSv)
Crânio	31,61 (±15,25)	14,27 (±5,15)	816,00 (±491,56)	23,87 (±8,42)	12,70 (±9,72)
Pescoço *	8,48	13,40	229,00	24,00	2,80
Tórax	17,79 (±11,87)	15,54 (±5)	484,4 (±190,63)	21,24 (±6,86)	9,22 (±4,86)
Tórax/abdome	38,07 (±25,41)	22,40 (±4,38)	1.090,50 (±231,22)	35,05 (±11,81)	20,35 (±0,49)
Abdome	11,27 (±9,63)	10,99 (±5,47)	317,35 (±202,67)	14,97 (±7,53)	5,66 (±3,84)
Abdome total	5,12 (±6,02)	10,75 (±5,85)	464,25 (±395,19)	14,58 (±8,03)	8,13 (±6,25)

Fonte: Própria autora.

*Para o protocolo de pescoço houve apenas um exame.

Como demonstrado na Tabela 3, foi realizada uma média de todos os valores (CTDI_{vol}, SSDE, DLP e dose efetiva), separando-os por protocolo. Diante disso, é possível averiguar as diferenças do CTDI_{vol} entregue pelo tomógrafo e do CTDI_{vol} calculado no *CT-Expo*, como evidenciado no protocolo de crânio, no qual o primeiro valor foi de 31,61 (± 15) mGy, enquanto o segundo valor foi de 14,27 ($\pm 5,15$) mGy, uma considerável redução. No mesmo protocolo, o DLP por série foi de 816,00 ($\pm 491,56$) mGy.cm, o SSDE de 23,87($\pm 8,42$) mGy e a dose efetiva por série foi de 12,70 (± 15) mSv.

Dentre os valores de CTDI_{vol} apresentados, os que mais chamam atenção são aqueles reportados nos protocolos de tórax/abdome. Isso se explica pois são regiões de maior densidade e espessura e naturalmente necessitam de tanto uma tensão quanto uma corrente maior-para um exame de qualidade.

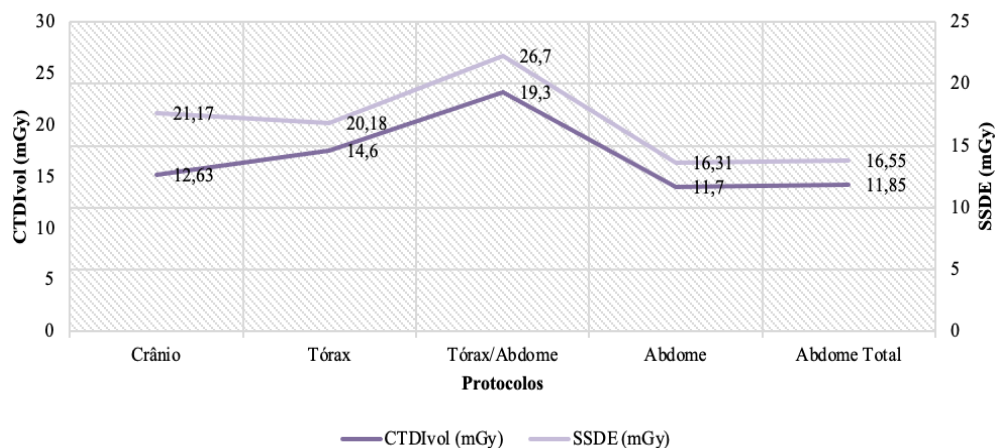
A Associação Americana de Físicos em Medicina (AAPM), no seu Relatório nº 96 (2007) aponta alguns valores em exames comuns de TC, no qual o protocolo de tórax apresenta um valor de CTDI_{vol} de 13,3 mGy e DLP de 466 mGy.cm; o protocolo de abdome um CTDI_{vol} de 18,8 mGy e DLP de 526 mGy.cm e ainda no protocolo de pelve, um CTDI_{vol} de 18,8 mGy e DLP de 470 mGy.cm. Para nível de comparação, neste estudo os valores do protocolo de tórax foram: CTDI_{vol} de 15,54(± 5) mGy e DLP de 484,4($\pm 190,63$) mGy.cm. Já no protocolo de abdome o valor de CTDI_{vol} foi de 10,99 ($\pm 5,47$) mGy e o DLP de 317,35 ($\pm 202,67$) mGy.cm. E ainda no protocolo de abdome total (abdome/pelve), o valor de CTDI_{vol} foi de 10,75 ($\pm 5,85$) mGy e DLP de 464,25 ($\pm 395,19$) mGy.cm. É possível observar que neste estudo, os valores estão dentro da normalidade, exceto no protocolo de tórax, o valor encontrado foi 16.84% superior ao da AAPM.

Além disso, a média geral entre todos os exames, todos os valores CTDI_{vol} fornecidos pelo equipamento e de CTDI_{vol} fornecidos pelo *CT-Expo*, foram calculados: CTDI_{vol} equipamento 15,51 mGy ($\pm 13,43$) e CTDI_{vol} *CT-Expo* 12,60 mGy ($\pm 5,08$). Após isso, foram realizadas representações gráficas relacionando os valores obtidos pelo *software CT-Expo* por protocolos de exame, demonstrados a seguir.

a) Comparação do CTDI_{vol} x SSDE por protocolo de TC

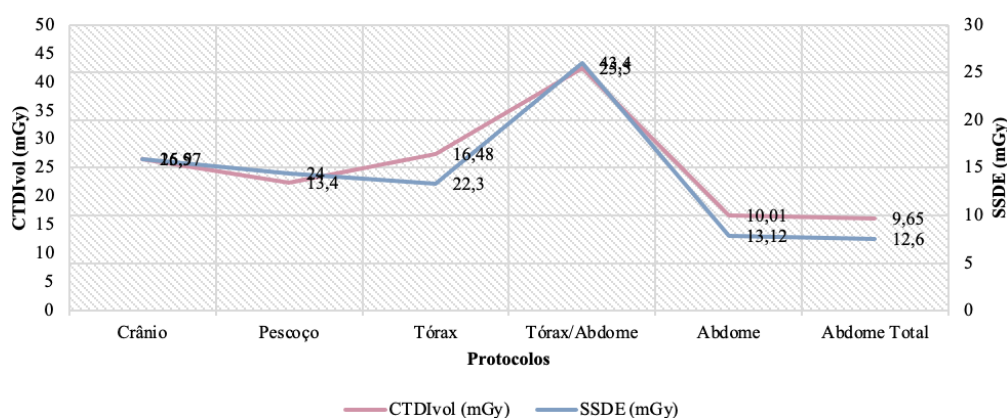
Os valores de CTDI_{vol} e SSDE foram comparados para cada um dos seis protocolos e são apresentados nas Figura 4 e 5. Na figura 4 é apresentada a variação do CTDI_{vol} e do SSDE em relação aos protocolos, sendo os maiores valores encontrados no protocolo de tórax/abdome e os menores valores no protocolo de abdome. Uma vez que o protocolo de tórax/abdome cobre uma parte mais extensa do corpo, seu valor é naturalmente o mais elevado por necessitar de uma maior exposição e consequentemente, maior dose.

Figura 4. Representação gráfica relacionando CTDI_{vol} e SSDE por protocolo em pacientes do sexo feminino



Fonte: Própria autora.

Figura 5. Representação gráfica relacionando CTDI_{vol} e SSDE por protocolo em pacientes do sexo masculino



Fonte: Própria autora.

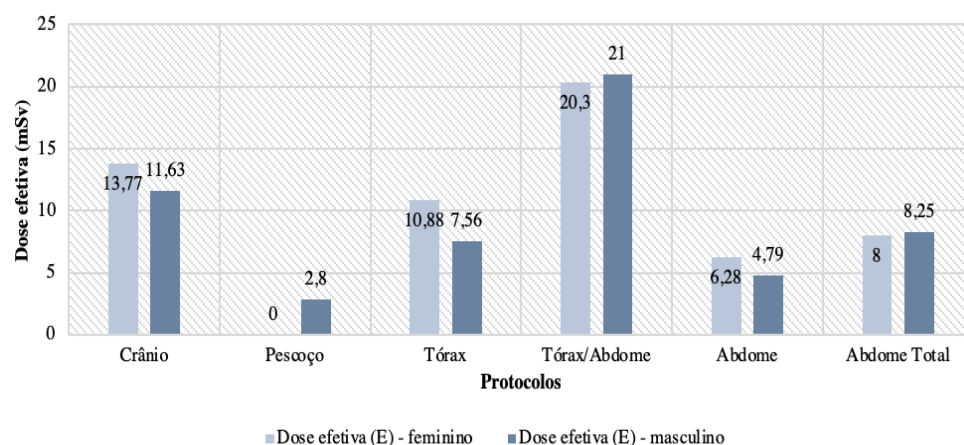
Na figura 5, pode-se observar valores aproximados para CTDI_{vol} e do SSDE, continuando o padrão do gráfico anterior, porém com menor diferença entre os valores, principalmente para o protocolo de tórax/abdome. Os maiores valores também são observados no protocolo de tórax/abdome e os menores nos protocolos de abdome e abdome total.

b) Dose Efetiva por protocolo de TC

Na figura 6 são apresentados os valores de dose efetiva (E) para cada

protocolo. Foi possível averiguar uma variação sutil entre os sexos. As doses de pacientes do sexo feminino foram maiores em três protocolos: crânio (13,77 mSv), tórax (10,88 mSv) e abdome (6,28 mSv). Para ambos os sexos, as maiores doses foram no protocolo de tórax/abdome (20,30 mSv F; 21 mSv M), seguindo o mesmo padrão observado neste estudo. Logo em seguida, vêm o protocolo de crânio (13,77 mSv F; 11,63 mSv M), e o protocolo de tórax (10,88 mSv F; 7,56 mSv M).

Figura 6. Representação gráfica da relação entre Dose efetiva (E) x Protocolo



Fonte: Própria autora.

Os valores de saída do *software CT-Expo* (E, dose absorvida/equivalente) baseiam-se nos fatores de ponderação (W_T e W_R) preconizados pela ICRP *Publication* 60 e 103 (ICRP, 1990; ICRP, 2007).

No estudo de Ekpo, Obed e Omojola (2018), realizado em dois hospitais da Nigéria, também se estimou a dose efetiva e em órgãos por meio de $CTDI_{vol}$ e DLP em 171 pacientes. A dose efetiva encontrada, para os três principais protocolos, foi de 24,9 mSv para o abdome; 8,2 mSv no tórax e 6,6 mSv para o crânio. Comparando-os com este estudo, ao qual os valores obtidos foram respectivamente, 5,66 mSv no abdome; 9,22 mSv no tórax e 12,70 mSv no crânio, podemos observar diferenças significativas nos protocolos de abdome e de crânio. O valor apresentado no estudo de Ekpo, Obed e Omojola foi aproximadamente cinco vezes maior no protocolo de abdome e neste presente estudo, no protocolo de crânio, foi duas vezes maior.

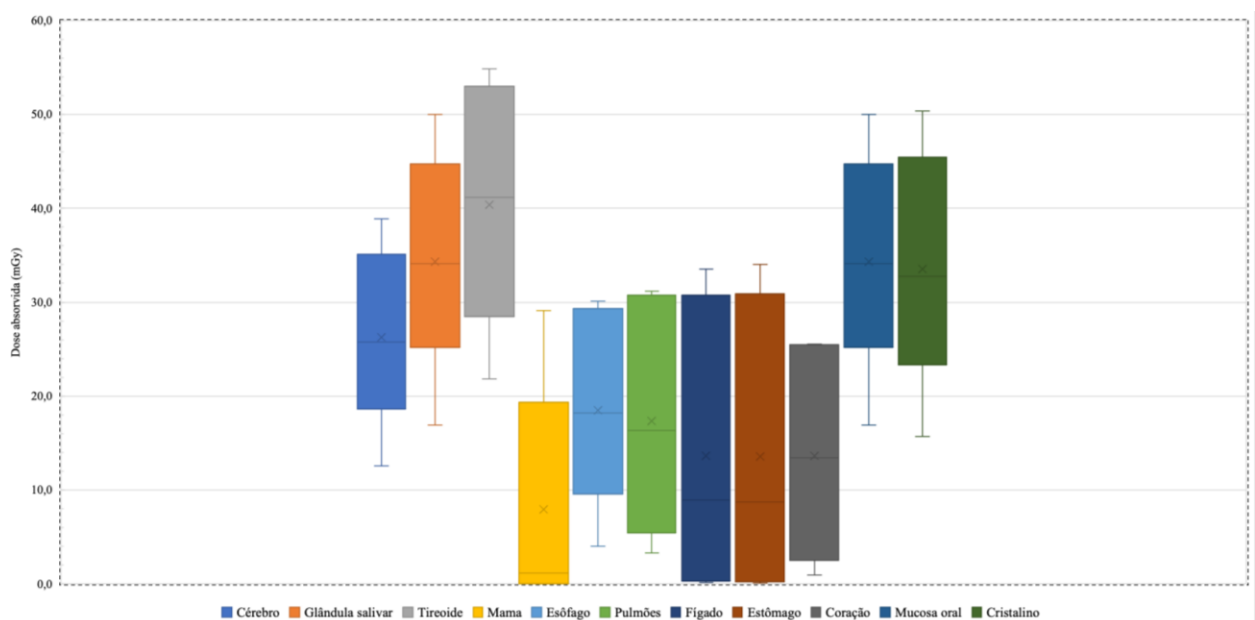
Já no estudo de Rodrigues *et al.* (2012), uma investigação foi realizada da dose nos exames de tomografia computadorizada abdominal em um equipamento de 6 cortes. As doses efetivas relatadas para protocolo abdominal, torácico e craniano foram, respectivamente: 5,6 mGy, 6,8 mGy e 2,5 mGy.

c) Dose absorvida por órgão

A dose absorvida é um dado significativo neste estudo, pois ao ser comparada a dose efetiva, ela possibilita uma análise mais abrangente e mais detalhada da exposição ocorrida, uma vez que sua estimativa não se baseia no homem padrão, como ocorre na dose efetiva. Ao avaliar a dose absorvida por cada órgão, observando cada protocolo, é possível averiguar os órgãos mais afetados e as áreas mais críticas que seriam interessantes para buscar uma otimização.

A partir da avaliação da dose absorvida em órgão por cada paciente, foi realizada uma análise estatística descritiva, por meio da qual foi calculada a mediana, máximo e mínimo de todas as doses, para diferentes órgãos considerados mais críticos de acordo com cada protocolo. A seguir encontram-se as representações gráficas divididas nos seis protocolos (Figuras 7-11).

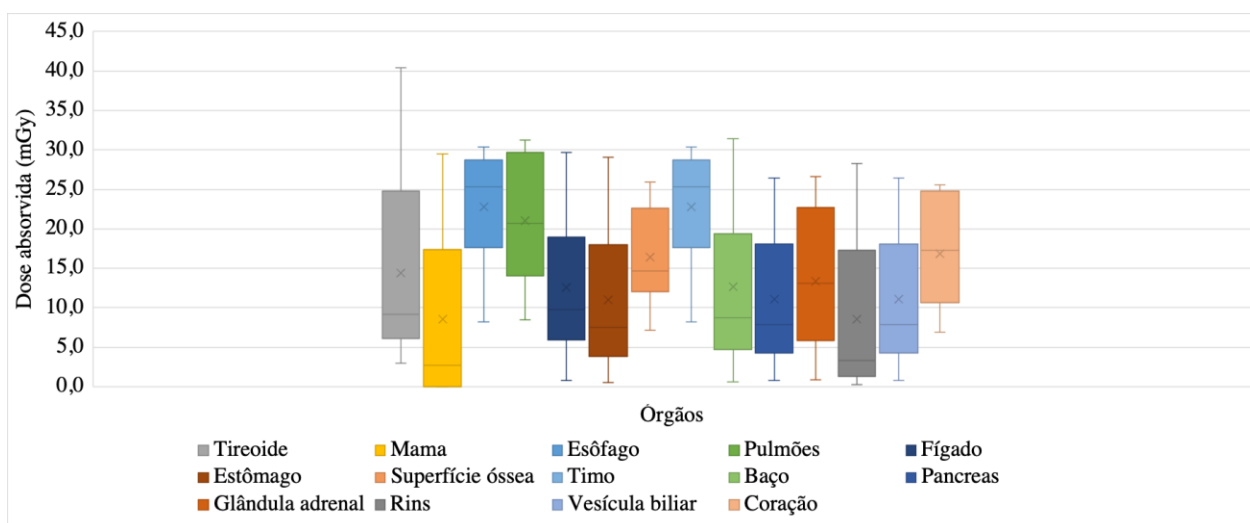
Figura 7. Dose absorvida para diferentes órgãos no protocolo de crânio



Fonte: Própria autora.

Na figura 7, para o protocolo de crânio, observa-se que os órgãos que receberam as maiores doses, valores dados em mediana, foram respectivamente: glândula tireoide com 41,17 mGy; mucosa oral e glândulas salivares com 34,34 mGy e cristalino 33,53 mGy.

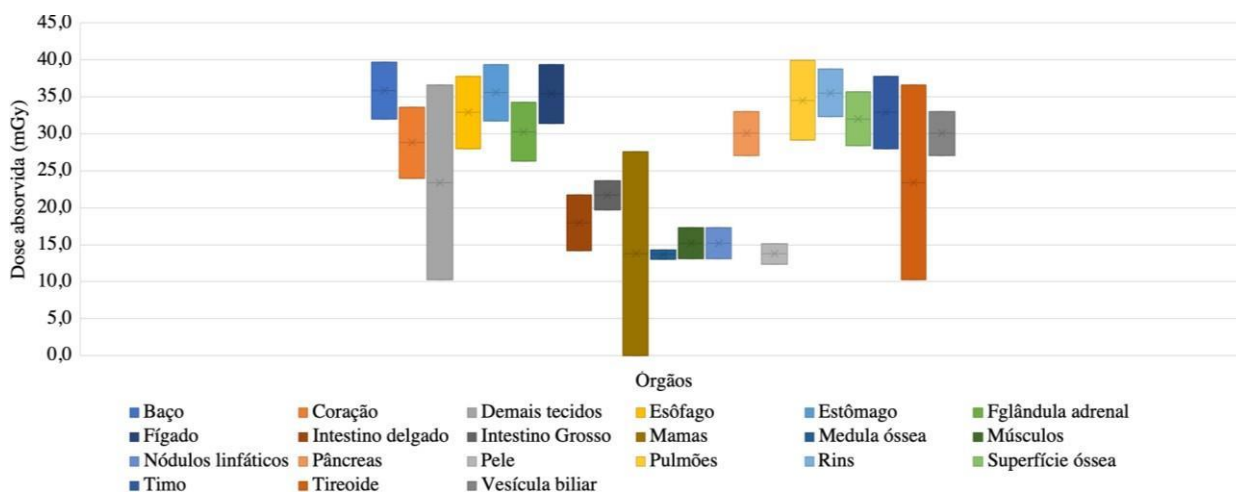
Figura 8. Dose absorvida para diferentes órgãos no protocolo de tórax



Fonte: Própria autora.

Na figura 8, temos os órgãos mais expostos no protocolo de tórax. Os maiores valores de dose absorvida foram observados nos seguintes órgãos: no timo e no esôfago com mediana de 22,74 mGy; nos pulmões, com 21,07 mGy e no coração com o valor de 16,84 mGy.

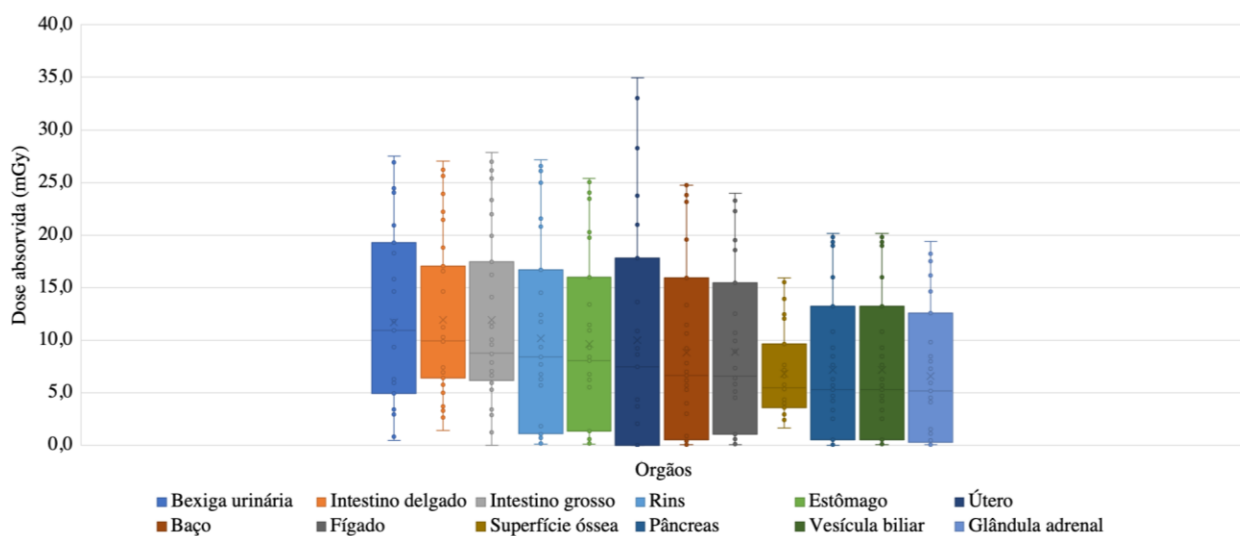
Figura 9. Dose absorvida para diferentes órgãos no protocolo de tórax/abdome



Fonte: Própria autora.

Na figura 9, no protocolo de tórax/abdome, os órgãos com o maior valor mediano de dose absorvida foram: o baço com o valor de 35,85 mGy; o estômago com o valor de 35,57 mGy; os rins com o valor de 35,53 mGy; o fígado com o valor de 35,39 mGy e os pulmões com o valor de 34,55 mGy.

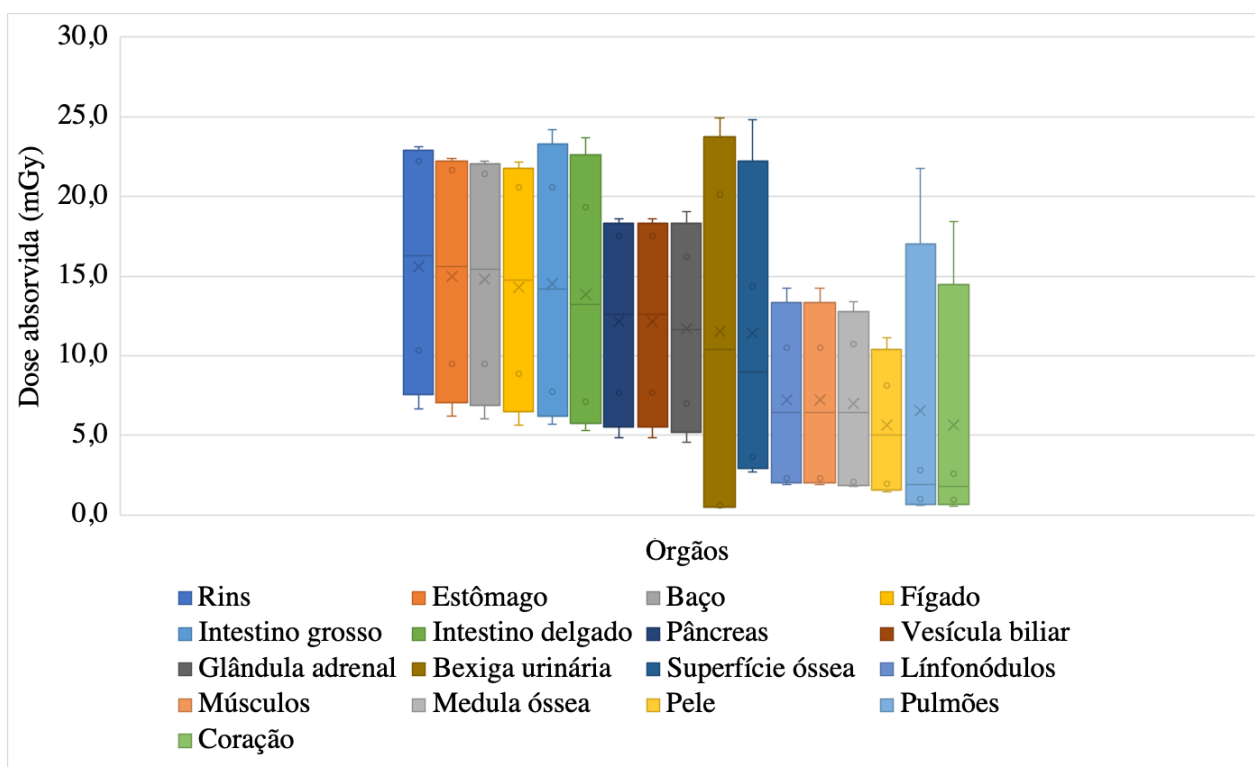
Figura 10. Dose absorvida para diferentes órgãos no protocolo de abdome



Fonte: Própria autora.

Na figura 10, no protocolo de abdome, o exame mais realizado (n=31), os órgãos com maior exposição foram: a bexiga urinária com o valor de 10,93 mGy; o intestino delgado com o valor de 9,94 mGy; o intestino grosso com o valor de 8,75 e os rins com o valor de 8,39 mGy.

Figura 11. Dose absorvida para diferentes órgãos no protocolo de abdome total



Fonte: Própria autora.

Já na figura 11, no protocolo de abdome total, os órgãos com as doses absorvidas mais significativas foram: os rins com o valor de 16,27 mGy; o estômago com o valor de 15,59; o baço com o valor de 15,46 e o fígado com o valor de 14,73.

Na pesquisa de Dalmazo *et al.* (2010), foi realizado um levantamento de dose nos protocolos de tomografia em um hospital universitário, com o objetivo de estudar a possibilidade de diminuição de dose nos protocolos de TC. Ao compararmos os valores de Dalmazo *et al.* (2010) com os três principais protocolos obtidos neste estudo observa-se uma similaridade. Para o protocolo de crânio o valor médio de dose absorvida relatado pelos autores foi de 18,4 mGy, enquanto neste estudo obteve-se 14,27 mGy, uma variação de 0,78 para menos. Já no protocolo de abdome, a dose absorvida média relatada pelos autores foi 8,7 mGy contra 10,99 mGy encontrada neste estudo, variando 1,26 para mais. Por fim, o terceiro protocolo mais realizado, tórax, apresentou uma variação mais significativa, de 2,29 vezes, entre os valores encontrados: 6,8 mGy contra 15,54 mGy.

d) Valores típicos (DRLs)

Os valores típicos são as medianas de grandezas como CTDI_{vol}, DLP e SSDE (ICRP, 2017). Por fim, se comparou os valores típicos de CTDI_{vol}, para protocolo de abdome (n=31), encontrados após serem processados no *software CT-Expo*, com os apresentados na legislação nacional, com o intuito de enriquecer e contribuir com a temática de estimativa de dose.

Neste estudo, o valor típico encontrado para o protocolo de abdome foi de 9,90 mGy. A Instrução Normativa nº 93 de 2021 fornece valores representativos que podem ser usados como base. O valor representativo máximo para TC abdominal em um paciente adulto é de 25 mGy. Assim, comparando com o valor obtido nesse estudo 9,90 mGy, observa-se que apesar do valor encontrado estar significativamente abaixo do valor apresentado na norma, encontra-se ainda dentro do máximo permitido.

4 CONCLUSÃO

Como anteriormente mencionado, o objetivo geral deste estudo consistiu em estimar as doses recebidas e absorvidas por pacientes submetidos a exames de TC em um hospital da grande Florianópolis, a partir de dados extraídos do cabeçalho DICOM. Além disso, também foi objetivo deste estudo descrever os protocolos mais realizados e o perfil da população exposta (faixa etária e sexo).

As doses recebidas decorrentes dos 54 exames avaliados foram apresentadas em dose efetiva e dose absorvida e ainda divididas em seis protocolos: crânio, pescoço, tórax, tórax/abdome, abdome e abdome total. Os três protocolos nos quais se observou as maiores doses foram: tórax/abdome 20,35 mSv, crânio 12,70 mSv e tórax 9,22 mSv. Nestes três principais protocolos, os órgãos que tiveram as maiores doses absorvidas foram: a tireoide (41,17 mGy); baço (35,85 mGy), estômago (35,57 mGy), rins (35,53 mGy) e fígado (35,39 mGy). O valor típico para o protocolo de abdome, que teve o maior número de exames, foi de 9,90 mGy. Este valor encontrado está dentro do máximo permitido de acordo com a legislação nacional.

Algumas limitações encontradas neste estudo foram: falta de literatura nacional sobre os níveis de referência para diagnóstico em tomografia. A única normativa nacional que forneceu um valor de referência foi a IN93 (2021). Entretanto, tal normativa não fala especificamente de DRL e sim de valor representativo de dose, em $CTDI_{vol}$ o que permitiu a comparação com nossos dados. Ademais, observou-se divergências no registro de alguns dados no cabeçalho DICOM recebidos para uso no estudo, tais como comprimento de varredura e número de séries. O que pode ser explicado por erro humano no preenchimento de tais dados, com informações trocadas ou dados inconsistentes. O que é compreensível pela quantidade extensa de informações processadas diariamente em um serviço.

Como ponto positivo este estudo possui o fato de ter utilizado um reconhecido *software* para a estimativa de dose, o *CT-Expo*, possibilitando uma avaliação mais completa, por meio de vários parâmetros em uma única ferramenta. Além disso, por meio deste estudo se iniciou uma rotina de coleta de dados no próprio serviço, bem como a cultura de otimização de dose por meio da revisão de alguns protocolos praticados.

Portanto, os objetivos deste estudo foram alcançados, uma vez que os valores obtidos viabilizaram o cálculo da dose efetiva, estimativa a dose absorvida nos órgãos e valores típicos. Por fim, espera-se que os dados obtidos neste estudo contribuam na otimização das doses, bem como no estabelecimento dos níveis de referência para diagnóstico, auxiliando em novas pesquisas e enriquecendo a temática.

REFERÊNCIAS

- AAPM - American Association of Physicists in Medicine. The Measurement, Reporting, and Management of Radiation Dose in CT. Report of AAPM Task Group 23: CT Dosimetry. Diagnostic Imaging Council CT Committee. **AAPM REPORT NO. 96**. 2008. Disponível em: https://www.aapm.org/pubs/reports/rpt_96.pdf. Acesso em: 15 fev. de 2022.
- AMARO JÚNIOR, Edson; YAMASHITA, Helio. Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética. **Rev. Bras Psiquiatr.**, São Paulo, 23(Supl I):2-3, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbp/a/QkL5KhDH3WcYXmmHvmR7RCz/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 12 ago. de 2021.
- BUSHONG, Stewart Carlyle. **Ciência Radiológica para Tecnólogos: física, biologia e proteção**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 1580 p.
- CNEN. **Apostila Educativa: Radiações Ionizantes e a Vida**. [s.d]. Disponível em: <https://www.gov.br/cnen/pt-br/material-divulgacao-videos-imagens-publicacoes/publicacoes-1/radiacoesionizantes.pdf>. Acesso em: 12 set. de 2021.
- CNES. Cadastro Nacional de Estabelecimentos em Saúde. **Consulta na base de dados do DATASUS**. Disponível em: http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Equipamento.asp?VEstado=42&VMun=&VComp=201202. Acesso em: 22 fev. de 2022.
- CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear. **NN 3.01 – Diretrizes básicas de proteção radiológica. Resolução 164/14**, 2014. Disponível em: <http://appasp.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf>. Acesso em: 22 ago. de 2021
- CRISTOFARO, Massimo. Image quality and radiation dose reduction in chest CT in pulmonary infection. **Italian Society of Medical Radiology**. 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32048157/>. Acesso em: 22 fev. de 2022.
- DOROW, Patricia Fernanda; MEDEIROS, Caroline de. Proteção radiológica no diagnóstico e terapia (recurso eletrônico). **Florianópolis Publicações do IFSC**, 2019. 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: 13 ago. de 2021.
- ICRP - International Commission on Radiological Protection. Diagnostic reference levels in medical imaging. **ICRP Publication 135**. Ann. ICRP 46(1), 2017. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_46_1. Acesso em: 18 ago. de 2021.
- ICRP. ICRP Publication 103. **The 2007 Recommendations of the International Commission On Radiological Protection**. 103. ed. Eua: Elsevier, 2007. 37 v. (2007a). Disponível em: <https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20103>. Acesso em: 22 fev. de 2022
- ICRP. ICRP Publication 105. **Radiological Protection in Medicine**. 105. ed. Eua: Elsevier, 2007. 37 v. (2007b) Disponível em: <https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20105>. Acesso em: 23 fev. de 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA.

Ambiente, trabalho e câncer: aspectos epidemiológicos, toxicológicos e regulatórios. **Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. – Rio de Janeiro: INCA, 2021.** Disponível em: <https://www.inca.gov.br/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/radiacoes/radiacoes-ionizantes>. Acesso em: 17 fev. de 2022.

Ministério da Saúde/ ANVISA. Instrução Normativa IN – Nº 93 de 27 de maio de 2021. **Edição 101/ Seção 1/** Página 157. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-93-de-27-de-maio-de-2021-323016253>. Acesso em: 17 fev. de 2022.

NCRP - National Council on Radiation Protection and Measurements. **NCRP Report No. 184: Medical Radiation Exposure Of Patients In The United States.** 2019.

Disponível em:
https://www.google.com/url?q=https://www.aapm.org/pubs/NCRP/NCRP_Report_184_overview.pdf&sa=D&source=docs&ust=1645222721295221&usg=AOvVaw3ex6mqWp-9A5AtTW_imY0R. Acesso em: 25 fev. de 2022.

OLIVEIRA, Giovanni Antônio Paiva de. Avaliação de protocolos de varreduras por tomografia computadorizada de cabeça de recém-nascidos. Dissertação (mestrado) **Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.** 2016. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-AHNLSY/1/disserta_o_giovanni_01012017_6.pdf. Acesso em: 18 fev. de 2022.

PARENTE, Daniella Braz. O risco da radiação no uso indiscriminado da tomografia computadorizada. **Radiol Bras.** 46(2):V–VI., 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/3YT8RhJJGdRYVnhGWRcXktv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 ago. de 2021.

RODRIGUES, Sônia Isabel et al. Estudo da dose nos exames de tomografia computadorizada abdominal em um equipamento de 6 cortes. **Radiol Bras** 45 (6), 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/GJ4jDgnYZPH4gPhHrzdZHy/?lang=pt>. Acesso em: 21 ago. 2021.

SOUZA, et al. Dose Estimation in Abdominal CT scans From DICOM Header Data. 2021. Disponível em: http://repositorio.ipen.br/bitstream/handle/123456789/32574/28298.pdf?sequence=1&is_Allowed=y. Acesso em: 11 jul. 2022.

SOUZA, Giordana Salvi de et al. Levantamento de Doses em Tomografia Computadorizada em Protocolos de Crânio e Tórax. **Revista Brasileira de Física Médica;** 10(3):34-38, 2016. Disponível em: <https://www.rbfm.org.br/rbfm/article/view/422/v10n3p34>. Acesso em: 25 ago. de 2021.

UNSCEAR - United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation Report. Sources and effects of ionizing radiation. VOLUME I Scientific Annex A: **Report to the General Assembly,** 2020/2021. Disponível em: https://www.unscear.org/unscear/uploads/documents/unscear-reports/UNSCEAR_2020_21_Report_Vol.I.pdf. Acesso em 22 de maio de 2021.

ANEXO A – Documento Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética (CEP)



I
NSTITUTO SUPERIOR
E CENTRO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Exposições médicas em procedimentos de diagnóstico

Pesquisador: DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 36650720.6.0000.5365

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

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.849.650

Apresentação do Projeto:

Inicialmente o presente projeto, trata-se de uma estudo piloto, espera-se futuramente, após alcançar os resultados esperados nessa primeira etapa, que os frutos desta pesquisa poderão ser utilizados, junto com outros estudos em saúde pública, como estudos epidemiológicos relacionados à prevalência de várias doenças e outros dados populacionais, para detectar ou reconhecer relações de causa e efeito. Podem ainda ser utilizados na validação de modelos da radiobiologia, avaliação do valor de custo do detrimento na exposição à radiação e, por fim, podem ser usados como base para a tomada de decisão em políticas públicas, treinamento dos profissionais e desenvolvimento de novas tecnologias.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Estimar as doses efetivas coletivas, da população da Grande Florianópolis, proveniente da exposição médica de pacientes em exames de diagnóstico de tomografia computadorizada (TC).

Objetivo Secundário:

1. Calcular as doses efetivas envolvidas nos protocolos mais frequentes em exames de tomografia computadorizada e de tomografia por emissão de pósitrons dos serviços participantes do estudo. 2. Descrever informações sobre a equipe técnica e os equipamentos médicos dos serviços investigados. 3. Verificar a frequência de execução de cada protocolo em tomografia computadorizada relacionando com idade, sexo e índice de massa corporal (IMC) da amostra no

Endereço: Rua Princesa Isabel 438, Sala no prédio da Fundação Cultural Deutsche Schöle, piso térreo, corredor ao lado

Bairro: Centro **CEP:** 89.201-270

UF: SC **Município:**

Telefone: (47) 3026-8040 **Fax:** (47) 3026-8099 **E-mail:** cep@ielusc.br



I NSTITUTO SUPERIOR E CENTRO



Continuação do Parecer: 4.849.650

serviço investigado no período reportado.4.Desenvolver um banco de dados local para estimativa de níveis de referência em diagnóstico de forma a nortear etapas de otimização dos exames.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Toda pesquisa científica com seres humanos possui riscos de gradações variadas. Nessa proposta de investigação há o risco substancial à perda de privacidade e confidencialidade dos dados secundários oriundos dos exames de tomografia computadorizada. Além disso, existe a probabilidade de estigmatização por meio da divulgação de informações quando houver acesso aos dados de identificação, acarretando na quebra de sigilo, mesmo que involuntária e não intencional, e suas potenciais consequências na gestão e processos administrativos nos serviços de saúde pesquisados. E, por último, a possibilidade de risco à segurança das informações contidas nos exames de tomografia computadorizada. Os itens descritos nesta pesquisa se orientará e obedecerá aos cuidados éticos colocados pela Resolução nº 466/12 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, considerando o respeito dos dados provenientes do processo investigativo, observando e seguindo as seguintes condições:§ garantia de confidencialidade e proteção da imagem individual e institucional. Salienta-se que os resultados do presente estudo poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, no entanto será mantida a confidencialidade a qualquer informação relacionada à sua privacidade;§ respeito a valores individuais e/ou institucionais manifestos, sejam de caráter religioso, cultural ou moral;§ liberdade de recusa a participação total, o serviço de saúde poderá desistir da pesquisa a qualquer momento, sem qualquer prejuízo;§ amplo acesso a qualquer informação acerca do estudo;§ garantia da não violação e a integridade dos documentos;§ assegurar a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de auto-estima, de prestígio e/ou econômico – financeiro. § os registros, anotações coletadas ficarão sob a guarda da pesquisadora principal por 5 anos. Só terão acesso aos mesmos os pesquisado envolvidos;§ garantia de ressarcimento pelo pesquisador caso ocorra despesa aos serviços investigados no momento da mesma ou decorrente dela; garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

Benefícios:

Os resultados da pesquisa beneficiaram indiretamente os serviços investigados, em três aspectos distintos.

Endereço: Rua Princesa Isabel 438, Sala no prédio da Fundação Cultural Deutsche Schölla, 1º andar, corredor ao lado

Bairro: Centro **CEP:** 89.201-270

UF: SC **Município:**

Telefone: (47)3076-8049 **Cav:** (47)3076-8099 **E-mail:** cen@ieluc.br



I NSTITUTO SUPERIOR E CENTRO



Continuação do Parecer: 4.849.650

O primeiro diz respeito à possibilidade de tornar essas amostras representativas de forma que os resultados possam ser aplicados à população regional onde se encontra o local investigado. Posteriormente, os resultados poderão representar à população do país que por fim, poderá ser comparado com as práticas em outros países. Um estudo de vários anos pode indicar também, as tendências temporais da prática, em consequência do maior ou menor uso de exames radiológicos, ou ainda variações demográficas e de assistência médica. No segundo aspecto, a análise da dose coletiva, terá impacto nos processos de trabalho dos serviços de saúde, dado que os mesmos poderão rever os requisitos de proteção radiológica e desenvolver programas para garantir a aplicação do princípio de otimização de dose nos exames que utilizam radiações ionizantes. O fato poderá motivar mudanças na formação e treinamento dos profissionais, bem como na execução de protocolos radiológicos adequados. E, por último, os dados de dose coletiva poderão servir como alicerce na formulação de modelos sistemáticos e fidedignos a realidades sobre a associação entre dose e efeito da radiação ionizante, ou seja, aplicados a modelos de radiobiologia. Os dados poderão ser relacionados a estudos epidemiológicos de prevalência de doenças e outros dados populacionais, para detectar ou reconhecer relações de causa e efeito da exposição a radiação.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

projeto de pesquisa de estudo piloto conforme descrito na apresentação e na página 8 do projeto detalhado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A pesquisa apresenta dispensa do TCLE.

Justificativa:

Pretende-se utilizar dados de base quantitativa da faixa temporal do período de janeiro de 2019 até o mês de junho de 2020. A proposta de investigação caracteriza-se como transversal, descritiva e exploratória, tendo como característica de fonte de origem dados secundários, uma vez que se trata de informações disponibilizadas em registro de software do aparelho, como o índice de dose em tomografia computadorizada, conhecidos como pelas siglas CTDIvol e DLP.

Destaca-se que na origem para coleta de informações, não há identificação nominal de usuários. Além disso, é inviável a comunicação com os detentores dos dados primários para obtenção do consentimento/assentimento, dado que não há informações referentes aos contatos dos mesmos, impossibilitando o acesso de acesso individual/pessoal, ou via telefone aos prováveis participantes

Endereço: Rua Princesa Isabel 438, Sala no prédio da Fundação Cultural Deutsche Schille, 1º andar, corredor ao lado

Bairro: Centro **CEP:** 89.201-270

UF: SC **Município:**

Telefone: (47) 3076-8049 **Fax:** (47) 3076-8099 **E-mail:** cep@ieluc.br



I NSTITUTO SUPERIOR E CENTRO



Continuação do Parecer: 4.849.650

da pesquisa de forma a convidá-los para participar da pesquisa. O estudo tem a intenção de abranger um total de 1000 de amostra, a coleta de dados ocorrerá entre os meses de outubro e novembro de 2020. Além do mais, o pedido se justifica e seu deferimento é medida oportuna e legal tendo em vista que a pesquisa é retrospectiva, com corte transversal, não intervencionista, sem análise nas condutas profissionais, não haverá nenhum tipo de contato com os prováveis participantes da pesquisa. No presente caso entende-se ser dispensável apresentação do TCLE de acordo com razões citadas acima. É do conhecimento do pesquisador conforme previsto no capítulo IV, inciso IV.8 da Resolução 466/12 que: “Nos casos em que seja inviável a obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ou que esta obtenção signifique riscos substanciais à privacidade e confidencialidade dos dados do participante ou aos vínculos de confiança entre pesquisador e pesquisado, a dispensa do TCLE deve ser justificadamente solicitada pelo pesquisador responsável ao Sistema CEP/CONEP, para apreciação, sem prejuízo do posterior processo de esclarecimento.” Evidencia-se que os registros, anotações coletadas ficarão sob a guarda da pesquisadora principal por 5 anos, só terão acesso aos mesmos os pesquisadores. Será assegurada a confidencialidade, a privacidade, a proteção e não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo de quaisquer entidade ou pessoas. Asseguro que serão estabelecidas salvaguardas seguras para que não haja a possibilidade de identificação dos participantes e de seus dados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências e/ou inadequações.

Considerações Finais a critério do CEP:

O colegiado acata o parecer do relator e aprova o projeto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_1772092_E1.pdf	02/07/2021 18:19:55		Aceito
Folha de Rosto	folho_rosto_2021.pdf	02/07/2021 18:19:12	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Outros	Declaracao_novos_membros_da_pes	19/06/2021	DAIANE CRISTINI	Aceito

Endereço: Rua Princesa Isabel 428 - Sala no prédio da Fundação Cultural Deutsche Schöle - próximo ao lado

Bairro: Centro **CEP:** 89.201-270

UF: SC

Município:

Telefone: (47) 3026-8049

Fax: (47) 3026-8099 **E-mail:** cep@ieluc.br



I
INSTITUTO SUPERIOR
E CENTRO



Continuação do Parecer: 4.849.650

Outros	quisa2021_ok.pdf	10:55:17	BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Outros	Evandro_Lattes.pdf	16/06/2021 14:32:58	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Outros	Maria_Eduarda_Vieira_Cidral_Lattes.pdf	16/06/2021 11:24:09	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Exposicoes_medicas_procedimentos_diagnostico_2021.docx	10/06/2021 12:19:11	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Brochura Pesquisa	Exposicoes_medicas_procedimentos_diagnostico_2021.pdf	10/06/2021 12:16:57	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito
Cronograma	Cronograma_Emenda_2021.pdf	10/06/2021 12:08:07	DAIANE CRISTINI BARBOSA DE SOUZA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOINVILLE, 15 de Julho de 2021

**Assinado por:
Solange Abrocesi
(Coordenador(a))**

Endereço: Rua Princesa Isabel 428 - Sala no prédio da Fundação Cultural Deutsche Schöle - nico térreo - corredor ao lado

Bairro: Centro **CEP:** 89.201-270

UF: SC

Município:

Telefone: (47)3026 8040

Fax: (47)3026 8000 **E-mail:** con@ieluc.br