

25 - 29 SEPTEMBER, 2017

CONVENTION CENTER  
GOIÂNIA, BRAZIL

*Sharing Experiences*



## Desenvolvimento de Objeto Simulador de Tórax Pediátrico para Dosimetria em Tomografia Computadorizada

W. N. Aburjaile<sup>a</sup>; F.A. Oliveira<sup>b</sup>; A. P. Mourão<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>*Universidade Federal de Minas Gerais/Departamento de Engenharia Nuclear/Escola de Engenharia, CEP 31270-901,  
Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil*

<sup>b</sup>*Centro de Engenharia Biomédica, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais/Centro de Engenharia  
Biomédica, CEP 30.421-169, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.*

[wadia.namen@gmail.com](mailto:wadia.namen@gmail.com)

---

### RESUMO

A disseminação da Tomografia Computadorizada (TC) tem promovido um aumento significativo da dose absorvida por pacientes, devido ao diagnóstico. Portanto, é indispensável aperfeiçoar protocolos, buscando doses menores, sem o prejuízo da qualidade diagnóstica da imagem. Os riscos dos efeitos estocásticos são maiores para as crianças, devido à radiosensibilidade tecidual aliada à maior expectativa de vida. Neste trabalho, foi utilizado um objeto simulador cilíndrico, representando um tórax adulto, fabricado em polimetilmetacrilato, e foi desenvolvido um segundo objeto simulador, de mesmo material, em formato oblongo incluindo as regiões axilares, baseado nas dimensões do tórax de paciente pediátrico de oito anos. Foi realizado um estudo comparativo entre varreduras de tórax feitas em dois equipamentos de TC em serviços de radiodiagnósticos distintos. A fatia central dos dois objetos simuladores foi irradiada sucessivamente e, utilizando-se de uma câmara de ionização do tipo lápis, foi medida de dose absorvida em cinco pontos distintos de cada objeto simulador. A partir das medições, foram obtidos os valores de Índice de Dose ponderado e volumétrico ( $C_{K,PMMA,vol}$ ) para a varredura de 10 cm da região central do objeto, em modo helicoidal. As varreduras foram realizadas com os protocolos de aquisição de tórax utilizados pelos serviços de radiodiagnóstico, ambos para uma tensão de alimentação do tubo de raios X de 120 kV. Este trabalho permitiu comparar a variação de dose absorvida entre os pacien-

tes com volumes de tórax distintos e a variação de dose em paciente entre dois equipamentos quando utilizados para a geração de imagens com o mesmo objetivo diagnóstico.

**Palavras-chave:** Tomografia computadorizada, objeto simulador, dosimetria.

---

## 1. INTRODUÇÃO

A radiação ionizante originada dos raios X utilizados para o diagnóstico é a fonte artificial que mais contribui para a dose de exposição da população, devido ao grande número de exames de raios X realizados por ano [1]. Os exames de TC são responsáveis pela maior contribuição na dose populacional dentre os exames de radiodiagnóstico [2]. O aumento da utilização dos métodos de diagnóstico por imagem que fazem uso de radiação ionizante, e especialmente da TC, é responsável pelo acentuado aumento da dose de radiação média individual anual [3].

Vários fatores contribuem para o aumento da demanda de exames por TC, incluindo a constante evolução tecnológica dos equipamentos; o aumento da velocidade de aquisição de dados e redução do tempo de realização dos exames; assim como o aumento no número de indicações para a sua realização, associado a maior disponibilidade e uma relativa tendência de diminuição dos custos do exame [4].

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos para a observação da comparação dos índices de kerma no ar e dose em objetos simuladores de tórax foram realizados em dois tomógrafos multicanais, um tomógrafo da marca GE e outro da marca Philips. Para a captura de dados relativos às doses absorvidas foram utilizados os protocolos de rotina para tórax e protocolos otimizados de varredura de tórax infantil. Dois objetos simuladores de tórax foram construídos pela equipe de pesquisa do Centro de Pesquisa em Engenharia Biomédica (CENEB) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), sendo um representativo de um tórax de paciente adulto e outro pediátrico. A câmara tipo

lápiz foi posicionada de forma alternada nas aberturas do objeto simulador de tórax adulto e, posteriormente, no objeto simulador pediátrico.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O desenvolvimento dos objetos simuladores de tórax pediátrico no formato oblongo permitiu fazer as medições de índices de dose em TC e verificar as variações apresentadas em relação ao objeto simulador de tórax adulto. As varreduras de tórax com os protocolos de rotina demonstraram que a dose, no paciente pediátrico, quando se usa o mesmo protocolo de varredura, é cerca de 50% maior que no paciente adulto. Ao comparar os dados obtidos, pode-se concluir que o tomógrafo B é responsável por uma deposição de dose de 21,89% maior que aquela deposição feita em varreduras do tomógrafo A, para a obtenção de imagens com o mesmo objetivo diagnóstico de pacientes pediátricos de 8 anos.

### **4. CONCLUSÕES**

O objeto simulador de tórax pediátrico desenvolvido permitiu a verificação de como a distribuição da dose pode variar com a forma e o volume do objeto. Ao se comparar com os dados obtidos para o objeto simulador de tórax adulto padrão, verificou-se que as doses em volumes menores, como pacientes pediátricos, são maiores quando se usam o mesmo protocolo de aquisição. Os resultados obtidos nos permite dizer que os protocolos definidos para pacientes adultos são superdimensionados quando utilizados para varreduras de tórax de pacientes pediátricos.

### **5. AGRADECIMENTO**

À FAPEMIG pelo suporte financeiro e ao Centro de Imagens Moleculares pela geração de imagens.

## REFERÊNCIAS

1. MOURÃO, A. P.; ALONSO, T. C. Dose profile variation with voltage in head CT scans using radiochromic filmes. Rio de Janeiro: ISRP2012. 2012.
2. MOURÃO, A. P.; OLIVEIRA, F. A. D. Fundamentos de Radiologia e Imagem. São Caetano do Sul: Difusão, 2009.
3. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. International basic safety standards for protection against ionizing radiation and for safety of radiation sources. Viena: [s.n.], v. Safety Series, 115, 1996.
4. PRANDO, ADILSON; MOREIRA, FERNANDO A. Fundamentos de Radiologia e Diagnóstico por Imagem. Colégio Brasileiro de Radiologia. 2ª. ed. São Paulo, 2015.