



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

**PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NA REDUÇÃO DE DOSE EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA  
 PEDIÁTRICA: REVISÃO NARRATIVA**

**RADIOLOGICAL PROTECTION FOR DOSE REDUCTION IN PEDIATRIC COMPUTED  
 TOMOGRAPHY: A NARRATIVE REVIEW**

**PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN LA REDUCCIÓN DE DOSIS EN TOMOGRAFÍA  
 COMPUTARIZADA PEDIÁTRICA: UNA REVISIÓN NARRATIVA**

Nielson Douglas Campos de Campos<sup>1</sup>, Antonia Mauryane Lopes<sup>2</sup>, Maria Benta Marques Cruz da Silva<sup>3</sup>, Virgínia  
 Moreira Sousa<sup>4</sup>

e636241

<https://doi.org/10.47820/recima21.v6i3.6241>

PUBLICADO: 3/2025

**RESUMO**

A tomografia computadorizada é uma das maiores fontes de emissão de radiação ionizante, o que pode ser prejudicial à saúde humana. No caso pediátrico, especialmente, devido à maior radiosensibilidade das crianças em comparação aos adultos, a proteção radiológica torna-se ainda mais crucial. Nesse contexto, a dosimetria desempenha um papel importante no processo de proteção, permitindo a determinação da dose associada a um exame específico e a avaliação do risco para o paciente. O objetivo deste estudo é identificar aspectos relacionados à proteção radiológica e à redução da dose de radiação na tomografia pediátrica, por meio de uma revisão da literatura. Como resultados, destaca-se a importância de reduzir as doses de radiação, especialmente no paciente pediátrico, e de otimizá-las para os valores mais baixos razoavelmente alcançáveis, de acordo com protocolos específicos e níveis de referência de diagnóstico pediátrico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tomografia computadorizada. Paciente Pediátrico. Exame por Imagem.

**ABSTRACT**

*Computed tomography is one of the largest emitters of ionizing radiation, which can be harmful to human health. In pediatric cases, especially concerning radiation protection, children exhibit greater radiosensitivity compared to adults. Therefore, dosimetry plays a crucial role in the radiological protection process, as it enables the determination of the dose for a given examination while assessing the patient's risk. The objective of this study is to identify aspects related to radiation protection for reducing the dose of pediatric computed tomography through a literature review. The results highlight the importance of reducing radiation doses, particularly in pediatric patients, and optimizing them to the lowest reasonably achievable levels, following to specific protocols and pediatric diagnostic reference levels*

**KEYWORDS:** *Computed tomography. Pediatric Patient. Imaging Examination.*

**RESUMEN**

*Las tomografías computarizadas son una de las mayores fuentes de emisión de radiación ionizante, que puede ser perjudicial para la salud humana. En el caso pediátrico, especialmente debido a la mayor radiosensibilidad de los niños en comparación con los adultos, la protección radiológica se vuelve aún más crucial. En este contexto, la dosimetría juega un papel importante en el proceso de protección, ya que permite determinar la dosis asociada a una prueba específica y evaluar el riesgo para el paciente. El objetivo de este estudio es identificar aspectos relacionados con la protección radiológica y la reducción de la dosis de radiación en la tomografía pediátrica, mediante una revisión bibliográfica. Como resultado, se destaca la importancia de reducir las dosis de radiación,*

<sup>1</sup> Pós-graduação em Tomografia Computadorizada/Faculdade FACUMINAS. UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ.

<sup>2</sup> Doutora em Enfermagem Pela Universidade Federal do Piauí. Docente efetiva do Curso Bacharel em Enfermagem - Universidade Estadual do Maranhão.

<sup>3</sup> Tecnóloga em Radiologia Pelo Centro Universitario Unifacid.

<sup>4</sup> Acadêmica de Medicina pelo Centro Universitario Uninovafapi.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NA REDUÇÃO DE DOSE EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA PEDIÁTRICA: REVISÃO NARRATIVA  
Nelson Douglas Campos de Campos, Antonia Mauryane Lopes, Maria Benta Marques Cruz da Silva, Virginia Moreira Sousa

*especialmente en pacientes pediátricos, y optimizarlas a los valores más bajos razonablemente alcanzables, de acuerdo con protocolos específicos y niveles de referencia de diagnóstico pediátrico.*

**PALABRAS CLAVE:** Tomografía computadorizada. Paciente pediátrico. Examen por imágenes.

### INTRODUÇÃO

A tomografia computadorizada é uma técnica de diagnóstico por imagem que utiliza radiação ionizante para gerar imagens detalhadas do corpo. Esse método permite a obtenção de múltiplas imagens digitais a partir de cortes transversais obtidos pela rotação do tubo de raios X em torno do paciente. Esses cortes são capturados por detectores e processados por um computador para formar imagens diagnósticas precisas (Batista, 2022).

A introdução das radiações ionizantes na medicina revolucionou o diagnóstico de diversas patologias, incluindo tumores, possibilitando a visualização de estruturas internas sem a necessidade de procedimentos invasivos. No entanto, a dose de radiação emitida pela tomografia computadorizada é significativamente maior do que em outros exames que também utilizam radiação ionizante. Estudos indicam que as doses absorvidas durante a tomografia podem ser até 100 a 500 vezes superiores às de radiografias convencionais. Um exemplo é a tomografia computadorizada do crânio em crianças, frequentemente utilizada para investigar doenças congênitas ou lesões traumáticas (Bonfleur *et al.*, 2019).

Na pediatria, a tomografia computadorizada pode representar até 60% da dose efetiva total recebida em exames de imagem, sendo essencial adotar estratégias para minimizar essa exposição. Portanto, é fundamental adotar protocolos bem definidos e níveis de referência diagnósticos, conforme recomendado pela Comissão Internacional de Proteção Radiológica. Esses parâmetros permitem avaliar se as doses empregadas em determinado local ou contexto estão adequadas ou precisam de ajustes (Batista, 2022).

Os efeitos biológicos da radiação ionizante incluem os determinísticos, decorrentes de altas doses em curto período, e os estocásticos, associados a baixas doses acumuladas ao longo do tempo. Crianças têm um risco aumentado de desenvolver neoplasias relacionadas à radiação quando comparadas a adultos (Batista, 2022). Além disso, sua maior radiosensibilidade, decorrente do estágio de desenvolvimento celular, aumenta a probabilidade de alterações celulares futuras, incluindo crescimento desordenado (Gonzalez *et al.*, 2016).

Diante disso, os profissionais de radiologia e diagnóstico por imagem devem aplicar rigorosamente os princípios de proteção radiológica, assegurando que os pacientes, especialmente os pediátricos, sejam expostos à menor dose possível de radiação sem comprometer a qualidade das imagens. A avaliação e a otimização contínua dos protocolos são essenciais para reduzir os riscos associados à radiação, protegendo a saúde dos pacientes e dos profissionais envolvidos no processo.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NA REDUÇÃO DE DOSE EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA PEDIÁTRICA: REVISÃO NARRATIVA  
Nelson Douglas Campos de Campos, Antonia Mauryane Lopes, Maria Benta Marques Cruz da Silva, Virginia Moreira Sousa

Portanto, o objetivo deste estudo é identificar aspectos relacionados à proteção radiológica na redução da dose de Tomografia Computadorizada pediátrica.

### MÉTODOS

Trata-se de uma revisão de literatura do tipo narrativa. A pesquisa narrativa, de forma ampla, busca informações abrangentes de acordo com tema. Neste tipo de estudo há descrição e discussão para o desenvolvimento ou o "estado da arte" de um determinado tema, sob ponto de vista teórico ou contextual (Rother, 2007).

A pergunta de pesquisa que norteou todo o estudo foi: o que há na literatura científica acerca dos aspectos relacionados à proteção radiológica na redução da dose de Tomografia Computadorizada pediátrica?

Os exames que utilizam a Tomografia Computadorizada como diagnóstico de imagem, cresceram absurdamente nos últimos 30 anos, afetando principalmente pacientes pediátricos que são mais sensíveis a radiação. Diversos arquivos científicos publicados e livros foram pesquisados, a fim de garantir fidelidade nos dados apresentados.

Os resultados obtidos conforme mostram os arquivos pesquisados, que visam a proteção radiológica desses pacientes serem aplicadas, são muito satisfatórios, em um estudo foi verificada a possibilidade de redução de até 60% da dose absorvida em exames de Tomografia Computadorizada em pacientes pediátricos. A revisão bibliográfica deste assunto demonstra a importância da proteção radiológica para diminuição dos efeitos rádio induzidos. O objetivo deste trabalho é fazer uma reflexão quanto a esses possíveis danos.

Os critérios de inclusão foram: artigos completos, publicados entre 2016 e 2023, em idioma português na biblioteca virtual de saúde. E de exclusão foram: artigos que não envolviam perfil pediátrico nas pesquisas, incompletos, dissertações, teses e trabalho de conclusão de trabalho.

Por se tratar de uma revisão narrativa, utilizou-se a técnica de referências cruzadas, em que continuamente foram examinadas as listas de referências de artigos selecionados nas buscas de dados para identificar mais estudos dentro da temática que pudessem responder à pergunta de pesquisa. Com os artigos pré-selecionados realizou-se, primeiramente, a leitura de título resumos, após isso, leitura na íntegra. Realizou-se fichamento dos dados coletados, a fim de mapear as informações relevantes. Após leitura dos materiais fez-se um fichamento e um quadro síntese com os resultados encontrados acerca da temática.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta revisão narrativa foram incluídos 06 artigos que responderam à pergunta de pesquisa. No total, foram encontrados 99 artigos, e excluiu-se 93 por não atenderem os critérios propostos.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NA REDUÇÃO DE DOSE EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA PEDIÁTRICA: REVISÃO NARRATIVA  
Nielson Douglas Campos de Campos, Antonia Mauryane Lopes, Maria Benta Marques Cruz da Silva, Virginia Moreira Sousa

**Quadro 01** - Distribuição sinóptica demonstrativa dos estudos quanto ao autor, título do artigo, objetivo do estudo, resultados e conclusão.

AUTOR		TÍTULO DO ARTIGO	OBJETIVO	RESULTADOS/CONCLUSÃO
A1	BERNARDO <i>et al.</i> (2016)	Redução da dose de radiação em tomografia computadorizada em crianças com traumatismo cranioencefálico não compromete o diagnóstico e a conduta	Avaliar se a redução da dose de radiação da tomografia computadorizada de crânio em crianças com traumatismos cranioencefálicos prejudica o diagnóstico e a conduta.	Foi possível reduzir a dose de radiação das tomografias computadorizadas em crianças com traumatismo cranioencefálico sem prejuízo ao diagnóstico e à conduta.
A2	SANTOS; SOUZA (2019)	Radiologia Pediátrica: Uso da Proteção Radiológica e Níveis de Radiação Aceitáveis	Abordar a importância dos fatores que otimizam o atendimento pediátrico, levando em consideração as técnicas utilizadas para realizar exames em crianças, proteção radiológica necessária e a ergonomia entre a sala.	Deve ter uma Filtração complementar de alumínio em 1mm e 0,1-0,2 mm de cobre. Observa-se que o maior campo prejudica o contraste e resolução fazendo o aumento da radiação espalhada e radiação ionizante fora do local a ser estudado. O menor campo pode perder detalhes importantes da radiografia. Contudo o uso da grade é constantemente dispensado por saber que existe mais radiação espalhada em adultos do que em pacientes pediátricos.
0 A3	BONBLEUR <i>et al.</i> (2021)	Estudo da Viabilidade de Otimização dos Protocolos Pediátricos em Exames de Tomografia Computadorizada de Crânio	Apresentar a avaliação de um processo de otimização de protocolos de crânio em tomografia computadorizada.	Concluiu-se que, embora o índice de dose do protocolo atual esteja condizente com a recomendação da AAPM, de 29 mGy, é possível reduzir o índice de CTDIvol, para 18 mGy –ou seja, uma redução de 40% do CTDIvolcom relação à recomendação da AAPM e de 23% em relação ao protocolo atual.  Constatou-se uma redução na qualidade das imagens, conforme a análise do FOM. Sendo assim, sugere-se a utilização de algoritmos de redução do ruído, ou seja, filtros de reconstrução, para não haver prejuízo da qualidade diagnóstica das imagens.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NA REDUÇÃO DE DOSE EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA PEDIÁTRICA: REVISÃO NARRATIVA  
Nielson Douglas Campos de Campos, Antonia Mauryane Lopes, Maria Benta Marques Cruz da Silva, Virginia Moreira Sousa

A4	BATISTA (2022)	Revisão crítica da literatura sobre os níveis de Referência em diagnóstico em tomografia Computadorizada pediátrica	Analisar a literatura existente sobre os níveis de referência em diagnóstico em tomografia computadorizada através de uma revisão crítica.	O estudo demonstrou que os níveis de referência em diagnóstico, apesar de ainda possuírem divergências de metodologia, tem se demonstrado uma ferramenta eficaz para análise de doses empregadas em determinado local, país ou região, auxiliando nos processos de otimização de protocolos e consequentemente, evitando o uso de doses excessivas a que o paciente poderia ser exposto nos exames de tomografia computadorizada.
A5	VASCONCELOS (2022)	Redução de dose e qualidade da imagem em tomografia Computadorizada do crânio	Demonstrar que a otimização de protocolos em Tomografia Computadorizada impacta na qualidade da imagem diagnóstica.	concluiu que qualquer alteração nos protocolos dos exames descritos, visando uma padronização e redução do MAS utilizado nesses exames, trará uma redução significativa na dose recebida pelos pacientes sem comprometer a segurança diagnóstica.
A6	CARREIRO <i>et al.</i> (2022)	Avaliação do conhecimento sobre radiação ionizante em métodos de imagem em uma população não médica	Descrever o conhecimento sobre exposição à radiação ionizante de uma população não-médica e avaliar as relações entre a compreensão sobre esses conceitos e os riscos subsequentes.	Não houve uma compreensão sobre quais exames utilizam radiação ionizante, a dose de radiação e o risco associado às imagens de TC.

**Fonte:** Autor (2023).

A Tomografia computadorizada é uma preocupação, considerando o impacto na qualidade das imagens diagnósticas e na exposição dos pacientes. Este trabalho foi motivado pela análise do equilíbrio entre a dose de radiação e a qualidade da imagem em protocolos utilizados na Tomografia Computadorizada, evidenciando as limitações da literatura sobre o tema. Bernardo *et al.*, (2016) analisaram exames em crianças com traumatismo cranioencefálico e observaram que, embora a redução da dose de radiação tenha causado um leve aumento de "ruído" (imagens com aspecto granuloso), não notaram dificuldades para interpretar as imagens ou determinar condutas clínicas.

Santos e Souza (2019) destacam que, em unidades de terapia intensiva neonatal, exames radiológicos à beira do leito são frequentemente realizados com máquinas portáteis, devido à impossibilidade de transportar os pacientes. A seleção da técnica de dosimetria deve considerar a condição do paciente, e métodos como termoluminescência, medidores de área de dosagem e



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NA REDUÇÃO DE DOSE EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA PEDIÁTRICA: REVISÃO NARRATIVA  
Nielson Douglas Campos de Campos, Antonia Mauryane Lopes, Maria Benta Marques Cruz da Silva, Virginia Moreira Sousa

câmaras de ionização são amplamente utilizados para avaliar a dose de entrada na pele sem comprometer a qualidade da imagem.

Para Carreiro *et al.*, (2022), a Tomografia computadorizada utiliza doses de radiação superiores às da radiologia convencional, especialmente com o avanço dos equipamentos, que permitem cortes mais finos e múltiplas fases de contraste. Esse aumento na dose exige maior cuidado por parte dos profissionais. No cenário pediátrico, são particularmente vulneráveis devido à sua maior sensibilidade à radiação e ao maior tempo de vida, o que aumenta a probabilidade de efeitos adversos a longo prazo.

Batista (2022) enfatiza a importância dos níveis de referência diagnósticos (NRD) para exames pediátricos. Esses parâmetros auxiliam na avaliação e controle das doses administradas, sendo recomendada a coleta automatizada de dados para reduzir erros de medição. Os NRDs devem ser revisados regularmente, com intervalos que variam de três a cinco anos, dependendo da disponibilidade de sistemas de gestão automatizada.

Cabe destacar que Bonfleur *et al.*, (2021) mostram que os NRDs são essenciais para a otimização dos protocolos de TC, permitindo que radiologistas monitorem as doses administradas e implementem ajustes sempre que necessário, garantindo a segurança do paciente sem comprometer a qualidade do diagnóstico.

### CONSIDERAÇÕES

Por meio dos resultados, foi reconhecida a importância de reduzir as doses de radiação, especialmente no perfil pediátrico, e otimizá-las para os valores mais baixos razoavelmente alcançáveis, conforme proposto no Decreto 453/1998. Assim como uso de protocolos para alcance de resultados e bem-estar da criança e do profissional.

O tema abordado requer discussão aprofundada e poderiam ser desenvolvidos em conjunto com outros trabalhos, como estabelecer níveis de referência de dose pediátrica para Tomografia computadorizada, discutir os parâmetros atualmente utilizados em crianças e compará-los com aqueles realizados em adultos. As especificações de peso, altura e volume são diferentes em ambos os casos e devem ser diferenciadas.

### REFERÊNCIAS

BATISTA, L. A. **Revisão crítica da literatura sobre os níveis de referência em diagnóstico em tomografia computadorizada pediátrica**. 2022. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Radiologia) - Escola Paulista de Medicina (EPM), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, 2022.

BERNARDO, M. O. *et al.* Redução da dose de radiação em tomografia computadorizada em crianças com traumatismo cranioencefálico não compromete o diagnóstico e a conduta. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 18, n. 4, p. 221-227, 2016.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA NA REDUÇÃO DE DOSE EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA PEDIÁTRICA: REVISÃO NARRATIVA  
Nelson Douglas Campos de Campos, Antonia Mauryane Lopes, Maria Benta Marques Cruz da Silva, Virginia Moreira Sousa

BONFLEUR, D. R. *et al.* Estudo da viabilidade de otimização dos protocolos pediátricos em exames de tomografia computadorizada de crânio. **Revista Brasileira de Física Médica**, 2021.

CARREIRO, A. C. B. *et al.* Avaliação do conhecimento sobre radiação ionizante em métodos de imagem em uma população não médica. **Revista Med.**, (São Paulo), mar./abr. 2022.

GONZALEZ, A. B. *et al.* Relationship between paediatric CT scans and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: assessment of the impact of underlying conditions. **British Journal of Cancer**, v. 114, n. 4, p.388-394, fev. 2016.

ROTHER, E. T. Revisão narrativa versus revisão sistemática: qual é a melhor abordagem? **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 47, n. 4, p. 1-3, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0482-50042007000400006>. Acesso em: 29 dez. 2024.

SANTOS, M. C. P. L.; SOUZA, R. A. G. *et al.* Radiologia pediátrica: uso da proteção radiológica e níveis de radiação aceitáveis. **Acta de Ciências e Saúde**, v. 8, n. 1, 2019.

VASCONCELOS, A. Redução de dose e qualidade da imagem em tomografia computadorizada do crânio. **Revista Científica Unilago**, [S. l.], v. 1, n. 1, 2022.