



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA**

GIOVANE SANTOS DUARTE

**FATORES QUE INFLUENCIAM NA REPETIÇÃO DE EXAMES DE TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA**

**TERESINA
2023**

GIOVANE SANTOS DUARTE

FATORES QUE INFLUENCIAM NA REPETIÇÃO DE EXAMES DE TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Tecnologia em Radiologia
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientador: Prof^o. Me. Wilson Seraine da Silva
Filho.

TERESINA
2023

FATORES QUE INFLUENCIAM NA REPETIÇÃO DE EXAMES DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Giovane Santos Duarte

Acadêmico do curso de Tecnologia em Radiologia

Instituição: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI

E-mail: giovanesantos506@gmail.com

Wilson Seraine da Silva Filho

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática

Instituição: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI

E-mail: wilson.seraine@ifpi.edu.br

RESUMO

Introdução: A International Commission on Radiological Protection (ICRP) aponta que, dentre vários motivos, a repetição de exames colabora para o aumento da dose de radiação no paciente. Repetir um exame de tomografia indica que houve algum problema ou imprevisto relacionado ao exame, que não é algo comum no setor de imagem, uma vez que impacta uma sobredose no paciente, na recepção das informações clínicas e no correto diagnóstico do exame. **Objetivos:** identificar os fatores que resultam na repetição de exames em tomografia computadorizada, os quais incrementam dose no paciente. **Metodologia:** a abordagem metodológica deste trabalho se propõe a uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter descritivo por meio de uma revisão integrativa da literatura, através de busca eletrônica em bases de dados virtuais: PubMed, Google acadêmico, e Web of Science, no período de 2018 a 2023. **Resultados e Discussão:** neste estudo, do tipo revisão integrativa da literatura, foram analisados e selecionados 8 artigos em português de pesquisas feitas, ao qual foram analisados os dados e expostos os fatores mais citados para a repetição de exames em TC. Entre esses fatores estão: artefatos de imagem, justificativa inadequada, falta de treinamento periódico dos profissionais, a não colaboração do paciente, fases de contraste, informações clínicas insuficientes, inadequação de protocolos e a não aplicação de métodos precisos para interpretação da imagem. **Conclusão:** a decisão de repetir um exame de tomografia computadorizada é tomada pelo médico radiologista, devendo ser feita com cuidado, levando em consideração a exposição à radiação ionizante associada à TC e os potenciais riscos para o paciente. Conclui-se que dentre os fatores que contribuem para a repetição dos exames de tomografia computadorizada, a baixa qualidade da imagem, e a justificativa inadequada são os que mais interferem em termos de diagnóstico e segurança do paciente.

Palavras-chave: tomografia computadorizada; controle de qualidade; repetição de exames.

ABSTRACT

Introduction: The International Commission on Radiological Protection (ICRP) points out that, among several reasons, the repetition of exams contributes to the increase of the radiation dose in the patient. Repeating a tomography exam indicates that there was a problem or unforeseen event related to the exam, which is not common in the imaging sector, since it affects an overdose in the patient, in the reception of clinical information and in the correct diagnosis of the exam. **Objectives:** To identify the factors that result in the repetition of exams in Computed Tomography, which increase dose in the patient. **Methodology:** The methodological approach of this work proposes an integrative review of the literature, with a qualitative approach and descriptive character, through a literature review, through electronic search in virtual databases: PubMed, Google academic, and Web of Science, in the period from 2018 to 2023. **Results and discussion:** In this study, of the integrative literature review type, 8 articles in portuguese of research carried out were analyzed and selected, in which the data were analyzed and the most cited factors for the repetition of CT scans were exposed. Among these factors are: image artifacts, inadequate justification, lack of periodic training of professionals, non-cooperation of the patient, contrast phases, insufficient clinical information, inadequacy of protocols and the non-application of accurate methods for image interpretation. **Conclusion:** the decision to repeat a computed tomography scan is made by the radiologist and should be made carefully, taking into account the exposure to ionizing radiation associated with CT and the potential risks for the patient. It is concluded that among the factors that contribute to the repetition of computed tomography exams, the low quality of the image and the inadequate justification are the ones that most interfere in terms of diagnosis and patient safety.

Keywords: computed tomography; quality control; repeat examination.

Data de aprovação: 04/07/2023

1 INTRODUÇÃO

O exame de tomografia computadorizada produz imagens do interior do corpo sem a desvantagem de estruturas estarem sobrepostas entre si, estando em constante aperfeiçoamento desde 1972. Foi desenvolvida em 1970 para melhorar os processos de aquisição e processamento de dados, na qualidade da imagem e tempo de exame, se destacando sobre outras modalidades de exame por imagem, como o raio-x convencional (FAVERSANI, 2021; FERNANDES, 2018; MATIAS; JUNIOR, 2020).

Entre os anos de 2008 e 2018, o Brasil vivenciou um notável aumento na quantidade de exames de TC realizados. Estima-se que houve um crescimento significativo de aproximadamente 24% no total de exames de TC segundo dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DataSUS), com incrementos expressivos nas regiões Sul (41%), Sudeste (30%) e Centro-Oeste (25%) refletindo a expansão dessa tendência nos exames realizados em diversas localidades do país (PINA et al., 2020).

Para que os pacientes não sejam expostos a doses de radiação desnecessariamente foi estabelecido os Níveis de Referência em Diagnóstico (DRLs), que definem valores de referência que devem ser respeitados durante a execução de procedimentos de aquisição de imagens (FAVERSANI, 2021). São definidos com base em dados coletados em exames de pacientes e nos requisitos de proteção radiológica, são propostos no Brasil pela Portaria nº 453/89 do Ministério da Saúde (FERNANDES, 2018).

As radiações ionizantes são utilizadas para realizar exames de imagem, esse tipo de energia pode causar efeitos biológicos dependendo da concentração e da quantidade de energia utilizada para certo fim, pois há a interação com a matéria. Estes efeitos podem ser classificados como efeitos determinísticos e os associados ao radiodiagnóstico, os efeitos estocásticos, que ocasionam acúmulo de dose (VASCONCELOS, 2022).

As repetições de exames, apresentam fatores preocupantes para a saúde e integridade do paciente. Em sua publicação de número 87, a International Commission on Radiological Protection (ICRP) aponta que, dentre vários motivos, a repetição de exames colabora para o aumento da dose de radiação, tendo múltiplas causas para sua ocorrência (CAMPELO, 2019).

Com o aumento crescente no uso da Tomografia como método de excelência para exames de imagem, sendo considerado um dos recursos tecnológicos mais avançados disponíveis (FELIX et al., 2022), e consequente aumento no número de exames e cuidados relacionados à exposição de pacientes à radiação, surgiu o seguinte questionamento: Quais as

causas da repetição/complementação de um exame de TC que interferem no diagnóstico, e consequentemente, na sobredose do paciente?

Repetir um exame de tomografia indica que houve algum problema ou imprevisto relacionado ao exame, que não é algo comum no setor de imagem, uma vez que impacta uma sobredose no paciente, na recepção das informações clínicas e no correto diagnóstico do exame. O que afeta a relação multiprofissional dentro do setor de imagem e a integridade física do paciente. Estes fatores que colaboram para a repetição dos exames são diversos e bem relacionados.

Os pacientes são os principais sujeitos a sofrerem as consequências, além de também serem fatores de influência. Sendo afetados negativamente por conta de técnicas inadequadas (LUCENA, 2019), maior estresse pela necessidade de recomeçar o mesmo processo com o objetivo de receber um diagnóstico adequado. De acordo com Menezes et al. (2020) os profissionais que atuam na área de radiologia podem auxiliar na avaliação dos exames de imagem e levantar suspeitas diagnósticas.

Bonfim et al. (2022) afirma que o uso de exames radiográficos precisos e criteriosos como a tomografia computadorizada de feixe cônico podem auxiliar na minimização do caráter expansivo de tumores pela sua detecção precoce e possível intervenção em estudos futuros.

Observa-se que, esta pesquisa pode contribuir para melhor conhecimento dos principais fatores que colaboram para a necessidade de repetição de exames, que submete o paciente a uma dose maior do que a indicada pelos Níveis de Referência de Diagnóstico, conceituado pela Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP)(CAMPELO, 2019).

O objetivo geral deste trabalho é identificar quais fatores contribuem para a repetição de exames em tomografia computadorizada, como eles afetam o processo diagnóstico do paciente e a sua saúde.

2 METODOLOGIA

A abordagem metodológica deste trabalho se propõe a uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa e caráter explicativo, por meio de uma revisão integrativa da literatura, através de busca eletrônica em bases de dados virtuais: PubMed, Google Acadêmico, e Web of Science, no período de 2018 a 2023. Este tipo de pesquisa permite a inclusão de estudos experimentais e não-experimentais e incorpora diversos propósitos como a definição de conceitos, revisão de teorias, evidências e análise de problemas metodológicos de um determinado tópico (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

Para os critérios de busca foram utilizados como descritores: tomografia computadorizada, dose de radiação, repetição de dose, controle de qualidade, proteção radiológica em português e em inglês, reunindo materiais que informem sobre a fatores de influência na repetição de exames em tomografia computadorizada.

Critérios de inclusão/exclusão: Serão incluídos nesta revisão, trabalhos que abordam sobre as possíveis causas da repetição de exames de tomografia tendo como consequência o aumento da dose incidente do paciente e perda de qualidade da imagem para diagnóstico. Sendo teses de doutorado, mestrado, estudos de caso, artigos originais. Excluídos os trabalhos que não citarem a existência da repetição e/ou duplicação de exames de TC e ao que afeta a qualidade da imagem diagnóstica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados relacionados aos principais fatores que induzem a repetição de exames em tomografia juntamente com a discussão relacionada a cada um. Os resultados são importantes para a realização de comparações, análise e estudo de viabilidade do estudo, após a análise dos dados relacionados às causas de repetição, realiza-se a comparação entre a informação de cada autor e a discussão dos dados entre cada trabalho estudado. O Quadro 1 apresenta a primeira parte da pesquisa em cada base de dados, com os descritores nas duas línguas.

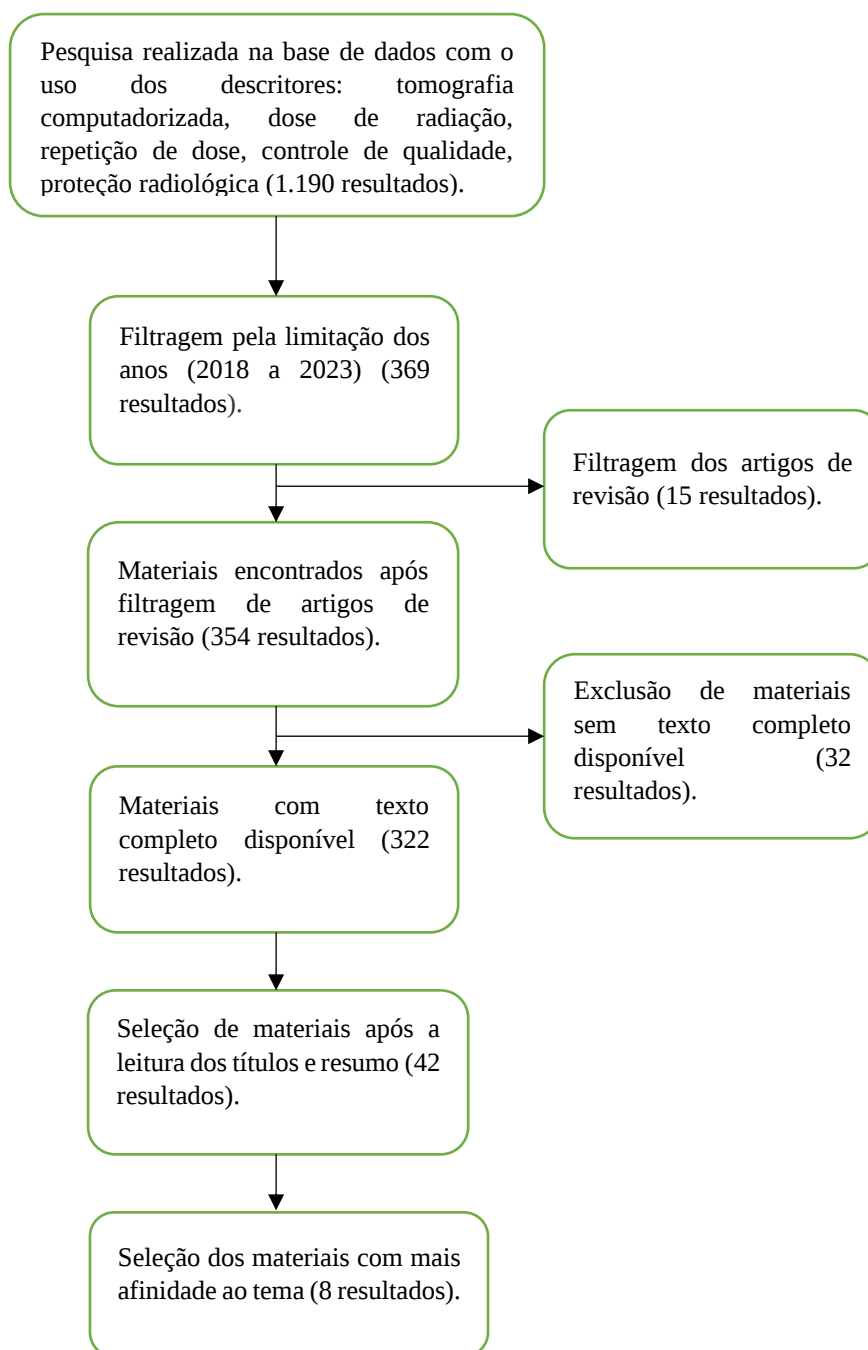
Quadro 1 – Resultados da pesquisa

	tomografia computadorizada, dose de radiação, repetição de dose, controle de qualidade, proteção radiológica	computed tomography, radiation dose, repeat dose, quality control, radiation protection
Google Acadêmico	1.190	17.600
Web of Science	0	32
PubMed	0	11

Fonte: Dados da pesquisa

Foram analisadas as informações obtidas nos artigos escolhidos buscando primeiramente citações dos autores, com relação a repetição na TC, referenciando pesquisas experimentais e de campo relacionados com o tema. Iniciando a filtragem pelos descritores, delimitação por período de publicação, prosseguiu-se para a leitura dos títulos e resumos.

A partir dos critérios de inclusão e exclusão 8 (oito) foram escolhidos, pois continham informação relacionada ao tema proposto. Houve a seleção prioritária de artigos em português. A base de dados de escolha foi o Google acadêmico, pois este foi o que mais apresentou dados relacionados a pesquisa. A Figura 1 apresenta o fluxograma do estudo.

Figura 1 - Fluxograma da pesquisa

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Fez-se necessário pontuar e responder cada problema de forma objetiva. Os artigos selecionados para a revisão integrativa estão estabelecidos no Quadro 2.

Quadro 2 - Distribuição dos artigos selecionados

AUTOR/ANO	TÍTULO	RESUMO
FERNANDES (2018)	Estudos dosimétricos das varreduras de cabeça em tomografia computadorizada: avaliação da qualidade de imagem visando à otimização de protocolos.	Obter a menor dose associada a imagem com boa qualidade diagnóstica para que os protocolos sejam sugeridos e utilizados no serviço de radiologia diagnóstica do hospital
LUCENA (2019)	Justificação médica na realização de exames de imagem: fatores de influência e Informações clínicas mínimas.	Identificar os fatores que são influenciados pelo fornecimento de informações clínicas em todo processo do ciclo do exame de imagem através da teoria dos Sistemas Dinâmicos.
SANTOS (2019)	Dosimetria em varreduras de tomografia computadorizada de cabeça e pescoço: uso de blindagem de bismuto de órgãos sensíveis.	Verificar as doses absorvidas em correspondência anatômica do cristalino, tireoide, medula espinhal, faringe, hipófise, mamas, glândulas salivares e parótidas, em varreduras de tomografia computadorizada de crânio e de coluna cervical, para propor a otimização de protocolos e qualidade das imagens.
NASCIMENTO (2020)	Produção de artefatos e desempenho da ferramenta de redução de artefatos nas regiões adjacentes a implantes de zircônia em imagens de TCFC.	Avaliar a produção de artefatos e o desempenho da ferramenta de redução de artefatos (FRA), habilitada antes ou após a aquisição das imagens de TCFC, nas corticais vestibular e lingual e em regiões de osso medular e tecido mole adjacentes a um implante dentário de zircônia.
PINA et al. (2020)	Criação de um indicador eletrônico para acompanhamento de dose no setor de Tomografia Computadorizada.	Desenvolver um indicador de dose eletrônico para a otimização da proteção radiológica no setor de Tomografia Computadorizada do Hospital das Clínicas de Botucatu.
ALVES E CALDAS (2020)	Determinação da dose em pacientes submetidos a exames de tomografia computadorizada de abdome em um serviço de radiologia e diagnóstico	Verificar a dose dos exames de tomografia computadorizada do abdome realizados em um serviço de radiologia e

	por imagem.	diagnóstico por imagem para determinar as ações técnicas que visam diminuí-la, bem como suas consequências.
PORTO (2020)	Prevalência e avaliação das repetições dos exames de tomografia computadorizada de feixe cônico.	Avaliar a prevalência e os motivos das repetições dos exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) em três serviços de radiologia odontológica.
FREITAS (2022)	Metodologia de baixo custo para avaliação da dose de Radiação ionizante em exames de tomografia computadorizada.	Desenvolver uma metodologia de monitoramento e gestão da dose de radiação recebida por pacientes submetidos a TC através da análise do descritor de dose DLP.

Fonte: dados de pesquisa (2023)

Nesta revisão, foi feita uma análise sobre os pontos principais relacionados a repetição de exames em exames de tomografia computadorizada.

Santos (2019) explica que o posicionamento do crânio inclinado promoveu uma redução de dose significativa para o estudo, tanto nas varreduras de crânio quanto nas de coluna cervical, não interferindo na qualidade da imagem. É de extrema importância o conhecimento do correto posicionamento do paciente no processo de aquisição, podendo reduzir a dose incidente e auxiliar na aquisição dos cortes e delimitação do volume a ser adquirido.

Ainda no mesmo estudo, semelhante ao trabalho de Fernandes (2018), o uso de um protetor ocular de bismuto promoveu a redução significativa das doses nos órgãos de interesse (cristalino e tireoide). No entanto, este objeto funciona como uma barreira para os feixes, o que propicia no aumento do ruído da imagem devido ao espalhamento do feixe nesta blindagem. O objetivo do uso de uma blindagem é barrar ou minimizar a quantidade de feixes de raios-x. Dependendo no número atômico do material e de sua dimensão, pode promover artefatos, causando a degradação da imagem e dificultando sua interpretação, sendo necessária a adequação dos parâmetros de aquisição, ou recorrer a outras modalidades de exames para avaliar a região de interesse.

Nascimento (2020) confirma a melhora na qualidade da imagem pelo uso de ferramentas de redução de artefatos, proporcionando também a redução da dose no paciente e da necessidade de se fazer outros exames.

Freitas (2022) pontua que, pacientes que não colaboram no processo de aquisição de imagens, se movimentando, causando dificuldade para os profissionais do setor de imagem,

retornam para seu setor de origem. Posteriormente um novo exame será agendado e será sedado pela equipe de anestesiologia. Sua sedação proporciona a redução do risco a exposições desnecessárias devida a não colaboração durante a aquisição dos cortes.

Também relata sobre casos de pacientes submetidos a dosagens de radiação além do limite de referência, quando detectados pela análise dos relatórios de dose, o paciente será convocado para que se prossiga a uma investigação clínica. Disponibilizando o auxílio e intervenções necessárias, os encaminhando para cuidados psiquiátricos e acompanhamentos se houver suspeita de síndromes específicas. Além disso, explica que, se os dados contidos nos relatórios forem interpretados de forma adequada, não haverá necessidade de reconvocar o paciente para adquirir imagens adicionais, ou direcionar para outro exame de diagnóstico por imagem, evitando sua reexposição à radiação.

Ainda, alerta sobre a não aplicação de métodos precisos, o que dificulta na interpretação da imagem e na promoção de um diagnóstico adequado sem que seja necessário um novo exame, principalmente se requisitar a administração de contraste no paciente. Os procedimentos com o uso de contraste requerem fases sem contraste, para avaliação prévia, e fases com contraste, expondo o mesmo tecido a radiação ionizante.

O autor explica que treinamentos regulares são essenciais para a execução de procedimentos médicos com mais segurança, tendo a necessidade de padrões para realizar os exames e planejar a execução dos procedimentos. Com esses treinamentos os resultados obtidos e o processo de diagnóstico são melhorados, reduzindo a dose incidente no tecido e a ocorrência de eventos não previstos para o procedimento diagnóstico.

Semelhante a isso, Porto (2020) discorre sobre a frequência de repetições de exames em tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) serem devido a movimentação do paciente, principalmente relacionado à faixa etária, que quanto mais baixa, mais recorrente. Sendo necessário a estabilização da cabeça do paciente, para minimizar os artefatos, ou então, reduzir o tempo de aquisição do exame.

Ainda, constatou que além da movimentação do paciente, a não justificação do exame também foi a que mais prevaleceu, sugerindo o adequado treinamento tanto dos profissionais técnicos que operam o tomógrafo, como dos cirurgiões-dentistas na interpretação das imagens em TCFC.

Alves e Caldas (2020) debatem sobre o que é necessário para determinar quantas fases de contraste serão precisas no exame, como uma avaliação do caso entre o técnico e o médico, determinando um padrão para a situação em questão. Este padrão é obtido com o devido treinamento dos profissionais e a quantidade de informações disponíveis sobre o caso sejam

suficientes para a escolha adequada do protocolo de aquisição, o que evitaria exposições adicionais por conta de erros de aquisição.

Pina *et al.* (2020) alertam que, antes do médico prescrever um exame, este deve ter ciência da dose efetiva acumulada no tecido antes de prosseguir para a solicitação, assim, avaliando o risco e benefício para o paciente e decidir se dará prosseguimento à requisição. Após isso, deve informar a justificativa para aquele exame e suas hipóteses diagnósticas, principalmente se aquele exame requer a administração de contraste no paciente.

Lucena (2019) discorre sobre a importância da justificativa médica antes de se iniciar um estudo de caso. Em todo caso em que haja a necessidade de investigação utilizando exames de imagem, sua justificação deve ser individual, correlacionando o risco e o benefício para o paciente. Digitar caracteres aleatórios ou escrever informações sem relevância indica uma negligência do médico solicitante, interferindo na escolha do protocolo e na resposta buscada com o uso do exame.

Ainda em seu estudo, o fornecimento de uma justificativa adequada para realização de exames de imagem e de informações clínicas suficientes servem para orientar a equipe sobre a situação do paciente, dando o devido direcionamento na aquisição das imagens pelos técnicos e médicos. O não fornecimento de informações sucintas e protocolos inadequados mencionados pelo autor influenciam diretamente na necessidade de solicitação de exames complementares. Quando estes protocolos não estão devidamente ajustados e a dose está acima dos níveis de referência de diagnóstico, sua otimização será necessária com o intuito de reduzir a dose no paciente. Também são solicitados exames complementares dependendo da patologia suspeita ou já diagnosticada, em que o exame feito não obteve elucidação suficiente para o objetivo clínico.

Discute ainda sobre a contribuição de se iniciar capacitações para padronizar a solicitação de exames para promover a redução da quantidade de informações clínicas inadequadas, o bloqueio do número mínimo de caracteres contribui para esta redução. E para a realização dos exames dentro de protocolos específicos, diminuindo a possibilidade de imagens adicionais serem solicitadas ou uso de outra modalidade de exame por imagem. Aborda também sobre uma característica importante a ser avaliada, a incompleta aquisição do topograma, que contribui diretamente no aumento da dose absorvida pelo tecido. Algumas séries de imagem podem ter de ser readquiridas, seja por parâmetros mal selecionados, erros de marcação feitos para adquirir todas as imagens necessárias ao laudo médico e a pacientes não colaborativos.

O autor referenciado discorre sobre a formação dos técnicos em radiologia acerca de seu conhecimento sobre proteção radiológica, enfatizando que é um dever do profissional

otimizar a qualidade do diagnóstico e a dose de radiação a que estão expostos. O tempo de profissão e experiências são de extrema importância quanto ao grau de confiança que tem ao receber as informações clínicas. No entanto, ainda pode solicitar auxílio do médico radiologista para o orientar no exame caso se sinta inseguro com relação a aquisição de imagens. A maior parte dos técnicos e médicos não precisaram recorrer a alguma fonte de auxílio para escolha do protocolo a ser selecionado, mas também é importante a decisão conjunta entre os profissionais na escolha dos protocolos de imagem.

4 CONCLUSÃO

Durante a pesquisa, foi identificado que para evitar más práticas como a justificação inadequada, se torna necessário exigir um maior número de informações clínicas na solicitação do exame, assim, auxiliando o técnico na escolha dos protocolos mais adequados.

Identificou-se também que a periodicidade de treinamento influencia positivamente na redução da dose e melhora nos processos diagnósticos. É importante ressaltar que a decisão de repetir um exame de tomografia computadorizada é tomada pelo médico radiologista, levando em consideração a qualidade das imagens e a necessidade clínica.

Após a análise, conclui-se que dentre os fatores que contribuem para a repetição dos exames de tomografia computadorizada, a baixa qualidade da imagem, e a justificativa inadequada são os que mais interferem em termos de diagnóstico e segurança do paciente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALVES, F. M. T.; CALDAS, L. V. E. Determinação da dose em pacientes submetidos a exames de tomografia computadorizada de abdome em um serviço de radiologia e diagnóstico por imagem. **Brazilian Journal of Radiation Sciences**, p. 1–18, 8 mar. 2020.
- BONFIM, R. DE C. R. et al. Tomografia computadorizada como instrumento para diagnóstico precoce de ameloblastoma na infância: relato de caso. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 5, p. 17347–17957, 2 set. 2022.
- CAMPELO, D. D. A. M. **Estimativa da dose em pacientes adultos submetidos a exames de tórax e abdômen em tomografia computadorizada no brasil**. Recife, 2019.
- FAVERSANI, G. G. **Avaliação da dose em exames de tomografia computadorizada pediátrica por tamanho específico do paciente**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 13 dez. 2021.
- FELIX, P. H. C. *et al.* Recursos tecnológicos destinados ao tratamento endodôntico de canais obliterados: relato de caso. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 6, p. 21944–21952, 2 nov. 2022.
- FERNANDES, L. C. **Estudos dosimétricos das varreduras de cabeça em tomografia computadorizada: avaliação da qualidade de imagem visando à otimização de protocolos**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 7 fev. 2018.
- FREITAS, G. R. **Metodologia de baixo custo para avaliação da dose de radiação ionizante em exames de tomografia computadorizada**. Dissertação (Mestrado Profissional) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. São Paulo, 2022.
- LUCENA, R. A. **Justificação médica na realização de exames de imagem: fatores de influência e informações clínicas mínimas**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- MATIAS, S. S. DA S.; JUNIOR, S. V. G. **Otimização dos protocolos de tomografia computadorizada para exames em pacientes portadores de sars-cov-2**. Universidade Potiguar, Potiguar, 2020.
- MENEZES, T. A. M. DE et al. Maus tratos infantis: ensaio iconográfico com enfoque nos achados radiológicos / Child maltreatment: iconographic essay focusing on radiological findings. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 5, p. 12849–12858, 2020.
- NASCIMENTO, E. H. L. DO. **Produção de artefatos e desempenho da ferramenta de redução de artefatos nas regiões adjacentes a implantes de zircônia em imagens de TCFC**. Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, São Paulo, 2020.
- PINA, D. R. DE *et al.* Criação de um indicador eletrônico para acompanhamento de dose no setor de Tomografia Computadorizada. **Brazilian Journal of Radiation Sciences**, p. 1–14, 26 ago. 2020.

PORTO, L. P. A. **Prevalência e avaliação das repetições dos exames de tomografia computadorizada de feixe cônico.** Tese de Doutorado - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

SANTOS, F. S. **Dosimetria em varreduras de tomografia computadorizada de cabeça e pescoço: uso de blindagem de bismuto de órgãos sensíveis.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

SOUZA, M. T. DE; SILVA, M. D. DA; CARVALHO, R. DE. **Revisão integrativa: o que é e como fazer.** Faculdade de Enfermagem do Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, 2010.

VASCONCELOS, A. Redução de dose e qualidade da imagem em tomografia computadorizada do crânio. **Revista Científica UNILAGO**, v. 1, n. 1, p. 1–19, 12 dez. 2022.