OPEN ACCESS

PUCRS | ESCOLA DE MEDICINA

SCIENTIA MEDICA

Scientia Medica Porto Alegre, v. 36, p. 1-10, jan.-dez. 2026
e-ISSN: 1980-6108 | ISSN-L: 1806-5562

ARTIGOS DE REVISÃO

Parâmetros técnicos de tomografia computadorizada utilizados nos planejamentos para a radioterapia: uma revisão estruturada da literatura

Technical parameters of computed tomography used in radiotherapy planning: a structured literature review

Alexandre Maciel Rolim[1]
orcid.org/0000-0001-9919-122X
alexandremrolim@gmail.com

Nádila Isis Gonçalves da Fonseca[2]
orcid.org/0009-0003-9601-8204
isisfonsecafac@gmail.com

Florencia Agustina Perez Gutierrez[1]
orcid.org/0009-0000-3706-1147
florenciaperez238@gmail.com

Apolinário de Oliveira Botelho[1]
orcid.org/0009-0008-5988-3852
housestarkarya@gmail.com

Daiane Cristini Barbosa de Souza[1]
orcid.org/0000-0001-6511-8024
daiane.cristini@ifsc.edu.br

Recebido em: 21 nov. 2025.
Aprovado em: 30 maio 2026.
Publicado em: 04 set. 2026.

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob a licença CC-BY 4.0, que permite a cópia e redistribuição do material em qualquer formato e para qualquer finalidade, desde que a autoria original e os créditos de publicação sejam mantidos.

Resumo

Objetivos: O uso da tomografia computadorizada (TC) no planejamento radioterápico é rotina em diferentes serviços de saúde, independentemente do grau de complexidade. Isso ocorre devido ao valor diagnóstico da TC na delimitação dos volumes e áreas que serão irradiadas. Entretanto, os parâmetros utilizados nos exames de planejamento nem sempre são encontrados de forma prática na literatura. Assim, o objetivo deste estudo foi revisar sistematicamente a literatura sobre a TC para o planejamento do tratamento radioterápico e propor um protocolo de uso. **Métodos**: A estratégia de busca foi construída utilizando os idiomas inglês e português e os descritores Radioterapia, Tomografia Computadorizada, Planejamento do tratamento, Imagem, Otimização, Espessura de corte nas bases de dados PubMed e Scopus. O sistema de gerenciamento de revisão Rayyan foi utilizado para auxiliar na seleção às cegas dos artigos pelos pesquisadores. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 21 artigos foram selecionados para leitura na íntegra. **Resultados**: Os parâmetros técnicos de aquisição de TC para planejamento radioterápico são, em geral, padronizados, utilizando tensão de 120 kV e espessura de corte entre 2 e 3 mm, o que assegura maior precisão na conversão de unidades Hounsfield (HU) e reprodutibilidade no delineamento de volumes e órgãos de risco. Alguns centros, porém, utilizam cortes de até 5 mm. A corrente do tubo, controlada pelo sistema de modulação automática de corrente (AEC), varia entre 370 e 400 mA, podendo alcançar até 685 mA. **Conclusões**: Os parâmetros técnicos de TC mais utilizados no planejamento radioterápico incluem tensão de 120 kV, corrente entre 370 e 400 mA e espessura de corte de 2 a 3 mm, configurando uma prática consolidada que garante segurança e eficácia. Na ausência de protocolos próprios, recomenda-se que os centros adotem esses valores, ajustando-os às necessidades clínicas e desenvolvendo diretrizes específicas para aprimorar a qualidade e a segurança dos exames. Observou-se ainda que apenas um estudo citou a velocidade de rotação do tubo e o *pitch*, parâmetros relevantes para o cálculo da dose, indicando uma lacuna na literatura e a necessidade de recomendações mais detalhadas para diferentes contextos clínicos.

Palavras-chave: radioterapia; tomografia computadorizada; planejamento do tratamento; imagem; otimização; espessura de corte.

Abstract

Aims: The use of Computed Tomography (CT) in radiotherapy planning is a routine practice across different healthcare facilities, regardless of their level of complexity. This is thanks to the diagnostic value of CT in delineating the volumes and areas to be irradiated. However, the parameters used in radiotherapy planning are not always readily available in the literature. Therefore, this study aimed to systematically review the literature on the use of CT for treatment planning in Radiotherapy and to propose a usage protocol. **Methods:** The search strategy was developed using descriptors in English and Portuguese, Radiotherapy, Computed Tomography, Treatment Planning, Imaging, Optimization and Slice

[1]- Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Florianópolis, SC, Brasil.
[2]- Faculdade Famercosul (FSUL), Porto Alegre, RS, Brasil.
[3]- Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Florianópolis, SC, Brasil.
[4]- Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Florianópolis, SC, Brasil.
[5]- Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Florianópolis, SC, Brasil

Thickness and applied to the PubMed and Scopus databases. The Rayyan review management system was used to assist researchers in the blind selection of articles. After applying inclusion and exclusion criteria, 21 articles were selected for full-text reading. **Results:** The technical parameters for CT acquisition in radiotherapy planning are generally standardized, using a voltage of 120 kV and a slice thickness between 2 and 3 mm, ensuring greater accuracy in Hounsfield Unit (HU) conversion and reproducibility in the delineation of target volumes and organs at risk. However, some centers use slice thicknesses of up to 5 mm. The tube current, controlled by the automatic exposure control (AEC) system, typically ranges from 370 to 400 mA and can reach up to 685 mA. **Conclusions:** The CT technical parameters most commonly used in radiotherapy planning include a voltage of 120 kV, a tube current between 370 and 400 mA, and a slice thickness of 2 to 3 mm, constituting a consolidated practice that ensures safety and effectiveness. In the absence of specific institutional protocols, it is recommended that centers adopt these values, adjusting them to clinical needs and developing tailored guidelines to enhance the quality and safety of examinations. It was also observed that only 1 study cited the tube rotation speed and pitch, parameters relevant to dose calculation, revealing a gap in the literature and highlighting the need for more detailed recommendations for different clinical contexts.

Keywords: radiotherapy; computed tomography; treatment planning; imaging; optimization; slice thickness.

Introdução

A tomografia computadorizada (TC) é uma ferramenta fundamental no planejamento do tratamento radioterápico, pois permite a delimitação precisa do volume-alvo e dos órgãos de risco (OAR). No entanto, os protocolos de aquisição de imagens para planejamento radioterápico diferem significativamente dos utilizados em diagnósticos clínicos, devido às exigências específicas de precisão, reprodutibilidade e segurança. A correta configuração dos parâmetros técnicos, como a tensão (kV), a corrente (mA) e a espessura de corte, é essencial para garantir a qualidade da imagem, a precisão na delimitação dos volumes e a minimização da dose de radiação ao paciente, atendendo às normas de segurança e às recomendações internacionais.

Apesar da importância, ainda há uma carência de diretrizes padronizadas de referência nacional e internacional que orientem a otimização desses parâmetros em contextos de planejamento radioterápico. Estudos recentes, como o levantamento realizado pelo grupo do Institute of Physics and Engineering in Medicine (IPEM), no Reino Unido, destacam a necessidade de estabelecer níveis de referência de dose e de parâmetros de aquisição que garantam a segurança e a eficácia do procedimento, além de promover a uniformidade entre centros de radioterapia (1).

Este cenário evidencia a necessidade de uma revisão sistemática da literatura que analisa os parâmetros técnicos utilizados na aquisição de imagens de TC para planejamento radioterápico, com o objetivo de propor recomendações padronizadas e protocolos de uso. Assim, busca-se responder à questão: "quais são os parâmetros técnicos de tomografia computadorizada utilizados nas aquisições para a imagem de planejamento na radioterapia em adultos?".

Este estudo busca contribuir para o aprimoramento da qualidade, da segurança e da padronização do planejamento radioterápico, favorecendo uma prática clínica mais consistente e orientada pelos dados disponíveis, em conformidade com diretrizes internacionais e com princípios de controle de dose. Esta análise tem como objetivo examinar de forma crítica os achados identificados, destacando suas aplicações clínicas, limitações metodológicas e aspectos que ainda necessitam de investigação.

Métodos

Trata-se de uma revisão da literatura conduzida de forma estruturada, com o objetivo de identificar e analisar os parâmetros técnicos de tomografia computadorizada utilizados no planejamento radioterápico. Não houve registro prévio de protocolo para esta revisão. No entanto, foram adotados critérios metodológicos previamente definidos para a condução da busca, seleção e análise dos estudos, com o objetivo de garantir transparência e reprodutibilidade. A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed e Scopus. A estratégia de busca incluiu a combinação de descritores controlados e termos livres relacionados à tomografia computadorizada e ao planejamento radioterápico, utilizando operadores booleanos AND e OR. A estratégia aplicada foi: ((((“Tomography Scanners,

X-Ray Computed") AND ("Radiotherapy Planning, Computer-Assisted")) OR (("Tomography, X-Ray Computed/methods" OR "Tomography, X-Ray Computed") AND ("Radiotherapy Planning, Computer-Assisted/methods"))))). Foram utilizados termos em inglês e português, visando ampliar a sensibilidade da busca. O período de busca compreendeu os últimos dez anos (2015 a 2025), com o objetivo de contemplar evidências atualizadas sobre o tema.

Foram incluídos estudos originais que abordassem parâmetros técnicos de aquisição de TC aplicados ao planejamento radioterápico. Foram excluídos artigos de revisão, estudos que não apresentassem descrição dos parâmetros técnicos, trabalhos fora do contexto do planejamento radioterápico, bem como publicações duplicadas entre as bases de dados.

A seleção dos estudos foi realizada em duas fases, com o auxílio da plataforma Rayyan. Na primeira fase, foram analisados os títulos e resumos dos artigos identificados, com o objetivo de selecionar estudos potencialmente relevantes. Na segunda fase, os artigos previamente selecionados foram avaliados na íntegra, com base nos critérios de elegibilidade estabelecidos. O processo foi conduzido por revisores independentes, e eventuais divergências foram resolvidas por consenso. A representação das etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos, conforme adaptação das recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), está apresentada na **Figura 1**.

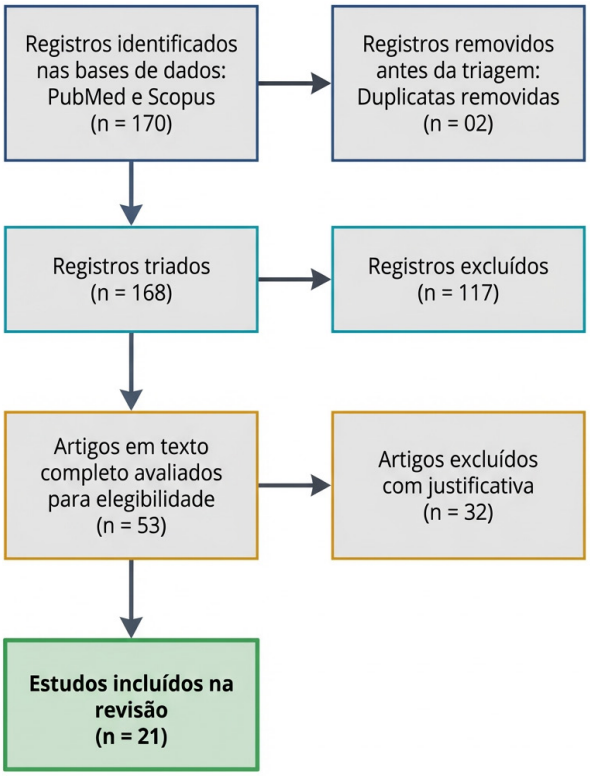


Figura 1 – Fluxograma das etapas deste estudo.

A extração dos dados foi realizada de forma padronizada, com base em variáveis previamente definidas, incluindo parâmetros técnicos de aquisição (tensão do tubo, corrente do tubo e espessura de corte), bem como características dos estudos, como região anatômica e contexto clínico. A extração foi conduzida por revisores independentes, com verificação cruzada das informações.

Não foi realizada avaliação formal do risco de

viés dos estudos incluídos, o que constitui uma limitação da presente revisão. No entanto, buscou-se interpretar os resultados, considerando a heterogeneidade metodológica dos estudos analisados.

Após a análise detalhada dos textos completos, foi realizada uma síntese dos estudos que atenderam aos critérios de inclusão, resultando na seleção de 21 artigos para leitura completa e elaboração desta revisão. A síntese dos dados foi realizada de forma narrativa e descritiva, com ênfase na identificação de padrões, variações e lacunas na literatura. Os resultados foram organizados de maneira estruturada, permitindo a análise comparativa dos parâmetros técnicos e sua relação com o contexto clínico.

Os dados extraídos dos estudos incluídos foram organizados e analisados por meio de síntese narrativa descritiva, com categorização dos principais parâmetros técnicos avaliados, incluindo tensão do tubo, corrente do tubo e espessura de corte. Sempre que possível, foi realizada análise quantitativa simples, considerando a frequência de utilização dos parâmetros nos estudos incluídos.

Resultados

Os estudos incluídos foram caracterizados quanto ao tipo de estudo, contexto clínico e parâmetros técnicos analisados, conforme apresentado no **Quadro 1**.

QUADRO 1 – Caracterização dos estudos incluídos na revisão.

Autor/Ano	Região Anatômica	Objetivo do Estudo	Tensão (kV)	Corrente (mA)	Espessura de Corte (mm)
Wood et al. (1)	Multirregional	Avaliação de dose em TC para planejamento de RT	120	Variado	2–3
Adachi et al. (2)	Pulmão	Radiômica	N/E	N/E	3
Schmidt et al. (3)	Próstata	Radiômica e mapeamento CT-CBCT	N/E	N/E	2
Kamfongkhruea et al. (4)	Pulmão	Variabilidade de dose em planejamento	120	400	3 (RotTub 0,5 | pitch~)
Toussaint et al. (5)	Coluna	Planejamento em radiocirurgia	N/E	N/E	3
Sabarudin et al. (6)	Tórax/Abdome	Redução de dose com AEC	120	Modulado	5
Sarawagi et al. (7)	Ginecológico	Comparativo	N/E	N/E	3
Eekers et al. (8)	Neuro-oncologia	Delineamento de estruturas	120	685	1
Yan et al. (9)	Pulmão	Radiômica	120	~100	2–5
Sapienza et al. (10)	Ginecológico	Dose em braquiterapia	120	~300	N/E
Vogin et al. (11)	Crânio	Delineamento de OAR	120	Modulado	1
Van Wijk et al. (12)	Próstata	Espaçador retal	N/E	N/E	3–5
Kataria et al. (13)	Abdome	Delineamento duodenal	N/E	N/E	3
Sarolkar et al. (14)	Próstata	Comparação CT vs. MRI	N/E	N/E	3
Karki et al. (15)	Pulmão	Delineamento multimodal	N/E	N/E	3
Maheshwari et al. (16)	Cabeça/Pescoço	IMRT adaptativa	N/E	N/E	3
Guo et al. (17)	Esôfago	Registro de imagens	N/E	N/E	3
Machiels et al. (18)	Esôfago	Estudo comparativo	N/E	N/E	2–3
Kim et al. (19)	Mama	Posicionamento	N/E	N/E	3
Wang et al. (20)	Mama	Análise dosimétrica	N/E	N/E	3
Koide et al. (21)	Coluna	Estereotaxia	120	Modulado	1

AEC, *Automatic Exposure Control*; CBCT, *Cone Beam Computed Tomography*; CT, *Computed Tomography*; IMRT, *Intensity Modulated Radiation Therapy*; MRI, *Magnetic Resonance Imaging*; N/E, Não Especificado; OAR, *Organs at Risk*; RT, Radioterapia; TC, Tomografia Computadorizada.

Com base na análise dos estudos incluídos, observa-se uma tendência consistente na configuração dos parâmetros técnicos de aquisição de TC utilizados no planejamento radioterápico. No entanto, ainda são identificadas variações específicas entre centros e protocolos. Observou-se o uso de tensão de tubo de 120 kV, reportado em 8 dos 21 estudos incluídos. Os demais estudos não especificaram o valor de tensão.

A configuração do parâmetro de aquisição utilizado geralmente emprega uma tensão de tubo fixa de 120 kV, considerada padrão internacional para garantir uma conversão confiável das unidades Hounsfield (HU) para densidade eletrônica, minimizando erros nas estimativas de dose (1,2). Além disso, a maioria dos centros não especifica variações de kV, mantendo o valor padrão de 120 kV para assegurar a consistência na aquisição das imagens de planejamento (1,3).

A corrente do tubo (mA), gerenciada por sistemas de modulação automática de corrente (AEC), foi mencionada em 4 dos 21 estudos incluídos. Essa prática é fundamental para otimizar a relação entre qualidade de imagem e dose de radiação, garantindo imagens de alta resolução e precisão na delimitação dos volumes de interesse, ao mesmo tempo em que reduz a exposição do paciente. Segundo Wood (1), a corrente média utilizada na maioria dos centros é de aproximadamente 370 mA, sendo controlada por sistemas de modulação automática, o que permite uma adaptação dinâmica às necessidades clínicas específicas de cada paciente e centro de radioterapia (1). De acordo com Kamfongkhruea (4), são relatados valores similares, em torno de 400 mA, reforçando a padronização internacional dessa prática. Assim, a utilização de sistemas de AEC, com valores médios entre 370 mA e 400 mA, é uma estratégia consolidada que contribui para a segurança, eficiência e reprodutibilidade do procedimento de aquisição de imagens para planejamento radioterápico (1,4).

A espessura do corte de 3 mm foi mencionada em 13 dos 21 estudos incluídos. Segundo Wood (1), cortes de 3 mm são amplamente utilizados, pois equilibram bem a qualidade de imagem e a dose de radiação ao paciente, facilitando a definição de contornos anatômicos com maior fidelidade (1). Além disso, Toussaint reforça que a configuração de cortes de até 3 mm é uma prática consolidada, permitindo uma melhor precisão na delimitação dos volumes alvo e OAR, sem comprometer a qualidade diagnóstica ou a segurança do paciente (5). Em alguns centros, cortes de até 5 mm também são empregados, especialmente em protocolos que priorizam a redução da dose de radiação, sem prejuízo relevante na definição dos volumes, o que evidencia que a escolha da espessura de corte deve ser cuidadosamente ajustada às necessidades clínicas e tecnológicas de cada instituição.

Assim, a adoção de cortes de 2 mm a 3 mm reforça a importância de protocolos padronizados que assegurem a reprodutibilidade, segurança e eficácia do planejamento radioterápico, promovendo maior confiabilidade nos resultados clínicos.

Com base na análise comparativa dos estudos selecionados sobre os valores de mA utilizados, observou-se uma heterogeneidade nos protocolos de aquisição de TC para planejamento radioterápico, salientando a ausência de consenso.

Contudo, as variações de corrente em TC resultam de fatores anatômicos e técnicos: regiões mais espessas, como o abdome, exigem correntes maiores que áreas menos espessas, como o tórax ou os membros; a densidade dos tecidos também interfere, já que ossos demandam mais fótons do que pulmões cheios de ar; além disso, certas indicações clínicas, como a avaliação de estruturas cardíacas finas, requerem maior corrente para garantir resolução adequada; por fim, o tamanho do paciente influencia diretamente, pois crianças necessitam de correntes menores que adultos. Dessa forma, cada protocolo deve ser adaptado à região e ao paciente, e o uso de AEC permite ajustar o mA em tempo real, equilibrando qualidade diagnóstica e redução de dose de radiação (6,7).

A variação nos valores de corrente é expressiva, indo desde 100 mA em estudos de radiômica para câncer de pulmão (8) até um pico de 685 mA

em um atlas de consenso para neuro-oncologia (9), demonstrando uma diferença de quase sete vezes entre os protocolos.

Valores intermediários também são observados, como 300 mA para planejamento de braquiterapia de cúpula vaginal (10), 370 mA com modulação automática para delineamento de órgãos de risco cranianos (11) e 400 mA para o cálculo de dose em câncer de pulmão (4). Essa ampla dispersão sugere que a otimização da corrente é altamente dependente da região anatômica, do objetivo clínico, seja para delineamento, radiômica ou cálculo de dose, e da tecnologia disponível em cada instituição.

Contudo, um achado significativo é a omissão deste parâmetro. Estudos que não especificam os valores de mA utilizados representam uma lacuna metodológica importante, dificultando a reprodutibilidade e a comparação direta entre os protocolos (12-15).

A espessura de corte utilizada na aquisição de imagens de TC para planejamento radioterápico também demonstra uma variação significativa, que é diretamente influenciada pela região anatômica e pela precisão exigida pelo tratamento.

A literatura revela uma forte tendência para o uso de cortes com 3 mm de espessura na maioria das aplicações clínicas, como em planejamentos para câncer de próstata (12,14), abdome (13), cabeça e pescoço (16), esôfago (17,18), pulmão (4,15) e mama (19,20). Esta faixa é corroborada por uma ampla auditoria realizada no Reino Unido, que identificou o intervalo de 2 mm a 3 mm como o mais prevalente na prática clínica, por oferecer um equilíbrio ideal entre resolução espacial para um delineamento preciso e a otimização da dose de radiação ao paciente (1).

No entanto, para tratamentos que demandam altíssima precisão, como em neuro-oncologia e radiocirurgia de coluna, os protocolos adotam espessuras de corte consideravelmente menores. Alguns estudos especificam o uso de espessuras de 1 mm, uma escolha que maximiza a resolução anatômica e é crucial para a delineação de órgãos de risco extremamente sensíveis e volumes-alvo complexos (9,11,21).

Em contrapartida, espessuras maiores, como 5 mm, são observadas em contextos específicos, como no estudo de Van Wijk, para pacientes com espaçador de hidrogel (12), ou no estudo de Yan, sobre radiômica pulmonar, em que a faixa variou de 2 mm a 5 mm (9). Essa flexibilidade demonstra que a escolha do parâmetro é uma decisão clínica deliberada, ajustada para otimizar a visualização ou para atender a objetivos específicos da pesquisa, como a análise de texturas em volumes maiores.

O kV utilizado na aquisição de imagens de TC para planejamento radioterápico demonstra uma notável consistência, consolidando-se como um parâmetro técnico de grande uniformidade na prática clínica internacional. Todos os artigos que reportam este dado especificam o uso de 120 kV, independentemente da região anatômica ou da finalidade do tratamento.

Esta convergência metodológica é observada em diversas áreas da radioterapia. Para o planejamento de braquiterapia de cúpula vaginal, foi utilizado 120 kV (10). Em estudos de radiômica para câncer de pulmão, Yan e Kamfongkhruea também adotaram 120 kV (4,9). Na neuro-oncologia, uma área que exige altíssima precisão, a padronização em 120 kV é igualmente mantida, como demonstram os trabalhos para delineamento de órgãos de risco cranianos e radiocirurgia de coluna (9,11,21). Essa padronização é fundamental, pois garante uma conversão confiável e reprodutível de HU para densidade eletrônica, um passo crítico para a precisão dos cálculos de dose nos sistemas de planejamento.

Observou-se que os parâmetros técnicos variam de acordo com a região anatômica analisada, sendo essa informação considerada na interpretação dos resultados, que é apresentada de forma detalhada no **Quadro 1**.

Com base na análise dos estudos incluídos nesta revisão, foi elaborada uma síntese de recomendações relacionadas aos parâmetros técnicos de aquisição de tomografia computadorizada no planejamento radioterápico, descritas no **Quadro 2**.

QUADRO 2 – Proposta de recomendações baseadas na literatura dos parâmetros técnicos para aquisição de TC no planejamento radioterápico.

Região Anatômica	Parâmetros Técnicos	Aplicações clínicas descritas na literatura	Referências
Cabeça / Pescoço	120 kV; corrente modulada automática (Auto mA/Smart mA 100-300); espessura de corte fina (aquisição de 5 mm com reconstrução de 1,25 mm).	A literatura revisada sugere que cortes finos favorecem maior definição anatômica e redução do efeito de volume parcial, contribuindo para o delineamento de estruturas críticas como nervos ópticos, quiasma óptico, tronco cerebral e hipocampo.	8,11,16
Coluna	120 kV; corrente modulada automática (Auto mA/Smart mA 100-300); espessura de corte fina (aquisição de 5 mm com reconstrução de 1,25 mm).	Estudos revisados descrevem que cortes finos contribuem para maior precisão anatômica e planejamento radioterápico mais seguro.	5,21
Corpo	120 kV; corrente modulada automática (Auto mA/Smart mA 100-300); espessura de corte fina a intermediária (aquisição de 5 mm com reconstrução de 2,5 mm).	Estudos envolvendo tórax destacam a importância da TC 4D para avaliação do movimento respiratório. Em mama, os estudos enfatizam a adequada cobertura da parede torácica e do tecido mamário durante o planejamento.	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20

4D, quatro dimensões; kV, quilovolt; mA, miliampere; TC, Tomografia Computadorizada.
* **Parâmetros adicionais de aquisição:** velocidade de rotação do tubo de 0,5 s e *pitch* de 1,375.

Ressalta-se que esta proposta não configura um protocolo clínico formal ou diretriz baseada em consenso, mas sim uma organização dos achados disponíveis na literatura, com o objetivo de subsidiar a prática clínica e orientar futuras investigações. Elementos adicionais do processo de planejamento radioterápico, como imobilização, posicionamento, instruções respiratórias e contraste, não foram considerados nesta proposta, por não fazerem parte do escopo da presente revisão. A proposta de recomendações baseadas na literatura dos parâmetros técnicos para aquisição de TC no planejamento radioterápico, para diferentes regiões anatômicas, tem como objetivo maximizar a qualidade da imagem e a precisão do planejamento, enquanto se adere ao princípio *As Low As Reasonably Achievable* (ALARA) para a dose de radiação.

Discussão

Os resultados evidenciam uma padronização consistente em relação à tensão de tubo, com predominância do uso de 120 kV nos diferentes contextos clínicos. Essa uniformidade reflete uma escolha técnica consolidada, fundamentada na necessidade de garantir uma conversão confiável de HU em densidade eletrônica, etapa essencial para a acurácia dos cálculos de dose nos sistemas de planejamento radioterápico. A adoção desse parâmetro favorece a reprodutibilidade entre centros e contribui para a comparabilidade dos resultados clínicos.

Em contrapartida, a corrente do tubo apresenta elevada variabilidade entre os estudos, o que evidencia uma abordagem mais individualizada e dependente de fatores clínicos e anatômicos. Essa heterogeneidade está diretamente relacionada ao uso de sistemas de AEC, que ajustam dinamicamente a exposição com o objetivo de equilibrar qualidade de imagem e dose de radiação. Embora essa flexibilidade represente um avanço importante na otimização dos exames, a ausência de padronização e, em alguns casos, a não descrição dos valores utilizados, limitam a reprodutibilidade dos protocolos e dificultam comparações entre estudos.

A espessura de corte demonstra ser um parâmetro fortemente dependente do contexto clínico, refletindo a necessidade de adaptação conforme a complexidade anatômica e o objetivo do tratamento. Cortes mais finos estão associa-

dos a cenários que demandam alta precisão no delineamento, enquanto espessuras maiores podem ser utilizadas em situações específicas, com foco na redução da dose ou na otimização do tempo de aquisição. Essa variabilidade, embora justificável do ponto de vista clínico, reforça a necessidade de diretrizes mais claras, que orientem a escolha desse parâmetro de forma padronizada.

Um dos achados mais relevantes desta revisão é a inconsistência na documentação dos parâmetros técnicos nos estudos analisados. A omissão de informações essenciais compromete a transparência metodológica e limita a capacidade de replicação dos protocolos, o que representa uma fragilidade importante na literatura atual. Essa lacuna é particularmente evidente para parâmetros como *pitch* e velocidade de rotação do tubo, mencionados em apenas 1 dos 21 estudos incluídos, apesar de sua relevância para a qualidade da imagem e para a estimativa de dose.

A escassez de dados sobre esses parâmetros impede uma avaliação mais abrangente do impacto das configurações técnicas no planejamento radioterápico e destaca a necessidade de maior rigor no relato metodológico. A padronização não apenas dos parâmetros de aquisição, mas também da forma como são documentados, é fundamental para o avanço do conhecimento na área e para o desenvolvimento de protocolos mais robustos e comparáveis.

Nesse contexto, os achados reforçam que, embora existam práticas consolidadas para alguns parâmetros, ainda há uma lacuna significativa na padronização global dos protocolos e, sobretudo, na completude das informações reportadas. A superação dessas limitações depende da adoção de diretrizes mais rigorosas para o relato de estudos e da realização de investigações que correlacionam diretamente os parâmetros técnicos com desfechos clínicos relevantes, como a exatidão dos cálculos de dose e toxicidade.

A presente revisão apresenta algumas limitações, que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Inicialmente, destaca-se a ausência de avaliação formal do risco de viés dos estudos incluídos, o que limita a análise crítica da qualidade metodológica das evidências disponíveis. Além disso, observou-se heterogeneidade significativa entre os estudos analisados, tanto em relação às regiões anatômicas quanto aos protocolos de aquisição utilizados, o que dificulta a padronização dos parâmetros técnicos e a comparabilidade direta entre os resultados. A estratégia de busca, embora estruturada, foi restrita a duas bases de dados, podendo não contemplar a totalidade das publicações relevantes sobre o tema. Adicionalmente, a inclusão de estudos com diferentes delineamentos e objetivos pode ter influenciado a uniformidade da síntese dos dados. Por fim, ressalta-se que esta revisão foi conduzida como uma revisão da literatura estruturada, não configurando uma revisão sistemática formal conforme as diretrizes PRISMA. Dessa forma, os resultados devem ser interpretados como uma síntese organizada da literatura disponível, com potencial para orientar a prática clínica e subsidiar futuras investigações mais robustas.

Conclusões

Esta revisão da literatura demonstrou que os parâmetros técnicos de tomografia computadorizada mais frequentemente utilizados no planejamento radioterápico incluem tensão do tubo de 120 kV, corrente modulada por sistemas automáticos e espessura de corte predominantemente entre 2 mm e 3 mm. Apesar dessa tendência, observou-se variabilidade entre os estudos, especialmente em relação à corrente do tubo e à espessura de corte, além de lacunas na descrição de parâmetros, como *pitch* e velocidade de rotação. Esses achados evidenciam a necessidade de maior padronização e detalhamento na descrição dos protocolos, contribuindo para a reprodutibilidade e otimização do planejamento radioterápico.

Notas

Apoio financeiro

Este estudo não recebeu apoio financeiro de fontes externas.

Declaração de conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesses relevantes ao conteúdo deste estudo.

Contribuições dos autores

Todos os autores fizeram contribuições substanciais para concepção, ou delineamento, ou aquisição, ou análise ou interpretação de dados; e redação do trabalho ou revisão crítica; e aprovação final da versão para publicação.

Disponibilidade dos dados e responsabilidade pelos resultados

Todos os autores declaram ter tido total acesso aos dados obtidos e assumem completa responsabilidade pela integridade destes resultados.

Referências

1. Wood TJ, Davis AT, Earley J, Edyvean S, Findlay U, Lindsay R, et al. IPEM topical report: The first UK survey of dose indices from radiotherapy treatment planning computed tomography scans for adult patients. Phys Med Biol. 2018;63(18):185008. https://doi.org/10.1088/1361-6560/aacc87

2. Adachi T, Nakamura M, Matsuo Y, et al. Prospective external validation of radiomics-based predictive model of distant metastasis after dynamic tumor tracking stereotactic body radiation therapy in patients with non-small-cell lung cancer: A multi-institutional analysis. J Appl Clin Med Phys. 2024;25(10):e14475. https://doi.org/10.1002/acm2.14475

3. Schmidt RM, Delgadillo R, Ford JC, Padgett KR, Studenski M, Abramowitz MC, et al. Assessment of CT to CBCT contour mapping for radiomic feature analysis in prostate cancer. Sci Rep. 2021;11:227-37. https://doi.org/10.1038/s41598-021-02154-w

4. Khamfongkhruea C, Thongsawad S, Tannanonta C, Chamchod S. Comparison of CT images with average intensity projection, free breathing, and mid-ventilation for dose calculation in lung cancer. J Appl Clin Med Phys. 2017;18(2):26-36. https://doi.org/10.1002/acm2.12037

5. Toussaint A, Richter A, Mantel F, Flickinger JC, Grills IS, Tyagi N, et al. Variability in spine radiosurgery treatment planning – results of an international multi-institutional study. Radiat Oncol. 2016;11(57):1-9. https://doi.org/10.1186/s13014-016-0631-9

6. Sabarudin A, Mustafa Z, Nassir KM, Hamid HA, Sun Z. Radiation dose reduction in thoracic and abdomen–pelvic CT using tube current modulation: a phantom study. J Appl Clin Med Phys. 2014;16(1):319-28. https://doi.org/10.1120/jacmp.v16i1.5135

7. Sarawagi R, Sharma DN, Kumar R, Subramani V, Kumar S, Pandey R, et al. Positron emission tomography versus computed tomography-guided intracavitary brachytherapy for locally advanced cervical cancer: A prospective randomized study. J Cancer Res Ther. 2025;21(1):151-5. https://doi.org/10.4103/jcrt.jcrt_1582_24

8. Eekers DB, Ven LI, Roelofs E, Postma A, Alapetite C, Burnet NG, et al. The EPTN consensus-based atlas for CT- and MR-based contouring in neuro-oncology. Radiother Oncol. 2018;128:37-43. https://doi.org/10.1016/j.radonc.2017.12.013

9. Yan M, Zhang Z, Tian J, Yu J, Dekker A, Ruysscher DD, et al. Whole lung radiomic features are associated with overall survival in patients with locally advanced non-small cell lung cancer treated with definitive radiotherapy. Radiat Oncol. 2025;20(9):e2583. https://doi.org/10.1186/s13014-025-02583-1

10. Sapienza LG, Flosi A, Aiza A, Pellizzon ACA, Chojniak R, Baiocchi G. Volumetric (3D) bladder dose parameters are more reproducible than point (2D) dose parameters in vaginal vault high-dose-rate brachytherapy. Sci Rep. 2016;6:28074. https://doi.org/10.1038/srep28074

11. Vogin G, Hettal L, Bartau C, Thariat J, Claeys MV, Peyraga G, et al. Cranial organs at risk delineation: heterogenous practices in radiotherapy planning. Radiat Oncol. 2021;16(26):1-11. https://doi.org/10.1186/s13014-021-01756-y

12. Van Wijk Y, Vanneste BGL, Walsh S, Meer SV, Ramaekers B, Van Elmpt W, et al. Development of a virtual spacer to support the decision for the placement of an implantable rectum spacer for prostate cancer radiotherapy: comparison of dose, toxicity and cost-effectiveness. Radiother Oncol. 2017;125(1):107-112. https://doi.org/10.1016/j.radonc.2017.07.026

13. Kataria T, Gupta D, Basu T, Gupta S, Goyal S, Banerjee S, et al. Simple diagrammatic approach to delineate duodenum on a radiotherapy planning CT scan. Br J Radiol. 2016;89(1061):20150661. https://doi.org/10.1259/bjr.20150661

14. Sarolkar A, Singh SN, Bagdare P, Bhandari V, Lodi AI, Moharir S. To evaluate volume changes on computerized tomography scan and magnetic resonance imaging-based delineation during radiotherapy treatment planning in prostate cancer. J Cancer Res Ther. 2021;17(2):379-82. https://doi.org/10.4103/jcrt.JCRT_839_18

15. Karki K, Saraiya S, Hugo GD, Mukhopadhyay N, Jan N, Schuster J, et al. Variabilities of MRI-, CT- and PET-CT-based tumor and lymph node delineations for lung cancer radiotherapy planning. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2017;99(1):80-9. https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2017.05.002

16. Maheshwari G, Dhanawat A, Kumar HS, Sharma N, Jakhar SL. Clinical and dosimetric impact of adaptive intensity-modulated radiotherapy in locally advanced head-and-neck cancer. J Cancer Res Ther. 2020;16(3):600-4. https://doi.org/10.4103/jcrt.JCRT_928_19

17. Guo Y, Li J, Zhang P, Shao Q, Xu M, Li Y. Comparative evaluation of target volumes defined by deformable and rigid registration of diagnostic PET/CT to planning CT in primary esophageal cancer. Medicine (Baltimore). 2017;96(1):e5528. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000005528

18. Machiels M, Jin P, Van Gurp CH, Van Hooft JE, Alderliesten T, Hulshof MCCM. Comparison of carina-based versus bony anatomy-based registration for setup verification in esophageal cancer radiotherapy. Radiat Oncol. 2018;13(48):1-9. https://doi.org/10.1186/s13014-018-0986-1

19. Kim H, Kim J. Evaluation of the anatomical parameters for normal tissue sparing in the prone position radiotherapy with small sized left breasts. Oncotarget. 2016;7(44):72211-8. https://doi.org/10.18632/oncotarget.12662

20. Wang X, Fargier-Bochaton O, Dipasquale G, Laouiti M, Kountouri M, Gorobets O, et al. Is prone free breathing better than supine deep inspiration breath-hold for left whole-breast radiotherapy? A dosimetric analysis. Strahlenther Onkol. 2021;197:317-31. https://doi.org/10.1007/s00066-020-01731-8

21. Koide Y, Shimizu H, Miyauchi R, Haimoto S, Tanaka H, Watanabe Y, et al. Fully automated rigid image registration versus human registration in postoperative spine stereotactic body radiation therapy: a multicenter non-inferiority study. J Radiat Res. 2022;63(1):115-21. https://doi.org/10.1093/jrr/rrab113

Alexandre Maciel Rolim

Mestre em Proteção Radiológica, Especialista em Docência do Ensino Superior e Tecnólogo em Radiologia.

Nádila Isis Gonçalves da Fonseca

Especialista em Tomografia Computadorizada e Tecnóloga em Radiologia.

Florencia Agustina Perez Gutierrez

Mestranda em Proteção Radiológica e Tecnóloga em Radiologia.

Apolinário de Oliveira Botelho

Mestrando em Proteção Radiológica e Tecnólogo em Radiologia.

Daiane Cristini Barbosa de Souza

Doutora em Tecnologia Nuclear, Especialista em Docência, Tecnóloga em Radiologia e Docente do Instituto Federal de Santa Catarina.

Endereço para correspondência

Daiane Cristini Barbosa de Souza

Avenida Mauro Ramos, n. 950

Centro, 88020300

Florianópolis, SC, Brasil

Como citar este artigo

Maciel Rolim, A., Gonçalves da Fonseca, N. I., Agustina Perez Gutierrez, F., de Oliveira Botelho, A., & Barbosa de Souza, D. C. Parâmetros técnicos de tomografia computadorizada utilizados nos planejamentos para a radioterapia: uma revisão sistemática. Scientia Medica, e49155. https://doi.org/10.15448/1980-6108.2026.1.49155

Os textos deste artigo foram revisados pela Texto Certo Assessoria Linguística e submetidos para validação dos autores antes da publicação.