

APLICAÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NO DIAGNÓSTICO DAS LESÕES PERIAPICAIS

APPLICATION OF CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF PERIAPICAL LESIONS

APLICACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO EN EL DIAGNÓSTICO DE LESIONES PERIAPICALES

Daniel Ortega Oliveira da Silva¹
Daniele Pereira e Silva²
Daylane Bezerra Garcia Câmara³
Geissy Kelly Salles de Sousa dos Santos⁴

RESUMO: A tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) tem ampliado os recursos disponíveis para o diagnóstico por imagem em endodontia, especialmente diante das limitações inerentes aos métodos bidimensionais. Este estudo teve como objetivo analisar a aplicação da CBCT no diagnóstico das lesões periapicais, considerando suas contribuições, limitações e indicações. Foi realizada uma revisão narrativa da literatura, de caráter descritivo, a partir de estudos publicados entre 2016 e 2026. A análise evidenciou que a CBCT apresenta elevada capacidade de detecção de alterações periapicais e permite obter informações tridimensionais sobre suas dimensões, relação com estruturas anatômicas e características relevantes para o planejamento e acompanhamento do tratamento. Contudo, a maior identificação de alterações não representa, necessariamente, superioridade diagnóstica em todas as situações. Os achados reforçam a importância da associação entre as informações obtidas nos exames de imagem e a avaliação clínica, bem como da escolha do método de acordo com a necessidade de cada caso. Conclui-se que a CBCT constitui um recurso complementar no diagnóstico das lesões periapicais, particularmente quando os métodos convencionais não fornecem informações suficientes para a tomada de decisão, devendo sua utilização ser individualizada e justificada.

Palavras-chave: Endodontia. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. Periodontite Apical.

¹Cirurgião-dentista. Graduado em Odontologia pela Faculdade Anhanguera de São Luís.

²Cirurgiã-dentista. Graduada em Odontologia pela Faculdade Anhanguera de São Luís.

³Cirurgiã-dentista. Graduada em Odontologia pela Faculdade Anhanguera de São Luís.

⁴Cirurgiã-dentista. Graduada em Odontologia pela Faculdade Anhanguera de São Luís.

ABSTRACT: Cone-beam computed tomography (CBCT) has expanded the resources available for diagnostic imaging in Endodontics, particularly in view of the inherent limitations of two-dimensional methods. This study aimed to analyze the application of CBCT in the diagnosis of periapical lesions, considering its contributions, limitations, and indications. A descriptive narrative literature review was conducted based on studies published between 2016 and 2026. The analysis showed that CBCT has a high capacity for detecting periapical alterations and provides three-dimensional information regarding their dimensions, relationship with anatomical structures, and characteristics relevant to treatment planning and follow-up. However, greater detection of alterations does not necessarily represent diagnostic superiority in all situations. The findings reinforce the importance of combining information obtained from imaging examinations with clinical assessment, as well as selecting the imaging method according to the needs of each case. It is concluded that CBCT is a complementary tool in the diagnosis of periapical lesions, particularly when conventional methods do not provide sufficient information for decision-making, and its use should therefore be individualized and justified.

Keywords: Endodontics. Cone-Beam Computed Tomography. Apical Periodontitis.

RESUMEN: La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) ha ampliado los recursos disponibles para el diagnóstico por imagen en Endodoncia, especialmente ante las limitaciones inherentes a los métodos bidimensionales. Este estudio tuvo como objetivo analizar la aplicación de la CBCT en el diagnóstico de las lesiones periapicales, considerando sus contribuciones, limitaciones e indicaciones. Se realizó una revisión narrativa de la literatura, de carácter descriptivo, a partir de estudios publicados entre 2016 y 2026. El análisis evidenció que la CBCT presenta una elevada capacidad para detectar alteraciones periapicales y permite obtener información tridimensional sobre sus dimensiones, relación con estructuras anatómicas y características relevantes para la planificación y el seguimiento del tratamiento. Sin embargo, una mayor detección de alteraciones no representa necesariamente una superioridad diagnóstica en todas las situaciones. Los hallazgos refuerzan la importancia de asociar la información obtenida mediante los exámenes de imagen con la evaluación clínica, así como de seleccionar el método de acuerdo con las necesidades de cada caso. Se concluye que la CBCT constituye una herramienta complementaria en el diagnóstico de las lesiones periapicales, particularmente cuando los métodos convencionales no proporcionan información suficiente para la toma de decisiones, por lo que su utilización debe ser individualizada y justificada.

Palabras clave: Endodoncia. Tomografía Computarizada de Haz Cónico. Periodontitis Apical.

INTRODUÇÃO

As lesões periapicais constituem alterações inflamatórias relacionadas à presença de microrganismos no sistema de canais radiculares, frequentemente associadas à necrose pulpar. Entre suas principais formas de apresentação estão granulomas, cistos e abscessos, que podem provocar alterações nos tecidos localizados ao redor do ápice radicular. Embora grande parte dessas lesões apresente reparação após o tratamento endodôntico, algumas podem persistir,

tornando necessária uma investigação adequada para a definição da conduta clínica (KARAMIFAR K, et al., 2020).

Os exames de imagem desempenham papel importante nesse processo, especialmente porque a periodontite apical pode se apresentar de forma assintomática. As radiografias periapical e panorâmica são amplamente utilizadas para a identificação das alterações ósseas e avaliação da região periapical, sendo consideradas métodos de primeira linha. Entretanto, por produzirem imagens bidimensionais de estruturas tridimensionais, apresentam limitações relacionadas à sobreposição anatômica e à representação das características das lesões, o que pode dificultar sua identificação e avaliação em determinadas situações (COTTI E e SCHIRRU E, 2022; GLIGA A et al., 2023).

Nesse contexto, a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) possibilita a avaliação tridimensional das estruturas dentárias e seus tecidos adjacentes, permitindo uma visualização em diferentes planos. Na endodontia, sua aplicação pode contribuir para a detecção de alterações periapicais, além de fornecer informações sobre sua extensão e relação com estruturas anatômicas próximas. Porém, a maior capacidade de visualização não significa que a CBCT seja necessária em todos os casos, uma vez que sua indicação deve considerar as informações já fornecidas pelos exames convencionais e a exposição do paciente à radiação ionizante (CHAN F et al., 2023).

3

Diante das possibilidades e limitações dos diferentes métodos de imagem, torna-se importante compreender o papel da CBCT no diagnóstico endodôntico e os critérios que justificam sua utilização. Assim, o presente estudo teve como objetivo revisar a literatura acerca da aplicação da tomografia computadorizada de feixe cônico na avaliação das alterações periapicais, considerando suas principais contribuições, limitações e indicações.

MÉTODOS

O presente estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura, de caráter descritivo, desenvolvida com o objetivo de reunir e discutir evidências científicas sobre a aplicação da tomografia computadorizada de feixe cônico no diagnóstico das lesões periapicais. A revisão buscou abordar o desempenho da CBCT na identificação e avaliação dessas alterações, suas aplicações na prática endodôntica e as principais limitações relacionadas à sua utilização.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências

da Saúde (LILACS). Foram utilizados termos relacionados à endodontia, às lesões periapicais e à tomografia computadorizada de feixe cônico, nos idiomas português e inglês, incluindo: Endodontia, Periodontite Apical, Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, Endodontics, Periapical Diseases, Apical Periodontitis e Cone-Beam Computed Tomography. Os termos foram combinados durante as buscas de acordo com o tema investigado e as características de cada fonte consultada.

Para a composição da revisão, foram considerados artigos publicados entre 2016 e 2026, nos idiomas português, inglês, cujo conteúdo apresentasse relação direta com o diagnóstico por imagem das lesões periapicais e com a utilização da CBCT em endodontia. Foram priorizados estudos que abordassem sua capacidade de detecção, avaliação das dimensões e relações anatômicas das alterações, aplicações no planejamento e acompanhamento do tratamento, além de suas limitações e critérios de indicação. Foram excluídas publicações que não apresentassem relação direta com o tema ou que não contribuíssem para os objetivos propostos.

A seleção dos estudos foi realizada inicialmente pela análise dos títulos e resumos, seguida da leitura integral dos trabalhos considerados pertinentes. As informações foram analisadas de forma descritiva e organizadas de acordo com os principais aspectos relacionados ao diagnóstico das lesões periapicais, permitindo a comparação dos achados e a discussão das contribuições e limitações da CBCT em relação aos métodos convencionais de imagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As lesões periapicais estão relacionadas à infecção do sistema de canais radiculares, na qual microrganismos e seus produtos participam da instalação e progressão de uma resposta inflamatória nos tecidos periapicais. Esse processo pode ocorrer após a necrose pulpar, frequentemente associada a fatores como cárie, trauma ou desgaste dentário, favorecendo a formação de áreas de reabsorção óssea e sua substituição por tecido inflamatório. As principais formas de apresentação dessas lesões são granulomas, cistos e abscessos. Em sua maioria, apresentam reparação após o tratamento endodôntico adequado; no entanto, algumas alterações podem persistir, especialmente quando permanecem microrganismos no sistema de canais ou estão presentes fatores como infecção extrarradicular, cistos verdadeiros, reações a corpos estranhos ou tecido cicatricial (KARAMIFAR K, et al., 2020).

A periodontite apical se apresenta frequentemente de forma assintomática, tornando os exames de imagem importantes para sua identificação. Esses exames permitem detectar

alterações ósseas relacionadas à doença e fornecem informações relevantes para o diagnóstico, o planejamento e o acompanhamento do seu tratamento (COTTI E e SCHIRRU E, 2022).

Entre os métodos convencionais de diagnóstico por imagem, as radiografias periapical e panorâmica permanecem como exames de primeira linha. A radiografia periapical apresenta maior resolução espacial e permite visualização mais detalhada dos dentes e da região periapical, enquanto a panorâmica oferece uma visão mais ampla das arcadas dentárias e estruturas vizinhas, porém com menor capacidade de evidenciar detalhes. Em relação à precisão diagnóstica, foram observados valores médios de 71% para a radiografia periapical e 66% para a panorâmica, indicando desempenho global ligeiramente superior da técnica periapical (STERA G et al., 2024).

Apesar de sua importância, a radiografia periapical apresenta limitações decorrentes de sua natureza bidimensional, uma vez que representa estruturas tridimensionais em um único plano. Além disso, características como tamanho, limites e aparência da lesão não permitem determinar com segurança sua etiologia, pois os achados radiográficos nem sempre apresentam correspondência consistente com o diagnóstico histopatológico (GLIGA A et al., 2023). Estudos que compararam os métodos de imagem com a histopatologia observaram maior acurácia e concordância da CBCT, especialmente em dentes sem tratamento endodôntico (HILMI A et

5

A tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) é uma modalidade de imagem tridimensional utilizada como ferramenta auxiliar no diagnóstico e no planejamento do tratamento endodôntico. Durante a aquisição, uma fonte de raios X e um detector realizam uma rotação ao redor do paciente, produzindo imagens que são reconstruídas em um volume tridimensional. Essa característica permite avaliar as estruturas em diferentes planos e reduzir limitações próprias das radiografias bidimensionais, como a sobreposição anatômica e a distorção geométrica (CHAN F et al., 2023).

Essa capacidade tridimensional pode favorecer a identificação de alterações periapicais que não são evidenciadas adequadamente pelos métodos convencionais. Em revisão sistemática, os estudos analisados apresentaram maior detecção de lesões pela CBCT em comparação às radiografias periapical e panorâmica. Em um deles, as frequências de detecção foram de 69,5% para a radiografia periapical e 91,3% para a CBCT, enquanto outro encontrou valores de 17,6% para a panorâmica, 35,3% para a periapical e 63,3% para a CBCT (ANTONY DP et al., 2020).

Esse desempenho também foi demonstrado em outra revisão sistemática com meta-análise, na qual a CBCT apresentou sensibilidade de 94,6%, especificidade de 91,2%, valor preditivo positivo de 93,0% e valor preditivo negativo de 92,3%. A radiografia digital apresentou sensibilidade de 61,0% e valor preditivo negativo de 41,6%, embora tenha alcançado especificidade de 97,3% e valor preditivo positivo de 98,3%. Esses resultados evidenciam principalmente a maior sensibilidade da CBCT para a identificação da periodontite apical (ABESI F e GOLIKANI A, 2023).

Além de auxiliar na detecção, a CBCT pode fornecer informações sobre a extensão das alterações periapicais. Em dentes indicados para cirurgia periapical, foram observadas diferenças significativas na dimensão vertical das lesões, com médias de 6,36 mm na CBCT, 5,48 mm na radiografia periapical e 5,04 mm na panorâmica. Entretanto, não houve diferenças significativas na dimensão horizontal ou na área das lesões, indicando que as diferenças entre os métodos não ocorrem de maneira uniforme em todas as medidas (RAMIS-ALARIO A et al., 2019).

A avaliação tridimensional também possibilita analisar a relação da lesão com estruturas anatômicas adjacentes. Na região anterior da maxila, a CBCT permitiu avaliar a proximidade das alterações com o canal nasopalatino, a espinha nasal anterior e o assoalho da cavidade nasal, além do envolvimento das corticais ósseas, da espessura do osso e da angulação das raízes. Essas informações tiveram impacto no planejamento pré-cirúrgico, com modificação da conduta em 16% dos casos após a avaliação tomográfica (SHETH K et al, 2020).

Em dentes previamente tratados, a CBCT pode ainda contribuir para a avaliação de parâmetros relacionados ao tratamento endodôntico. Foram observadas diferenças em relação à radiografia periapical digital na identificação do material obturador e na avaliação de sua extensão e homogeneidade. Em 19 a 24% dos casos, canais considerados não obturados nas radiografias apresentavam material obturador na CBCT. Também foram encontradas diferenças na identificação de perfurações, embora os resultados não tenham permitido estabelecer superioridade definitiva da CBCT para esse parâmetro (GUDAC J et al., 2020).

Outra aplicação da CBCT está no acompanhamento das alterações periapicais. Após cirurgia periapical, um estudo com acompanhamento médio de 21 meses identificou áreas residuais em 52 casos pela CBCT, das quais apenas 22 foram observadas pela radiografia periapical e 17 pela panorâmica. A avaliação tomográfica também possibilitou analisar o volume

das alterações nos diferentes planos espaciais, enquanto os métodos bidimensionais se limitaram à mensuração da área (RAMIS-ALARIO A et al., 2021).

A maior capacidade de visualização da CBCT não elimina a necessidade de interpretar os achados com cautela. Em dentes com alterações persistentes após cirurgia endodôntica, todos os casos reoperados analisados histologicamente haviam sido classificados pela CBCT como apresentando cicatrização malsucedida; entretanto, 42% não demonstraram inflamação. Em parte desses casos, a alteração observada correspondia a tecido fibroso cicatricial. Assim, a presença de uma radiolucidez na CBCT não permite determinar isoladamente a natureza biológica do tecido, devendo os achados ser interpretados em conjunto com as informações clínicas e outros elementos diagnósticos quando necessário (KRUSE C et al., 2017).

Além das limitações relacionadas à interpretação, as evidências disponíveis não demonstram superioridade uniforme da CBCT em todas as situações. Em revisão sistemática e meta-análise envolvendo 57 estudos, embora a CBCT tenha apresentado maior frequência de detecção em diversos trabalhos, a combinação das radiografias periapical e panorâmica produziu estimativas comparáveis. Também não houve diferença estatisticamente significativa quando as modalidades foram agrupadas simplesmente em métodos bidimensionais e tridimensionais. A elevada heterogeneidade entre os estudos limita ainda a generalização desses resultados, demonstrando que o desempenho diagnóstico também depende da estratégia de imagem empregada (SEGURA-EGEA JJ et al., 2026).

Essas considerações reforçam que a CBCT não deve ser utilizada rotineiramente em substituição às radiografias. Sua indicação deve ser individualizada e baseada na possibilidade de fornecer informações relevantes que não possam ser obtidas adequadamente pelos métodos convencionais, considerando também o benefício diagnóstico em relação à exposição à radiação ionizante. Quando indicada, recomenda-se limitar o campo de visão à região de interesse e utilizar a menor dose de radiação necessária para o diagnóstico, conforme os princípios ALARA e ALADA (CHAN F et al., 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos estudos demonstra que a tomografia computadorizada de feixe cônico ampliou as possibilidades de avaliação das lesões periapicais ao permitir sua visualização tridimensional e reduzir limitações próprias das radiografias convencionais. Sua aplicação se mostrou relevante para a detecção de alterações periapicais, avaliação de sua extensão e relação

com estruturas anatômicas adjacentes, além do acompanhamento após o tratamento, podendo fornecer informações adicionais para o diagnóstico e o planejamento da conduta clínica.

Apesar dessas vantagens, os resultados analisados indicam que a maior capacidade de detecção da CBCT não deve ser interpretada como superioridade diagnóstica em todas as situações. A identificação de uma alteração tomográfica não determina, por si só, sua natureza biológica, e os métodos radiográficos convencionais permanecem importantes na avaliação inicial. Dessa forma, a escolha do exame deve considerar as características do caso, os achados clínicos e as informações já obtidas pelos métodos convencionais.

Conclui-se, portanto, que a CBCT desempenha um papel complementar no diagnóstico das lesões periapicais, com maior contribuição nos casos em que a avaliação bidimensional é limitada ou não fornece informações suficientes para a tomada de decisão. Seu uso deve ser individualizado e justificado pelo benefício diagnóstico esperado, considerando também a exposição à radiação ionizante. Assim, mais do que substituir as radiografias convencionais, a CBCT amplia os recursos disponíveis para uma avaliação mais completa das alterações periapicais quando adequadamente indicada.

REFERÊNCIAS

- ABESI F, GOLIKANI A. Diagnostic performance of cone-beam computed tomography for apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *Polish Journal of Radiology*, v. 88, p. e597-e605, 2023.
- ANTONY DP et al. Two-dimensional periapical, panoramic radiography versus three-dimensional cone-beam computed tomography in the detection of periapical lesion after endodontic treatment: a systematic review. *Cureus*, v. 12, n. 4, p. e7736, 2020.
- CHAN F et al. CBCT in contemporary endodontics. *Australian Dental Journal*, v. 68, supl. 1, p. S39-S55, 2023.
- COTTI E, SCHIRRU E. Present status and future directions: imaging techniques for the detection of periapical lesions. *International Endodontic Journal*, v. 55, supl. 4, p. 1085-1099, 2022.
- GLIGA A et al. The limitations of periapical x-ray assessment in endodontic diagnosis - a systematic review. *Journal of Clinical Medicine*, v. 12, n. 14, p. 4647, 2023.
- GUDAC J et al. Comparison of selected anatomical and treatment-related diagnostic parameters estimated by cone-beam computed tomography and digital periapical radiography in teeth with apical periodontitis. *Journal of Oral & Maxillofacial Research*, v. 11, n. 2, p. 1-9, 2020.

HILMI A et al. Efficacy of imaging techniques for the diagnosis of apical periodontitis: a systematic review. *International Endodontic Journal*, v. 56, supl. 3, p. 326-339, 2023.

KARAMIFAR K, et al. Endodontic periapical lesion: an overview on the etiology, diagnosis and current treatment modalities. *European Endodontic Journal*, v. 5, n. 2, p. 54-67, 2020.

KRUSE C et al. Diagnostic validity of periapical radiography and CBCT for assessing periapical lesions that persist after endodontic surgery. *Dentomaxillofacial Radiology*, v. 46, n. 7, p. 20170210, 2017.

RAMIS-ALARIO A et al. Comparison of diagnostic accuracy between periapical and panoramic radiographs and cone beam computed tomography in measuring the periapical area of teeth scheduled for periapical surgery: a cross-sectional study. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, v. 11, n. 8, p. e732-e738, 2019.

RAMIS-ALARIO A et al. Is periapical surgery follow-up with only two-dimensional radiographs reliable? A retrospective cohort type sensitivity study. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, v. 26, n. 6, p. e711-e718, 2021.

SEGURA-EGEA JJ et al. Influence of imaging modality on the detection of periapical lesions in root-filled teeth: a systematic review and meta-analysis. *International Endodontic Journal*, 2026.

SHETH K et al. Comparison of cone-beam computed tomography and periapical radiography to determine the proximity of periapical lesions to anatomical structures in premaxillary area prior to surgical endodontics: a clinical study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, v. 13, n. 4, p. 322-326, 2020.

STERA G et al. Diagnostic accuracy of periapical radiography and panoramic radiography in the detection of apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *La Radiologia Medica*, v. 129, p. 1435-1446, 2024.