

UNIVERSIDADE PAULISTA

VICTOR LOUSADA DA SILVA LOUREIRO

**A UTILIZAÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXES
CÔNICOS NA ENDODONTIA**

**SANTANA DE PARNAÍBA
2025**

A UTILIZAÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXES CÔNICOS NA ENDODONTIA

Trabalho de conclusão de curso para
obtenção do título de graduação em
odontologia apresentado à Universidade
Paulista – UNIP.

Orientador: Prof. Dr. Bruno Vieira
Caputo

**SANTANA DE PARNAÍBA
2025**

CIP - Catalogação na Publicação

loureiro, Victor
A UTILIZAÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE
FEIXES CÔNICOS NA ENDODONTIA / Victor loureiro. - 2025.
24 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) apresentado ao Instituto
de Ciência da Saúde da Universidade Paulista, Santana de Parnaíba, 2025.

Área de Concentração: Diagnóstico.

Orientadora: Prof.^a Dr. Bruno Vieira Caputo Caputo.

1. Tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT). 2.
Endodontia. 3. Tecnologia odontológica. 4. Diagnóstico. 5. Anatomia
radicular. I. Caputo, Bruno Vieira Caputo (orientadora). II. Título.

VICTOR LOUSADA DA SILVA LOUREIRO

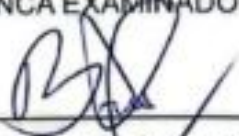
**A UTILIZAÇÃO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXES
CÔNICOS NA ENDODONTIA**

Trabalho de conclusão de curso para
obtenção do título de graduação em
odontologia apresentado à Universidade
Paulista – UNIP.

Aprovado(a) em: 01 / 12 / 2025

Nota: 10

BANCA EXAMINADORA



Prof. ou Profa. Dr(a)./Me(a).
BRUNO VIEIRA CAPUTO
Universidade Paulista - UNIP



Prof. ou Profa. Dr(a)./ Me(a).
SELMA REGINA DOS S. ALMEIDA
Universidade Paulista - UNIP



Prof. ou Profa. Dr(a)./ Me(a). Ruth Andria Meelin
Universidade Paulista - UNIP

Victor Lousada da Silva Loureiro

AGRADECIMENTOS

Com imensa saudade e amor, agradeço à minha bisavó Laura (em memória), que cuidou de mim com dedicação e ternura. Sua lembrança permanece viva em meu coração e em tudo o que sou.

Aos meus pais, Leonardo e Daniela, por todo amor, apoio e incentivo. Por acreditarem em mim, mesmo nos momentos mais difíceis, e me ensinarem o valor da fé, da humildade e da perseverança.

Ao meu irmão, pela amizade e companheirismo que sempre tornaram o caminho mais leve e alegre.

Aos meus avós Wilson e Alzenira, por todo o carinho, conselhos e amor, que fortalecem minhas raízes e me lembram da importância da família.

À minha vó Yara, por seu amor constante, paciência e sabedoria. Sua presença é fonte de inspiração e afeto em todos os momentos.

À minha namorada Júlia, minha alma gêmea, por estar ao meu lado em cada etapa, com amor, paciência e apoio incondicional. Sua presença me dá força e serenidade para continuar sonhando.

Aos meus amigos, pela parceria, companheirismo e pelas risadas que tornaram esta jornada mais leve e inesquecível.

E aos meus professores, pela dedicação, paciência e pelos valiosos ensinamentos que contribuíram para minha formação pessoal e profissional.

A todos que, de alguma forma, fizeram parte desta caminhada, deixo aqui minha sincera gratidão.

RESUMO

O presente trabalho apresenta como a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) é uma tecnologia de imagem que proporcionou avanços significativos para a endodontia, permitindo uma análise tridimensional detalhada, com mínima distorção e maior precisão na visualização das estruturas dentárias. Além disso, aborda os contrapontos em relação aos métodos radiográficos convencionais, exemplificando como a CBCT possibilita a identificação de canais acessórios, fraturas radiculares, perfurações, reabsorções internas e externas, além de lesões periapicais, o que contribui diretamente para diagnósticos mais seguros e tratamentos mais eficazes. A ausência desse recurso na prática clínica pode gerar falhas no tratamento, especialmente em casos de anatomias radiculares complexas, em que canais adicionais não são identificados por exames tradicionais. Dessa forma, a eficácia da CBCT é analisada ao longo do trabalho, demonstrando alto desempenho na detecção de lesões ósseas iniciais e fraturas, que frequentemente passam despercebidas nas radiografias bidimensionais. Embora apresente algumas limitações, como custo elevado, necessidade de espaço físico adequado e possíveis interferências causadas por materiais metálicos, seus benefícios diagnósticos e terapêuticos superam amplamente essas restrições. A tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) representa um marco na endodontia contemporânea por proporcionar uma visualização tridimensional precisa das estruturas dentárias e periapicais, superando as limitações das radiografias convencionais e permitindo diagnósticos mais seguros e tratamentos mais previsíveis. Apesar de desafios como custo e necessidade de capacitação profissional, a literatura destaca seus benefícios na redução de falhas terapêuticas, no aumento das taxas de sucesso e na melhoria da qualidade clínica. Assim, a CBCT consolida-se como uma tecnologia essencial que une inovação, precisão e eficiência, refletindo o compromisso da odontologia moderna com a excelência e o bem-estar do paciente.

Palavras-chave: Tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT); Endodontia; Imagem tridimensional; Diagnóstico; Anatomia radicular.

ABSTRACT

The present study highlights how cone-beam computed tomography (CBCT) has emerged as an imaging technology that has provided significant advances in endodontics, enabling detailed three-dimensional analysis with minimal distortion and greater accuracy in the visualization of dental structures. Furthermore, it discusses the contrasts between CBCT and conventional radiographic methods, illustrating how CBCT allows the identification of accessory canals, root fractures, perforations, internal and external resorptions, and periapical lesions—factors that directly contribute to safer diagnoses and more effective treatments. The absence of this resource in clinical practice may result in treatment failures, especially in cases involving complex root anatomies where additional canals are not detected through traditional radiographic examinations. Accordingly, the efficacy of CBCT is analyzed throughout this study, demonstrating its high performance in detecting early bone lesions and fractures that often go unnoticed in two-dimensional radiographs. Although it presents certain limitations, such as high cost, the need for adequate physical space, and potential artifacts caused by metallic materials, its diagnostic and therapeutic advantages far outweigh these constraints. Cone-beam computed tomography (CBCT) thus represents a milestone in contemporary endodontics, as it provides precise three-dimensional visualization of dental and periapical structures, overcoming the inherent limitations of conventional radiographs and allowing for more accurate diagnoses and predictable treatments. Despite challenges such as cost and the need for professional training, the literature emphasizes its benefits in reducing therapeutic failures, increasing success rates, and enhancing clinical quality. Therefore, CBCT is consolidated as an essential technology that combines innovation, precision, and efficiency reflecting modern dentistry's commitment to excellence and patient well-being.

Keywords: Cone-beam computed tomography (CBCT); Endodontics; Three-dimensional imaging; Diagnosis; Root canal anatomy.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Introdução à Tomografia de Feixe Cônico (CBCT).....	12
2.2 Indicações da CBCT em Endodontia	12
2.3 Aplicações Clínicas	14
2.4 Limitações da CBCT na Endodontia	15
2.5 Benefícios: acurácia diagnóstica, imagens tridimensionais, menor distorção	17
3. DISCUSSÃO	19
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	22
5. REFERÊNCIAS	23

1. INTRODUÇÃO

A evolução dos métodos de diagnóstico por imagem tem desempenhado um papel fundamental no aprimoramento das diversas especialidades odontológicas, especialmente na endodontia. A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), ou Cone Beam Computed Tomography (CBCT), representa atualmente uma das ferramentas mais valiosas na prática clínica, proporcionando uma análise tridimensional (3D) precisa, eficiente e com baixa exposição à radiação em comparação aos métodos tomográficos médicos tradicionais (Garib et al., 2007; Patel et al., 2009).

Historicamente, a odontologia utilizava, de forma predominante, exames bidimensionais, como as radiografias periapicais e panorâmicas. Esses métodos, embora importantes, apresentam limitações relacionadas à sobreposição de estruturas anatômicas e à distorção de imagens, o que pode comprometer a acurácia diagnóstica em casos de anatomias radiculares complexas, fraturas, reabsorções e lesões periapicais iniciais (Estrela et al., 2008; Abella et al., 2013). A introdução da CBCT na década de 1990 e sua popularização a partir dos anos 2000 trouxeram uma revolução, permitindo visualizações em vários planos e volumétricas, que aprimoram significativamente o planejamento e a execução dos tratamentos endodônticos.

Nos últimos anos, a CBCT tem passado por avanços importantes, especialmente com a incorporação de softwares de análise que aumentam ainda mais sua precisão. Ferramentas como o e-Vol DX e o oSirix Foundation oferecem recursos de reconstruções tridimensionais, aprimoramento de contraste, redução de ruídos e correção de artefatos metálicos, permitindo que o profissional visualize com riqueza de detalhes estruturas como canais acessórios, calcificações, trincas, perfurações, reabsorções internas e externas, além do forame apical (Tavares et al., 2022). Estudos recentes, como o de (McGuigan et al. 2025), evidenciam ainda a aplicação da CBCT associada a tecnologias digitais, como impressão 3D e endodontia guiada, resultando em procedimentos mais conservadores, precisos e previsíveis.

Na prática endodôntica, a importância da CBCT é indiscutível. Diversos estudos demonstram seu impacto direto na acurácia diagnóstica e na eficácia dos tratamentos. (Chogle et al. 2019) evidenciaram que, após a realização da CBCT, 49% dos planos

terapêuticos foram modificados, além de alterações significativas no diagnóstico pulpar (19%) e apical (30%). Dados semelhantes foram encontrados por Rodríguez et al. (2017), que observaram que em casos de maior complexidade, a tomografia foi decisiva para modificar a conduta clínica, inclusive levando, em alguns casos, à indicação de extrações anteriormente não consideradas. Além disso, pesquisas como as de (Restrepo-Restrepo et al. 2019) demonstraram que a CBCT é significativamente mais sensível na detecção de lesões periapicais do que as radiografias panorâmicas e periapicais, contribuindo diretamente para o aumento das taxas de sucesso dos tratamentos endodônticos.

Por outro lado, a ausência da tomografia na rotina clínica pode gerar sérias limitações. (Karabucak et al. 2016) mostraram que aproximadamente 23% dos dentes previamente tratados apresentavam canais radiculares não instrumentados, fator altamente associado ao desenvolvimento de lesões periapicais. Este dado se torna ainda mais relevante quando se considera que, nos primeiros molares superiores, a prevalência do canal mesiovestibular secundário (MB2) chega a 73,8% (Martins et al., 2018). A não localização e o não tratamento desses canais acessórios são causas frequentes de insucesso endodôntico. Além disso, lesões ósseas restritas ao osso trabecular e fraturas radiculares muitas vezes passam despercebidas na avaliação bidimensional (Estrela et al., 2008; Abella et al., 2013), levando a diagnósticos imprecisos e, conseqüentemente, a condutas inadequadas.

Adicionalmente, estudos como os de (Aminoshariae et al. 2018) reforçam que a CBCT possui uma capacidade duas vezes maior de detecção de lesões periapicais em comparação às radiografias periapicais tradicionais. Isso impacta diretamente na qualidade dos tratamentos, na redução de falhas e na melhora dos prognósticos, principalmente em situações complexas, como reabsorções cervicais externas, canais calcificados e suspeitas de fraturas verticais, onde a imagem tridimensional oferece uma visão completa da extensão do problema (Goodell et al., 2017; Fernández Caiño & Espinoza Vásquez, 2021).

Diante desse panorama, o presente trabalho tem como objetivo principal realizar uma revisão da literatura sobre a utilização da tomografia computadorizada de feixe cônico na endodontia, destacando sua evolução tecnológica, seus benefícios diagnósticos e terapêuticos, e as consequências clínicas associadas à sua não utilização. Busca-se enfatizar que o uso da CBCT não é mais uma opção complementar, mas sim uma necessidade para a prática endodôntica de excelência,

capaz de reduzir significativamente a incidência de diagnósticos incorretos, tratamentos inadequados e falhas terapêuticas. Esta revisão pretende, portanto, não apenas demonstrar a eficácia da CBCT, mas também fomentar uma reflexão crítica sobre sua adoção rotineira na prática clínica, considerando tanto os benefícios para o profissional quanto, principalmente, para a segurança e o bem-estar do paciente.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Introdução à Tomografia de Feixe Cônico (CBCT):

Este artigo de revisão discute os avanços recentes na tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), com foco na integração de softwares especializados para aprimoramento do diagnóstico endodôntico. Os autores analisaram a literatura nacional e internacional para descrever as funcionalidades de programas modernos como o e-Vol DX e o oSirix Foundation, ambos baseados em DICOM. Essas plataformas oferecem ferramentas como reconstruções volumétricas e multiplanares, melhoria de contraste, redução de ruído, além de filtros que auxiliam na mitigação de artefatos metálicos. Tais recursos potencializam a capacidade da CBCT de identificar estruturas tridimensionais, como canais acessórios, trincas, fraturas e o forame apical, com grande precisão. (Tavares et al. 2022)

Segundo Garib et al., (2007). Embora o foco inicial do artigo seja a Ortodontia, ele apresenta uma comparação técnica bastante relevante entre a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) e a tomografia convencional. O texto destaca que a CBCT proporciona imagens tridimensionais de alta resolução com uma dose de radiação consideravelmente menor. Além disso, é uma tecnologia mais acessível e especialmente indicada para avaliação de estruturas da região da cabeça e pescoço. O artigo também introduz conceitos fundamentais para a compreensão do exame, como o voxel (volume elementar da imagem) e a escala de Hounsfield, usada para mensuração da densidade dos tecidos.

2.2 Indicações da CBCT em Endodontia

A pesquisa analisou 45 casos clínicos para avaliar como a recomendação da CBCT influenciava o diagnóstico e o plano de tratamento em Endodontia. Foi constatado que, após o uso da tomografia, houve mudanças significativas: o diagnóstico pulpar foi alterado em 19% dos casos, o diagnóstico apical em 30%, a etiologia foi revista em 55% e o plano terapêutico sofreu modificações em 49% das

situações. Essas transformações mostram como a CBCT pode trazer uma nova perspectiva clínica, fornecendo informações mais completas e seguras para a tomada de decisão. O estudo também reforça a importância de seguir as diretrizes da AAE/AAOMR no uso responsável dessa tecnologia. (Chogle et al. 2019)

Nesta ampliação do estudo anterior, foram analisados 30 casos clínicos por um grupo de 140 especialistas, incluindo endodontistas, periodontistas, cirurgiões orais e protesistas. A pesquisa avaliou de que forma a CBCT alterava a conduta clínica em situações de diferentes níveis de complexidade. Os dados mostraram que a CBCT promoveu mudanças significativas nos planos de tratamento, principalmente em casos classificados como de alta complexidade ($P < 0,05$). Um dado interessante foi o aumento da percepção de dificuldade clínica após a visualização das imagens tomográficas, um efeito que não foi observado entre os endodontistas, possivelmente por sua familiaridade com a tecnologia. Houve ainda um crescimento nas indicações de extração após a utilização da CBCT, o que sugere que o exame oferece um panorama mais realista da condição do dente e da viabilidade do tratamento. (Rodríguez et al. 2017)

Este estudo investigou como a introdução da CBCT influencia as decisões clínicas de retratamento entre cirurgiões-dentistas generalistas e especialistas em Endodontia. O trabalho foi conduzido com base na análise de oito casos clínicos, avaliados pelos dois grupos profissionais antes e depois da inclusão das imagens tomográficas. Verificou-se que 27,3% dos planos de tratamento foram modificados após a análise com CBCT. Além disso, a decisão pela extração do dente aumentou de 5.63% para 13.13% em endodontistas e 14.69% para 23.44% em cirurgiões-dentistas generalistas após o uso da tomografia. Curiosamente, apesar da maior quantidade de informação disponível, a percepção de dificuldade na tomada de decisão clínica não apresentou variação significativa. (Rodríguez et al. 2017)

Os autores acompanharam 125 dentes que continham o diagnóstico de periodontite apical durante um período de até 12 anos, com o objetivo de identificar os fatores que influenciam o sucesso do tratamento endodôntico. Foram utilizados dois métodos de imagem: radiografias digitais panorâmicas (DPR) e CBCT. A pesquisa mostrou que a CBCT identificou mais lesões do que a DPR, com uma concordância moderada entre os métodos. A taxa global de sucesso foi de 53,6%, sendo impactada negativamente pela presença de lesões maiores que 10 mm, restaurações coronárias inadequadas e ausência de uso de magnificação. As imagens

obtidas por CBCT permitiram uma avaliação mais detalhada da situação clínica, o que reforça seu papel como ferramenta diagnóstica mais eficaz, apesar de limitações como custo e exposição à radiação. (Restrepo-Restrepo et al., 2019)

2.3 Aplicações Clínicas

No estudo Neves et al. (2013) foi realizada uma análise abrangente sobre o uso da CBCT na prática endodôntica. O texto enfatiza os ganhos clínicos proporcionados por essa tecnologia, como a visualização detalhada e precisa de lesões periapicais, a detecção antecipada de alterações ósseas e a avaliação minuciosa da anatomia radicular. A CBCT é especialmente eficaz na identificação de curvaturas, canais acessórios não tratados, fraturas, reabsorções e perfurações. Em comparação com a radiografia convencional, que fornece apenas imagens bidimensionais e está sujeita a sobreposições e distorções, a tomografia de feixe cônico se mostra um recurso diagnóstico muito mais eficiente e confiável.

Este estudo retrospectivo avaliou 1.397 exames de CBCT com o objetivo de identificar canais radiculares não tratados em pré-molares e molares previamente submetidos à terapia endodôntica. A análise revelou que 23.04% dos dentes apresentavam canais não instrumentados, sendo os molares superiores os mais frequentemente afetados. Os dentes com canais não tratados apresentaram uma chance 4,38 vezes maior de desenvolver lesões periapicais. Os autores concluem que a CBCT é uma ferramenta indispensável na identificação de canais ocultos e deve ser considerada sempre que há suspeita de anatomia radicular complexa, principalmente antes de retratamentos, para aumentar a previsibilidade e segurança do plano terapêutico. (Karabucak et al. 2016)

Este estudo apresenta uma revisão qualitativa sobre o uso da endodontia guiada como abordagem alternativa para tratar canais calcificados, uma das situações mais desafiadoras na prática clínica. A técnica pode ser realizada de forma estática (guias impressas) ou dinâmica (navegação em tempo real), e se destaca por sua segurança e precisão no acesso ao canal. O artigo mostra que até 75% das perfurações iatrogênicas em canais calcificados ocorrem com técnicas convencionais. Nesse contexto, a CBCT torna-se essencial, pois permite a localização anatômica

exata dos canais obliterados, especialmente em casos de metaplasia calcificante. As principais vantagens da endodontia guiada incluem cavidades de acesso mais conservadoras, procedimentos menos invasivos, menor tempo clínico e aumento na previsibilidade. (Fernández Caiño & Espinoza Vásquez 2021)

Nesta revisão de literatura, os autores analisam diversas aplicações clínicas da CBCT na Endodontia, destacando seu papel no diagnóstico de lesões periapicais, fraturas radiculares, e no mapeamento anatômico dos canais radiculares. A tecnologia também se mostrou eficaz na detecção de canais acessórios e no planejamento de intervenções cirúrgicas. Um dos pontos mais relevantes do estudo é a comparação com as radiografias periapicais: enquanto essas apresentam limitações associadas à sobreposição de estruturas, a CBCT demonstrou sensibilidade muito maior, especialmente na identificação precoce de alterações patológicas. (Lima et al., 2014)

Este estudo teve como objetivo investigar como a utilização da CBCT afeta o planejamento terapêutico em casos de reabsorção cervical externa (ECR). Foram avaliadas 30 situações clínicas por diferentes profissionais, inicialmente com base apenas em radiografias periapicais, e posteriormente após a análise das imagens tomográficas. Conforme os dados obtidos os profissionais subestimaram tanto a dimensão quanto a extensão das lesões ao utilizar apenas radiografias convencionais. Após a introdução da CBCT, 56,7% dos planos de tratamento foram diferentes, demonstrando o impacto direto da tomografia na tomada de decisão clínica. (Goodell et al. 2017)

2.4 Limitações da CBCT na Endodontia

Este artigo de revisão discute o impacto da introdução da CBCT na endodontia, detalhando tanto seus benefícios quanto suas limitações. A principal vantagem apontada é a capacidade de gerar imagens tridimensionais sem distorções, com uma carga de radiação significativamente menor do que a tomografia médica convencional. Essa tecnologia tem se mostrado extremamente útil para o diagnóstico precoce de lesões periapicais, localização precisa de fraturas radiculares, visualização da morfologia dos canais e identificação de lesões por reabsorção. No entanto, ainda existem desafios, como a resolução espacial inferior em comparação às radiografias

intraorais e a presença de artefatos em áreas com materiais restauradores metálicos. Mesmo assim, a CBCT tem transformado a forma como os cirurgiões-dentistas avaliam casos complexos. (Patel, 2009)

Segundo Setzer et al. (2017). Este estudo de base populacional avaliou o uso da CBCT entre endodontistas norte-americanos por meio de um questionário com 1.083 respostas válidas. Os resultados revelaram que 80,30% dos profissionais possuem acesso à CBCT, sendo que 50,69% têm o equipamento no próprio consultório e 49,31% recorrem a serviços externos. A CBCT foi mais comumente utilizada em casos de reabsorções dentárias, cirurgias endodônticas, canais calcificados e para diagnóstico diferencial. Os principais obstáculos ao uso rotineiro relatados pelos profissionais incluíram o alto custo do equipamento e a necessidade de espaço físico adequado. Um dado interessante foi que residentes e profissionais mais jovens relataram maior frequência de uso da CBCT do que especialistas já formados há mais tempo, indicando uma tendência de maior integração da tecnologia nas novas gerações.

Neste estudo multicêntrico, os autores utilizaram CBCT para avaliar a presença do canal mesiovestibular secundário (MB2) em 5.250 primeiros molares superiores de diferentes populações ao redor do mundo. A média global de ocorrência foi de 73,8%, com variações regionais entre 48% e 97,6%. A presença do MB2 foi mais comum em homens, pacientes mais jovens e em dentes com três raízes. A metodologia padronizada do estudo garantiu alta confiabilidade nos dados coletados. (Martins et al. 2018)

Segundo McGuigan et al. (2025). Neste estudo recente, foi avaliado o impacto da CBCT no preparo de cavidades de acesso endodôntico em dentes artificiais produzidos por impressão 3D. Participaram 18 operadores com diferentes níveis de experiência (endodontistas, pós-graduandos e clínicos gerais), que realizaram o procedimento com e sem auxílio de imagens tomográficas. A pesquisa mostrou que o uso da CBCT reduziu significativamente o volume de estrutura dentária removida, além de diminuir o tempo necessário para a realização do acesso. Os operadores mais experientes tiveram desempenho superior, mas todos se beneficiaram da maior previsibilidade oferecida pela CBCT.

2.5 Benefícios: acurácia diagnóstica, imagens tridimensionais, menor distorção

Este estudo experimental comparou a eficácia da CBCT e das radiografias periapicais na detecção de reabsorções externas simuladas em dentes humanos. Foram utilizadas imagens tomográficas com rotações de 180° e 360°, revelando que a CBCT apresentou índices significativamente superiores de sensibilidade e especificidade (valores ROC Az de 0.984 e 0.990, respectivamente), em comparação com a radiografia convencional (Az = 0.665). Além disso, a tomografia demonstrou maior concordância entre os examinadores e uma capacidade superior de localizar com exatidão o sítio das lesões. Esses achados reforçam o papel da CBCT como um recurso confiável e preciso na identificação de reabsorções externas. (Durack et al., 2011).

Esta revisão sistemática analisou seis estudos que compararam a eficácia da CBCT com a radiografia periapical na avaliação dos resultados de tratamentos endodônticos. Os dados demonstraram que a CBCT teve uma capacidade significativamente maior de detectar lesões periapicais — apresentando uma chance 2,04 vezes superior (IC 95%: 1,52–2,73) em comparação com a radiografia tradicional. A evidência, embora considerada de certeza moderada, indica que a CBCT pode oferecer uma avaliação mais sensível e precisa em muitos casos clínicos, o que pode ser decisivo para o acompanhamento e sucesso terapêutico a longo prazo. (Aminoshariae et al., 2018)

No estudo Patel et al., (2009) teve como objetivo avaliar e comparar a precisão diagnóstica da CBCT em relação à radiografia intraoral na identificação de lesões de reabsorção interna e reabsorção cervical externa. Utilizando uma amostra de 15 dentes (com lesões simuladas ou controles), os pesquisadores observaram que a CBCT alcançou acurácia diagnóstica total (valor ROC Az = 1.000), enquanto a radiografia obteve valores inferiores (Az = 0.780 para lesões internas e 0.83 para as cervicais). Além disso, a tomografia influenciou de maneira significativa as decisões terapêuticas, levando a escolhas mais apropriadas de conduta clínica (80% com CBCT contra 60% com radiografia, $p = 0.028$).

No estudo Patel et al., (2009) experimental avaliou a precisão diagnóstica da CBCT em comparação à radiografia periapical digital na detecção de defeitos ósseos periapicais artificiais, utilizando mandíbulas humanas secas. Foram criadas lesões de

diferentes tamanhos e avaliadas por seis examinadores. O estudo revelou que a CBCT apresentou 100% de sensibilidade e especificidade na detecção das lesões, enquanto a radiografia intraoral obteve uma sensibilidade muito inferior, de apenas 24,8%, embora com a mesma especificidade.

Este estudo investigou a eficácia da CBCT em comparação com a radiografia periapical na detecção de lesões periapicais em dentes com polpa necrosada. Foram avaliadas 161 raízes dentárias, revelando que a CBCT identificou lesões em 57,6% dos casos, enquanto a radiografia convencional detectou apenas 38,8%. A diferença foi estatisticamente significativa. Os autores concluíram que a CBCT é mais sensível, especialmente na detecção de lesões restritas ao osso esponjoso ou ainda em fase inicial. (Abella et al., 2013)

No estudo Estrela et al., (2008) comparou a eficácia da CBCT com as radiografias panorâmica e periapical na detecção de lesões apicais. Foram analisados 1.508 dentes, a partir de 888 exames de imagem. A CBCT demonstrou superioridade na identificação de lesões, especialmente aquelas localizadas no osso trabecular, que muitas vezes passam despercebidas nos exames convencionais. A sensibilidade observada foi de 0,55 para radiografia periapical, 0,28 para panorâmica, enquanto a CBCT foi considerada o padrão ouro.

Neste estudo in vitro, 72 dentes extraídos foram analisados com o objetivo de comparar a capacidade da CBCT com sensores digitais CCD e PSP na identificação de sistemas de canais radiculares. Três especialistas em endodontia avaliaram as imagens geradas por cada tecnologia. A CBCT identificou 100% dos sistemas de canais presentes, enquanto os sensores CCD e PSP apresentaram desempenhos inferiores, detectando, em média, 78% e 80% dos canais, respectivamente. Além disso, a tomografia demonstrou maior consistência entre os avaliadores, tanto entre diferentes profissionais quanto nas avaliações repetidas por um mesmo examinador. (Matherne et al., 2008)

3. DISCUSSÃO

O presente trabalho teve como objetivo reunir e analisar criticamente estudos que abordam o uso da tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) na endodontia, destacando sua importância diagnóstica, suas aplicações clínicas, limitações e evolução tecnológica. A partir da análise dos 24 artigos incluídos nesta revisão, foi possível observar um consenso claro entre os autores: a CBCT representa um dos maiores avanços da odontologia moderna, transformando a forma como o diagnóstico e o planejamento endodôntico são conduzidos. (Garib et al., 2007; Estrela et al., 2008; Karabucak et al., 2016; Martins et al., 2018; Rodríguez et al., 2017; Goodell et al., 2017; Tavares et al., 2022)

Os estudos ressaltam que a principal contribuição da CBCT é sua capacidade de fornecer imagens tridimensionais de alta resolução, com mínima distorção e baixa dose de radiação, permitindo a visualização detalhada das estruturas dentárias e periapicais (Garib et al., 2007; Tavares et al., 2022). Essa característica possibilita identificar alterações que muitas vezes não são perceptíveis em radiografias bidimensionais, como canais acessórios, reabsorções internas e externas, fraturas radiculares e lesões ósseas iniciais. O estudo de Tavares et al. (2022) enfatiza ainda a evolução dos softwares de análise, como o e-Vol DX e o oSirix Foundation, que aprimoram o contraste e reduzem ruídos, tornando o diagnóstico ainda mais confiável.

Comparando a CBCT com os métodos radiográficos convencionais, os autores demonstram superioridade significativa da tomografia. Estrela et al. (2008) e Abella et al. (2013) observaram que a CBCT é muito mais sensível na detecção de lesões periapicais, especialmente as localizadas no osso trabecular. Essa sensibilidade superior foi confirmada por Durack et al. (2011), que verificaram índices de acurácia quase perfeitos em comparação com as radiografias intraorais. Esses achados reforçam que o uso de exames bidimensionais pode levar a diagnósticos subestimados, comprometendo o tratamento e o prognóstico do paciente.

Em relação ao diagnóstico anatômico, a CBCT se destaca por permitir uma compreensão completa da morfologia radicular. Pesquisas de Karabucak et al. (2016) e Matherne et al. (2008) mostraram que o exame é capaz de identificar canais radiculares não instrumentados em dentes já tratados, fator diretamente associado ao insucesso endodôntico. Martins et al. (2018) complementam esses achados ao demonstrarem que o canal mesiovestibular secundário (MB2) está presente em

aproximadamente 73.8% dos primeiros molares superiores, e que sua não identificação em exames convencionais é uma das principais causas de falhas no tratamento. Assim, a CBCT se consolida como ferramenta indispensável no diagnóstico e no retratamento endodôntico, garantindo um planejamento mais preciso e completo.

Outro ponto amplamente abordado na literatura é o impacto da CBCT sobre a tomada de decisão clínica. Chogle et al. (2019) e Rodríguez et al. (2017) evidenciaram que, após a realização do exame, quase metade dos planos de tratamento foi modificada, com alterações no diagnóstico pulpar e apical. Essa mudança significativa demonstra que a CBCT não apenas fornece informações adicionais, mas influencia diretamente na conduta clínica, tornando o tratamento mais previsível e seguro. Restrepo-Restrepo et al. (2019) corroboraram essa conclusão ao observar que o exame permitiu uma avaliação mais detalhada da periodontite apical, impactando diretamente no prognóstico a longo prazo.

Os estudos também apontam que a CBCT contribui para o manejo de casos complexos, como fraturas, reabsorções e canais calcificados. Lima et al. (2014) e Neves et al. (2013) destacaram a eficácia do exame na identificação precoce de alterações ósseas e na análise detalhada da anatomia radicular, o que permite um diagnóstico mais preciso e intervenções mais conservadoras. De forma semelhante, Goodell et al. (2017) mostraram que a CBCT alterou mais da metade dos planos terapêuticos em casos de reabsorção cervical externa, revelando dimensões e extensões de lesões que não eram perceptíveis nas radiografias. Esses resultados evidenciam a importância da CBCT como recurso essencial em situações clínicas de difícil diagnóstico.

Outro avanço notável na literatura é a integração da CBCT com tecnologias digitais, o que tem revolucionado a prática endodôntica. Estudos de Fernández Caiño e Espinoza Vásquez (2021) e McGuigan et al. (2025) mostraram que o uso combinado da CBCT com impressão 3D e endodontia guiada possibilita procedimentos mais precisos, minimamente invasivos e com menor tempo clínico. Essa evolução marca a transição para uma odontologia digital, centrada na personalização do tratamento e na segurança do paciente. A tomografia deixa de ser apenas uma ferramenta diagnóstica e passa a ocupar um papel estratégico em todo o processo clínico, desde o planejamento até a execução.

Apesar de todos os benefícios, alguns autores destacam limitações práticas da CBCT. Patel (2009) e Setzer et al. (2017) chamam atenção para o alto custo do equipamento, a necessidade de espaço físico e a presença de artefatos metálicos que podem interferir na qualidade da imagem. Contudo, esses mesmos autores ressaltam que o avanço das tecnologias de correção e a popularização da CBCT têm reduzido essas limitações. Além disso, pesquisas indicam que profissionais mais jovens tendem a utilizar a tomografia com maior frequência, o que sugere uma mudança de paradigma geracional na odontologia (Setzer et al., 2017).

A literatura também discute a relação entre custo e benefício da CBCT. Embora o investimento inicial seja elevado, autores como Aminoshariae et al. (2018) e Patel et al. (2009) demonstram que o ganho diagnóstico, a redução de falhas terapêuticas e o aumento da previsibilidade clínica compensam amplamente o custo do exame. Na prática, a CBCT proporciona uma abordagem mais segura e eficiente, reduzindo retratamentos e evitando complicações que poderiam resultar em perdas dentárias.

Por fim, a revisão mostra uma convergência importante entre os estudos: todos reforçam que a CBCT não deve ser vista como um exame complementar, mas como um instrumento essencial para o diagnóstico e o sucesso dos tratamentos endodônticos. Ela amplia a capacidade de análise do profissional, permite decisões mais fundamentadas e melhora significativamente os resultados clínicos. A tecnologia representa não apenas um avanço técnico, mas uma mudança profunda na forma como se compreende e se pratica a endodontia — uma área que agora se apoia na imagem tridimensional para oferecer tratamentos mais precisos, previsíveis e humanos. (Estrela et al., 2008; Abella et al., 2013; Patel, 2009; Setzer et al., 2017; Aminoshariae et al., 2018; Fernández Caiño & Espinoza Vásquez, 2021; McGuigan et al., 2025).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na revisão de literatura realizada, pode-se afirmar que a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) representa um avanço significativo na endodontia, oferecendo uma nova forma de enxergar e compreender as estruturas dentárias. Essa tecnologia tridimensional possibilita uma análise muito mais detalhada e precisa dos dentes e tecidos periapicais, superando as limitações das radiografias convencionais e permitindo diagnósticos mais seguros e confiáveis. Como consequência, o tratamento torna-se mais previsível, conservador e voltado para resultados clínicos de maior qualidade.

Mesmo com desafios relacionados ao custo dos equipamentos, à disponibilidade de aparelhos e à necessidade de capacitação profissional, os benefícios da CBCT são amplamente reconhecidos. A literatura evidencia que seu uso contribui para o aumento das taxas de sucesso dos tratamentos, reduz falhas terapêuticas e melhora a previsibilidade dos resultados, reforçando sua importância tanto como ferramenta diagnóstica quanto como apoio à educação e à tomada de decisão clínica.

Em síntese, a CBCT se consolidou como um marco na endodontia contemporânea, pois alia inovação tecnológica à melhoria da qualidade assistencial. Mesmo diante de desafios como custo e acessibilidade, seus benefícios diagnósticos e terapêuticos justificam plenamente sua incorporação progressiva na rotina odontológica. Trata-se de uma tecnologia que não apenas aprimora o olhar do profissional, mas também reforça o compromisso da odontologia moderna com a precisão, a eficiência e o bem-estar do paciente.

5. REFERÊNCIAS

ABELLA, F. et al. An evaluation of the periapical status of teeth with necrotic pulps using periapical radiography and cone-beam computed tomography. **International Endodontic Journal**, v. 47, n. 4, p. 387–396, 26 jul. 2013.

AMINOSHARIAE, A.; KULILD, J. C.; SYED, A. Cone-beam Computed Tomography Compared with Intraoral Radiographic Lesions in Endodontic Outcome Studies: A Systematic Review. **Journal of Endodontics**, v. 44, n. 11, p. 1626–1631, nov. 2018.

CHOGLE, S. et al. The Recommendation of Cone-beam Computed Tomography and Its Effect on Endodontic Diagnosis and Treatment Planning. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 2, p. 162–168, fev. 2020.

DURACK, C. et al. Diagnostic accuracy of small volume cone beam computed tomography and intraoral periapical radiography for the detection of simulated external inflammatory root resorption. **International Endodontic Journal**, v. 44, n. 2, p. 136–147, 17 nov. 2010.

ESTRELA, C. et al. Accuracy of Cone Beam Computed Tomography and Panoramic and Periapical Radiography for Detection of Apical Periodontitis. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 3, p. 273–279, mar. 2008.

FERNÁNDEZ CAIÑO, K. A.; ESPINOZA VÁSQUEZ, X. E. Endodoncia guiada como alternativa para el manejo de dientes con conductos radiculares calcificados: Una revisión integrativa de la literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e11010918039, 22 jul. 2021.

GARIB, D. G. et al. Tomografia compu-tadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v. 12, n. 2, p. 139–156, abr. 2007.

GOODELL, K. B.; MINES, P.; KERSTEN, D. D. Impact of Cone-beam Computed Tomography on Treatment Planning for External Cervical Resorption and a Novel Axial Slice-based Classification System. **Journal of Endodontics**, v. 44, n. 2, p. 239–244, 1 fev. 2018.

KARABUCAK, B. et al. Prevalence of Apical Periodontitis in Endodontically Treated Premolars and Molars with Untreated Canal: A Cone-beam Computed Tomography Study. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 4, p. 538–541, abr. 2016.

LIMA, Alekssandro Domingues de; BENETTI, Francine; FERREIRA, Luciana Louzada; DEZAN-JÚNIOR, Eloi; GOMES-FILHO, João Eduardo; CINTRA, Luciano Tavares Angelo. **Aplicações endodônticas da tomografia computadorizada cone-beam**. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*, v. 6, n. 3, p. 30-39, 2014. Disponível em: <<http://www.mastereditora.com.br/bjsr>> Acesso em: 24 maio 2025.

MARTINS, J. et al. Worldwide Analyses of Maxillary First Molar Second Mesio Buccal Prevalence: A Multicenter Cone-beam Computed Tomographic Study. **Journal of endodontics**, v. 44, n. 11, p. 1641-1649.e1, 19 set. 2018.

MATHERNE, R. P. et al. Use of Cone-Beam Computed Tomography to Identify Root Canal Systems In Vitro. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 1, p. 87–89, jan. 2008.

MCGUIGAN, M. B. et al. The impact of cone beam CT on outcomes associated with endodontic access cavity preparation: a controlled human analogue study using 3D-printed first maxillary molars. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 54, n. 1, p. 43–55, 25 set. 2024.

NEVES, F. S.; BARBOSA, J. P.; IÊDA CRUSOÉ-REBELLO. Utilização da tomografia computadorizada de feixe cônico na endodontia. **Clínica e Pesquisa em Odontologia - UNITAU**, v. 5, n. 1, p. 58–64, 2013.

PATEL, S. et al. Detection of periapical bone defects in human jaws using cone beam computed tomography and intraoral radiography. **International Endodontic Journal**, v. 42, n. 6, p. 507–515, jun. 2009.

PATEL, S. et al. The detection and management of root resorption lesions using intraoral radiography and cone beam computed tomography - an in vivo investigation. **International Endodontic Journal**, v. 42, n. 9, p. 831–838, set. 2009.

PATEL, S. New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. **International Endodontic Journal**, v. 42, n. 6, p. 463–475, jun. 2009.

RESTREPO-RESTREPO, F. A. et al. Prognosis of root canal treatment in teeth with preoperative apical periodontitis: a study with cone-beam computed tomography and digital periapical radiography. **International Endodontic Journal**, v. 52, n. 11, p. 1533–1546, 1 nov. 2019.

RODRÍGUEZ, G. et al. Influence of Cone-beam Computed Tomography in Clinical Decision Making among Specialists. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 2, p. 194–199, fev. 2017.

RODRÍGUEZ, G. et al. Influence of Cone-beam Computed Tomography on Endodontic Retreatment Strategies among General Dental Practitioners and Endodontists. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 9, p. 1433–1437, set. 2017.

SETZER, F. C. et al. A Survey of Cone-beam Computed Tomographic Use among Endodontic Practitioners in the United States. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 5, p. 699–704, maio 2017.

TAVARES, D. A. A.; FERREIRA, F. P.; TOGNETTI, V. M. Tomografia computadorizada de feixe cônico: novos recursos e softwares para diagnóstico em endodontia. **Pubsaúde**, v. 10, p. 1–5, 2022.