

## ENDODONTIA GUIADA: APLICABILIDADE CLÍNICA E CONTRIBUIÇÕES DA TECNOLOGIA DIGITAL PARA A ODONTOLOGIA CONTEMPORÂNEA

### GUIDED ENDODONTICS: CLINICAL APPLICABILITY AND CONTRIBUTIONS OF DIGITAL TECHNOLOGY TO CONTEMPORARY DENTISTRY

Vinícius Vitor Rocha<sup>1</sup>

Martinelle Ferreira da Rocha Taranto<sup>2</sup>

**RESUMO:** A endodontia guiada constitui uma inovação significativa no campo da odontologia contemporânea, ao integrar recursos digitais como a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), o escaneamento intraoral e a impressão 3D para o planejamento e execução do acesso endodôntico. Essa técnica minimamente invasiva busca superar as limitações dos métodos convencionais, sobretudo em casos de canais radiculares obliterados, calcificados, com anatomia atípica ou em retratamentos complexos. O presente trabalho, desenvolvido por meio de revisão de literatura com recorte temporal de 2015 a 2025, analisou estudos nacionais e internacionais que abordam a aplicabilidade clínica da endodontia guiada. Os resultados indicam que a técnica oferece vantagens relevantes, como maior previsibilidade, precisão no acesso, redução de falhas e preservação da estrutura dentária. Além disso, contribui para diminuir o risco de perfurações, favorecendo o prognóstico e a longevidade do elemento dental tratado. Estudos brasileiros recentes evidenciam a crescente adesão à técnica entre profissionais, confirmando sua viabilidade no contexto clínico nacional. Apesar dos benefícios, a literatura destaca limitações como o alto custo dos equipamentos digitais, a necessidade de infraestrutura tecnológica e a escassez de ensaios clínicos randomizados de grande porte. Conclui-se que a endodontia guiada representa um avanço tecnológico e clínico, de grande relevância para a ciência odontológica e para a prática profissional, ao proporcionar procedimentos mais seguros, conservadores e eficazes, consolidando-se como tendência para a endodontia do futuro.

5412

**Palavras-chave:** Endodontia. Endodontia guiada. Tomografia computadorizada de feixe cônico. Escaneamento intraoral. Impressão 3D.

**ABSTRACT:** Guided endodontics represents a significant innovation in contemporary dentistry by integrating digital resources such as cone-beam computed tomography (CBCT), intraoral scanning, and 3D printing for the planning and execution of endodontic access. This minimally invasive technique aims to overcome the limitations of conventional methods, particularly in cases of obliterated, calcified, atypical canals, or complex retreatments. This study, conducted through a literature review covering the period from 2015 to 2025, analyzed national and international research addressing the clinical applicability of guided endodontics. The results indicate that the technique offers relevant advantages, such as greater predictability, precision in access, reduced failures, and preservation of dental structure. Moreover, it contributes to decreasing the risk of perforations, favoring prognosis and tooth longevity. Recent Brazilian studies highlight the growing adoption of the technique among professionals, confirming its feasibility in the national clinical context. Despite these benefits, the literature emphasizes limitations such as the high cost of digital equipment, the need for technological infrastructure, and the scarcity of large-scale randomized clinical trials. It is concluded that guided endodontics represents both a technological and clinical advancement of great relevance for dental science and professional practice, by enabling safer, more conservative, and more effective procedures, consolidating itself as a promising trend for the future of endodontics.

**Keywords:** Endodontics. Guided endodontics. Cone-beam computed tomography. Intraoral scanning. 3D printing.

<sup>1</sup>Docente do curso de odontologia na faculdade Afya UNIPTAN.

<sup>2</sup>Orientadora: Mestre em ciências, Biotecnologia pela UFSJ.

## I INTRODUÇÃO

A endodontia, ramo da odontologia responsável pelo diagnóstico e tratamento das alterações da polpa dentária e tecidos periapicais, tem se consolidado como uma especialidade em constante evolução. Os avanços tecnológicos possibilitaram o desenvolvimento de técnicas cada vez mais precisas, que buscam maior previsibilidade clínica e conservação da estrutura dental (Góes *et al.*, 2019). Nesse cenário, a integração entre a odontologia e ferramentas digitais trouxe inovações significativas, sendo a endodontia guiada uma das mais promissoras (Neves *et al.*, 2020).

Trata-se de uma técnica minimamente invasiva que utiliza a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), o escaneamento intraoral ou de modelos digitais e a confecção de guias cirúrgicos impressos em 3D (Kholloia *et al.*, 2015). A associação desses recursos permite planejar e executar o acesso endodôntico com maior precisão, especialmente em situações que desafiam a prática clínica convencional, como canais calcificados, obliterados ou retratamentos complexos (Zehnder *et al.*, 2016; Lara-Mendes *et al.*, 2019).

Nos casos de calcificação pulpar, a endodontia guiada se mostra especialmente útil. O procedimento inicia-se com a fusão das imagens do CBCT e do escaneamento digital em um software específico, no qual é planejado o trajeto mais conservador até o canal radicular. A partir desse planejamento, confecciona-se um guia cirúrgico impresso em 3D, que é adaptado sobre o dente do paciente e contém um orifício direcionador. Esse orifício orienta a inserção de uma broca de pequeno diâmetro, desenhada para perfurar de maneira precisa a estrutura dental até o ponto de entrada do canal. Dessa forma, o acesso é realizado com mínima remoção de dentina, reduzindo o risco de perfurações e preservando a anatomia do dente, em contraste com o método convencional, que frequentemente demanda maior desgaste e apresenta maior índice de falhas.

O problema que norteia este estudo é compreender de que modo a endodontia guiada pode contribuir para superar as limitações impostas pelos métodos convencionais de acesso endodôntico. Tradicionalmente, a localização de canais radiculares obliterados ou de anatomia atípica envolve riscos de perda excessiva de estrutura dentária e de perfurações, o que compromete o prognóstico do tratamento (Kurt *et al.*, 2021). Nesse sentido, a literatura brasileira já aponta a endodontia guiada como alternativa clínica viável para minimizar esses riscos e ampliar a previsibilidade (Oliveira Neto *et al.*, 2023; Lima *et al.*, 2021).

Parte-se da hipótese de que a integração de recursos digitais ao planejamento clínico favorece a preservação da estrutura dentária, reduz o risco de falhas, amplia a segurança do

procedimento e melhora o prognóstico endodôntico. Gonçalves *et al.* (2021) destacam que, em casos clínicos brasileiros, a técnica preservou significativamente a estrutura dental, reduziu o tempo de trabalho e resultou em procedimentos mais rápidos e previsíveis. De modo semelhante, Cedraz, Araújo e Matta (2025) verificaram, em estudo observacional, que a maioria dos endodontistas já utiliza a técnica, sobretudo em casos de canais calcificados e retratamentos complexos, confirmando sua aceitação no cenário clínico nacional.

O objetivo geral deste trabalho é analisar a aplicabilidade da endodontia guiada como técnica minimamente invasiva para o acesso a canais radiculares de difícil localização, ressaltando seus benefícios quanto à preservação da estrutura dentária, previsibilidade e segurança do tratamento endodôntico. Especificamente, busca-se: identificar as principais indicações da técnica, especialmente em casos de calcificação pulpar, anatomias atípicas e retratamentos; descrever as etapas do protocolo clínico; avaliar a relevância do uso de recursos digitais como CBCT, escaneamento intraoral e impressão 3D; comparar as vantagens em relação aos métodos convencionais; e discutir as contribuições para a redução do risco de perfuração e para a conservação da estrutura dentária.

A justificativa para a realização desta pesquisa reside no fato de a endodontia guiada representar um avanço expressivo na odontologia contemporânea, ao unir inovação tecnológica e prática clínica de alta precisão. O uso integrado de recursos digitais permite superar limitações impostas pelas técnicas tradicionais, promovendo benefícios tanto para o profissional, que atua com maior previsibilidade, quanto para o paciente, que vivencia um procedimento mais seguro e menos invasivo (Zubizarreta-Macho *et al.*, 2020). Estudos nacionais recentes reforçam essa relevância ao apontar a técnica como segura, eficaz e aplicável à rotina clínica, com preservação estrutural e menor risco de complicações (Girelli *et al.*, 2024; Oliveira Neto *et al.*, 2023).

## 2 METODOLOGIA

No que diz respeito à metodologia, trata-se de uma revisão de literatura de caráter qualitativo e exploratório, fundamentada na análise de artigos científicos, livros e bases de dados especializadas. Foram consideradas publicações nacionais e internacionais que abordam o conceito, a aplicabilidade e as contribuições da endodontia guiada, possibilitando uma visão crítica sobre seus resultados e perspectivas (Creswell, 2010). De acordo com Creswell (2010), a pesquisa qualitativa permite compreender e interpretar fenômenos científicos a partir de dados textuais, possibilitando uma visão crítica do estado da arte.

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos: o primeiro apresenta a introdução, com a contextualização, problema, hipóteses, objetivos, justificativa e metodologia; o segundo descreve os procedimentos metodológicos; o terceiro reúne a revisão de literatura, abordando a evolução da endodontia, os princípios da endodontia guiada e suas aplicações clínicas; o quarto apresenta e discute os resultados obtidos; e, por fim, o quinto capítulo expõe as considerações finais, ressaltando as principais contribuições do estudo e as perspectivas para futuras pesquisas.

## 2.1 Desenho do Estudo

A pesquisa foi estruturada sob a forma de revisão de literatura narrativa com recorte temporal entre 2015 e 2025, período que contempla a difusão das técnicas de endodontia guiada no Brasil e no mundo. Buscou-se reunir evidências que sustentem a aplicabilidade clínica da técnica, ressaltando suas indicações, vantagens e limitações. Foram incluídos estudos nacionais e internacionais, com o intuito de traçar uma comparação entre a produção científica global e a contribuição brasileira no campo.

## 2.2 Estratégias de busca e critérios de inclusão e exclusão

A coleta de dados foi realizada em bases eletrônicas de ampla relevância científica, incluindo *PubMed*, *SciELO*, *Google Scholar*, Biblioteca Virtual em Saúde – Odontologia (BVS Odontologia) e periódicos especializados em odontologia. Para a seleção dos estudos, foram utilizados descritores em português e inglês, combinados por meio de operadores booleanos (AND/OR). Entre os principais termos empregados destacam-se: “Endodontia guiada” OR “*guided endodontics*”; “Tomografia computadorizada de feixe cônico” OR “*cone beam computed tomography*”; “Escaneamento intraoral” OR “*intraoral scanning*”; e “Impressão 3D” OR “*3D printing*”. A escolha dessas palavras-chave buscou abranger tanto os aspectos conceituais quanto tecnológicos da técnica, garantindo uma amostra ampla e representativa da produção científica recente.

Foram incluídos na revisão artigos originais, relatos de caso, revisões sistemáticas e narrativas publicados entre 2015 e 2025, em português ou inglês, desde que abordassem diretamente a endodontia guiada, suas aplicações clínicas, fundamentos teóricos e implicações tecnológicas. Também foram considerados estudos nacionais de relevância, como os de Lara-Mendes *et al.* (2019); Lima *et al.* (2021); Gonçalves *et al.* (2021); Oliveira Neto *et al.* (2023); Girelli *et al.* (2024); e Cedraz, Araújo e Matta (2025), bem como publicações internacionais de

referência, incluindo Kholloia *et al.* (2015); Ma *et al.* (2016); Zehnder *et al.* (2016); Kurt *et al.* (2021); Zubizarreta-Macho *et al.* (2020); Cohen e Hargreaves (2018); Creswell (2010); Góes *et al.* (2019) e Neves *et al.* (2020).

Foram excluídos da análise os trabalhos duplicados, as publicações sem acesso ao texto completo e os estudos que mencionavam a endodontia guiada apenas de forma tangencial, sem apresentar dados consistentes ou conclusões relevantes sobre sua aplicabilidade clínica. Esses critérios asseguraram que apenas fontes diretamente relacionadas ao tema compusessem o corpo da revisão, garantindo maior rigor e pertinência científica ao estudo.

### 2.3 Procedimentos

A busca inicial retornou um número expressivo de publicações. Após triagem por título e resumo, foram selecionados os artigos que atendiam aos critérios de inclusão. Em seguida, realizou-se a leitura integral dos textos para extração das informações de maior relevância, como: ano de publicação, país de origem, tipo de estudo, principais conclusões e aplicabilidade clínica.

Os dados foram organizados em planilhas no *Microsoft Excel*, o que permitiu a sistematização e categorização das informações. A análise se concentrou em identificar os principais benefícios relatados pela literatura, comparando as evidências internacionais com as contribuições brasileiras.

5416

### 2.4 Justificativa do Método

A escolha pela revisão de literatura fundamenta-se na necessidade de reunir, interpretar e discutir o conhecimento já produzido sobre o tema. Como destacam Coutinho (2022) e Creswell (2010), a revisão bibliográfica é essencial para compreender o estado atual da ciência e identificar lacunas para pesquisas futuras. Neste caso, a análise crítica das publicações sobre a endodontia guiada permitirá discutir sua relevância clínica, bem como sua contribuição para a odontologia minimamente invasiva no Brasil e no mundo.

## 3 RESULTADOS

A busca inicial nas bases de dados resultou em um total de 164 artigos relacionados à endodontia guiada publicados entre 2015 e 2025. Destes, 42 foram excluídos por duplicidade entre bases e 67 foram eliminados após a leitura de títulos e resumos por não atenderem aos critérios

de inclusão, restando 55 artigos para leitura na íntegra. Após a avaliação completa, 15 estudos foram selecionados para compor esta revisão, sendo 9 internacionais e 6 nacionais, contemplando relatos de caso, estudos experimentais, revisões narrativas e observacionais. Essa triagem assegurou uma amostra representativa da produção científica recente, equilibrando evidências oriundas do cenário internacional e da realidade brasileira.

Entre os trabalhos internacionais, destacam-se Kholliolia *et al.* (2015), Zehnder *et al.* (2016), Ma *et al.* (2016) e Kurt *et al.* (2021), que confirmaram a alta precisão da endodontia guiada e sua eficácia na localização de canais obliterados. Revisões e relatos como os de Zubizarreta-Macho *et al.* (2020) reforçam a aplicabilidade clínica da técnica, enquanto obras de referência (Cohen; Hargreaves, 2018; Creswell, 2010) fundamentam os aspectos teóricos e metodológicos.

No contexto brasileiro, trabalhos como os de Lara-Mendes *et al.* (2019), Lima *et al.* (2021) e Gonçalves *et al.* (2021) demonstraram a viabilidade clínica em casos complexos, destacando benefícios como a redução do tempo de trabalho, maior segurança e preservação da estrutura dental. Revisões recentes (Oliveira Neto *et al.*, 2023; Girelli *et al.*, 2024) confirmaram a eficácia da técnica, principalmente em dentes calcificados, enquanto a pesquisa observacional de Cedraz, Araújo e Matta (2025) revelou sua crescente adesão entre endodontistas brasileiros.

De forma geral, os resultados indicam que a endodontia guiada é reconhecida tanto nacional quanto internacionalmente como um método seguro, previsível e eficaz para superar os desafios da endodontia convencional, ao mesmo tempo em que reforçam a necessidade de maior disseminação da técnica e de estudos clínicos robustos que consolidem sua prática. 5417

O Quadro 1 sintetiza os principais dados dos estudos selecionados, incluindo autor, ano, país, tipo de pesquisa, objetivo e conclusões. Observa-se que a literatura analisada reúne diferentes tipos de evidência, abrangendo relatos de caso clínico, estudos experimentais, revisões de literatura, pesquisas observacionais e obras teóricas de referência, permitindo uma visão ampla e crítica sobre o tema.

**Quadro 1** – Seleção dos estudos.

Autor(es)/ Ano	Tipo de estudo	Objetivo	Principais conclusões
Kholliolia <i>et al.</i> (2015)	Relato de caso	Avaliar a aplicabilidade da endodontia guiada em dentes com calcificação pulpar	Técnica eficaz na localização de canais obliterados, com maior precisão e menor risco de falha.
Zehnder <i>et al.</i> (2016)	Estudo experimental	Testar a acurácia do acesso endodôntico guiado	Demonstrou alta precisão e previsibilidade na preparação de acesso.
Ma <i>et al.</i> (2016)	Relato de caso	Propor técnica guiada para localização de canais calcificados	Acesso rápido, preciso e com mínimo desgaste dentário.

Cohen & Hargreaves (2018)	Livro / referência teórica	Compilar princípios da endodontia contemporânea	Reforçam a importância de técnicas conservadoras e seguras na prática endodôntica.
Zubizarreta-Macho <i>et al.</i> (2020)	Revisão narrativa / relatos clínicos	Avaliar aplicabilidade clínica da endodontia guiada	Técnica previsível, segura, mas limitada pelo custo e acesso à tecnologia.
Kurt <i>et al.</i> (2021)	Estudo experimental	Avaliar desvio e desgaste em acessos guiados vs. convencionais	Resultados mostraram menor remoção dentária e maior precisão com a técnica guiada.
Lara-Mendes <i>et al.</i> (2019)	Relato de caso	Relatar aplicabilidade da endodontia guiada em canais calcificados	Técnica viável, previsível e menos dependente de microscópio operatório.
Lima <i>et al.</i> (2021)	Relato de caso	Relatar uso da técnica em canal obliterado	Procedimento rápido, previsível e minimamente invasivo, com menor desgaste dentário.
Gonçalves <i>et al.</i> (2021)	Relatos de caso	Demonstrar aplicação clínica em casos complexos	Preservação da estrutura dentária, ausência de perfurações e maior segurança clínica.
Oliveira Neto <i>et al.</i> (2023)	Revisão narrativa	Revisar aplicabilidade e indicações clínicas	Concluiu que a técnica é segura, eficaz e aplicável inclusive para remoção de pinos de fibra.
Girelli <i>et al.</i> (2024)	Revisão integrativa	Avaliar eficácia em dentes anteriores calcificados	Confirmou a endodontia guiada como técnica eficaz e segura nesses casos.
Cedraz; Araújo; Matta (2025)	Pesquisa observacional	Avaliar percepção e utilização da técnica entre endodontistas	85% dos profissionais já utilizam a técnica, sobretudo em canais calcificados e microcirurgia.
Creswell (2010)	Referência metodológica	Definir diretrizes de pesquisa qualitativa	Fundamenta o uso da abordagem qualitativa e exploratória neste trabalho.
Góes <i>et al.</i> (2019)	Artigo de revisão	Avaliar impacto da odontologia digital	Confirma que a digitalização na odontologia aumenta precisão diagnóstica e terapêutica.
Neves <i>et al.</i> (2020)	Revisão narrativa	Apresentar perspectivas da odontologia digital	Destacam a endodontia guiada como tendência no cenário brasileiro.

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2025), com base nos estudos selecionados.

#### 4 DISCUSSÃO

A literatura internacional oferece base sólida para a compreensão da endodontia guiada como técnica minimamente invasiva. Kholliolia *et al.* (2015) apresentaram um dos primeiros relatos clínicos a evidenciar a eficácia da técnica na localização de canais obliterados, destacando o ganho em precisão e a minimização de riscos de insucesso. De modo semelhante, Ma *et al.* (2016) demonstraram a rapidez e previsibilidade do acesso em canais calcificados, confirmando a aplicabilidade clínica.

Estudos experimentais reforçam esses achados. Zehnder *et al.* (2016) testaram a acurácia da técnica e demonstraram margens de erro muito inferiores às registradas em acessos convencionais. Complementarmente, Kurt *et al.* (2021) confirmaram menor desvio e maior preservação estrutural nos acessos guiados.



Do ponto de vista de revisões críticas, Zubizarreta-Macho *et al.* (2020) destacaram que a endodontia guiada é previsível e segura, mas ainda enfrenta barreiras de custo e infraestrutura. Além desses artigos, obras de referência como Cohen e Hargreaves (2018) enfatizam a importância de técnicas que conciliem segurança e conservação estrutural, enquanto Creswell (2010) fundamenta a adoção da abordagem qualitativa em revisões bibliográficas.

No Brasil, a produção científica sobre endodontia guiada tem crescido nos últimos anos, trazendo contribuições relevantes para a prática clínica. Lara-Mendes *et al.* (2019) foram pioneiros em demonstrar a viabilidade da técnica, mesmo sem o uso de microscópio operatório, ressaltando sua aplicabilidade em casos complexos. Posteriormente, Lima *et al.* (2021) reforçaram a precisão do acesso em canais obliterados e o menor tempo de execução do procedimento. Gonçalves *et al.* (2021) relataram dois casos clínicos bem-sucedidos em que houve preservação estrutural e ausência de perfurações.

As revisões brasileiras também reforçam a eficácia da técnica. Oliveira Neto *et al.* (2023) destacaram a segurança e a aplicabilidade do método, inclusive em situações de remoção de pinos de fibra de vidro. Girelli *et al.* (2024) confirmaram a relevância da técnica especificamente em dentes anteriores, tradicionalmente mais desafiadores. Além disso, o estudo observacional de Cedraz, Araújo e Matta (2025) revelou que 85% dos profissionais já utilizam a técnica, especialmente em casos de calcificação radicular (66%) e microcirurgia endodôntica (51,5%). Esses dados confirmam a crescente adesão da endodontia guiada no cenário clínico brasileiro, aproximando a realidade nacional das tendências observadas em outros países.

5419

Autores como Góes *et al.* (2019) e Neves *et al.* (2020) ampliam a discussão ao situar a endodontia guiada dentro do movimento mais amplo da odontologia digital, ressaltando que sua consolidação depende não apenas da prática clínica, mas também da formação profissional.

A endodontia guiada integra três pilares tecnológicos fundamentais: CBCT, escaneamento intraoral e impressão 3D. Outro aspecto relevante para compreender sua aplicabilidade refere-se às etapas do protocolo clínico, que se estruturam em quatro fases principais: (figura 1) aquisição das imagens por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) e do escaneamento intraoral ou de modelos digitais; (figura 2) planejamento virtual, em softwares específicos, que permitem a fusão dos dados obtidos e a definição do trajeto mais conservador para o acesso endodôntico; (figura 3) confecção do guia cirúrgico personalizado por meio de impressão 3D; e (figura 4) execução clínica do acesso, com preservação máxima da estrutura dentária e redução do risco de desvios e perfurações. Essa



sequência, descrita por autores como Zehnder *et al.* (2016), Lara-Mendes *et al.* (2019), Gonçalves *et al.* (2021) e Oliveira Neto *et al.* (2023), diferencia-se das técnicas convencionais justamente por oferecer maior previsibilidade e padronização, favorecendo tanto profissionais experientes quanto aqueles em formação. A clareza metodológica desse fluxo digital evidencia o potencial da endodontia guiada como ferramenta de ensino e de prática clínica, ao alinhar inovação tecnológica e segurança no tratamento endodôntico.

O alinhamento dessas ferramentas permite planejar acessos conservadores e seguros, como demonstrado por Zehnder *et al.* (2016) e reforçado por Girelli *et al.* (2024). O uso de softwares de planejamento também se mostra cada vez mais intuitivo, o que facilita a adesão da técnica por novos profissionais (Lara-Mendes *et al.*, 2019).

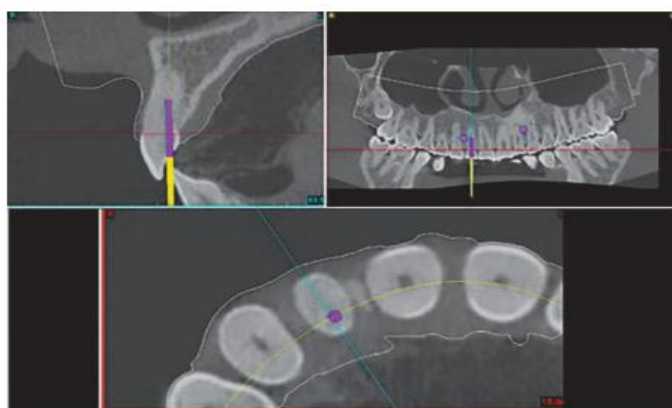
Do ponto de vista das perspectivas, autores como Zubizarreta-Macho *et al.* (2020) e Oliveira Neto *et al.* (2023) ressaltam que a endodontia guiada tende a se consolidar como protocolo clínico em casos complexos, desde que haja maior acessibilidade tecnológica. A inclusão dessa temática em cursos de graduação e pós-graduação é vista como essencial para preparar novas gerações de cirurgiões-dentistas (Neves *et al.*, 2020).

**Figura 1** – Modelo 3D da arcada maxilar obtido por meio de um scanner de bancada.



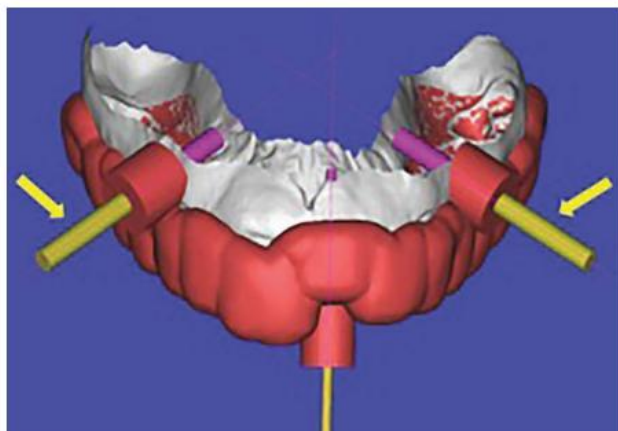
**Fonte:** Lara-Mendes *et al.* (2019).

**Figura 2** – Planejamento virtual do guia de acesso.



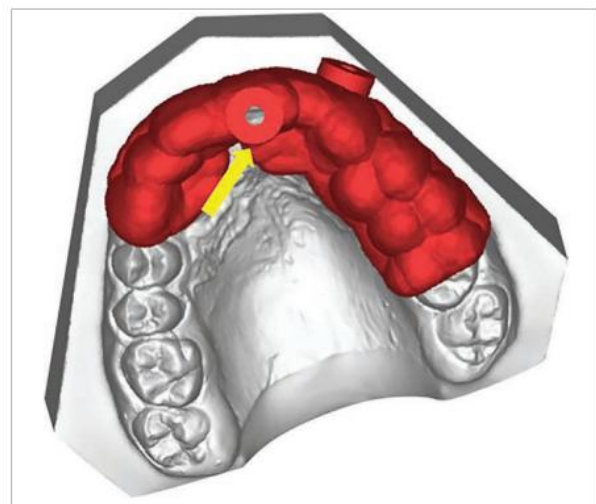
**Fonte:** Lara-Mendes *et al.* (2019).

**Figura 3** – Guia virtual mostrando a representação de 3 anéis. As setas amarelas apontam para os parafusos de fixação planejados virtualmente para estabilização.



**Fonte:** Lara-Mendes *et al.* (2019).

**Figura 4** – Guia virtual mostrando a representação de 2 anéis. A seta amarela aponta para o canal de acesso radicular.



**Fonte:** Lara-Mendes *et al.* (2019).

Além disso, a literatura aponta a necessidade de ensaios clínicos randomizados de larga escala, capazes de avaliar não apenas a precisão técnica, mas também o impacto da técnica em indicadores como taxa de sucesso endodôntico e longevidade do dente tratado (Kurt *et al.*, 2021; Zubizarreta-Macho *et al.*, 2020).

Embora a endodontia guiada apresente benefícios inegáveis, persistem limitações que dificultam sua universalização. Entre os principais desafios estão o alto custo dos equipamentos digitais, como ressaltado por Zubizarreta-Macho *et al.* (2020) e Oliveira Neto *et al.* (2023), e a curva de aprendizado necessária para o domínio dos *softwares* de planejamento e impressão 3D, fatores que podem restringir sua adoção por profissionais em início de carreira ou em clínicas com menor infraestrutura. Soma-se a isso a desigualdade no acesso às tecnologias digitais, o que

limita a prática da técnica a centros mais especializados e com recursos, dificultando sua difusão em contextos clínicos mais amplos.

Além desses aspectos, a literatura também chama atenção para limitações metodológicas. A escassez de ensaios clínicos randomizados de grande porte ainda compromete a robustez das evidências científicas disponíveis, uma vez que grande parte dos trabalhos encontrados é composta por relatos de caso, revisões narrativas e estudos experimentais *in vitro*. Isso reforça a necessidade de ampliar pesquisas multicêntricas, comparativas e de longo prazo, que avaliem não apenas a precisão técnica da endodontia guiada, mas também os desfechos clínicos relacionados ao sucesso endodôntico e à longevidade do dente tratado.

Outro ponto que merece destaque é a democratização do acesso à técnica. Como demonstrado por Cedraz, Araújo e Matta (2025), a maioria dos endodontistas brasileiros já reconhece a importância da endodontia guiada, mas sua aplicação permanece concentrada em clínicas e centros com maior infraestrutura digital. Essa desigualdade tecnológica levanta ainda a necessidade de repensar a formação profissional, reforçando a inclusão de conteúdos sobre odontologia digital e endodontia guiada nos cursos de graduação e pós-graduação. Tal medida é fundamental para garantir que futuros cirurgiões-dentistas estejam aptos a lidar com as novas demandas da prática clínica contemporânea.

5422

Assim, pode-se concluir que, embora represente um marco no avanço da endodontia minimamente invasiva, oferecendo soluções eficazes para casos antes considerados de difícil resolução, a consolidação da endodontia guiada como protocolo clínico padrão depende não apenas da realização de mais pesquisas de alto nível, mas também da formulação de políticas de acesso e de estratégias educacionais que assegurem sua disseminação e aplicação cotidiana na odontologia.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão de literatura evidenciou que a endodontia guiada representa um avanço importante para a odontologia contemporânea, por integrar recursos digitais ao planejamento e à execução do acesso endodôntico. Trata-se de uma técnica minimamente invasiva que contribui para maior previsibilidade, segurança e preservação da estrutura dentária, sobretudo em casos complexos como canais calcificados, obliterados e retratamentos.

Constatou-se que a técnica já vem sendo aplicada em diferentes contextos clínicos, com resultados consistentes tanto em âmbito internacional quanto nacional. Ainda assim,

permanecem desafios ligados ao custo dos equipamentos, à curva de aprendizado necessária e à limitação de estudos clínicos de larga escala que validem de forma mais robusta sua eficácia.

Conclui-se que a endodontia guiada configura-se como uma tendência promissora para o futuro da especialidade, alinhada à odontologia digital e à prática minimamente invasiva. Sua consolidação como protocolo clínico padrão depende da ampliação das pesquisas, da democratização do acesso à tecnologia e da inclusão desse conhecimento na formação profissional.

## REFERÊNCIAS

CEDRAZ, P. F.; ARAÚJO, T. A.; MATTA, J. C. Percepção e uso da endodontia guiada entre endodontistas brasileiros. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, Salvador, v. 24, n. 1, p. 1-10, 2025. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/64808>. Acesso em: 31 ago. 2025.

COHEN, S.; HARGREAVES, K. M. *Endodontia: princípios e prática*. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. Disponível em: <https://www.elsevier.com/books/endodontia-principios-e-pratica/9788535284780>. Acesso em: 28 ago. 2025.

CRESWELL, J. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788582714271>. Acesso em: 31 ago. 2025.

GIRELLI, A. P. et al. Endodontia guiada em dentes anteriores calcificados: revisão integrativa. *Revista da Faminas/UFJF-GV*, v. 20, n. 2, p. 45-56, 2024. Disponível em: <https://periodicos.faminas.edu.br/index.php/RCFaminas/article/view/738>. Acesso em: 31 ago. 2025.

GÓES, M. F. et al. Odontologia digital: da teoria à prática. *Revista Brasileira de Odontologia*, Rio de Janeiro, v. 76, n. 2, p. 1-7, 2019. Disponível em: <https://revista.aborj.org.br/index.php/rbo/article/view/1375>. Acesso em: 31 ago. 2025.

GONÇALVES, A. A. et al. Guided endodontics in challenging cases: clinical reports. *Journal of Endodontics*, v. 47, n. 5, p. 829-835, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35019015/>. Acesso em: 31 ago. 2025.

KHOLLIA, M. et al. Guided endodontics: a novel approach for canal location in teeth with pulp canal obliteration and crown fractures. *International Endodontic Journal*, v. 48, n. 9, p. 801-808, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25736359/>. Acesso em: 31 ago. 2025.

KURT, H. et al. Accuracy of endodontic access cavities performed using a new guided endodontics system. *International Endodontic Journal*, v. 54, n. 6, p. 793-802, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33320278/>. Acesso em: 31 ago. 2025.

LARA-MENDES, S. T. O.; BARBOSA, C. F. M.; MACHADO, V. C.; SANTA-ROSA, C. C. *Guided endodontics as an alternative for the treatment of severely calcified root canals*. Dental Press Endodontics, Maringá, v. 9, n. 1, p. 15-20, Jan-Apr. 2019. DOI: 10.14436/2358-2545.9.1.015-020.sar. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/10/1022687/lara-mendes.pdf>. Acesso em: 21 de set. 2025.

LIMA, D. S. et al. Endodontia guiada: relato de caso clínico. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 15, p. e20948, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20948>. Acesso em: 31 ago. 2025.

MA, J. et al. A novel guided endodontic technique for locating calcified canals. *International Endodontic Journal*, v. 49, n. 8, p. 767-773, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26661564/>. Acesso em: 31 ago. 2025.

NEVES, F. S. et al. Endodontia e odontologia digital: perspectivas futuras. *Revista de Odontologia da UNESP*, Araraquara, v. 49, p. e20200019, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rounesp/a/gWg6LCxYv3P7C7Q7c5kMshp/>. Acesso em: 31 ago. 2025.

OLIVEIRA NETO, J. S. et al. Endodontia guiada: revisão de literatura. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, Joinville, v. 20, n. 1, p. 55-63, 2023. Disponível em: <https://periodicos.univille.br/RSBO/article/view/2121>. Acesso em: 31 ago. 2025.

ZEHNDER, M. S. et al. Guided endodontics: accuracy of a novel method for canal access. *Journal of Endodontics*, v. 42, n. 7, p. 1113-1119, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27282543/>. Acesso em: 31 ago. 2025.

5424

ZUBIZARRETA-MACHO, A. et al. Clinical management of obliterated canals with guided endodontics: a review. *BMC Oral Health*, v. 20, n. 173, p. 1-8, 2020. Disponível em: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-020-01173-2>. Acesso em: 31 ago. 2025.