



CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES – UniGOYAZES
CURSO DE ODONTOLOGIA

EMPREGO DO ENDOGUIDE NA ENDODONTIA: Revisão de Literatura

Daniela Rodrigues Barbosa dos Santos Godoy Viggiano
Emmily Oliveira Chaves
Laiana Nunes Rodrigues

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Márcia Luz Marques

Trindade-GO

2024

CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES - UniGOYAZES
CURSO DE ODONTOLOGIA

EMPREGO DO ENDOGUIDE NA ENDODONTIA: Revisão de Literatura

Daniela Rodrigues Barbosa dos Santos Godoy Viggiano

Emmily Oliveira Chaves

Laiana Nunes Rodrigues

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Centro Universitário Goyazes como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Odontologia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Márcia Luz Marques

Trindade - GO

2024

Daniela Rodrigues Barbosa dos Santos Godoy Viggiano

Emmily Oliveira Chaves

Laiana Nunes Rodrigues

EMPREGO DO ENDOGUIDE NA ENDODONTIA: Revisão de Literatura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário Goyazes como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Odontologia, aprovado pela seguinte banca examinadora:

Profa. Dr^a. Márcia Luz Marques (Orientadora)

Centro Universitário Goyazes - UniGOYAZES

Prof.^o Especialista Marcos Vinícius Silvério (Membro Interno)

Centro Universitário Goyazes - UniGOYAZES

Prof.^o Especialista Ricardo Henrique Oliveira (Membro Externo)

Trindade - GO

19/06/2024

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradecemos a Deus por tudo que tens feitos em nossas vidas, por estar sempre iluminando os nossos caminhos e nos guiando a cada momento, em cada etapa e principalmente por ser o nosso criador.

Aos nossos queridos pais por sempre estarem ao nosso lado, se dedicando, empenhando e incentivando para que pudéssemos concluir esse curso, apesar das dificuldades.

Agradecemos a todos os professores do Centro Universitário Goyazes – UniGOYAZES, por seus ensinamentos ao longo destes anos. Em especial a nossa querida orientadora Professora Doutora Márcia Luz Marques pela dedicação e empenho em suas orientações, pelo carinho conosco, acompanhando-nos durante a execução desse trabalho, por sempre nos incentivar cada dia demonstrando o quanto a profissão que escolhemos é encantadora. Somos gratas por cada um de vocês.

EMPREGO DO ENDOGUIDE NA ENDODONTIA: Revisão de Literatura

Daniela Rodrigues Barbosa dos Santos Godoy Viggiano¹; Emmily Oliveira Chaves¹;
Laiana Nunes Rodrigues¹; Márcia Luz Marques²

RESUMO

INTRODUÇÃO: A endodontia é uma especialidade odontológica que trata problemas na polpa dentária, portanto a técnica da Endoguide foi desenvolvida para auxiliar na remoção de calcificação nos canais radiculares e na localização dos mesmos. Além disso, a endodontia guiada permite uma visualização mais precisa dos canais radiculares, aumentando as chances de sucesso nos tratamentos. O Endoguide é considerado uma técnica revolucionária que contribui para o avanço da endodontia. **OBJETIVO:** Analisar através de uma revisão da literatura sobre a importância e benefícios do uso do Endoguide no tratamento endodôntico guiado. **METODOLOGIA:** Trata-se de um estudo do tipo bibliográfico, exploratório realizado por meio de uma revisão de literatura. Foram utilizadas as seguintes bases de dados virtuais em saúde, especificamente na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), *National Library of Medicine* (PubMed) e *Scientific Eletronic Library Online* (Scielo), no período de 2015 a 2024. **RESULTADOS:** Os resultados deste estudo mostraram que o uso do Endoguide, ou seja, tecnologia de impressão 3D e a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), juntamente com o uso de *softwares* apropriados para criar guias personalizadas no tratamento endodôntico guiado demonstrou ser desafio mesmo para especialistas em endodontia experientes e bem equipados. A técnica de endodontia guiada demonstrou ser uma alternativa ao preparo cavitário de acesso convencional para dentes com obliteração do canal pulpar e patologia apical ou pulpite irreversível. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** Conclui-se que a técnica endodôntica guiada é de fácil execução, previsível e clinicamente viável.

PALAVRAS-CHAVE: Odontologia. Endodontia guiada. Endoguide. Canais calcificados.

¹ Acadêmicas do Curso de Odontologia do Centro Universitário Goyazes – UniGOYAZES.

² Orientadora, Doutora, Docente do curso de Odontologia do Centro Universitário Goyazes – UniGOYAZES.

USE OF ENDOGUIDE IN DENTISTRY: Literature Review

Daniela Rodrigues Barbosa dos Santos Godoy Viggiano³; Emmily Oliveira Chaves¹;
Laiana Nunes Rodrigues¹; Márcia Luz Marques⁴

ABSTRACT

INTRODUCTION: Endodontics is a dental specialty that treats problems in the dental pulp, therefore the Endoguide technique was developed to help remove calcification in root canals and locate them. Furthermore, guided endodontics allows a more precise visualization of the root canals, increasing the chances of successful treatments. Endoguide is considered a revolutionary technique that contributes to the advancement of endodontics. **OBJECTIVE:** To analyze, through a literature review, the importance and benefits of using Endoguide in guided endodontic treatment. **METHODOLOGY:** This is a bibliographic, exploratory study carried out through a literature review. The following virtual health databases were used, specifically the Virtual Health Library (VHL), National Library of Medicine (PubMed) and Scientific Electronic Library Online (SciELO), from 2015 to 2024. **RESULTS:** The results of this study showed that the use of Endoguide, that is, 3D printing technology and cone beam computed tomography (CBCT), together with the use of appropriate software to create personalized guides in guided endodontic treatment proved to be a challenge even for experienced endodontic specialists and well equipped. The guided endodontic technique has been shown to be an alternative to conventional access cavity preparation for teeth with pulp canal obliteration and apical pathology or irreversible pulpitis. **FINAL CONSIDERATIONS:** It is concluded that the guided endodontic technique is easy to perform, predictable and clinically viable.

KEYWORDS: Dentistry. Guided endodontics. Endoguide. Calcified canals.

³ Students of the Dentistry Course at Centro Universitário Goyazes – UniGOYAZES.

⁴ Advisor, PhD, Professor of the Dentistry course at Centro Universitário Goyazes – UniGOYAZES.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	07
METODOLOGIA.....	10
RESULTADOS.....	12
DISCUSSÃO.....	15
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

INTRODUÇÃO

A endodontia é uma especialidade da odontologia que trata dos problemas que afetam a polpa dentária, como cáries profundas, fraturas dentárias e inflamações, o qual tem por objetivo eliminar a infecção pulpar, preservando ao máximo a estrutura do dente. No entanto, a endodontia enfrenta diversos desafios, como a complexidade da anatomia interna do dente, que pode dificultar a localização e limpeza dos canais radiculares (YINGHUI *et al.*, 2021).

Este ramo da Odontologia desempenha um papel crucial na preservação dos dentes que, de outra forma, teriam que ser extraídos. A polpa dentária pode ser danificada por diversas razões, como doença periodontal, trauma ou exposição à cárie ou fratura. Esses danos podem levar a infecções, que podem causar desde dor leve até uma dor intensa, dessa forma, os tratamentos de endodontia são necessários quando ocorre uma infecção na polpa ou no canal radicular, devido à presença de bactérias comuns na boca (KOSTUNOV *et al.*, 2021).

Um dos principais problemas encontrados na endodontia é a calcificação dos canais radiculares, que ocorre quando há um acúmulo de cálcio ou outros minerais na polpa dentária. Isso pode dificultar a entrada dos instrumentos endodônticos nos canais, tornando o tratamento mais desafiador. Para enfrentar essa dificuldade, foi desenvolvida a técnica do Endoguide, para auxiliar na remoção da calcificação e na localização dos canais radiculares (CONNERT *et al.*, 2021).

Os endodontistas são responsáveis por realizar todos os procedimentos relacionados ao tratamento de canal e a cirurgias endodônticas. Seu objetivo principal é preservar o dente natural do paciente, mas também consideram outras opções de tratamento para garantir o conforto e a saúde bucal ideal do paciente (KOSTUNOV *et al.*, 2021).

Portanto, o entendimento claro da anatomia do canal radicular dos dentes humanos é essencial para o sucesso dos procedimentos endodônticos tradicionais. Mas infelizmente, as variações anatômicas podem ocorrer em qualquer dente da arcada, e é comum encontrar bifurcações em incisivos centrais e laterais superiores e múltiplos canais em incisivos centrais inferiores e caninos mandibulares (CONNERT *et al.* 2019).

A presença de calcificação na polpa dentária representa um desafio na

realização do tratamento de canal, pois dificulta o acesso aos instrumentos e soluções de irrigação, comprometendo assim a eficácia da desinfecção. Nesse sentido, no campo da endodontia, modelos 3D são utilizados para localizar o canal radicular durante o tratamento, especialmente em situações de alto risco de erros, como a perfuração radicular, que pode comprometer seriamente o resultado do tratamento (BASTOS; CÔRTEZ, 2018).

A obliteração pulpar (OP) é caracterizada como evidência radiográfica de aumento da produção de dentina, principalmente em resposta a trauma. O resultado desse processo é um canal calcificado, o que não indica necessariamente polpa doente. O termo calcificação pulpar também pode ser usado para se referir a esta condição (BASTOS; CÔRTEZ, 2018). Paralelamente, o termo metamorfose calcificada é definido como uma resposta pulpar ao trauma caracterizada pela rápida deposição de tecido duro no espaço pulpar (SPINAS *et al.*, 2021).

Todo o espaço pulpar pode aparecer radiograficamente obliterado devido à extensa deposição de tecido mineralizado, embora alguma porção do espaço pulpar possa permanecer em cortes histológicos. A OP pode ser total (a câmara pulpar e os canais radiculares são difíceis de visualizar ou não visíveis) ou parcial (a câmara pulpar é indistinguível e os canais radiculares são significativamente estreitos, mas visíveis) (KULINKOVYCH-LEVCHUK *et al.*, 2022).

Além do tratamento de calcificações pulpares, o Endoguide também tem sido utilizado em outras situações na endodontia, como na apicectomia e osteotomia, que são procedimentos cirúrgicos realizados na região apical do dente, e na remoção de pinos de fibra de vidro (BASTOS; CÔRTEZ, 2018).

Para visualizar a anatomia interna dos dentes de forma mais precisa, a endodontia guiada tem se mostrado uma abordagem inovadora. Diversos exames de imagem estão disponíveis, como radiografia periapical, panorâmica e tomografia computadorizada, que fornecem informações tridimensionais sobre os canais radiculares. No entanto, a tomografia ainda apresenta limitações na visualização de canais calcificados (CONNERT *et al.* 2019).

A utilização da técnica de endodontia guiada se mostra uma opção mais segura e previsível para lidar com essa situação complexa. Um *software* é utilizado para planejar a guia virtualmente, especificando a angulação, o eixo e a profundidade necessários para que a broca entre no dente, levando em consideração como seria o canal em um dente saudável. Com base nesse

planejamento, a guia é impressa em 3D (PATEL *et al.*, 2019).

Em outras palavras, a endodontia guiada é uma nova abordagem no tratamento de problemas nos canais radiculares, como obliteração, autotransplante e cirurgia periradicular. Na endodontia guiada existe o tipo: estática e dinâmica. O tipo estático envolve a criação de modelos 3D usando imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico, varreduras de superfície e *software* de imagem virtual. A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), tem sido uma ferramenta valiosa no diagnóstico e planejamento de tratamento em endodontia, permitindo uma abordagem adequada da cavidade de acesso. É importante preservar o tecido dentário ao máximo, seguindo a tendência de uma odontologia minimamente invasiva, o que pode reduzir a ocorrência de fraturas dentárias pós-tratamento (BUCHGREITZ, 2015).

Quando a endodontia guiada dinâmica, conhecido como sistema de navegação dinâmica (DNS) é uma tecnologia guiada auxiliada por computador inicialmente desenvolvida para colocação precisa de implantes (BLOCK *et al.*, 2017). O computador fornece *feedback* em tempo real ao médico sobre o caminho de perfuração que está sendo preparado durante o tratamento (JAIN *et al.*, 2020). O sistema utiliza múltiplas câmeras e dispositivos de rastreamento de movimento acoplados à peça de mão dentária e ao paciente, e compara continuamente o caminho criado com o caminho de perfuração planejado usando *software* específico nas imagens de TCFC dos dentes. Atualmente, o DNS tem sido utilizado em endodontia para acesso a canais radiculares obliterados e para cirurgias periapicais mais precisas (GAMBARINI *et al.*, 2019).

A endodontia guiada, seja com técnicas estáticas auxiliadas por computador (SN) ou navegação dinâmica (DN), surgiu recentemente como uma alternativa para o preparo da cavidade de acesso no manejo clínico de casos complexos, incluindo calcificações parciais ou totais do espaço do canal radicular, dentes anômalos, remoção de pinos de fibra de vidro, dens invaginados e evaginatos, calcificações distróficas, dentes apresentando rotações e/ou versões, dentes com reabilitação protética fixa, tratamentos de canal radicular seletivos, acesso através de cimentos à base de silicato de cálcio (por exemplo, MTA), não - retratamento endodôntico cirúrgico e procedimentos endodônticos microcirúrgicos (LEONTIEV *et al.*, 2021).

A endodontia é uma área fundamental na odontologia, pois desempenha um papel crucial na preservação dos dentes que, de outra forma, teriam que ser

extraídos, por isso, a preservação do dente natural é um objetivo primordial para os endodontistas, uma vez que ajuda a manter a funcionalidade, estética e saúde bucal do paciente. Todavia, a endodontia pode apresentar desafios, especialmente em casos de canais radiculares calcificados, anomalias anatômicas e fraturas radiculares.

Nesse contexto, o emprego do Endoguide na odontologia surge como uma técnica revolucionária para auxiliar no tratamento endodôntico, sendo uma abordagem minimamente invasiva utiliza a tecnologia de impressão 3D e a TCFC para criar guias personalizadas, que permitem ao profissional localizar e acessar com precisão os canais radiculares, mesmo em situações desafiadoras.

Dessa forma, a relevância de abordar esse tema está na busca por soluções mais eficazes e seguras para o tratamento de canal em casos complexos, como canais radiculares calcificados, fraturas radiculares e anomalias anatômicas. Esses casos representam um desafio para os profissionais da área endodôntica, e o uso do Endoguide pode oferecer uma abordagem inovadora e mais precisa. Em relação a fraturas radiculares na endodontia, são utilizados instrumentos rotativos de níquel-titânio (NiTi). O tempo de trabalho clínico necessário para navegar até mesmo pelos canais com curvas mais acentuadas foi bastante reduzido. A resistência à fratura de um dente é proporcional à quantidade de dentina residual. Portanto, existe uma ligação entre a construção de instrumentos rotatórios de níquel-titânio (NiTi) e o desenvolvimento de fraturas radiculares (BATRA *et al.*, 2023).

Já quanto às anomalias anatômicas na endodontia, compreender as características anatômicas normais, bem como as anomalias de desenvolvimento mais incomuns dos dentes, raízes e canais radiculares é essencial para o sucesso do tratamento endodôntico. As anomalias anatômicas do sistema de canais radiculares são frequentemente observadas na prática endodôntica especializada e representam um desafio a ser enfrentado com habilidade e rigor, começando com uma fase de diagnóstico precisa e elaborando o plano de tratamento mais adequado (VIANA *et al.*, 2021).

Já o Endoguide surge como uma técnica revolucionária na endodontia, que permite superar desafios como a presença de calcificações pulpares. Ao utilizar essa abordagem inovadora, é possível preservar os dentes e garantir um tratamento de qualidade aos pacientes. A aplicação do Endoguide na endodontia tem se mostrado eficiente e promissora, contribuindo para o avanço da especialidade.

Além disso, a endodontia guiada proporciona maior previsibilidade e segurança durante os procedimentos, reduzindo o tempo necessário para o tratamento e minimizando o risco de complicações, resultando em benefícios tanto para os profissionais como para os pacientes, pois permite um tratamento mais eficiente, com maior preservação da estrutura dentária e melhores resultados funcionais e estéticos.

Portanto, a pesquisa e divulgação desse tema são essenciais para promover avanços na área da odontologia e contribuir para a prática clínica e bem-estar dos pacientes.

O objetivo desse estudo foi analisar através de uma revisão de literatura sobre a importância e benefícios do uso do Endoguide no tratamento endodôntico guiado.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica, exploratória realizado através de uma revisão de literatura. Os dados foram coletados tanto para o embasamento teórico, quanto a formulação da discussão nas seguintes bases de dados: *Scientific Electronic Library Online* (Scielo) e *National Library of Medicine* (PubMed), no período de 2015 a 2024, utilizando busca nos Descritores de Ciência e Saúde (DeCS): "Odontologia. Endodontia guiada. Endoguide. Canais calcificados", bem como seus correspondentes na língua inglesa: "Dentistry. Guided endodontics. Endoguide. Calcified canals".

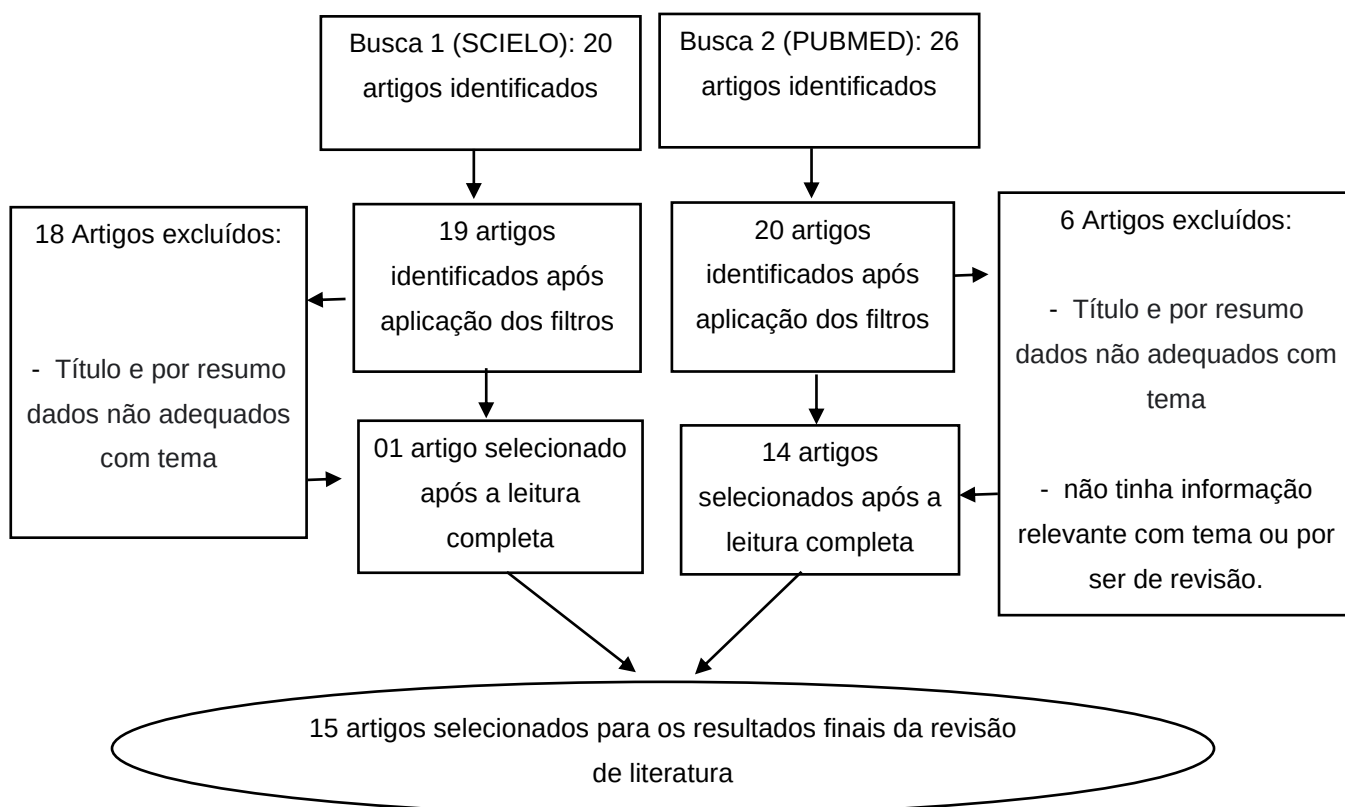
Após a identificação inicial dos trabalhos, a seleção de artigos obedeceu aos seguintes critérios de inclusão: estudos que abordavam sobre os benefícios do uso do Endoguide no tratamento endodôntico, ensaios clínicos, estudos quantitativos sobre o tema, artigos publicados em português e inglês, tempo de publicação dos estudos, limitando-se entre 2015 a 2024 e outras informações específicas relacionadas ao assunto.

Já quanto aos critérios de exclusão, foram excluídos artigos como editoriais, resumos, capítulos de livros, revisões de literatura, aqueles que não contribuíam com informações satisfatórias sobre o tema abordado, que não se encaixaram no

intervalo de tempo previamente determinado, que não apresentavam disponibilidade de texto completo de forma gratuita e que fossem publicados antes de 2015.

Na figura 1, é apresentado um fluxograma demonstrando o caminho seguido no processo de construção da amostra analisada na presente revisão, sendo apontados os resultados posteriores à aplicação dos critérios de exclusão:

Figura 1. Fluxograma das buscas no portal regional da SCIELO e PUBMED.



Autoras do Trabalho (2024).

Conforme demonstrado no fluxograma acima, para o estudo foram selecionados 46 artigos nas bases Scielo e Pubmed, após a leitura na íntegra dos resumos e aplicação dos critérios de inclusão foram excluídos 31 sendo incluídos, portanto, 15 artigos na amostra final, ou seja, nos resultados finais do estudo. Critérios de inclusão: estudos que abordavam os benefícios do uso do Endoguide no tratamento endodôntico. Critérios de exclusão; temas que desviaram o foco do tema proposto e que não foram estudos originais.

RESULTADOS

Para extrair os dados dos artigos selecionados, foi utilizado um instrumento padronizado com os seguintes itens: autores e ano de publicação, objetivos, metodologia, e principais resultados encontrados (Quadro 1).

Quadro 1. Descrição dos estudos publicados.

	Autoria/ano	Objetivo	Tipo de estudo	Principais resultados
1	KRASTL <i>et al.</i> , 2015.	Apresentar uma nova abordagem de tratamento para dentes com calcificação do canal pulpar (CCP) que necessitam de tratamento endodôntico.	Relato de Caso Clínico realizado com paciente do sexo masculino, 15 anos de idade.	A abordagem endodôntica guiada apresentada demonstrou ser um método seguro e clinicamente viável para localizar canais radiculares e prevenir a perfuração radicular em dentes com CCP.
2	BUCHGREITZ <i>et al.</i> , 2015.	Avaliar ex vivo a precisão de um procedimento de preparo planejado para dentes com obliteração do canal pulpar (PCO) usando um conceito de trilho-guia baseado em uma tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) mesclada com uma varredura de superfície óptica.	Estudo transversal realizado com 48 dentes em blocos de acrílico.	Os resultados do estudo demonstraram que o uso combinado de tomografia computadorizada e varreduras ópticas para a construção precisa de um trilho-guia levou a um caminho de perfuração com precisão abaixo do limite de risco. A presente técnica pode ser uma ferramenta valiosa para a negociação da obliteração parcial ou completa do canal pulpar.
3	STRBAC <i>et al.</i> , 2016.	Introduzir uma nova técnica cirúrgica endodôntica usando um modelo impresso tridimensional para osteotomia guiada e ressecção radicular.	Relato de Caso Clínico realizado com paciente do sexo feminino, 38 anos de idade.	O tratamento endodôntico microcirúrgico guiado, apresentou ser uma técnica viável que permite osteotomias e ressecções radiculares pré-definidas.

4	CONNERT <i>et al.</i> , 2016.	Avaliar a perda de substância e o tempo necessário para o preparo cavitário de acesso (ACP) utilizando o método convencional à mão livre (CONV) versus um sistema de navegação dinâmica miniaturizado de endodontia guiada em tempo real (RTGE) em um modelo in vitro usando 3 dentes impressos em dimensões.	Estudo transversal realizado com nove dentes anteriores inferiores humanos foram selecionados e digitalizados por microtomografia computadorizada.	Foi demonstrado que o RTGE é um método praticável e poupador de substâncias, realizado em tempo comparável ao CONV. Além disso, o RTGE parece ser independente da experiência
5	TAVARES <i>et al.</i> , 2020.	Relatar uma série de casos e descrever o uso da endodontia guiada em casos sintomáticos complexos de molares inferiores e superiores; apresentando calcificação dos três canais radiculares.	Estudos de casos clínicos realizado com 3 pacientes, sendo 1 do sexo masculino com 33 anos de idade, 1 paciente do sexo feminino, com 45 anos de idade e uma paciente do sexo feminino, com 42 anos de idade.	O uso da endodontia guiada em casos de calcificação em molares demonstrou ser uma alternativa de tratamento viável e confiável. A técnica foi baseada no planejamento 3D.
6	MAIA <i>et al.</i> , 2020.	Descrever um relato do uso da endodontia guiada para retratamento endodôntico não cirúrgico de molar inferior.	Estudo de caso clínico realizado com uma paciente do sexo feminino, como 38 anos de idade.	Os resultados mostraram que o acompanhamento radiográfico de 24 meses mostrou área apical completamente cicatrizada no dente envolvido. A técnica de endodontia guiada não cirúrgica demonstrou eficácia na resolução do caso.
7	KRUG <i>et al.</i> , 2020.	Relatar o resultado do tratamento endodôntico guiado (TEG) de um caso de displasia dentinária com calcificação do canal pulpar (CCP) e periodontite apical com base no uso de um modelo impresso em 3D projetado pela fusão TCFC e superfície digitalizar dados.	Relato de caso clínico realizado com uma menina com 12 anos de idade.	O resultado mostrou que todos os canais radiculares foram localizados rapidamente e com sucesso com os moldes. No acompanhamento de 1 ano, sinais claros de cicatrização apical estavam presentes em todos os dentes tratados.

8	FREIRE <i>et al.</i> , 2021.	Este relato teve como objetivo descrever um caso de tratamento endodôntico realizado através de acesso endodôntico guiado em um dente anterior calcificado com periodontite apical.	Relato de Caso Clínico realizado com paciente do sexo feminino, 23 anos de idade.	Os resultados do estudo demonstraram que por meio do tratamento endodôntico guiado, realizado em caso de dente calcificado com periodontite apical facilita o direcionamento da broca durante o acesso, reduzindo o risco de desvios e perfurações. Além disso facilita a execução de instrumentação adequada e desinfecção do sistema de canais radiculares.
9	GONÇALVES <i>et al.</i> , 2021.	Relatar dois casos clínicos em que a endodontia guiada foi utilizada para realizar o acesso aos canais radiculares.	Estudo de caso clínico realizado com dois pacientes, sendo uma mulher de 40 anos de idade e um homem com 85 anos de idade.	Os autores demonstram que por meio do uso da endodontia guiada para acessar os canais radiculares foi totalmente eficaz, pois foi realizada uma reintervenção endodôntica de forma mais calculável, gastando um menor tempo. Nos dois casos demonstrados, foi permitido por meio da utilização da endodôntica guiada a preservação de grande parte da estrutura dentária. Não ocorreram perfurações e nem fraturas, demonstrando ser um procedimento que é realizado pelo profissional com maior agilidade.
10	SU <i>et al.</i> , 2021.	Avaliar a precisão de guias endodônticas impressas em três dimensões (3D) para preparo cavitário através do método endodôntico guiado em diferentes tipos de dentes, e avaliar a capacidade preditiva de desvio angular e linear na acessibilidade do canal ex vivo.	Estudo transversal realizado com 84 dentes humanos extraídos, os quais foram montados em seis modelos de mandíbula e categorizados em três grupos: dentes anteriores (AT), pré-molares (P) e molares (M).	Os resultados demonstraram que a precisão do preparo da cavidade de acesso com guias endodônticas impressas em 3D foi aceitável.
11	DABROWSKI <i>et al.</i> , 2022.	Apresentar uma técnica para individualizar a localização do canal radicular em dentes com canais radiculares calcificados usando um guia endodôntico planejado digitalmente e impresso em 3D.	Relato de Caso Clínico realizado com paciente do sexo feminino, 21 anos de idade.	A endodontia guiada permite que os cirurgiões dentistas realizem o tratamento de canal radicular de maneira mais previsível e permite que os mesmos evitem complicações iatrogênicas, o que melhora o prognóstico do tratamento.

12	HERNÁNDEZ-VIGUERAS <i>et al.</i> , 2022.	Descrever o protocolo de quatro casos de acessos guiados estáticos para endodontia em canais obliterados, detalhando as vantagens e considerações sobre o tratamento.	Estudo de caso clínico realizado com quatro pacientes, sendo três pacientes de sexo feminino e um paciente de sexo masculino, com idades entre 23 a 79 anos.	Nos quatro casos clínicos em que foi realizado o planejamento virtual e a impressão do guia de acesso, foi possível encontrar o canal radicular em uma sessão, podendo realizar o tratamento endodôntico de maneira exitosa e conservadora.
13	NABAVI <i>et al.</i> , 2022.	Descrever o uso da endodontia guiada para incisivos centrais e laterais inferiores com obliteração parcial do canal pulpar.	Estudo de caso clínico com um homem de 58 anos de idade.	Os resultados do relato de caso clínico realizado através de planejamento virtual e a impressão do guia de acesso, ou seja, a endodontia guiada revelaram que a técnica pode ser eficaz e previsível para o manejo de canais calcificados.
14	HILDEBRAND <i>et al.</i> , 2023.	Comparar os resultados do preparo cavitário de acesso convencional (CONV) <i>versus</i> endodontia guiada (EG) para preparo cavitário de acesso em dentes anteriores com calcificação do canal pulpar (CCP) em relação à detecção do canal radicular, perda de substância, tempo de procedimento e necessidade de radiografias adicionais.	Estudo transversal randomizado realizado com 108 dentes humanos hígidos extraídos com calcificação do canal pulpar (CCP).	Os autores concluem que para o preparo cavitário de acesso em dentes com CCP, tanto o CONV por um especialista quanto o EG por um dentista generalista produzem bons resultados em termos de perda de substância e requisitos de tempo.
15	AMBU <i>et al.</i> , 2023.	Avaliar a precisão da técnica endodôntica guiada aplicada em canais calcificados em dentes anteriores em relação a variáveis demográficas e dentárias.	Estudo observacional foi realizado durante o período 2020 a 2021, realizado com 17 pacientes com idade média de 48 anos, com 18 dentes uniradiculares calcificados.	Em nenhum dos casos analisados, a técnica endodôntica guiada aplicada à PCO não determinou a presença de erros iatrogênicos, como perfurações. Entretanto, a localização apical da obliteração aumenta em cerca de 15 vezes a probabilidade de ficar descentralizada com a broca durante a fase de instrumentação.

DISCUSSÃO

Na prática endodôntica, a etapa de acesso ao canal radicular é fundamental para o sucesso das etapas seguintes do tratamento. Em casos de canais pulpaes obliterados ou calcificados (CPO), encontrar a entrada para esses é um retorno na endodontia convencional dado o alto risco de sofrer um acidente intraoperatório. Atualmente, existem tratamentos de endodontia guiados ou acessos guiados digitalmente, uma alternativa inovadora e com múltiplos benefícios para a abordagem deste tipo de dentes (HERNÁNDEZ-VIGUERAS *et al.*, 2022).

Freire *et al.* (2021), mostrou um relato de caso clínico, realizado com uma paciente do sexo feminino de 23 anos de idade. Seu objetivo foi o de realizar tratamento endodôntico através de acesso endodôntico guiado em um dente anterior calcificado com periodontite apical. No estudo de caso clínico a paciente foi encaminhada a uma clínica odontológica particular em maio de 2018 com queixa de escurecimento coronário do incisivo central superior esquerdo. Ela tinha história de trauma na região anterior da maxila há 10 anos. Seu histórico médico não era contributivo. O exame clínico mostrou incisivo central superior esquerdo descolorido. O dente estava sensível à percussão e respondeu negativamente aos testes de sensibilidade pulpar. A radiografia periapical mostrou câmara pulpar e canal pulpar calcificados. A região periapical do incisivo central esquerdo apresentava imagem radiotransparente discreta e bem delimitada (Figura 1A).

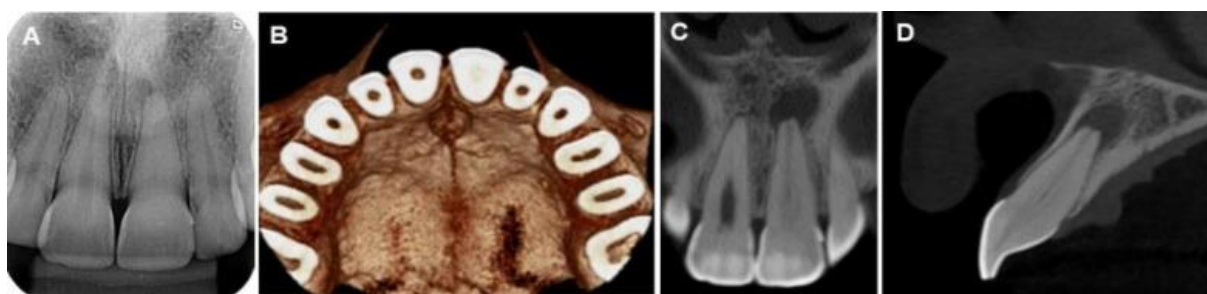


Figura 1 A-D. A) Radiografia periapical mostrando calcificação do canal pulpar e imagem radiotransparente discreta e bem delimitada na região periapical do incisivo central esquerdo; B) Imagens de TCFC mostrando calcificação do canal pulpar: reconstrução volumétrica em corte axial no terço cervical; C) Reconstrução coronal; D) Reconstrução sagital do incisivo central esquerdo.

Fonte: FREIRE *et al.* (2021).

Por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) teve-se uma visão mais detalhada do canal pulpar e da área periapical. Uma varredura intraoral foi realizada e o arquivo de linguagem de tesselação padrão (STL- corresponde a

um arquivo em formato frequentemente empregado para impressão 3D e desenho assistido por computador - CAD) foi combinado com imagens digitais e comunicações sobre medicina (DICOM) da TCFC no *software Implant Viewer*. Posteriormente, um modelo 3D foi desenhado e impresso para orientar o acesso endodôntico em posição e angulação adequada para instrumentação dentária.

O molde foi posicionado no dente do paciente e realizado o tratamento endodôntico. Após dois anos, foi observada cicatrização completa dos tecidos periapicais. Este método facilita o direcionamento da broca durante o acesso, reduzindo o risco de desvios e perfurações.

A posição da broca foi verificada em 3 dimensões e o modelo 3D foi projetado e exportado como linguagem STL para uma impressora 3D, (Figura 2A-C).

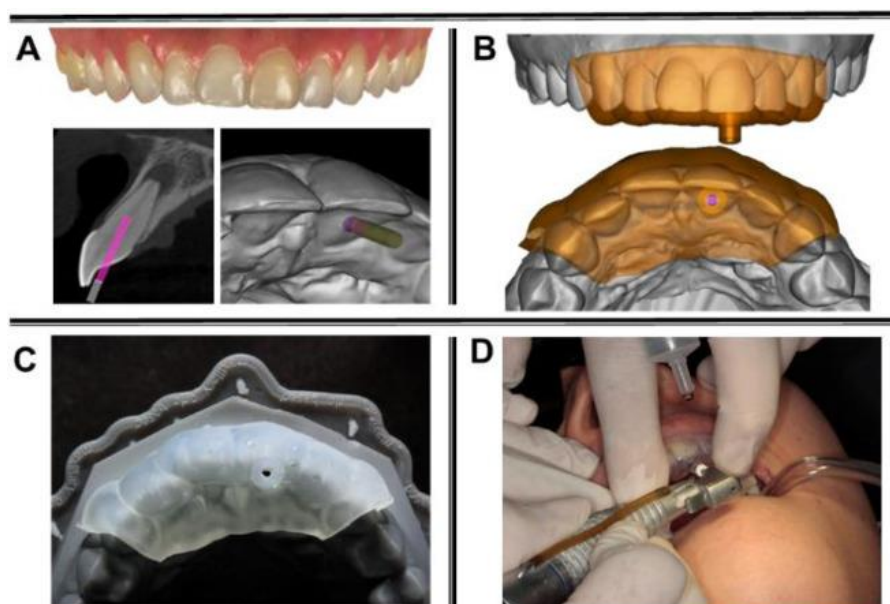


Figura 2 A-D. A) Arco maxilar a partir do escaneamento intraoral e planejamento virtual para guia final assumindo acesso palatino convencional; B) O modelo 3D virtual; C) O modelo guia impresso; e D) O gabarito adaptado na arcada maxilar do paciente e estabilizado manualmente para início dos movimentos longitudinais da broca, sob irrigação constante.

Fonte: FREIRE *et al.* (2021).

Os autores concluíram que o método endodôntico guiado auxilia diretamente o cirurgião-dentista durante o tratamento endodôntico de dentes calcificados, aumentando a segurança do tratamento. Permite facilitar a execução de instrumentação adequada e desinfecção do sistema de canais radiculares. Estar familiarizado com tecnologia de ponta é essencial para que os profissionais e seus pacientes possam se beneficiar do tratamento adequado ao paciente (FREIRE *et al.*, 2021).

O estudo de Strbac *et al.* (2017), também utilizou o método endodôntico guiado, para o tratamento de ressecção radicular de lesões periapicais. Os autores mostraram um caso clínico de um paciente do sexo masculino com 38 anos de idade, o qual foi diagnosticado com lesões periapicais nos dentes 3 e 4 e material de guta-percha extrusado. Arquivos radiográficos tridimensionais e de varredura óptica foram importados para um *software* de planejamento cirúrgico projetado para cirurgia guiada de implantes. No *software* adaptado foram visualizadas e marcadas as lesões periapicais e a guta-percha extrusada. Modelos cirúrgicos tridimensionais para cada dente foram projetados dentro do programa de *software* para uma abordagem de tratamento guiada. A presente abordagem compreendeu o tratamento das lesões periapicais dos dentes 3 e 4 com obturações radiculares e a detecção e remoção completa do material de guta-percha extrusado sem perfuração da membrana sinusal. Não houve complicações pós-operatórias e avaliações clínicas e radiológicas verificaram cicatrização completa dos dentes. O tratamento endodôntico microcirúrgico guiado apresentado parece ser uma técnica viável que permite osteotomias e ressecções radiculares pré-definidas.

Já no estudo de Su *et al.* (2021), teve como objetivo avaliar a precisão de guias endodônticas impressas em três dimensões (3D) para preparo cavitário através do método endodôntico guiado em diferentes tipos de dentes, e avaliar a capacidade preditiva de desvio angular e linear na acessibilidade do canal *ex vivo*. Foi realizado um estudo transversal com 84 dentes humanos extraídos foram montados em seis modelos de mandíbula e categorizados em três grupos: dentes anteriores (AT), pré-molares (P) e molares (M). assim como nos estudos anteriores foi realizada a TCFC pré-operatória e as varreduras de superfície foram concretizadas e combinadas usando um *software* de planejamento de implantes. Foi realizado o planejamento da cavidade de acesso virtual e produzidos modelos em impressora 3D. Após a realização das cavidades de acesso, a acessibilidade do canal foi registrada. As tomografias pós-operatórias de TCFC foram sobrepostas em *software*. Dentre os 84 dentes foram criadas 117 cavidades de acesso guiado e 23 delas foram registradas como inacessibilidade do canal, mas todos os canais ficaram acessíveis após a negociação do canal. Em conclusão, este estudo demonstrou que a precisão do preparo da cavidade de acesso com guias endodônticas impressas em 3D foi aceitável. Os desvios lineares e angulares no grupo M foram significativamente maiores que nos demais grupos, o que pode ser

causado pela interferência dos dentes opostos. O desvio angular discriminou melhor a capacidade de acesso ao canal no preparo cavitário de acesso guiado.

Semelhante ao estudo de Su *et al.* (2021), e demais estudos, Krastl *et al.* (2015), também utilizou o método endodôntico guiado, ou seja, o uso do Endoguide, em paciente de 15 anos de idade, o qual foi direcionado para tratamento de dentes com calcificação do canal pulpar (CCP) que necessitava de tratamento endodôntico. O dente apresentava sinais de periodontite apical. Devido ao CCP, a localização do canal radicular foi considerada difícil e associada a um alto risco de perfuração. Deste modo, assim como nos estudos anteriores foi realizada uma TCFC e uma varredura da superfície intraoral, as quais foram realizadas e combinadas usando *software* para planejamento virtual de implantes.

Após o planejamento da posição da broca para localização do canal radicular, um template virtual foi desenhado e os dados foram exportados como arquivo STL e enviados para uma impressora 3D e também utiliza-se o Tomógrafo (Figura 3A-B), para confecção do template. Foi utilizada uma broca específica para penetrar na parte obliterada do canal radicular e obter acesso minimamente invasivo à parte apical. O canal radicular estava acessível a 9 mm de distância do ápice. O preparo adicional do canal radicular foi realizado utilizando um sistema de instrumentação rotatória endodôntica. Após um curativo entre consultas por 4 semanas, o canal radicular foi preenchido com guta-percha condensada verticalmente usando um selante epóxi. A cavidade de acesso foi restaurada com material compósito. Após 15 meses, o paciente encontrava-se clinicamente assintomático e sem dor à percussão. A radiografia não mostrou patologia apical. A abordagem endodôntica guiada apresentada demonstrou ser um método seguro e clinicamente viável para localizar canais radiculares e prevenir a perfuração radicular em dentes com CCP (SU *et al.*, 2021).



Figura 3 A-B. A- Impressora *Primeprint 3D Printing System* (Marca: *Dentsply Sirona*), B-Tomógrafo.
Fonte: ODONTOLOGIA NEWS (2022).

O estudo de Buchgreitz *et al.* (2015), teve como objetivo avaliar *ex vivo* a precisão de um procedimento de preparo planejado para dentes com obliteração do canal pulpar (PCO) usando um conceito de trilho-guia baseado em uma TCFC mesclada com uma varredura de superfície óptica. Estudo transversal realizado com 48 dentes em blocos de acrílico. Um preparo de canal apical foi criado para simular remanescentes de um canal radicular apical que atuou como alvo para um caminho de perfuração. Os blocos de teste foram escaneados na superfície e mesclados com uma tomografia computadorizada de feixe cônico TCFC, e um trilho-guia foi feito. Um caminho para a broca foi criado através de uma manga metálica dentro do trilho-guia até a dentina. A distância entre os centros do percurso de perfuração realizado e o alvo apical foi medida por dois examinadores. Uma distância máxima de 0,7 mm foi definida com base no raio da broca (0,6 mm) e no raio de um canal radicular apenas visível na radiografia (0,1 mm). Os resultados demonstraram que a distância média entre o caminho da perfuração e o alvo foi significativamente inferior a 0,7 mm, e a hipótese nula $H_0: \mu = 0,7$ foi rejeitada (IC 95%: 0,31;0,49, $P < 0,001$). As concordâncias intra e interexaminadores atingiram níveis excelentes. Os autores concluíram que o uso combinado de tomografia computadorizada e varreduras ópticas para a construção precisa de um trilho-guia levou a um caminho de perfuração com precisão abaixo do limite de risco. A presente técnica pode ser uma ferramenta valiosa para a negociação da obliteração parcial ou completa do canal pulpar.

Já o estudo de Connert *et al.* (2021), teve como objetivo avaliar a perda de substância e o tempo necessário para o preparo cavitário de acesso (ACP) utilizando o método convencional à mão livre (CONV) *versus* um sistema de navegação dinâmica miniaturizado de endodontia guiada em tempo real (RTGE) em um modelo *in vitro* usando 3 dentes impressos em dimensões. Foi realizado um estudo transversal com nove dentes superiores anteriores humanos, os quais foram selecionados e digitalizados por microtomografia computadorizada. Os canais radiculares foram virtualmente reduzidos a 2 mm abaixo da junção amelo-cementária. Os dentes foram duplicados digitalmente e espelhados para produzir 6 modelos diferentes com 6 dentes uniradiculares cada. Os modelos foram impressos tridimensionalmente em resina radiopaca e montados consecutivamente em manequim odontológico para ACP. Dois operadores com 12 e 2 anos de experiência clínica, respectivamente, receberam 6 modelos (36 dentes) cada e realizaram ACP em metade dos modelos usando RTGE (após planejamento digital) e CONV na outra metade, 2 semanas depois. O tempo foi registrado. A perda de substância pós-operatória foi medida por tomografia computadorizada de feixe cônico. As diferenças de tempo e perda de substância entre os métodos e operadores foram avaliadas pelo teste t. Como resultados, os autores demonstraram que no geral, a perda de substância foi significativamente menor com RTGE do que com CONV (média = 10,5 mm³ vs 29,7 mm³), mas ambos os procedimentos levaram um tempo semelhante por dente (média = 195 vs 193 segundos). O operador 1 (mais experiente) obteve significativamente menos perda de substância do que o operador 2 com CONV (média = 19,9 vs 39,4 mm³), mas não com RTGE (média = 10,3 vs 10,6 mm³). Foi demonstrado que o RTGE é um método praticável e poupador de substâncias, realizado em tempo comparável ao CONV. Além disso, o RTGE parece ser independente da experiência do operador.

O estudo de Tavares *et al.* (2021), teve como objetivo relatar 3 estudos de casos clínicos e descrever o uso da endodontia guiada em casos sintomáticos complexos de molares inferiores e superiores; apresentando calcificação dos três canais radiculares. Os arcos dos pacientes encaminhados foram escaneados e foram realizadas tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) de alta resolução. Em seguida, as tomografias computadorizadas e os exames dentários foram alinhados e processados por meio de *software*. Uma cópia virtual de uma broca foi sobreposta aos exames e avaliada em 3 dimensões. Posteriormente, um

modelo tridimensional (3D) foi desenhado e impresso. Foi realizada perfuração e realizada radiografia para confirmar sua posição. Os canais foram alcançados e o tratamento endodôntico foi realizado. No acompanhamento de 12 meses, os dentes estavam completamente assintomáticos. O uso da endodontia guiada em casos de calcificação em molares demonstrou ser uma alternativa de tratamento viável e confiável. A técnica foi baseada no planejamento 3D. Para não ficar tão extenso, será descrito o caso 1 de maneira detalhada.

No caso 1, mostrou um do sexo masculino, com 33 anos de idade, com história de dor no segundo molar inferior direito, o qual foi encaminhado para uma clínica privada. A história médica do paciente revelou ausência de quaisquer distúrbios sistêmicos, alergias ou uso de medicamentos. A raiz distal do dente foi tratada endodonticamente, enquanto nos exames clínicos a raiz mesial apresentava canais parcialmente calcificados. Outro profissional tentou, sem sucesso, acessar os canais radiculares mesiais, o que levou à criação de falsos orifícios de entrada. A presença de calcificação do canal foi confirmada pela tomografia computadorizada. Além disso, nos cortes axiais da TCFC, foi identificado um único canal radicular no terço apical da raiz mesial. O paciente era judoca profissional e a dor de dente limitava suas atividades esportivas. Após orientação e discussão com o paciente, a EG foi escolhida como o tratamento mais adequado. A posição da broca foi confirmada em 3 dimensões. Posteriormente, o modelo 3D foi exportado como arquivo de estereolitografia e enviado para uma impressora 3D (Formlabs2, Formlab Inc., 35 Medford St. Suite 201, Somerville, MA 02143, EUA) (Figura 4) (TAVARES *et al.*, 2021).

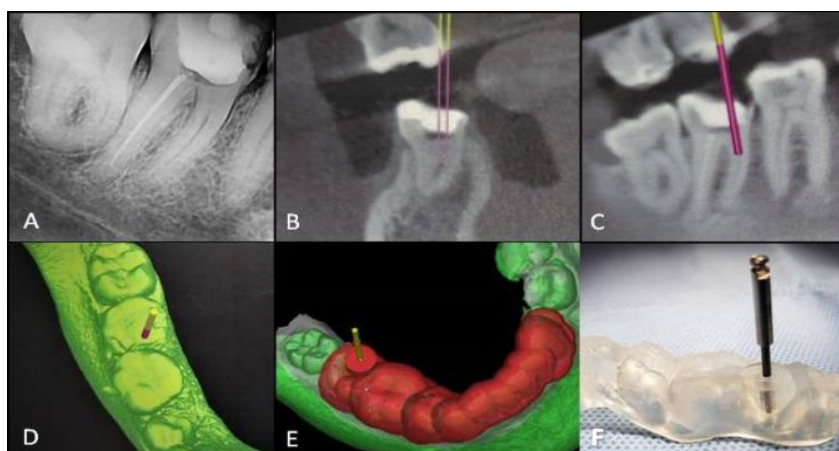


Figura 4. Caso 1 A) Presença de calcificação na raiz mesial; B-E) Planejamento da posição de perfuração e construção de gabarito; F) Modelo 3D e broca de 1,3 mm.
Fonte: TAVARES *et al.* (2021).

O procedimento foi realizado sob anestesia local. O modelo 3D impresso foi posicionado na boca e avaliado quanto ao posicionamento adequado. Uma chave localizada na guia foi posicionada com precisão na cavidade de acesso para permitir a estabilização da broca selecionada; que foi acoplado a um motor endodôntico regulado para 900 rpm e torque de 4 N. A chave foi lubrificada com VaselineTM, para evitar atrito excessivo com a broca. O procedimento foi realizado sob irrigação abundante com solução salina. A perfuração foi realizada com movimento de bombeamento e, após cada avanço apical de 2 mm do instrumento, uma radiografia foi realizada e utilizada para confirmar a posição correta da broca. Após atingir o canal pérvio, o dente foi isolado com dique de borracha. Uma lima K nº 10 foi introduzida no canal e o comprimento do canal radicular foi eletronicamente (Root Z X2; J Morita Mfg. Corp., Fushimi-ku, Kyoto, Japão) determinado e confirmado radiograficamente (Figura 5) (TAVARES *et al.*, 2021).



Figura 5. Caso 1 A) Avaliação do ajuste do gabarito na boca; B) Aspecto clínico. Observe os falsos orifícios criados na tentativa de atingir os canais mesiais; C) Perfuração direcionada; D) Aspecto clínico após perfuração inicial da dentina; E) Avaliação radiográfica do desgaste; F) Determinação radiográfica do comprimento de trabalho; G) Aspecto clínico da obturação do canal radicular; H) Radiografia Final

Fonte: TAVARES *et al.* (2021).

A modelagem do canal radicular foi realizada utilizando sistema rotatório NiTi Logic 30/0,01 e 30/0,05 (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, MG, Brasil). O canal foi abundantemente irrigado com hipoclorito de sódio a 2,5% durante a instrumentação. Após lavagem do canal com etilenodiaminotetracético (EDTA) 17% por 1 min, foi realizada irrigação final com hipoclorito de sódio agitado com Easy Clean (Easy Equipamentos Odontológicos, Belo Horizonte, MG, Brasil) a

20.000 rpm por 60 seg (3×20 seg). realizado. Após a secagem do canal radicular, foi realizada a obturação com guta-percha e cimento biocerâmico (Bio-C Sealer, Angelus, Londrina, Brasil) e condensada pela técnica híbrida de Tagger. [5, 19] Em outra consulta, o canal distal foi prontamente recuado. A cavidade de acesso foi limpa e selada com cimento de óxido de zinco e eugenol. O paciente foi encaminhado para restauração definitiva e, nos acompanhamentos de 15 dias e 12 meses, o dente estava completamente assintomático (TAVARES *et al.*, 2021).

Já o caso 2 foi de uma paciente do sexo feminino, com 45 anos de idade, a qual apresentou dor no primeiro molar inferior direito. Tentativas anteriores foram feitas para realizar tratamento de canal; no entanto, o acesso completo aos canais radiculares mesiais não teve sucesso devido à calcificação dos orifícios do canal. Radiograficamente pôde ser observada calcificação das raízes mesiais. Neste caso foi realizado o planejamento digital (Figura 6) (TAVARES *et al.*, 2021).

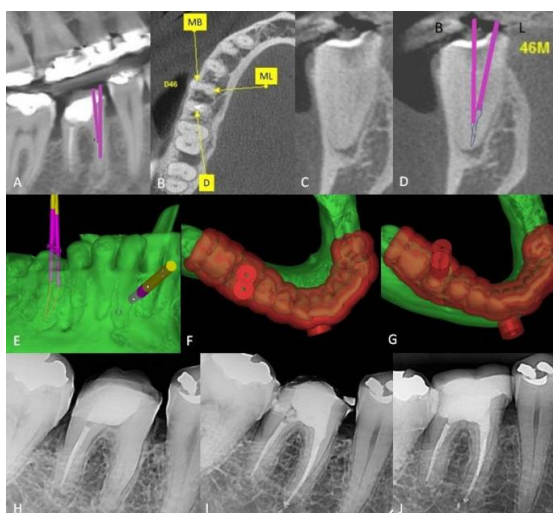


Figura 6. Caso 2. A) Planejamento digital da direção de perfuração; B-E) Canais mesiais com forame apical comum; FG) Design de modelo 3D. H) Radiografia pré-operatória; I) Radiografia pós-operatória imediata. J. Acompanhamento de um ano

Fonte: TAVARES *et al.* (2021).

Já no caso 3, mostrou o caso de uma paciente do sexo feminino, com 42 anos de idade, a qual foi encaminhada para tratamento endodôntico do primeiro molar superior direito. A história médica do paciente revelou ausência de quaisquer distúrbios sistêmicos, alergias ou uso de medicamentos. O paciente apresentava periodontite apical aguda. No exame radiográfico foi observada obliteração completa de todos os canais. Uma tentativa inicial de acessar os orifícios dos canais com o uso de um microscópio endodôntico operado por um endodontista experiente não teve sucesso. Como o exame de TCFC confirmou a calcificação dos canais até o

terço apical, foi proposto GE. O arco maxilar foi escaneado conforme descrito anteriormente. Neste caso particular, foi necessário construir 3 gabaritos diferentes, um desenhado para cada canal. Após avaliação do ajuste das guias 3D na boca, o procedimento foi implementado e executado separadamente para cada canal (Figura 7) (TAVARES *et al.*, 2021).



Figura 7. Caso 3. Avaliação dos templates 3D construídos para cada canal A) Mésio-Bucal; B) Disto-Bucal; C) Palatino.
Fonte: TAVARES *et al.* (2021).

O dente foi restaurado com resina composta e, nos acompanhamentos de 1 semana e 12 meses, o paciente estava completamente assintomático (Figura 8) (TAVARES *et al.*, 2021).

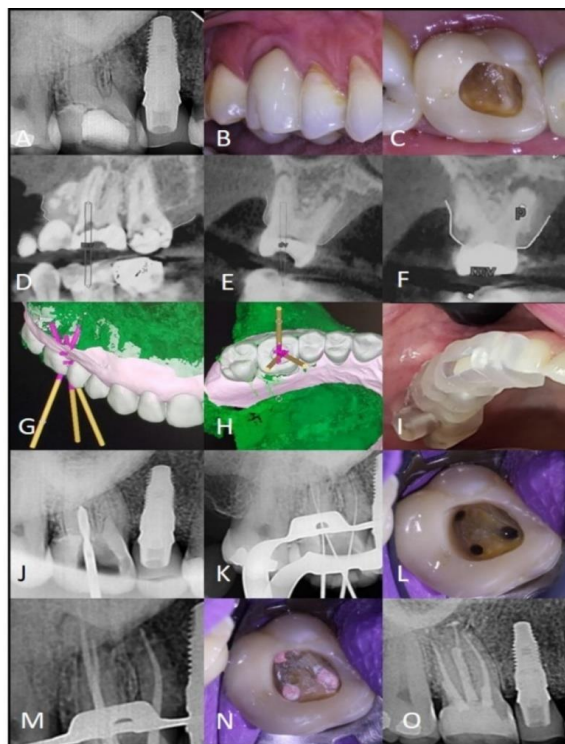


Figura 8. Caso 3. A-C) Aspectos radiográficos e clínicos da obliteração do canal radicular; D-H) Planejamento digital de endodontia guiada; I) Avaliação do template 3D em boca; J) Perfuração do canal palatino; K. Determinação radiográfica do comprimento de trabalho; L) Aspecto clínico após instrumentação dos canais radiculares; M) Avaliação dos cones mestres; N) Obturação do canal radicular; O) Acompanhamento de um mês.
Fonte: TAVARES *et al.* (2021).

Nos casos apresentados no estudo de Tavares *et al.* (2021), o uso da Endodontia Guiada conseguiu minimizar tais fatores desafiadores.

Maia *et al.* (2020), em seu estudo teve como objetivo descrever um relato do uso da endodontia guiada para retratamento endodôntico não cirúrgico de molar inferior. O procedimento foi realizado em uma paciente do sexo feminino, com 38 anos de idade, a qual relatou inchaço apical e dor localizada no dente 46, agravada ao mastigar alimentos duros. O exame radiográfico periapical mostrou canais incompletamente selados com material de guta-percha (Figura 9A), associados a áreas com obliteração grave no canal distal. O diagnóstico final foi necrose pulpar com periodontite apical sintomática. Também foram observadas áreas de hipercementose na região apical das raízes mesial e distal. Os achados e o plano de tratamento foram completamente explicados ao paciente, com todos os possíveis desconfortos e riscos, o prognóstico, o custo e principalmente a necessidade de acompanhamento a longo prazo foram enfatizados ao paciente e seu consentimento foi obtido. Assim, a primeira opção foi o retratamento não cirúrgico do canal radicular utilizando Endodontia Guiada.

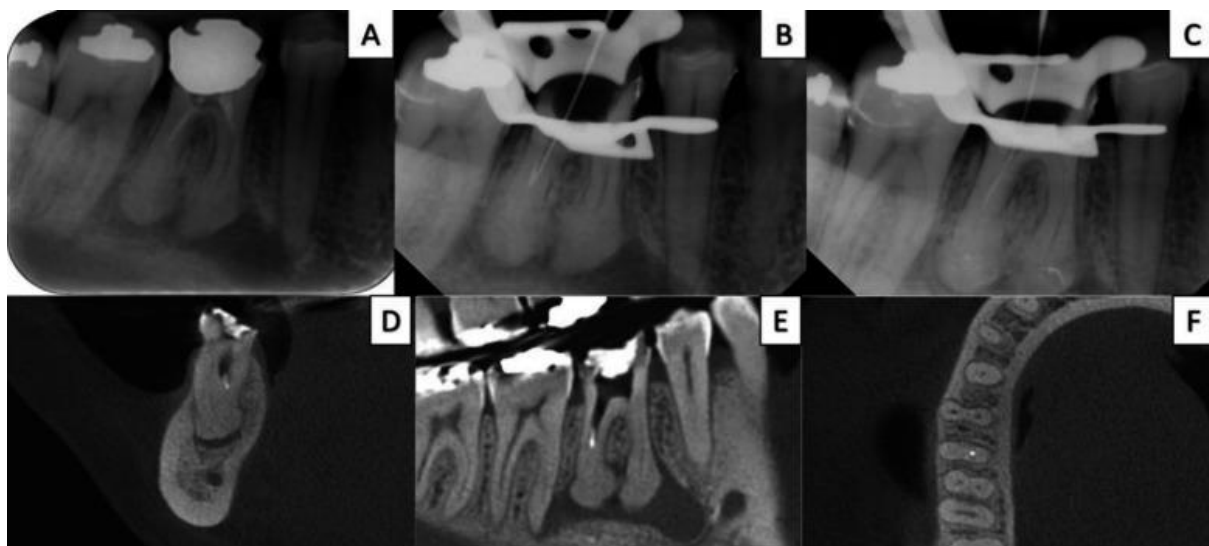


Figura 9-A-F. A) Radiografia digital inicial sugerindo obliteração do canal pulpar, área radiotransparente periapical e preenchimento inadequado do canal radicular no primeiro molar inferior; B, C) Radiografias transoperatórias mostrando remoção da guta-percha e confirmação da lima fraturada; D, E, F) Imagens pré-operatórias sagitais, frontais e axiais da TCFC, respectivamente, revelando preenchimento inadequado do canal, região de obliteração do canal pulpar distal e extensa área de reabsorção óssea periapical associada ao primeiro molar inferior direito.

Fonte: MAIA *et al.* (2020).

Foram solicitadas imagens de TCFC para apoiar o diagnóstico e possibilitar a confecção de uma guia cirúrgica, utilizada para direcionar o acesso aos canais obliterados e incompletamente obturados. Os resultados mostraram que o acompanhamento radiográfico de 24 meses mostrou área apical completamente cicatrizada no dente envolvido. A técnica de endodontia guiada não cirúrgica demonstrou eficácia na resolução do caso (MAIA *et al.*, 2020).

Para determinação precisa das guias de acesso, foi obtida documentação tridimensional (3D) por TCFC. O escaneamento intraoral da cavidade bucal foi realizado usando um scanner TRIOS Color Pod (3Shape A/S, Holmens Kanal 7.4, 1060. Copenhagen, Dinamarca, P: +45 7027 2620), que gerou dois modelos. Posteriormente, os dois modelos foram alinhados (Figuras 10A-C) e exportados para software de planejamento virtual.

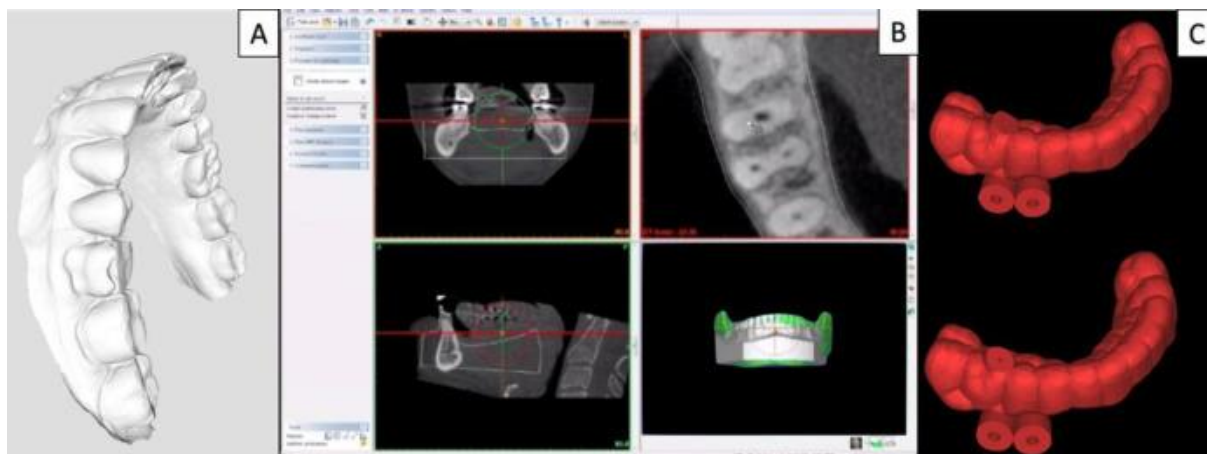


Figura 10-A-C. A) modelo 3D da cavidade oral obtido com escaneamento intraoral; B) canal radicular 3D planejado para acesso; C) guias cirúrgicas virtuais construídas.

Fonte: MAIA *et al.* (2020).

Durante a segunda consulta do paciente, os procedimentos clínicos foram realizados sob anestesia local. O ionômero de vidro provisório foi removido. A guia foi posicionada nos dentes e verificada a adaptação e posição da broca (Figuras 11A e 8B). Em seguida, a broca foi cuidadosamente guiada para dentro do canal LD a 350 rotações por min e 5 newtons (N) de torque com movimentos curtos de força apical até atingir o comprimento planejado (Figura 11C). Posteriormente, as guias impressas foram retiradas e o dique de borracha foi devolvido. Foram obtidas radiografias em diferentes ângulos, confirmando a direção correta da broca. Surpreendentemente, uma lima fragmentada foi removida durante a penetração da broca. Em seguida, um C-Pilot #10 (VDW) foi introduzido nos canais LD e distovestibular (DB), e o CT foi determinado (Figura 11D). O comprimento de

trabalho foi confirmado com localizador apical (Raypex 5, VDW, Munique, Alemanha). O preparo químico-mecânico foi realizado utilizando limas ProTaper Next (Dentsply Maillefer, Chemin du Verger, Ballaigues, Suíça) até que o instrumento X3 atingisse o CT sob irrigação constante com NaOCl 5,25%. O curativo intracanal com hidróxido de cálcio (Ultracal, Ultradent do Brasil Produtos Odontológicos Ltda, Indaiatuba, SP, Brasil) foi mantido por 15 dias (MAIA *et al.*, 2020).

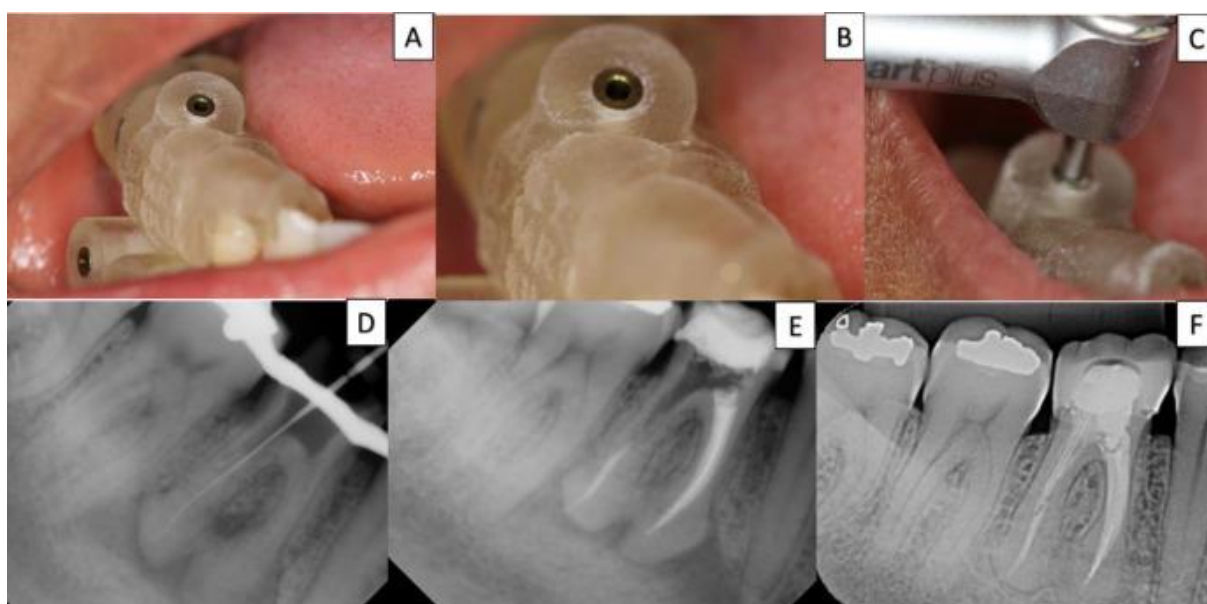


Figura 11-A, B, C) Posicionou-se o guia sobre os dentes e procedeu-se à adaptação e verificação da posição da broca; D) o exame radiográfico comprova que a perviedade foi alcançada nos canais distais; E) foi realizada obturação; F) radiografia digital com acompanhamento de 24 meses demonstrando cicatrização completa da lesão.

Fonte: MAIA *et al.* (2020).

Na consulta de retorno da paciente, nenhum sintoma foi relatado. A obturação foi realizada pela técnica de compactação vertical com cones de gutapercha associados a cimento endodôntico (Figura 11E). Após os procedimentos, a paciente recebeu todas as informações necessárias e foi encaminhada para reabilitação protética. Uma redução considerável da lesão periapical, sugestiva de cicatrização completa, foi observada no seguimento de 24 meses e confirmada por exame radiográfico (Figura 11F) e TCFC (Figura 12).

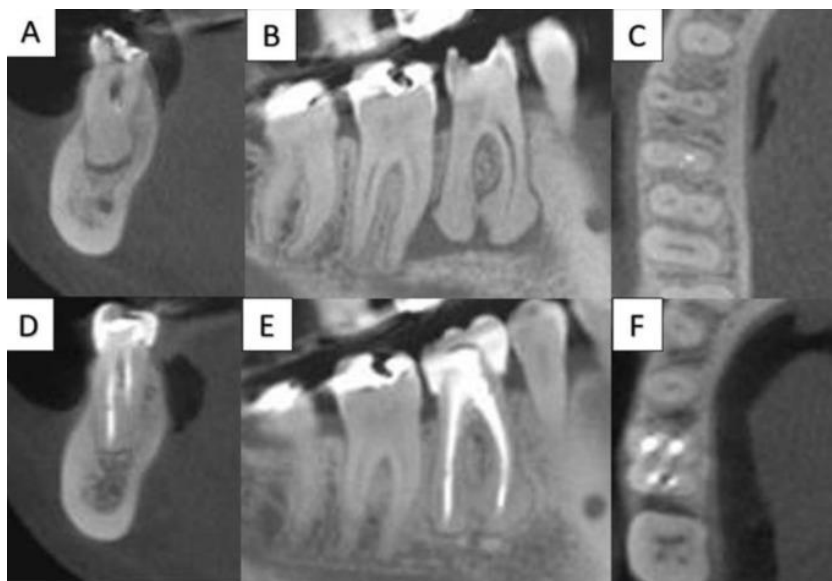


Figura 12 A-B-C. Imagens iniciais de TCFC mostrando obturação insatisfatória, obliteração do canal pulpar e imagem hipodensa associada ao ápice no primeiro molar inferior em comparação com; D, E, F) Imagens de TCFC de acompanhamento de 24 meses demonstrando a redução completa da lesão perirradicular

Fonte: MAIA *et al.* (2020).

Já o estudo de Krug *et al.* (2021), teve como objetivo relatar o resultado do tratamento endodôntico guiado (TEG) de um caso de displasia dentinária com calcificação do canal pulpar (CCP) e periodontite apical com base no uso de um modelo impresso em 3D projetado pela fusão TCFC e escaneamento de superfície. Foi apresentado um relato de caso de uma menina de 12 anos com displasia dentinária radicular tipo I (DD-1) que apresentou-se para tratamento endodôntico. A radiografia revelou CCP em todos os dentes e radiolusência apical em sete dentes (12, 15, 26, 31, 32, 36 e 46). O dente 36 apresentou os sintomas mais agudos e, portanto, foi tratado primeiro pelo preparo convencional da cavidade de acesso e detecção do canal radicular. Apesar da técnica meticulosa, os canais distais e mesiolinguais foram perfurados. As perfurações foram imediatamente reparadas com agregado de trióxido mineral (MTA) e foi tomada a decisão de mudar para tratamento endodôntico guiado nos 6 dentes restantes. As tomografias computadorizadas e de superfície intraoral foram adquiridas e combinadas usando o *software* de planejamento coDiagnostix (Dental Wings Inc.), as respectivas posições das brocas para localização do canal radicular foram determinadas e os modelos foram projetados virtualmente e impressos em 3D. O gabarito foi posicionado no respectivo dente e uma broca customizada foi utilizada para penetrar na parte calcificada do canal radicular e realizar o preparo cavitário de acesso minimamente

invasivo até a região apical. Todos os canais radiculares foram localizados rapidamente e com sucesso com os moldes. No acompanhamento de 1 ano, sinais claros de cicatrização apical estavam presentes em todos os dentes tratados. Em pacientes com displasia dentinária, a terapia endodôntica convencional é um desafio. O TEG facilita consideravelmente o tratamento de canal radicular de dentes afetados pela displasia dentinária.

Já no estudo de Gonçalves *et al.* (2021), mostrou um relato de caso de dois pacientes sendo uma mulher de 40 anos de idade e um homem com 85 anos de idade, a endodontia guiada que foi utilizada para realizar o acesso aos canais radiculares. Deste modo, ao final do tratamento foi demonstrado que por meio do uso da endodontia guiada o acesso aos canais radiculares foi totalmente eficaz, pois foi realizada uma reintervenção endodôntica de forma mais calculável, gastando um menor tempo. Nos dois casos demonstrados, foi permitido por meio da utilização da endodôntica guiada a preservação de grande parte da estrutura dentária. Não ocorreu perfurações e nem fraturas, demonstrando ser um procedimento que é realizado pelo profissional com maior agilidade.

O estudo de Hernández-Vigueras *et al.* (2022), teve como objetivo descrever o protocolo de quatro casos de acessos guiados estáticos para endodontia em canais obliterados, detalhando as vantagens e considerações sobre o tratamento. Os pacientes foram atendidos entre julho de 2021 e junho de 2022, os quais foram submetidos à tratamentos endodônticos em dentes anteriores com canais pulpares obliterados. Para a realização desses procedimentos foi necessária uma TCFC e o escaneamento intraoral da zona a tratar, para poder, através da ajuda de um *software*, realizar o planejamento virtualmente, a direção e a longitude de acesso ao conduto radicular. Posteriormente, foi realizada a impressão em 3D da guia estática, o qual direciona a entrada da fresa que é utilizada para encontrar o acesso ao canal radicular. Nos quatro casos clínicos em que foi realizado o planejamento virtual e a impressão do guia de acesso, foi possível encontrar o canal radicular em uma sessão, podendo realizar o tratamento endodôntico de maneira exitosa e conservadora. Concluindo, a endodontia guiada estática permite realizar os tratamentos endodônticos em OPC de maneira segura, apesar da alta complexidade que apresenta.

Dentre os pacientes selecionados, três eram do sexo feminino e um paciente do sexo masculino com idades entre 23 a 79 anos. Os quatro casos não

apresentaram alterações no exame extraoral, no entanto, todos tiveram sintomatologia apical e mudança de coloração coronariana no momento da primeira consulta. Os diagnósticos pulparem foram de necrose pulpar em três deles e em um, o paciente já havia iniciado o tratamento endodôntico recentemente HERNÁNDEZ-VIGUERAS *et al.* (2022).

Toda a intervenção foi bem tolerada pelos pacientes, além disso, de ter uma opinião muito favorável ao tratamento que alguns fizeram, em particular, a primeira paciente que foi referida de implantodontia, até esse momento, não teve outra opção de tratamento conservador, mais que a exodontia e o implante HERNÁNDEZ-VIGUERAS *et al.* (2022).

Na Figura 13 observa-se as imagens das TCFC iniciais de dentes com OCP e através da Figura 14 é mostrada parte do planejamento digital (direção e profundidade das intervenções), e na Figura 15 são apresentados os controles da TCFC com as obturações radiculares dos casos intervistos com esta técnica HERNÁNDEZ-VIGUERAS *et al.* (2022).

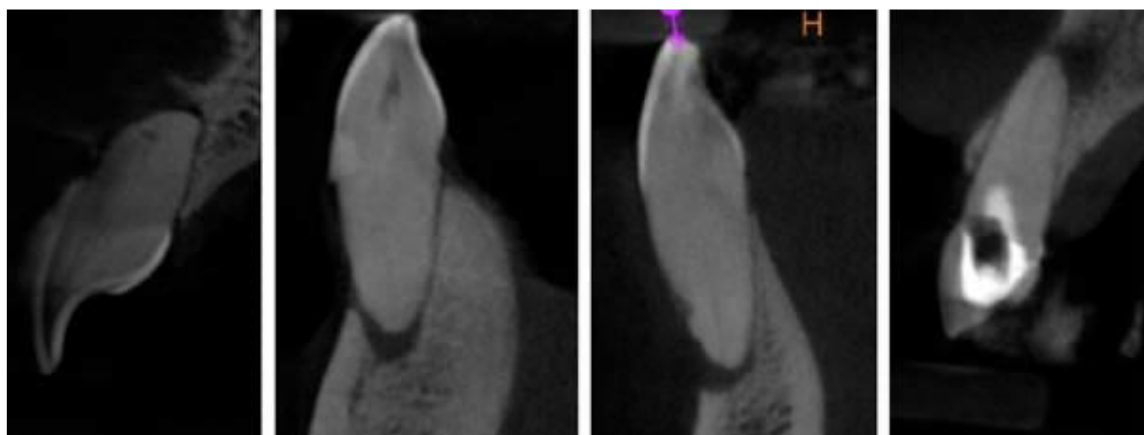


Figura 13. TCFC inicial dos quatro casos relatados de dentes com PCO.
Fonte: HERNÁNDEZ-VIGUERAS *et al.* (2022).

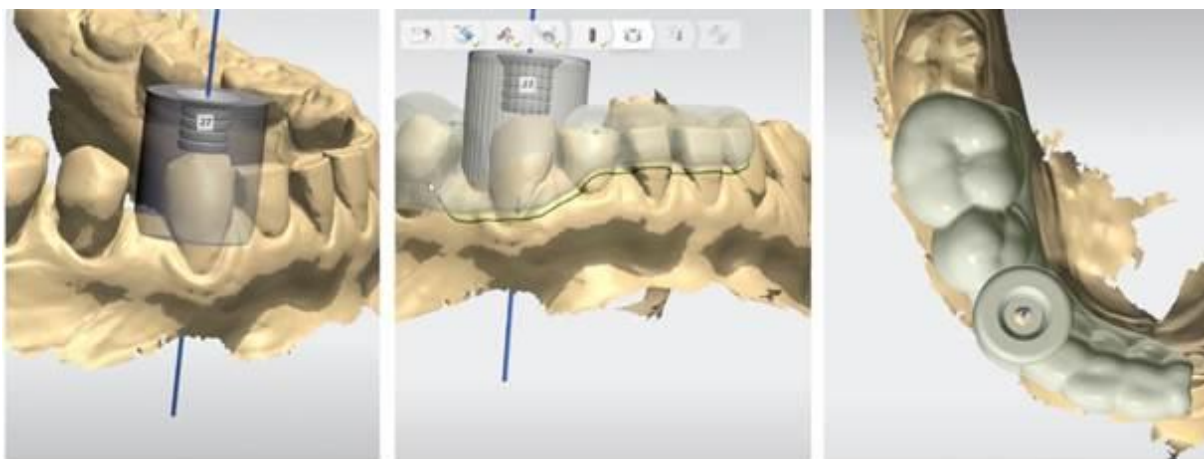


Figura 14. Parte do planejamento digital realizado para a confecção das guias estáticas de acesso endodôntico.

Fonte: HERNÁNDEZ-VIGUERAS *et al.* (2022).



Figura 15. Controle de TCFC posterior à obturação radicular dos quatro casos de acesso guiado estático.

Fonte: HERNÁNDEZ-VIGUERAS *et al.* (2022).

O acompanhamento dos casos, foi realizado 15 dias posteriores à obturação radicular e aos 3 meses pós-tratamento, todos os pacientes foram assintomáticos (HERNÁNDEZ-VIGUERAS *et al.*, 2022).

Já no estudo de Nabavi *et al.* (2022), foi realizado um estudo de caso clínico com um homem de 58 anos, o qual encaminhado para tratamento de canal dos dentes 24, 25 e 26, que teve como objetivo descrever o uso da endodontia guiada para incisivos centrais e laterais inferiores com obliteração parcial do canal pulpar. Ao exame clínico, o paciente apresentava-se assintomático, sem dor à percussão ou fístula (Figura 16A). O exame radiográfico revelou obliteração parcial do canal dos dentes anteriores (Figura 16B). Com base nos achados clínicos e radiográficos, foi feito o diagnóstico de necrose pulpar para os respectivos dentes. Uma tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) foi solicitada para avaliar melhor a obliteração do canal pulpar e a anatomia do canal radicular.



Figura 16 A-B. A) Visão clínica; B) Radiografia periapical, dentes anteriores com atrito e calcificações parciais no sistema de canais radiculares
Fonte: NABAVI *et al.* (2022).

Para evitar danos iatrogênicos durante o tratamento, como perfuração ou desvio do trajeto principal do canal radicular, um guia impresso em 3D foi projetado para ajudar na navegação no procedimento. Com o uso de um guia 3D direcionado, uma cavidade de acesso conservadora foi preparada para evitar a remoção desnecessária da estrutura dentária. Os dentes foram tratados endodonticamente com sucesso. Os resultados obtidos revelaram que a técnica pode ser eficaz e previsível para o manejo de canais calcificados (NABAVI *et al.*, 2022).

Hildebrand *et al.* (2023), teve como objetivo em seu estudo comparar os resultados do preparo cavitário de acesso convencional (CONV) *versus* endodontia guiada (EG) para preparo cavitário de acesso em dentes anteriores com calcificação do canal pulpar (CCP) em relação à detecção do canal radicular, perda de substância, tempo de procedimento e necessidade de radiografias adicionais. Foi realizado um estudo transversal randomizado com 108 dentes humanos hígidos extraídos com CCP, os quais foram pareados, divididos em dois grupos e utilizados para produzir 18 modelos. Um endodontista independente e um dentista geral realizaram o preparo da cavidade de acesso sob condições clínicas simuladas em nove modelos cada (54 dentes). O endodontista utilizou a técnica convencional e o clínico geral EG. O tempo necessário para acessar os canais radiculares e o número de radiografias adicionais foram registrados. TCFC pré e pós-operatórias foram obtidas para medir a perda de substância. A significância estatística foi testada examinando a sobreposição de intervalos de confiança (IC) de 95% entre os grupos. O resultado do estudo mostrou que todos os canais radiculares foram acessados com sucesso por ambos os métodos. Não houve diferenças significativas na perda

de substância ou tempo de procedimento. No entanto, foram necessárias 31 radiografias adicionais para EG em comparação com nenhuma para CONV. Os autores concluem que para o preparo cavitário de acesso em dentes com PCC, tanto o CONV por um especialista quanto o EG por um dentista generalista produzem bons resultados em termos de perda de substância e requisitos de tempo.

Os modelos foram projetados digitalmente usando *software* de planejamento. Para tanto, o operador combinou os dados do exame intraoral e da TCFC para criar um modelo digital combinado e, em seguida, planejou uma cavidade de acesso colocando uma broca virtual no orifício do canal radicular calcificado (Figura 17) (HILDEBRAND *et al.*, 2023).

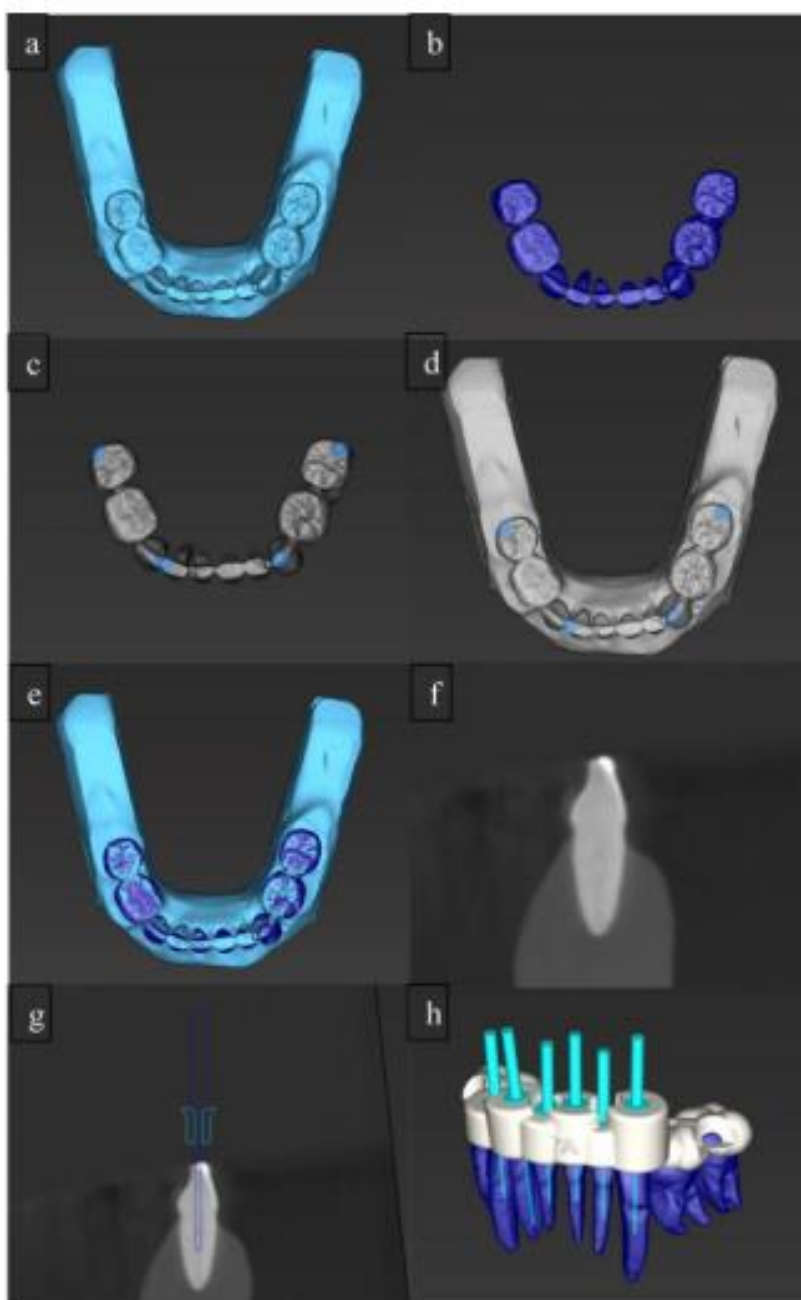


Figura 17. A varredura intraoral (a) e a imagem da TCFC (b) foram combinadas no software de planejamento (c a e). Brocas virtuais foram colocadas nos orifícios do canal radicular para fornecer acesso em linha reta (f e g) e um modelo foi desenhado (h).

Fonte: HILDEBRAND *et al.* (2023).

Primeiro, o volume de cada dente foi calculado a partir dos dados pré-operatórios da TCFC, segmentando o dente do restante do exame em uma etapa automatizada pelo *software* de planejamento. Após o ACP, cada modelo foi re-digitalizado por TCFC usando as mesmas configurações da digitalização inicial. Posteriormente, os volumes dos dentes foram medidos novamente (Figura 18) e comparados com os valores pré-tratamento para calcular a perda de substância dura resultante do ACP.

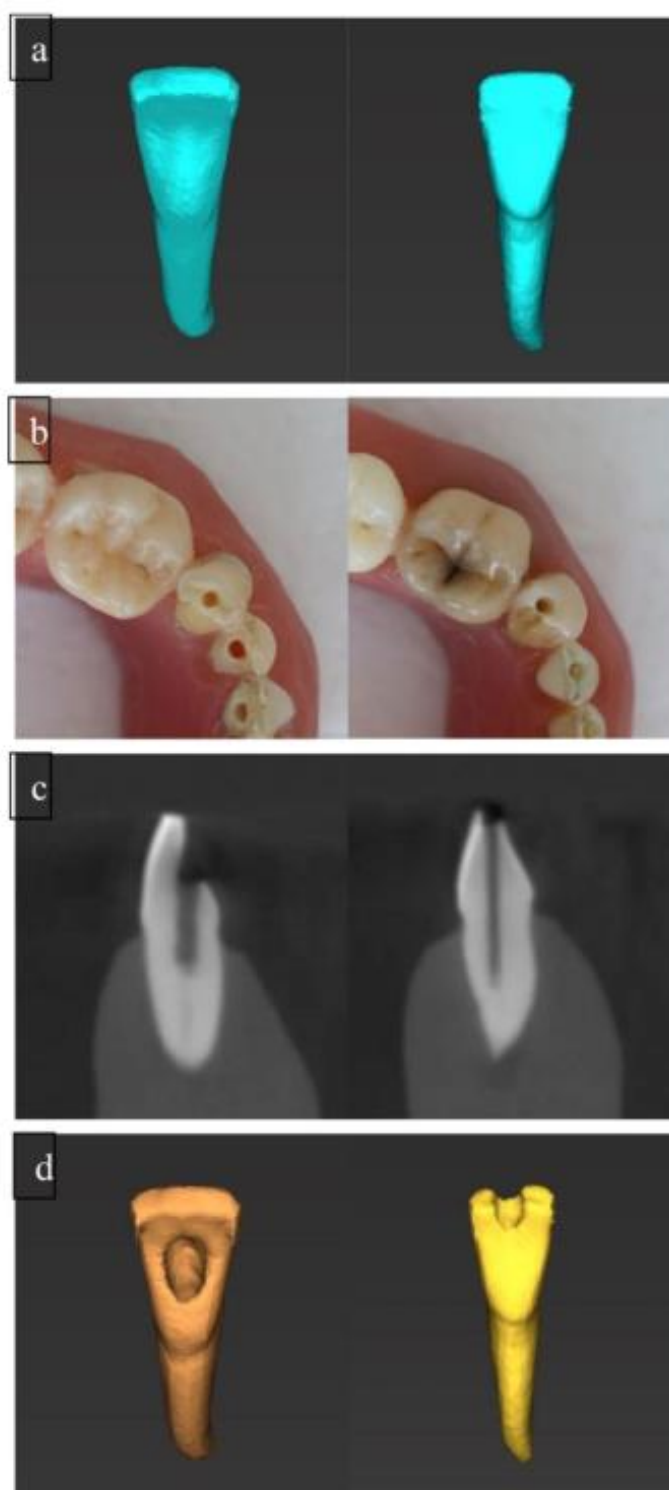


Figura 18. Segmentação pré-operatória unitária de um incisivo lateral para determinação de volume (a), modelo de estudo com ACP realizado (b), tomografia computadorizada pós-operatória das cavidades de acesso (plano sagital) (c) e segmentação unitária pós-operatória para determinação de volume em CONV (esquerda) versus grupo GE (direita) (d).

Fonte: HILDEBRAND *et al.* (2023).

Os resultados deste estudo mostram 100% de sucesso na localização dos canais radiculares calcificados por ambos os métodos. Esses resultados são consistentes com a alta precisão e taxas de sucesso do EG relatadas em vários

estudos anteriores. Além disso, na análise comparativa não mostrou diferença significativa na perda de tecido duro entre CONV por um especialista em endodontia e EG por um dentista generalista (HILDEBRAND *et al.*, 2023).

O estudo de Dabrowski *et al.* (2022), descreve o fluxo de trabalho clínico e digital da abordagem de acesso endodôntico guiado em dentes com dificuldades de localização do canal radicular devido à obliteração pós-traumática do canal pulpar (OCP) e calcificação do canal em pacientes idosos.

No estudo de Ambu, *et al.* (2023), o objetivo foi o de avaliar a precisão da técnica endodôntica guiada aplicada em canais calcificados em dentes anteriores em relação a variáveis demográficas e dentárias. Os autores realizaram um estudo observacional foi realizado durante o período 2020 a 2021, realizado com 17 pacientes com idade média de 48 anos, com 18 dentes uniradiculares calcificados. O protocolo de endodontia guiada foi aplicado utilizando brocas de 0,75 mm de diâmetro para os dentes inferiores e 0,90 mm para os superiores. Os critérios de inclusão foram os seguintes: (i) dentes com obliteração do canal pulpar (OCP) associada a lesão periapical (índice periapical (PAI) ≥ 2); (ii) dentes com OCP que necessitam da colocação de pino radicular para execução de tratamento protético; (iii) dentes em que o tratamento cirúrgico não se justificava. As características sociodemográficas dos pacientes foram registradas e relacionadas à precisão do percurso da broca através da guia no canal endodôntico calcificado, avaliada através de análise radiográfica e classificada como ótima (no centro do canal radicular) e aceitável (desviada periféricamente/ tangencialmente). Um modelo de regressão logística foi construído para prever os fatores que influenciam a baixa precisão da técnica. Todos os dentes estavam associados a lesões periapicais com escores PAI de 2 a 5. A partir do modelo, ficou evidente que a presença de uma calcificação afetando a área apical da raiz aumenta a probabilidade de ficar descentralizada com a broca em cerca de 15 vezes. Além disso, uma tentativa prévia de tratamento endodôntico e a posição na arcada inferior aumentam a probabilidade de não centralidade da broca, embora de forma não estatisticamente significativa. Em nenhum dos casos analisados, a técnica endodôntica guiada aplicada à PCO não determinou a presença de erros iatrogênicos, como perfurações. Entretanto, a localização apical da obliteração aumenta em cerca de 15 vezes a probabilidade de ficar descentralizada com a broca durante a fase de instrumentação.

CONCLUSÃO

Ficou evidenciado no decorrer deste estudo que uso do Endoguide, ou seja, tecnologia de impressão 3D e a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), juntamente com o uso de *softwares* apropriados para criar guias personalizadas no tratamento endodôntico guiado demonstrou ser um desafio mesmo para especialistas em endodontia experientes e bem equipados. A técnica de endodontia guiada comprovou ser uma alternativa ao preparo cavitário de acesso convencional para dentes com obliteração do canal pulpar e patologia apical ou pulpite irreversível.

Uma vez constatada calcificação grave com necessidade de intervenção endodôntica, o paciente é encaminhado ao centro de radiologia para planejamento de endodontia guiada. Um modelo 3D do arco a ser tratado é obtido por meio de um scanner de bancada e posteriormente transferido para um software virtual de planejamento de implantes. A TCFC é adicionada a este software e ambas são sobrepostas com base em estruturas radiograficamente visíveis.

O *software* está programado para projetar uma broca física utilizada para acesso endodôntico guiado, virtualmente sobreposta à calcificação do canal radicular. Uma vez obtido o guia impresso, ele é posicionado na arcada do paciente e o procedimento clínico é realizado.

Deste modo, foi demonstrado que o uso de imagens radiológicas tridimensionais, como a TCFC e varredura digital de superfície, é um acesso ideal ao orifício do canal radicular calcificado, o qual pode ser planejado virtualmente com *software* apropriado.

A calcificação pulpar é um dos fatores que tornam o tratamento endodôntico desafiador e capaz de comprometer o acesso de instrumentos e soluções irrigantes a toda a extensão do canal radicular, impossibilitando sua desinfecção adequada. O uso do Endoguide, através da endodontia guiada torna o tratamento endodôntico mais previsível e seguro nesta situação complexa.

Deste modo, conclui-se que a técnica endodôntica guiada é de fácil execução, previsível e clinicamente viável.

REFERÊNCIAS

- AMBU, E. *et al.* Influence of Calcified Canals Localization on the Accuracy of Guided Endodontic Therapy: A Case Series Study. **Dent. J.** v. 11, n. 183, p. 1-12, 2023.
- BASTOS, J.V.; CÔRTEZ, M.I.S. Pulp canal obliteration after traumatic injuries in permanent teeth-scientific fact or fiction? *Braz. Oral Res.* v. **32**, n. 75, p. 159-168, 2018.
- BATRA, R. *et al.* An In-Vitro Analysis of Root Fracture Strength Using Single File Systems Monitoring Editor: Alexander Muacevic and John R Adler. **Cureus.** v. 15, n. 2, p. 1-6, 2023.
- BLOCK, M.S. *et al.* Implant placement is more accurate using dynamic navigation. **J Oral Maxillofac Surg.** v. 75, n. 7, p. 1377-86, 2017.
- BUCHGREITZ, J. *et al.* Preparação cavitária de acesso guiado usando tomografia computadorizada de feixe cônico e varreduras ópticas de superfície – um estudo ex vivo. **International Endodontic Journal**, v. 49, n. 8, p. 790-795, 2015.
- CONNERT, T. *et al.* Endodontia guiada em tempo real com um sistema de navegação dinâmica miniaturizado versus preparo convencional da cavidade de acesso endodôntico à mão livre: Perda de substância e tempo de procedimento. **J. Endod.** v. 47, p. 1651-1656, 2016.
- CONNERT, T. *et al.* Present status and future directions – Guided endodontics. **Int Endod J.** v. 55, n. 4, p. 995-1002, 2022.
- DABROWSKI, W. *et al.* Guided Endodontics as a Personalized Tool for Complicated Clinical Cases. *nt. J. Environ. Res. Public Health.* v. 19, p. 1-19, 2022.
- FREIRE, B.B. *et al.* Guided Endodontic Access in a Calcified Central Incisor: A Conservative Alternative for Endodontic Therapy. **IEJ Iranian Endodontic Journal.** v. 16, n. 1, p. 56-59, 2021.
- HERNÁNDEZ-VIGUERAS, S. *et al.* Endodoncia Guiada Estática, Una Opción para Obliteración del Canal Pulpal. *Serie de Casos. Int. J. Morphol.* v.40 n. 6, p. 1-7, 2022.
- GAMBARINI, G. *et al.* Endodontic microsurgery using dynamic navigation system: a case report. **J Endod.** v. 45, n. 11, p. 1397-402, 2019.
- GONÇALVES, H.F. *et al.* Guided Endodontics in Root Canals with Complex Access: Two Case Reports. **Brazilian Dental Journal.** v. 32m n. 6, p. 115, 123, 2021.
- HILDEBRAND, H. *et al.* Guided endodontics versus conventional access cavity preparation: an ex vivo comparative study of substance loss. **BMC Oral Health.** v. 23, p. 1-8, 2023.
- JAIN, S.D. *et al.* 3-dimensional accuracy of dynamic navigation technology in locating calcified canals. *J Endod.* v. 46, n. 6, p. 839-845, 2020.

KOSTUNOV, J. *et al.* Minimização da remoção de substâncias dentárias em dentes normalmente calcificados usando endodontia guiada: An In Vitro Pilot Study. **J. Endod.** v. 47, p. 1-12, 2021.

KRASTL, G. *et al.* Guided Endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology. **Dental Traumatology.** v. 32, p. 240–246, 2015.

KRUG, R. *et al.* Guided endodontic treatment of multiple teeth with dentin dysplasia: a case report. **Head & Face Medicine.** v. 16, n. 27, p. 1-8, 2020.

KULINKOVYCH-LEVCHUK, K. *et al.* Guided Endodontics: A Literature Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* v. 19, p.1-17, 2022.

LEONTIEV, W. *et al.* Suitability of Magnetic Resonance Imaging for Guided Endodontics: Proof of Principle. *J. Endod.* v. 47, p. 954-960, 2021.

MAIA, L.M. *et al.* Guided Endodontics in Nonsurgical Retreatment of a Mandibular First Molar: A New Approach and Case Report. **IEJ Iranian Endodontic Journal.** v. 15, n. 2, p. 111-116, 2020.

NABAVI, S. *et al.* Management of Pulp Canal Obliteration in Mandibular Incisors with Guided Endodontic Treatment: A Case Report. **IEJ Iranian Endodontic Journal.** v. 17, n. 4, p. 216-219, 2022.

ODONTOLOGIA NEWS. **Impressora 3D.** 2022. Disponível em: <<https://www.odontologianews.com.br/blog/2022/03/22/impressoras-3d-odontologia/>>. Acesso em: 12. mai. 2024.

PATEL, S. *et al.* Cone Beam computed tomography in Endodontics – A review of the literature. **International Endodontic Journal,** v. 52, p. 1138-1152, 2019.

SPINAS, E.; DEIAS, M.; MAMELI A.; GIANNETTI, L, *et al.* Pulp canal obliteration after extrusive and lateral luxation in young permanent teeth: A scoping review. *Eur. J. Paediatr. Dent.* v. 22, p. 55-60, 2021.

STRBAC, G.D.*et al.* Guided Modern Endodontic Surgery: A Novel Approach for Guided Osteotomy and Root Resection. **J Endod.** v. 43, n. 3, p. 496-501, 2016.

SU, Y. *et al.* Guided endodontics: accuracy of access cavity preparation and discrimination of angular and linear deviation on canal accessing ability - an ex vivo study. **BMC Oral Health.** v. 21, p. 1-9, 2021.

TAVARES, W.L.F. *et.* Guided Endodontics in Complex Scenarios of Calcified Molars. **IEJ Iranian Endodontic Journal.** v. 15, n. 1, p. : 50-56, 2020.

VIANA, F.L.P. *et al.* Endodontic treatment of hypertaurodontic teeth with anatomical variations: case reports. *Gen Dent.* v. 69, n. 2, p. 64-68, 2021.

YINGHUI, *et al.* Hospital Universitário Médico de Kaohsiung, Divisão de Endodontia e Odontologia Operatória, **Departamento Odontológico**, Taiwan – Kaohsiung, 2021.