

Endodontia Guiada no Tratamento de Canal Radicular com Calcificação Pulpar Distrófica: Relato de Caso

Guided Endodontics in the Treatment of Root Canal with Dystrophic Pulp Calcification: Case Report

Vítor Shiro Andrade Aoyama¹

ORCID: [0009-0001-5675-4587](https://orcid.org/0009-0001-5675-4587)

Loise Pedrosa Sales²

ORCID: [0000-0003-1061-7963](https://orcid.org/0000-0003-1061-7963)

Glaucia Nize Martins Santos³

ORCID: [0000-0002-9955-4323](https://orcid.org/0000-0002-9955-4323)

Cleomar Donizeth Rodrigues⁴

ORCID: [0000-0003-2222-6388](https://orcid.org/0000-0003-2222-6388)

¹Graduando do Curso Odontologia, do Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos – UNICEPLAC. Brasília, DF, Brasil.

² Doutora. Professora do Curso de Pós-Graduação de Odontologia da Universidade de Brasília (UNB). Brasília, DF, Brasil.

³Doutora. Especialista em Radiologia Odontológica e Imaginologia da Secretaria de Saúde do Distrito Federal. Brasília, DF, Brasil.

⁴Doutor. Professor de Radiologia e Endodontia curso de Odontologia do Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos - UNICEPLAC. Brasília, DF, Brasil.

Autor correspondente: Cleomar Donizeth Rodrigues - Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos (UNICEPLAC) - Área Especial para Indústria Lote 2/3, Sce St. Leste Industrial - Gama, Brasília – DF CEP: 72445-020 Email: cleomar.rodrigues@uniceplac.edu.br

RESUMO

Introdução: a endodontia guiada é uma técnica mais segura para tratar dentes com obliteração do canal radicular. **Objetivo:** utilizar guias confeccionadas por impressão 3D para a realização de tratamentos endodônticos que demandariam maior tempo e riscos por meio do tratamento convencional. **Método:** escaneamento intrabucal realizado no iTero Element® 1 e o exame tomográfico foram unidos nos softwares SkyBlue Plan® e Blender for Dental® de planejamento virtual para fazer o *design* da guia, que posteriormente foi impressa na impressora 3D (Flashforge®, Hunter). **Resultado:** relato de caso descrevendo a endodontia guiada no tratamento do canal radicular de um canino superior com calcificação pulpar distrófica e periodontite apical crônica. **Conclusão:** embora tenha ocorrido discreto desvio da luz do conduto, o uso da guia permitiu acesso rápido e seguro ao conduto radicular e, após dezoito meses, constatou-se em exame tomográfico o reparo ósseo da lesão periapical.

Palavras-chave: Calcificação da Polpa Dentária; Endodontia; Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico; Desenho Assistido por Computador.

ABSTRACT

Introduction: guided endodontics is a safer technique for treating teeth with root canal obliteration. **Objective:** to use guides made by 3D printing for endodontic treatments that would require more time and risks through conventional treatment. **Method:** intraoral scanning performed on iTero Element® 1 and the tomographic examination were combined in the SkyBlue Plan® and Blender for Dental® virtual planning software to design the guide, which was subsequently printed on the 3D printer (Flashforge®, Hunter). **Result:** case report describing guided endodontics in the treatment of the root canal of an upper canine with dystrophic pulpal calcification and chronic apical periodontitis. **Conclusion:** although there was a slight deviation of the conduit's light, the use of the guide allowed quick and safe access to the root canal, and after eighteen months, bone repair of the periapical lesion was observed in a tomographic examination.

Keywords: Dental Pulp Calcification; Endodontics; Cone-Beam Computed Tomography; Computer-Aided Design.

INTRODUÇÃO

O objetivo primário do tratamento endodôntico, segundo a Sociedade Europeia de Endodontia, continua sendo a prevenção e tratamento da periodontite apical, objetivo este que pode ser alcançado por meio da limpeza e modelagem do canal radicular para que os microrganismos possam ser eliminados¹. O primeiro passo para o tratamento de canal radicular é o acesso endodôntico que, se for realizado corretamente conforme os protocolos listados na literatura, pode definir o sucesso e a manutenção do dente na arcada².

Existem condições que desfavorecem o prognóstico do tratamento endodôntico convencional. Uma delas é a metamorfose cárnea, também referida como obliteração ou calcificação pulpar difusa, causada por trauma, formação de dentina terciária ou reparadora devido à progressão de cárie ou após a restauração de dentes, ou ainda devido ao envelhecimento fisiológico³⁻⁴. É caracterizada pela deposição de cálcio no espaço do canal radicular e pela alteração da cor da coroa⁵. O mecanismo exato da metamorfose cárnea é desconhecido, porém acredita-se que está relacionado ao dano causado ao feixe vasculonervoso presente na polpa radicular⁶. Dessa forma, pode ocorrer a diminuição ou até a obliteração total do canal radicular. Nem todos os dentes com metamorfose cárnea necessitam de tratamento endodôntico. No entanto, naqueles em que se desenvolvem patologias associadas à infecção pulpar ou que necessitem de tratamento protético, a endodontia convencional pode se tornar em uma tarefa árdua, devido à dificuldade de acesso ao canal radicular, pois o risco de iatrogenias pelo cirurgião-dentista durante a intervenção é maior^{2,5,7}.

A endodontia guiada, também chamada de *endoguide*, é uma alternativa para tratamento de casos complexos, independente da experiência do cirurgião-dentista, pois o direcionamento da broca e a construção das demais etapas são criados por meio de planejamento virtual prévio ao tratamento clínico, utilizando a combinação do exame tomográfico e o escaneamento intraoral digital tridimensional^{5,8}. A partir desses dados, são confeccionados guias acrílicos em impressora 3D⁸. As técnicas de endodontia guiada podem ser utilizadas para facilitar a realização do acesso endodôntico e a localização de canais radiculares, para orientação de microcirurgias endodônticas, retratamentos e remoção de pinos intracanal⁹.

A endodontia guiada, além de reduzir riscos quando comparada ao tratamento endodôntico convencional, também proporciona menor tempo de trabalho e não necessita de uma

longa curva de aprendizado, facilitando a realização do procedimento mesmo quando utilizada por profissionais com menos experiência¹⁰.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi descrever a técnica de endodontia guiada com base na literatura atual e verificar a sua aplicabilidade por meio da apresentação de um caso clínico de um canino superior, com calcificação no terço cervical do conduto radicular e com lesão periapical inflamatória, que foi tratado por esta técnica.

MÉTODOS

Descrição da técnica

Em um tratamento endodôntico, idealmente o canal radicular deve estar livre de obstáculos que dificultem a sua correta instrumentação. Entretanto, a deposição de dentina secundária no canal que promove a obliteração pulpar é um achado comum na prática clínica¹¹. No início da década de 80, por exemplo, um dente que sofresse traumatismo e apresentasse redução da luz do canal era rapidamente submetido à pulpectomia, a fim de se evitar que a obliteração do conduto progredisse¹². Dessa forma, se reduziam as falhas técnicas relacionadas à intervenção endodôntica, como fratura de lima, perfuração de raiz e canal radicular não encontrado¹².

Tendo em vista o alto risco durante o procedimento endodôntico em canais radiculares com obliteração pulpar, alguns estudos propuseram o planejamento pré-operatório aliado a ferramentas de imagem 3D, previamente utilizadas na implantodontia, com a finalidade de auxiliar a técnica operatória desempenhada pelo cirurgião-dentista^{1,5,8,10}.

Para confecção da guia endodôntica, a Tomografia Computadorizada do Feixe Cônico (TCFC) é realizada para obtenção de imagens do dente em três dimensões, coronal, sagital e axial, imprescindíveis para confirmação diagnóstica e início do planejamento digital da intervenção endodôntica^{2,13}. Em seguida, o escaneamento intrabucal da maxila ou mandíbula é realizado para aquisição de dados da estrutura dental e da mucosa oral, fundamentais para a formulação da guia endodôntica¹⁴. Alternativamente, um modelo de gesso da boca do paciente pode ser escaneado⁸. Posteriormente, o exame tomográfico é exportado em formato DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) enquanto o escaneamento intrabucal é exportado no formato e STL (*Standard Triangle Language ou Standard Tessellation Language*)

para um *software* de planejamento de guias, onde são superpostos um ao outro^{2,13-14}.

A confecção da guia endodôntica passa por dois processos denominados CAD (*Computer-Aided Design*) e CAM (*Computer-Aided Manufacturing*) e significam, respectivamente, projeto assistido por computador e fabricação assistida por computador. O protocolo CAD-CAM foi introduzido na odontologia em meados dos anos 80 e tem como objetivo a redução do tempo de trabalho e dos custos de produção, além de aumentar a precisão durante os procedimentos odontológicos¹⁵.

Na endodontia guiada, o protocolo CAD-CAM assume a função de transformar o planejamento digital pré-operatório assistido por *software* (CAD) para o “mundo real” através da impressão das guias endodônticas (CAM)¹⁴.

Após o planejamento virtual da guia, os modelos são exportados no formato STL para um *software* estereolitográfico da impressora 3D. A guia então é impressa, com um ou mais pontos de fixação, que garantem a estabilização perfeita da guia e da fresa na arcada dentária¹⁶.

Após a impressão da guia endodôntica, o cirurgião-dentista deve posicioná-la na arcada dentária do paciente e avaliar se a mesma se encontra bem ajustada e, caso esteja com báscula, ou não encaixe de maneira correta, o paciente deverá ser reavaliado e uma nova guia deve ser confeccionada^{8,13}. A critério do profissional, guia pode ser tanto dento-suportada ou fixada em osso por meio de parafusos⁵.

Com a guia bem posicionada na arcada dentária, uma marcação é realizada no esmalte com a fresa e, em seguida, retira-se a guia para que possa ser feito o acesso em esmalte com broca esférica de ponta diamantada, expondo a dentina. A seguir, a guia é fixada à arcada por meio de fresas, adaptadas em motor endodôntico com 900 rpm e 4N de força¹⁷.

Com a dentina exposta e a guia já posicionada, é realizada então a fresagem em movimento de “bicadas”, sob constante irrigação com soro fisiológico, até que atinja o topo da base cilíndrica. Uma lima Kerr número 10 é utilizada para realizar o *glide path* (desimpedimento prévio) do conduto e uma radiografia periapical é necessária para confirmar o comprimento de trabalho¹⁴. Após o acesso com a guia endodôntica e o *glide path* do conduto radicular remanescente, é realizada então a endodontia convencional, geralmente com o motor endodôntico rotatório que já está disponível durante o acesso com o *endoguide*^{6,16}.

Relato de caso clínico

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/CONEP) sob o protocolo (CAAE: 59211622.6.0000.5058) em 21/11/2022.

Paciente do sexo feminino, 50 anos de idade, leucoderma, procurou o Centro Universitário Apparecido dos Santos (UNICEPLAC) com queixa de “dente quebrado”. Paciente sem histórico de doença sistêmica ou uso contínuo de medicamentos (ASA I), de acordo com a Sociedade Americana de Anestesiologia - ASA. Ao exame clínico, notou-se perda completa da coroa do canino superior direito. Os testes de sensibilidade pulpar ao frio e de percussão horizontal tiveram resultado negativo enquanto que, ao exame de percussão vertical, a paciente relatou dor, sugerindo possível periodontite apical em estágio inicial.

Ao exame radiográfico periapical (Figura 1-A) o canal radicular apresentou-se completamente calcificado e a raiz exibia um espessamento do espaço do ligamento periodontal apical.

O tratamento planejado foi o endodôntico com posterior reabilitação protética por meio de retentor intrarradicular e coroa protética. Em função da complexidade de se localizar o conduto radicular devido à calcificação pulpar distrófica, optou-se pela utilização da guia endodôntica impressa em 3D, a fim de evitar desvios e possível perfuração radicular, além de diminuir o tempo de procedimento e aumentar a sua precisão.

A paciente então foi encaminhada para a realização de TCFC (Orthophos XG 5 Sirona[®]) e escaneamento intrabucal, para que fosse iniciado o planejamento virtual da guia endodôntica.

Ao avaliar o exame tomográfico (Figura 1B,C,D,E,F) no *software* Ondemand3D[®], (Cybermed), foi possível observar o acesso endodôntico parcial, realizado por outro cirurgião-dentista, a calcificação no terço cervical do conduto radicular, logo acima do acesso endodôntico, e a luz do canal radicular nos terços médio e apical. Também, foi constatada área hipodensa periapical compatível com de lesão periapical inflamatória.

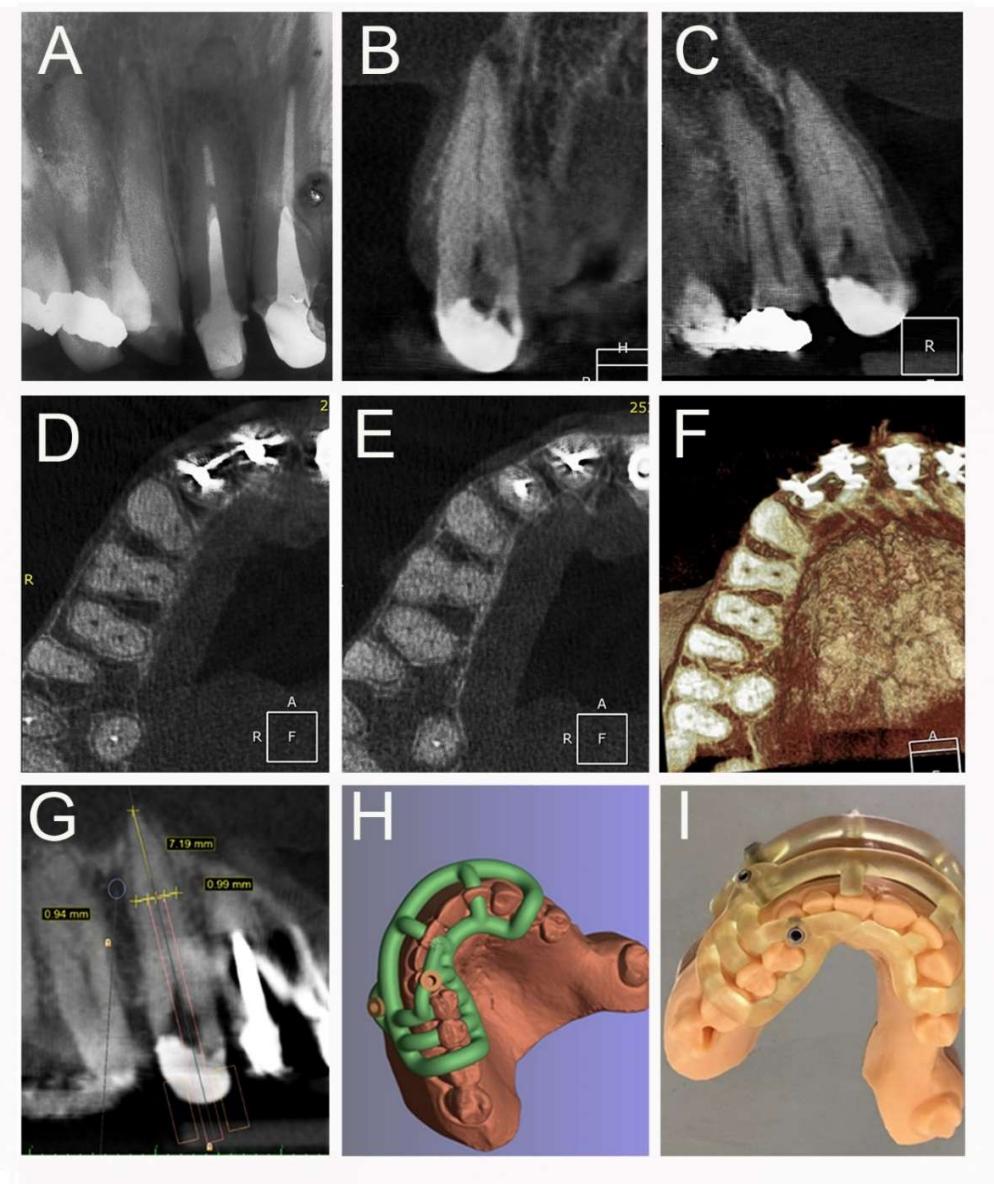


Figura 1. A - Radiografia periapical inicial demonstrando acesso endodôntico à câmara pulpar e calcificação distrófica no terço cervical do conduto do canino e espessamento do espaço do ligamento periodontal apical. **Figura 1.** B,C,D,E,F - Reconstruções coronal, sagital, axiais e em 3D da TCFC inicial, evidenciando acesso endodôntico e calcificação no terço cervical do conduto do canino e lesão periapical inflamatória. **Figura 1.G.** Medidas na TCFC, necessárias para a fresagem. **Figura 1.H.** Planejamento da abertura da guia de fresagem, do corpo da guia e dos seus pontos de fixação. **Figura 1.I.** Modelo de estudo e guia endodôntica impressos em 3D.

O arquivo DICOM da TCFC e o arquivo STL do escaneamento intrabucal foram importados e sobrepostos no software SkyBlue Plan® e Blender for Dental®. O protocolo CAD-

CAM então foi iniciado pela fase CAD, com o planejamento virtual da guia. Foram realizadas medições do comprimento total do dente, comprimento do remanescente do canal radicular e angulação de fresagem (Figura 1G). Em seguida, foi elaborado o *design* da guia aplicando os seus componentes ao modelo virtual (Figura 1H). Posteriormente, o modelo virtual foi exportado no formato STL e impresso em 3D (Flashforge[®], Hunter) (Figura 1I), caracterizando a fase CAM.

Tanto o modelo de estudo quanto a guia passaram por desinfecção com gluconato de clorexidina a 0,12%. A guia foi então colocada na arcada dentária da paciente e o seu encaixe estava condizente com o previamente planejado.

Após a anestesia local, por bloqueio do nervo alveolar superior anterior, a guia foi fixada na maxila da paciente apenas por meio do encaixe nas coroas dos dentes. Como ela ficou bem estabilizada e para evitar danos às raízes dos dentes, que eram próximas, optou-se em não fixar a guia por meio de parafusos nas fresas que foram planejadas virtualmente. O acesso endodôntico foi iniciado utilizando uma fresa de 1,3mm (Straumann[®]) acoplada a um motor endodôntico XSmartPlus (Dentsply Maillefer[®]), calibrado em 1200 rpm e 4N de força, em movimento de “bicada” e sob constante irrigação com solução salina hipertônica e estéril, para evitar o aquecimento da fresa. Quando o comprimento desejado foi atingido, a guia endodôntica foi removida e o dente foi submetido ao isolamento absoluto. O *glide path* foi realizado com lima Kerr 10 e uma radiografia periapical foi feita para confirmar se não houve qualquer desvio da luz do conduto radicular. O conduto então foi instrumentado com a lima *Small* do sistema reciprocante WaveOne Gold (Dentsply Maillefer[®]) sob irrigação abundante de hipoclorito de sódio a 2,5%. Ao final da instrumentação, o canal foi irrigado com ácido etileno diamino tetracetico (EDTA) a 17% para remoção da *smearlayer* e, por fim, foi irrigado com soro fisiológico e seco com cones de papel absorvente (Dentsply Maillefer[®]).

O conduto foi obturado com cone único de guta percha *Small* (WaveOne[®]) e cimento biocerâmico Bio-C Sealler (Angelus[®]), e restaurado provisoriamente com cimento provisório Coltossol (Coltene[®]) e cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável RIVA A2 (SDI[®]). Na radiografia periapical pós-operatória para avaliação da obturação do conduto (Figura 2A), constatou-se desvio no sentido distal no terço médio do conduto, que foi devidamente obturado. Posteriormente o dente foi restaurado por meio de núcleo intrarradicular e coroa acrílica provisórios.

Após 18 meses a paciente permaneceu assintomática. Na radiografia periapical de controle verificou-se ausência de alteração periapical (Figura 2B). Optou-se em fazer uma TCFC (Eagle Edge Dabi Atlante®) de controle (Figura 2 C,D,E,F) para verificar se houve desvio do conduto para vestibular ou para palatal ou somente para distal, como demonstraram as radiografias periapicais final e de controle e constatar se, de fato, a alteração periapical foi reparada. A TCFC mostrou que, além do desvio da luz do conduto radicular para distal, no terço médio, também aconteceu discreto desvio para vestibular, porém sem qualquer sinal tomográfico de perfuração radicular (Figura 2 C,D,E,F). A lesão periapical teve reparação óssea permanecendo, ainda, discreto espessamento do espaço do ligamento periodontal.

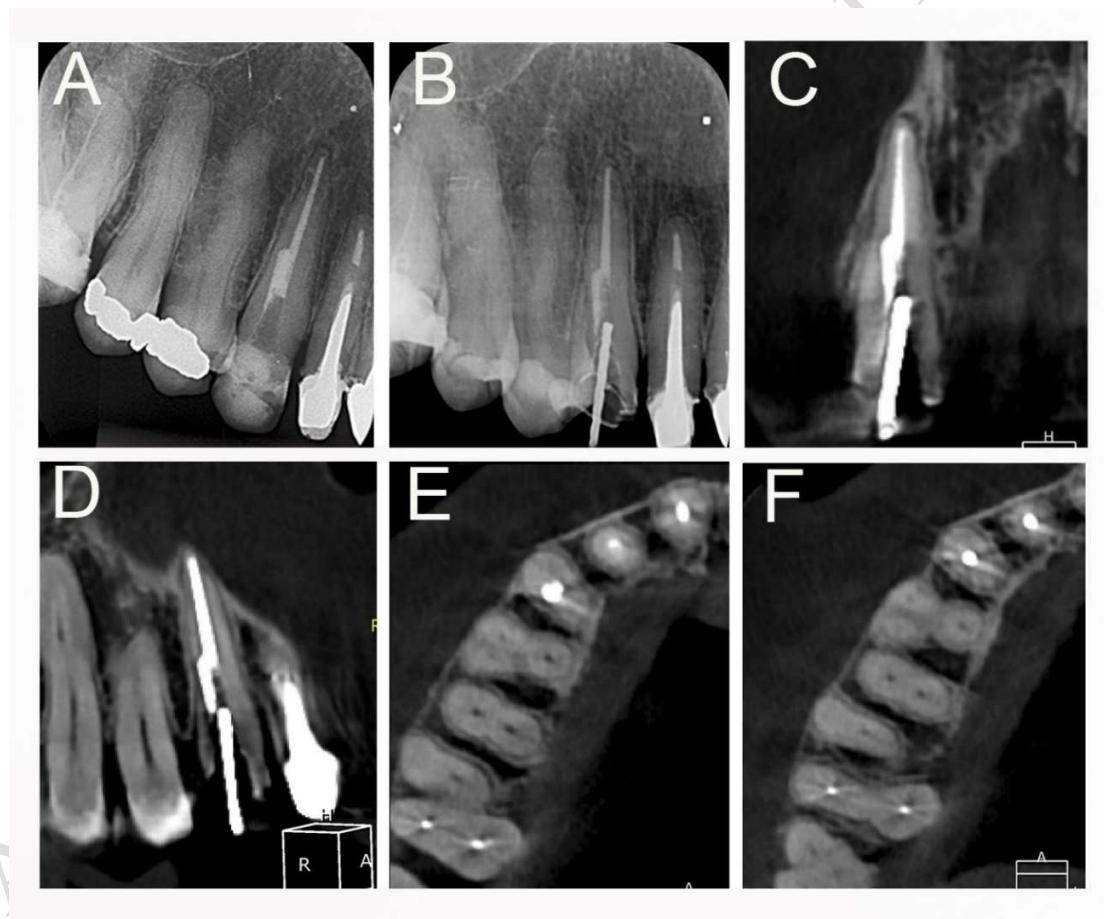


Figura 2. A,B - Radiografia periapical do final do tratamento endodôntico. **Figura 2.** B,C,D,E,F - Radiografia periapical, reconstruções coronal, sagital e axiais da TCFC do terço médio da raiz, após 18 meses. Fonte: os autores.

DISCUSSÃO

O tratamento endodôntico convencional para o tratamento de canais com calcificação pulpar difusa pode ser extremamente complexo, com alto risco de perfuração radicular e fratura de instrumentais^{1,13-14}. Com a disseminação do uso da TCFC e a introdução dos sistemas de escaneamento intrabucal, somados ao desenvolvimento de *softwares* de modelagem virtual e a impressão 3D, foi possível a idealização da endodontia guiada, recurso útil para o acesso intracanal de maneira mais segura e otimizada^{10,16,19-20}

Embora reduza os riscos e o tempo operatório durante o tratamento endodôntico, a endodontia guiada ainda integra o grupo de procedimentos em odontologia ainda em ascensão, visto que a mesma depende de equipamentos e *softwares* que não estão disponíveis para todos os cirurgiões-dentistas, por conta do custo relativamente elevado e da complexidade²⁰. Contudo, de acordo com os estudos de diversos autores^{14,16,21-22} os resultados obtidos pela utilização da endodontia guiada são extremamente promissores.

Alguns relatos na literatura mostram o sucesso experimental da técnica acima descrita, como no trabalho de Zehnder et al. (2016), em que foram fabricados seis modelos de maxila contendo dez dentes humanos de raiz única, que foram submetidos ao exame pré-operatório de TCFC. Com as imagens do exame no *software* coDiagnostixTM® (Dental Wings Inc., Montreal, Canada), projetado para cirurgia guiada de implante, foi possível planejar digitalmente a direção e profundidade necessárias para os tratamentos endodônticos. Posteriormente, as medições foram aplicadas ao planejamento da fresa, através de uma ferramenta do mesmo *software*, possibilitando a idealização da guia endodôntica, impressa em 3D. Utilizando a técnica de controle numérico computadorizado (CNC), foram fixadas as guias metálicas (anilhas) em cada acesso da guia impressa¹.

Em outro trabalho¹⁸, os autores compararam a endodontia convencional e a endodontia guiada em relação ao tempo de procedimento, detecção de canais radiculares, e desgaste de dentina. Foram construídos seis conjuntos (três de maxila e três de mandíbula), utilizando o *software* coDiagnostix® (Dental Wings Inc., Montreal, Canada), contendo incisivos com canais obliterados confeccionados por meio de impressão 3D. Três operadores com níveis de experiência diferentes realizaram o acesso com o *endoguide* e com a técnica de acesso convencional. O tempo de procedimento relatado foi de 21,8 minutos para a convencional e 11 minutos para a guiada. Utilizando a técnica convencional, 10 dos 24 canais radiculares foram

acessados, enquanto que na endodontia guiada 22 dos 24 foram acessados. Os autores então concluíram que o *endoguide* mostrou-se mais eficiente que o protocolo convencional mesmo em operadores com menos experiência. Porém, essa técnica apresenta limitação de acesso em dentes posteriores, além de gerar uma temperatura local elevada e ser pouco efetiva em raízes com o diâmetro reduzido.

Além do uso experimental, alguns trabalhos reportaram o uso clínico da endodontia guiada, com resultados favoráveis. Em um relato de caso²³, os autores descreveram um paciente com dente com calcificação pulpar distrófica, com histórico de traumatismo há 13 anos, teste de vitalidade negativa e resposta positiva à percussão. Foi proposta a utilização da endodontia guiada, com confecção de modelo tridimensional, utilizando o *software* SimPlant® Version 11 (Materialise Dental, Leuven, Belgium). A estrutura dentária e a borda incisal foram minimamente danificadas. Um ano após, o dente e os tecidos periapicais estavam sem alteração. Foi concluído pelos autores que a endodontia guiada possibilitou um acesso previsível, conservador e seguro. Em outro artigo²² foi relatado o caso de uma paciente com incisivo lateral superior obliterado e com lesão periapical. Um guia acrílico foi confeccionado após planejamento virtual no *software* Mimics Medical 19.0® (Materialise, Leuven, Belgium), o qual guiou a broca até a área desejada permitindo a realização do tratamento endodôntico. Após seis meses, houve regressão completa da lesão periapical. De acordo com os autores, os dentes que apresentam metamorfose cárnea em seu conduto só devem ser tratados quando alguma sintomatologia for relatada. Concluíram que o uso da endodontia guiada, mesmo quando em casos complexos de calcificação, reduz drasticamente as chances de desvios e erros.

No presente estudo houve um discreto desvio da luz do conduto radicular do canino, no sentido disto-vestibular, que pode ter sido causado por mínima falha na fixação da guia, que acarretou pequeno desvio da fresa. Por receio de atingir a raiz dos dentes adjacentes, optou-se em não utilizar o parafuso de fixação da guia entre as raízes do canino e do primeiro pré-molar, ficando a guia estabilizada somente pelo encaixe nos dentes. Outra explicação seria a presença da anilha de metal, que já teve seu uso desaconselhado por alguns autores da implantodontia, com a justificativa de que elas geram aquecimento, que pode provocar necrose óssea e, quanto mais profunda for a perfuração no osso, maior será o desvio do leito do implante, quando se usam as anilhas²⁴⁻²⁵. Essa perda de estrutura dentinária nas paredes do canal durante o acesso pode acontecer em caso complexos, como demonstrou pesquisa prévia¹⁸ em que, mesmo com uso do

endoguide houve um desgaste total de 9mm para os três operadores, enquanto no acesso convencional a soma dos desgastes para os três operadores foi de 49 milímetros. Diante do exposto, autores^{8,22,26} afirmaram que na endodontia guiada, mesmo em casos complexos de calcificação, as chances de desvios e erros são mínimas.

O tempo do procedimento de acesso ao conduto em dentes com calcificações distróficas tem sido menor quando se faz uso da guia endodôntica²⁷. No presente estudo, o acesso foi concluído em cerca de 15 minutos. Esse resultado é corroborado por pesquisa anterior¹⁸, em que o tempo de procedimento foi em média de 21,8 minutos para a endodontia convencional e de 11 minutos para a guiada.

Apesar de o *endoguide* ter se mostrado mais eficiente que o protocolo convencional mesmo em operadores com menor experiência, algumas limitações apontadas pela literatura são o seu uso restrito em dentes posteriores ou com curvatura radicular, aumento da temperatura local e pouca efetividade em raízes com o diâmetro reduzido^{7-8,18}. Para solucionar o seu uso em dentes com diâmetro reduzido, introduziu-se o conceito de endodontia microguiada, classificada como uma abordagem minimamente invasiva, com o uso de brocas de diâmetros ainda menores (0,85mm), tendo como vantagem maior conservação da dentina e menor irritação aos tecidos adjacentes devido a uma menor elevação da temperatura gerada pelo movimento da broca no interior do canal^{18,28}.

Outra desvantagem é o espaço que a guia endodôntica ocupa na cavidade bucal do paciente, dificultando a irrigação para refrigeração da fresa, assim como o posicionamento da fresa em regiões posteriores de espaço interoclusal reduzido¹⁹.

Mesmo com tais desvantagens, o *endoguide* tem grande potencial de contribuição à Endodontia, por meio da solução de casos complexos que requeriam habilidade do operador e longo tempo clínico para sua resolução, ou que, em diversos casos não poderiam ser solucionados^{10,21,25,29}.

CONCLUSÃO

A endodontia guiada para o acesso endodôntico em canais obliterados mostrou-se eficiente no caso clínico descrito, diminuindo o tempo de procedimento e os riscos de iatrogenias. Embora tenha ocorrido discreto desvio da luz do conduto, o uso da guia permitiu acesso rápido e seguro ao conduto radicular e após dezoito meses constatou-se, em exame tomográfico, o reparo ósseo da lesão periapical.

A fixação e estabilização corretas da guia endodôntica são fundamentais para se evitar os desvios da direção da fresa durante o acesso ao conduto radicular. Porém, quando tais desvios acontecem, são bem menores em comparação ao acesso endodôntico convencional em dentes com canais calcificados.

Portanto, em um futuro não tão distante, o aperfeiçoamento da técnica *endoguide* poderá permitir a intervenção em dentes considerados impossíveis de serem tratados ou que possuem acesso difícil, tornando a Endodontia uma ciência cada vez mais conservadora e precisa.

REFERÊNCIAS

1. Zehnder MS, Connert T, Weiger R, Krastl G, Kühl S. Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location. *Int Endod J.* 2016 Oct;49(10):966–72. doi: 10.1111/iej.12544
2. Todd R, Resnick S, Zicarelli T, Linenberg C, Donelson J, Boyd C. Template-guided endodontic access. *J Am Dent Assoc.* 2021 Jan;152(1):65–70. doi: 10.1016/j.adaj.2020.07.025
3. Buchgreitz J, Buchgreitz M, Mortensen D, Bjørndal L. Guided access cavity preparation using cone-beam computed tomography and optical surface scans - an ex vivo study. *Int Endod J [Internet].* 2016 Aug 1 [cited 2025 Feb 16];49(8):790–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26201367/>
4. Buchgreitz J, Buchgreitz M, Bjørndal L. Guided root canal preparation using cone beam computed tomography and optical surface scans - an observational study of pulp space obliteration and drill path depth in 50 patients. *Int Endod J [Internet].* 2019 May 1 [cited 2025 Feb 16];52(5):559–68. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30406949/>

5. Oliveira DH, Guerim PHF, Bello M de C, Buligon MP, Marin JA, Marquezan PK, et al. Endodontia guiada: tecnologia aplicada na resolução de tratamentos de canais calcificados. Arq ciências saúde UNIPAR [Internet]. 2023 [cited 2025 Feb 11]; Available from: <https://revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/9105/4536>
6. McCabe PS, Dummer PMH. Pulp canal obliteration: an endodontic diagnosis and treatment challenge. Int Endod J. 2012 Feb;45(2):177–97. doi: 10.1111/j.1365-2591.2011.01963.x
7. Lara-Mendes ST de O, Barbosa C de FM, Machado VC, Santa-Rosa CC. Endodontia guiada como alternativa para o tratamento de canais severamente calcificados. Dent Press endod [Internet]. 2019 Mar 22 [cited 2024 Dec 16];9(1):15–20. Available from: <https://fi-admin.bvsalud.org/document/view/8vb5c>
8. Gois LA, Antonio M, Duarte H, Tartari T, Para A. Endodontia guiada: uma revisão atualizada de literatura. Rev Sul-Brasileira Odontol [Internet]. 2023 Aug 30 [cited 2025 Feb 11];20(2):420–06. Available from: <https://periodicos.univille.br/RSBO/article/view/2121>
9. Karen L, Souza A, Andressa A, Carvalho S, Santos JA, Holetz A, et al. Endodontia guiada: conhecendo os avanços na área endodôntica. Rev DO CROMG [Internet]. 2023 Feb 22 [cited 2025 Feb 11];22(Supl.4). Available from: <https://revista.cromg.org.br/index.php/rcromg/article/view/519>
10. Connert T, Krug R, Eggmann F, Emsermann I, ElAyouti A, Weiger R, et al. Guided Endodontics versus Conventional Access Cavity Preparation: A Comparative Study on Substance Loss Using 3-dimensional-printed Teeth. J Endod. 2019 Mar;45(3):327–31. doi: 10.1016/j.joen.2018.11.006
11. Akerblom A, Hasselgren G. The prognosis for endodontic treatment of obliterated root canals. J Endod. 1988 Nov;14(11):565–7. doi: 10.1016/s0099-2399(88)80092-x
12. Cvek M, Granath L, Lundberg M. Failures and healing in endodontically treated non-vital anterior teeth with posttraumatically reduced pulpal lumen. Acta Odontol Scand. 1982;40(4):223–8. doi: 10.3109/00016358209019816

13. Fonseca Tavares WL, Diniz Viana AC, de Carvalho Machado V, Feitosa Henriques LC, Ribeiro Sobrinho AP. Guided Endodontic Access of Calcified Anterior Teeth. *J Endod.* 2018 Jul;44(7):1195–9. doi: 10.1016/j.joen.2018.04.014
14. Santiago MC, Altote MM, de Azevedo Mohamed CP, de Oliveira LA, Salles LP. Guided endodontic treatment in a region of limited mouth opening: a case report of mandibular molar mesial root canals with dystrophic calcification. *BMC Oral Health.* 2022 Feb;22(1):37. doi: 10.1186/s12903-022-02067-8
15. Davidovich E, Dagon S, Tamari I, Ettinger M, Mijiritsky E. An Innovative Treatment Approach Using Digital Workflow and CAD-CAM Part 2: The Restoration of Molar Incisor Hypomineralization in Children. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Feb;17(5). doi: 10.3390/ijerph17051499
16. Maia LM, de Carvalho Machado V, da Silva NRFA, Brito Júnior M, da Silveira RR, Moreira Júnior G, et al. Case Reports in Maxillary Posterior Teeth by Guided Endodontic Access. *J Endod.* 2019 Feb;45(2):214–8. doi: 10.1016/j.joen.2018.11.008
17. Lara-Mendes STO, Barbosa C de FM, Machado VC, Santa-Rosa CC. A New Approach for Minimally Invasive Access to Severely Calcified Anterior Teeth Using the Guided Endodontics Technique. *J Endod.* 2018 Oct;44(10):1578–82. doi: 10.1016/j.joen.2018.07.006
18. Connert T, Zehnder MS, Weiger R, Kühl S, Krastl G. Microguided Endodontics: Accuracy of a Miniaturized Technique for Apically Extended Access Cavity Preparation in Anterior Teeth. *J Endod.* 2017 May;43(5):787–90. doi: 10.1111/iej.12809.
19. Moreno-Rabié C, Torres A, Lambrechts P, Jacobs R. Clinical applications, accuracy and limitations of guided endodontics: a systematic review. *Int Endod J.* 2020 Feb;53(2):214–31. doi: 10.1111/iej.13216
20. Cedraz CM, Barral De Araújo D, Cardoso Da Matta M. Perspectiva ou realidade: uma análise da endodontia guiada. *Rev Ciências Médicas e Biológicas [Internet].* 2024 Jan 9 [cited 2025 Feb 11];23(3):608–13. Available from: <https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/64808>

21. Casadei B de A, Lara-Mendes ST de O, Barbosa C de FM, Araújo CV, de Freitas CA, Machado VC, et al. Access to original canal trajectory after deviation and perforation with guided endodontic assistance. Vol. 46, Australian endodontic journal : the journal of the Australian Society of Endodontontology Inc. Australia; 2020. p. 101–6. doi: 10.1111/aej.12360
22. Torres A, Shaheen E, Lambrechts P, Politis C, Jacobs R. Microguided Endodontics: a case report of a maxillary lateral incisor with pulp canal obliteration and apical periodontitis. Vol. 52, International endodontic journal. England; 2019. p. 540–9. doi: 10.1111/iej.13031
23. Lara-Mendes ST de O, Barbosa C de FM, Santa-Rosa CC, Machado VC. Guided Endodontic Access in Maxillary Molars Using Cone-beam Computed Tomography and Computer-aided Design/Computer-aided Manufacturing System: A Case Report. J Endod. 2018 May;44(5):875–9. doi:10.1016/j.joen.2018.02.009
24. Koop R, Vercruyssen M, Vermeulen K, Quirynen M. Tolerance within the sleeve inserts of different surgical guides for guided implant surgery. Clin Oral Implants Res. 2013 Jun;24(6):630–4. doi: 10.1111/j.1600-0501.2012.02436.x
25. Andrade Brito M, Barral de Araújo D, Reitor Miguel Calmon A, Cardoso da Matta M, Freitas Ribeiro S, Ribeiro Destri Junior A. Avaliação da utilização de três diferentes instrumentos em canais artificiais calcificados na endodontia guiada. Brazilian J Heal Rev [Internet]. 2023 Nov 3 [cited 2025 Feb 11];6(6):26866–82. Available from: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/64479>
26. Girelli C, Horta A, Cacique A, Carvalho G de, Lima C de, Alfenas C, et al. Endodontia guiada em dentes anteriores calcificados: um estudo por revisão integrativa. Rev Científica da Faminas. 2024;19(1):84–91. Available from: <https://periodicos.faminas.edu.br/index.php/RCFaminas/article/view/738>
27. Oliveira Lima T, Ricci Vivan R, Antônio Húngaro Duarte M, Roberto Jara de Souza P, Jovedi Rosa S, Priori Alcalde M, et al. Aplicação da endodontia guiada na localização de canal radicular severamente calcificado: relato de caso. Rev Sul-Brasileira Odontol [Internet]. 2024 May 27 [cited 2025 Feb 11];21(1):173–9. Available from: <https://periodicos.univille.br/RSBO/article/view/2325>

28. Connert T, Zehnder MS, Amato M, Weiger R, Kühl S, Krastl G. Microguided Endodontics: a method to achieve minimally invasive access cavity preparation and root canal location in mandibular incisors using a novel computer-guided technique. *Int Endod J* [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2025 Feb 16];51(2):247–55. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28665514/>
29. Cortina CH, André M, Taline P, Scortegagna T, Henrique C, Motta C. Endodontia guiada e seus prismas: uma revisão de literatura. *J Multidiscip Dent* [Internet]. 2021 Apr 19 [cited 2025 Feb 11];11(1):61–6. Available from: <https://jmdentistry.com/jmd/article/view/631>