



## EFICIÊNCIA DO ENDOGUIDE PARA TRATAMENTO DE CANAIS CALCIFICADOS

***Kennedy de Paula Alves Albéfaro  
Prof. Me. Ricardo Toledo Abreu***

***Curso: Odontologia Período: 9º Área de Pesquisa: Endodontia***

**Resumo:** A calcificação pulpar é um dos fatores que tornam o tratamento endodôntico desafiador, sendo considerada um acometimento com alto grau de complexidade de tratamento. Nesse contexto, recentemente, modelos tridimensionais, como o Endoguide, foram introduzidos na Endodontia com resultados promissores para a realização de acessos guiados e localização do canal radicular calcificado. O Endoguide torna o tratamento endodôntico mais previsível e seguro em situações complexas, além de reduzir drasticamente o tempo de realização do procedimento, quando comparada às técnicas convencionais. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi demonstrar, por meio de uma revisão bibliográfica, a eficácia do Endoguide no tratamento de canais calcificados, uma vez que a busca por métodos mais rápidos e eficientes é uma necessidade constante na Endodontia. Para isso, foram realizadas buscas por artigos e livros nas plataformas *Google Acadêmico*, *Scielo* e *PubMed*, utilizando descritores e critérios de seleção para os trabalhos. A calcificação do canal pulpar é caracterizada pela deposição de tecido calcificado ao longo das paredes do canal, podendo ocorrer na polpa ou nos dentículos, com grau de obliteração total ou parcial, localizada ou generalizada. Geralmente não apresenta sintomas. Quanto à indicação do tratamento endodôntico, existem várias controvérsias na literatura, de forma que a grande maioria dos profissionais recomenda o tratamento apenas na presença de sintomas agudos ou lesões periapicais. O Endoguide ou endodontia guiada, foi criado a partir da associação entre a tomografia computadorizada de feixe cônico, o escaneamento digital, brocas previamente projetadas, modelos acrílicos confeccionados em impressora 3D e o tratamento Endodôntico, permitindo a fabricação de guias de acesso e o acesso planejado e orientado às raízes calcificadas. Diversos estudos recentes na literatura científica relatam o uso do Endoguide através de calcificações radiculares com resultados favoráveis e previsíveis, com a possibilidade de um tratamento endodôntico mais eficiente, rápido e com menor risco de perfurações radiculares. Portanto, o Endoguide deve ser considerado durante o planejamento do tratamento para canais calcificados, a fim de aumentar a taxa de sucesso e minimizar o estresse clínico para o paciente e para o profissional. Além disso, essa técnica pode ser utilizada por qualquer Cirurgião-dentista que deseje praticar endodontia.

**Palavras-chave:** Endodontia Guiada. Periodontite Apical. Canal Radicular. TCFC.

## 1. INTRODUÇÃO

A finalidade da limpeza e modelagem adequadas do sistema de canais radiculares é reduzir e controlar a infecção por microrganismos residentes, possibilitando o tratamento e a prevenção de periapicopatias inflamatórias. Contudo, um dos fatores que tornam o tratamento endodôntico desafiador é a calcificação pulpar, que é capaz de comprometer o acesso de instrumentais e soluções irrigantes à toda extensão do canal radicular, impossibilitando sua desinfecção adequada (ENDO *et al.*, 2015). Nesse sentido, a *American Association of Endodontists* (2015) classificou o tratamento de canais radiculares com calcificações pulpares como uma técnica inovadora de imagem médica que fornece aos endodontistas visualizações tridimensionais do paciente e o incluiu na categoria de procedimentos com alto grau de dificuldade.

De acordo com Martin e Azeredo (2014), brocas de haste longa e insertos ultrassônicos são estratégias rotineiramente utilizadas nesse tipo de procedimento, porém geram alto risco de falhas, mesmo quando associados à ampliação visual com o uso de microscópio cirúrgico. A apicectomia é outra alternativa como tratamento endodôntico complementar de canais calcificados. No entanto, a localização do canal obliterado e a limpeza adequada da região contaminada após a ressecção radicular são desafiadores, de modo que este tratamento cirúrgico não é a primeira escolha (MARTIN; AZEREDO, 2014).

Nesse panorama, a imagem tridimensional é uma ferramenta extremamente útil que abre novos campos de possibilidades para diagnóstico e realização de procedimentos odontológicos (LARA-MENDES *et al.*, 2019). Em 2015, a *American Association of Endodontists* e a *American Association of Oral and Maxillofacial Radiology* se reuniram para definir as situações clínicas em que a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) deve ser empregada. Nesse contexto, uma das indicações para seu uso é a localização de canais radiculares calcificados (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Recentemente, modelos tridimensionais foram introduzidos na Endodontia com resultados promissores para a realização de acessos guiados e localização do canal radicular calcificado. Protótipos de guias de acesso, gerados por sobreposição da TCFC e imagens intrabuciais de escaneamentos são utilizadas para direcionar com precisão a via que uma broca específica irá percorrer o tecido calcificado (LARA-MENDES *et al.*, 2019). Segundo Endo *et al.* (2015), o Endoguide torna o tratamento endodôntico mais previsível e seguro em situações complexas, além de reduzir drasticamente o tempo de realização do procedimento, quando comparada às técnicas convencionais.

Dessa maneira, considerando a relevância do Endoguide na Endodontia e sua utilização cada vez mais crescente, o objetivo do presente trabalho foi demonstrar, por meio de uma revisão bibliográfica, a eficácia do Endoguide no tratamento de canais calcificados. A questão que conduziu a elaboração dessa pesquisa foi “Quais as contribuições clínicas fornecidas e as vantagens da utilização do Endoguide que levam os profissionais da área a aderir essa abordagem em substituição aos métodos tradicionais?”

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1. Referencial Teórico

### 2.1.1. Canais Calcificados

A calcificação do canal pulpar (CCP), também conhecida como obliteração do canal pulpar ou metamorfose calcificada, é caracterizada pela deposição de tecido calcificado ao longo das paredes do canal (TAVARES *et al.*, 2018). O sistema de canais radiculares pode sofrer obliteração como consequência do envelhecimento fisiológico e/ou agressões externas, como atrito, cárie, procedimentos operatórios anteriores, ou traumas (ANDREASEN; KAHLER, 2015). A calcificação também pode ser ocasionada por uma falha na enzima pirofosfatase ou redução da irrigação sanguínea ou permeabilidade capilar no tecido pulpar (KUMAR; ANTONY, 2018).

O estado do tecido pulpar varia de acordo com a intensidade da lesão e o estágio de desenvolvimento radicular. Já os traumas físicos extensos podem resultar em ruptura parcial ou total ou alongamento do suprimento neurovascular para a polpa no forame apical. Assim, principalmente em dentes com formação radicular completa, a necrose pulpar é um evento frequente (KRASTL *et al.*, 2016). Por isso, os esforços de tratamento costumam ser prejudicados quando a CCP é realizada em canal radicular com depósitos calcáreos, que bloqueiam o acesso por toda a extensão do canal. Além disso, numa tentativa de localizar o canal, pode-se remover grandes quantidades desnecessárias de dentina, elevando o risco de fratura e perfuração da raiz (KUMAR; ANTONY, 2018).

Existem dois tipos distintos de calcificações que ocorrem na polpa: As calcificações difusas ou lineares, sendo estas mais frequentes na polpa radicular; e os cálculos pulpares (dentículos), mais comumente encontrados na porção coronária. Os dentículos podem ser classificados de acordo com sua estrutura em verdadeiros ou falsos. Os dentículos verdadeiros têm túbulos dentinários como dentina, processos odontoblásticos e poucos odontoblastos, enquanto os dentículos falsos são camadas concêntricas de tecido calcificado com uma área celular central, que pode ser necrótica e atua como um núcleo de formação do dentículo. A diferença entre os dois é morfológica e não química. De acordo com sua localização, eles podem ser classificados em dentículos incorporados, intersticiais, aderentes e livres (KUMAR; ANTONY, 2018).

O grau de obliteração pulpar pode ainda ser classificado como obliteração total (Figura 1a), em que a câmara pulpar e o canal radicular são dificilmente ou completamente não discerníveis, e obliteração parcial (Figura 1b), em que a câmara pulpar não é discernível e o canal radicular é marcadamente estreito, mas claramente visível. Contudo, a obliteração pulpar total é rara e geralmente um fino filamento residual de tecido pulpar ou trato de matéria orgânica está presente. A obliteração parcial, por sua vez, não tem efeito prejudicial na polpa. Isso pode ser melhor ilustrado pelo fato de que a obliteração parcial envolve principalmente a câmara pulpar e tem efeito mais limitado no canal radicular e na região apical, permitindo que o sistema circulatório desses dentes reaja de forma adequada para manter a perfusão sanguínea suficiente (BASTOS; CÔRTEZ, 2018).

Existe ainda outra classificação de obliteração pulpar: localizada e generalizada. Na forma localizada, o agente etiológico mais frequentemente é o trauma e esta condição foi descrita com relativa frequência após fraturas de coroa e raiz, fratura de mandíbula, luxação de dente, reimplante dentário e procedimentos endodônticos. A prevalência de obliteração do canal pulpar subsequente a lesões traumáticas varia amplamente. Já a forma generalizada provavelmente faz parte do processo de envelhecimento e geralmente é observada em indivíduos mais velhos. A câmara pulpar pode estar completamente obliterada ou muito fina na maioria dos dentes e geralmente é causada por atrito. O tratamento de um canal calcificado

pode ser um desafio devido ao estreitamento da câmara pulpar e do canal pulpar (FONSECA; FONSECA, 2015; KUMAR; ANTONY, 2018).

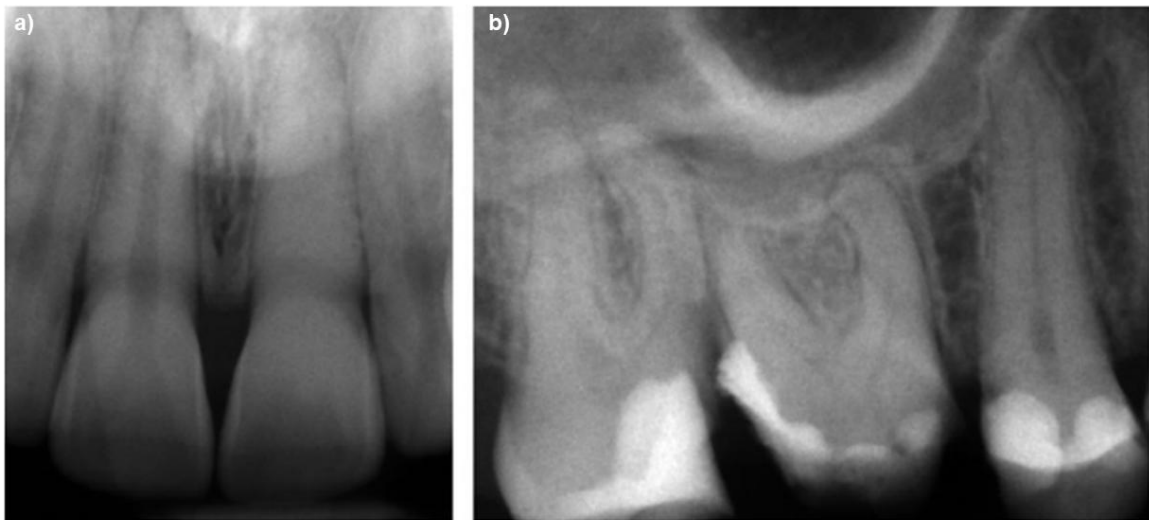


Figura 1 – Calcificação do canal pulpar (a) incisivo central com canal radicular completamente calcificado; (b) molar superior com canais radiculares parcialmente calcificados.

Fonte: KIEFNER *et al.* (2017, *on-line*).

### 2.1.2. Diagnóstico e Tratamento de Canais Calcificados

Geralmente, a CCP não apresenta sintomas e pode ser observada por meio de descoloração do dente ou exame de rotina. Além disso, há controvérsias quanto à indicação do tratamento endodôntico para dentes com CCP. A grande maioria dos profissionais recomendam o tratamento apenas na presença de sintomas agudos ou periodontite apical (TAVARES *et al.*, 2018). Em casos de CCP com perda severa da estrutura dentária, a intervenção endodôntica pode ser indicada para pós-contenção. Nestes casos, mesmo os profissionais mais experientes podem encontrar dificuldades para preparar uma cavidade de acesso adequada (NAUMANN *et al.*, 2017). No entanto, outros acreditam que o tratamento endodôntico imediato é indicado porque a CCP pode evoluir para uma infecção (TOUBES *et al.*, 2017).

Radiografias digitais de boa qualidade, com possibilidade de expansão e uso de diferentes contrastes, são importantes para iniciar o processo de identificação (Figura 2). Contudo, a obliteração completa vista radiograficamente não é necessariamente indicativa de tecido pulpar não ser visível clínica ou histologicamente. A combinação de microscopia cirúrgica odontológica (MCO) e pontas ultrassônicas (PU) pode ajudar na identificação de canais obliterados. O MCO oferece ampliação e iluminação, enquanto as PUs permitem trabalhar em maior profundidade dentro da câmara pulpar com segurança, com baixo risco de lesão iatrogênica. Porém, em algumas situações, apesar de todos esses recursos e da habilidade e expertise do operador, a TCFC é necessária e permite imagens tridimensionais sem sobreposição de estruturas adjacentes, o que facilita a identificação dos canais, suas direções, graus de obstrução e dimensões. Por isso, devido à dificuldade no manejo desses canais, é necessário um diagnóstico adequado e um planejamento cuidadoso antes do início do tratamento endodôntico (TOUBES *et al.*, 2017).



Figura 2 – TCFC mostrando periodontite apical e CCP. O canal radicular é visível na parte apical da raiz.

Fonte: KRSTL *et al.* (2016, *on-line*).

### 2.1.3 Endoguide

O Endoguide ou Endodontia Guiada, foi criado a partir da associação entre a TCFC, o escaneamento digital, brocas previamente projetadas, modelos acrílicos confeccionados em impressora 3D e o tratamento endodôntico (TAVARES *et al.*, 2018; RIBEIRO *et al.*, 2020). Esse procedimento possibilita que desvios e desgastes desnecessários sejam evitados a partir do acesso guiado pela estrutura dentária (CONNERT *et al.*, 2017). Assim, passou a ser uma forma eficaz de tratamento para dentes que até então eram considerados de acesso quase impossível (RIBEIRO *et al.*, 2020).

Existem dois tipos de Endoguides, de acordo com o seu uso no tratamento endodôntico: Os guias não-cirúrgicos, usados para localizar canais calcificados de forma não cirúrgica ou cavidades de abertura de acesso estendidas apicalmente; e os guias cirúrgicos, usados principalmente para cirurgias endodônticas, especialmente para procedimentos de ressecção de extremidades radiculares. No presente trabalho, foi apresentada a abordagem do guia não-cirúrgico descrita por Kinariwala e Samaranayake (2020).

Para obter um panorama precisa do guia endodôntico, os parâmetros devem ser definidos virtualmente. Os passos básicos para endodontia guiada são: i) obter a TCFC do dente envolvido; ii) registrar detalhes da superfície do dente e das superfícies dos tecidos moles; iii) combinar a TCFC e o escaneamento de superfície com um *software*; iv) elaborar o guia endodôntico por meio da localização do canal calcificado e planejar um caminho de perfuração. Caso o clínico não possua o *software* adequado para o planejamento virtual da endodontia guiada, este pode ser terceirizado (KINARIWALA.; SAMARANAYAKE, 2020).

Antes de iniciar o procedimento clínico, deve-se selecionar os instrumentos adequados. Em seguida, o guia endodôntico é testado quanto à estabilidade, colocando-o na arcada do dente antes da aplicação do dique de borracha (Figura 3). O ponto inicial do preparo do acesso na superfície do dente pode ser marcado

através do canal guia por resina colorida na ponta de um pino (Figura 4a). Após a retirada da guia, é possível fazer o preparo da entrada com broca de alta rotação e com spray de água de refrigeração (Figura 4b-d). O preparo de entrada deve atingir o material de superfície, seja ele esmalte, dentina, cerâmica ou metal. Com o pino passando pela bucha guia, pode-se verificar se o pino e posteriormente a broca podem passar desimpedidos da superfície do dente até o fundo do preparo de entrada (KINARIWALA; SAMARANAYAKE, 2020).



Figura 3 – Verificação da estabilidade da guia na arcada dentária.  
Fonte: KINARIWALA; SAMARANAYAKE (2020, p. 123).

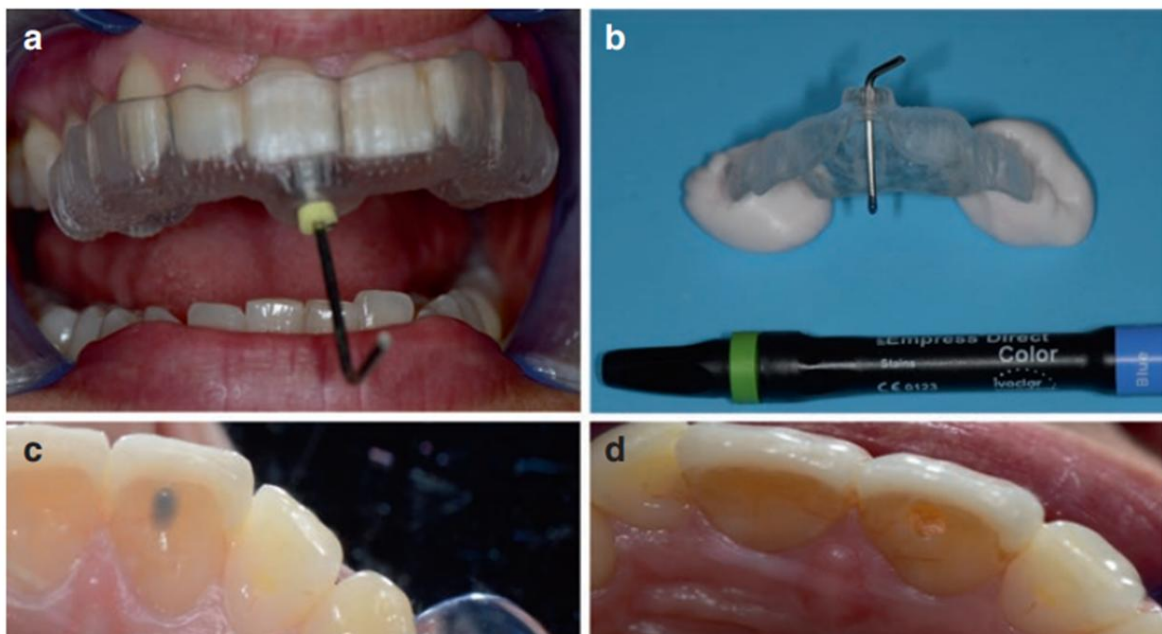


Figura 4 – (a) Um pino de marcação com mancha azul composta na ponta; (b) o pino de marcação é pressionado através da manga guia para tocar o dente; (c) a mancha azul marcando o ponto de entrada; (d) a penetração do esmalte no ponto de entrada.  
Fonte: KINARIWALA; SAMARANAYAKE (2020, p. 124).

Frequentemente, há uma tentativa prévia de localizar o canal radicular e essa cavidade é preenchida com um material provisório. Se o ponto de partida colorido for colocado entre o esmalte e o enchimento provisório, é necessário alargar a cavidade de acesso para evitar que a broca seja afastada da direção ideal pelo esmalte mais duro. A broca pode ser desviada, pois precisa de um pequeno movimento no canal guia para evitar o calor gerado pela rotação. O mesmo erro pode ocorrer se a inclinação da superfície estiver longe da perpendicular à direção da broca. Para evitar esse problema, um spray refrigerante deve ser usado para remover o material da superfície no ponto inicial e ao redor dele sem a guia e antes da aplicação do dique de borracha. A perfuração à mão livre deve ser feita até a dentina e a base deve ser perpendicular à direção do caminho de perfuração (KINARIWALA; SAMARANAYAKE, 2020).

Após a adaptação do guia endodôntico, a perfuração pode ser iniciada diretamente na superfície dentinária, em baixa velocidade, sem spray refrigerante. Para evitar a geração de calor, esse procedimento deve ser feito de forma incremental, com a perfuração inicial sendo realizada perto do caminho indicado virtualmente. Se o canal não puder ser manejado, novas perfurações devem ser feitas. Depois de atingir a profundidade do caminho virtual, deve-se tentar explorar o canal. Avaliar a profundidade da perfuração necessária, antes que o canal possa ser explorado, é difícil. Por isso, uma primeira tentativa de explorar o espaço do canal radicular deve ser feita na metade do caminho planejado para o procedimento. Se o canal não for encontrado, uma radiografia pode ser realizada para garantir que a perfuração está no caminho certo (KRSTL *et al.*, 2016; ZEHNDER *et al.*, 2016).

A perfuração guiada continua até o nível decidido na fase de planejamento, após, deve-se explorar o espaço do canal com a ajuda de uma lima K-flex pré-curvada com movimentos de vai-e-vem e de rotação. Se o canal não puder ser manejado na profundidade planejada, a perfuração pode ser continuada sem a guia, uma vez que o caminho da broca na dentina guiará a broca. Deve-se ter cuidado para não perfurar o dente, especialmente na dobra da raiz ou em um nível onde a dentina circundante é muito fraca (TAVARES *et al.*, 2018; CONNERT *et al.*, 2019; KINARIWALA; SAMARANAYAKE, 2020).

Por fim, uma das principais vantagens da endodontia guiada é que ela possibilita que a broca de acesso seja guiada pela estrutura dentária, evitando desvios e desgastes desnecessários. A broca é angulada de tal forma que o acesso ocorre sem risco de perfuração do canal (RIBEIRO *et al.*, 2020). Assim, é uma forma de utilizar CBCT mesclada com uma impressão óptica, criando a plataforma para o desenho de uma trajetória de perfuração virtual posterior ao procedimento clínico de perfuração com guia (LARA-MENDES *et al.*, 2018).

#### **2.1.4. Estudos de Caso Realizados no Brasil**

Em seu relato, Tavares *et al.* (2018) descreveu dois casos nos quais utilizou o Endoguide para acesso palatino convencional em dentes anteriores calcificados e discutiu a aplicabilidade desta abordagem em casos de calcificação do canal pulpar com periapicopatia e sintomas agudos. Um dos casos se tratava de uma paciente de 43 anos, do sexo feminino, que foi encaminhada para a clínica com histórico de dor em incisivo central superior direito. A paciente apresentava história de traumatismo dentário ocorrido 25 anos antes. O dente estava escurecido e amarelado, apresentando sensibilidade à percussão. A partir dos testes de sensibilidade térmica

e elétrica obteve-se resultados negativos. Já o exame radiográfico identificou um canal radicular gravemente calcificado, sendo confirmada a presença de periodontite apical aguda pela TCFC (TAVARES *et al.*, 2018).

Um acesso de abertura convencional foi iniciado com uma broca esférica diamantada em alta rotação. O esmalte da superfície palatina foi removido até atingir a dentina. Em seguida, uma impressão de silicone foi feita e um modelo dental de gesso foi criado e digitalizado. Tanto a imagem CBCT quanto os escaneamentos do modelo foram alinhados e processados com SimPlant®. Uma cópia virtual de uma broca com diâmetro de 1,3 mm e comprimento de 20 mm foi sobreposta às imagens em uma posição que permitiu seu acesso ao sistema radicular identificado dentro do terço apical do dente. Foi feito um esforço para realizar um acesso convencional à cavidade palatina e evitar o desgaste desnecessário da dentina incisal (Figura 5). A posição da broca foi verificada em 3 dimensões. Posteriormente, o modelo 3D foi exportado como um arquivo STL e enviado para uma impressora 3D (TAVARES *et al.*, 2018).

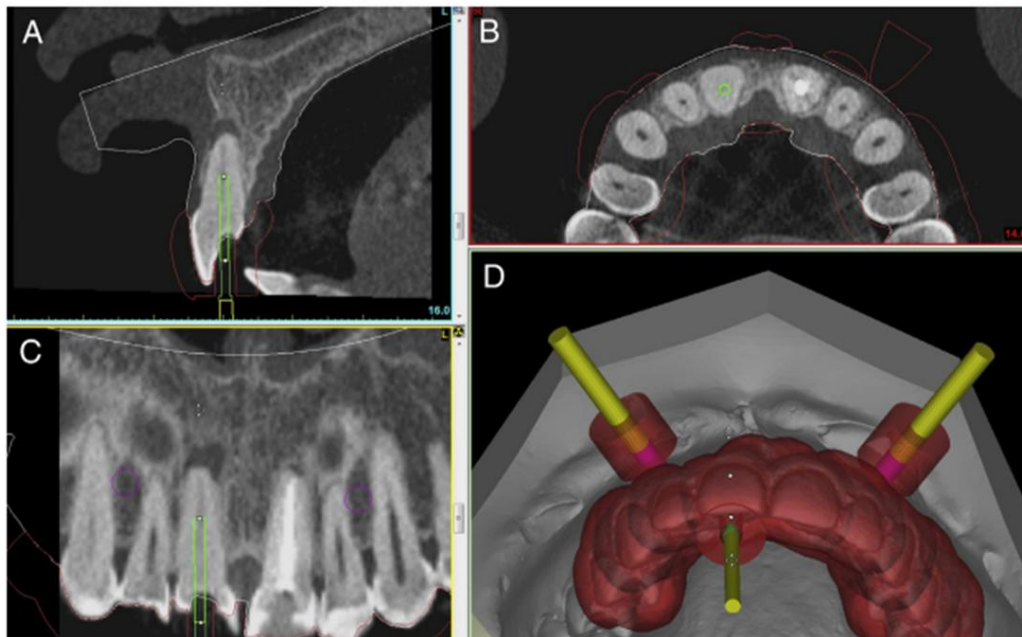


Figura 5 – Uma imagem de TCFC do incisivo central superior direito com CCP grave e periodontite apical. (a – c) Planejamento virtual da endodontia guiada. (d) A digitalização do modelo alinhada ao template 3D e a cópia virtual da broca.

Fonte: TAVARES *et al.* (2018, p. 1196).

O ajuste do gabarito e a posição da broca foram verificados na boca. A broca foi acoplada a uma peça de mão de baixa velocidade ajustada para 10.000 rpm. A perfuração foi realizada com movimentos de bombeamento para penetrar na parte calcificada do canal radicular sob irrigação abundante com solução salina. Após cada avanço apical de 2 mm, foram feitas radiografias em 2 angulações diferentes para confirmar a posição correta da broca. O canal radicular apical patente foi atingido e um dique de borracha foi colocado. Uma lima K#15 foi introduzida e o comprimento do canal radicular foi eletronicamente e radiograficamente confirmado (Figura 6). O dente foi instrumentado com o sistema rotativo NiTi Logic® 30.01 e 30.05 e irrigado com hipoclorito de sódio 2,5%. Após a secagem do canal radicular,



a obturação foi realizada com a técnica híbrida de Tagger e AH Plus® Sealer. A cavidade de acesso foi limpa e selada com cimento de ionômero de vidro e resina composta. No acompanhamento de 15 dias, o dente estava assintomático (TAVARES *et al.*, 2018).

Os autores concluíram que em casos de CCP em dentes anteriores com periodontite apical, o Endoguide tem se mostrado muito confiável e permite a desinfecção adequada do canal radicular com rapidez. Eles sugeriram que esforços sejam feitos para aprimorar a técnica e permitir seu uso no tratamento de canais curvos e dentes posteriores, na orientação de retratamento de canais seletivos e na retirada de pinos de fibra (TAVARES *et al.*, 2018).

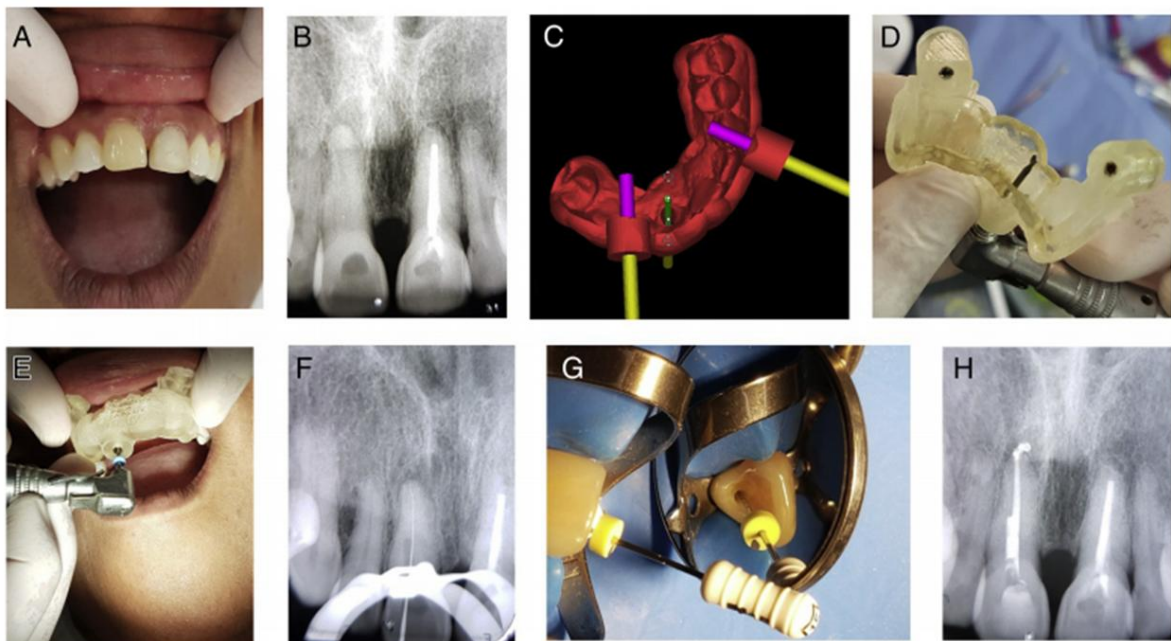


Figura 6 – (a) O incisivo central superior direito descolorido e amarelado. (b) Exame radiográfico mostrando grave PCC. (c e d) A broca virtual e real posicionada no template 3D. (e) O gabarito posicionado na boca e a perfuração guiada da dentina. (f e g) Verificação do comprimento do canal radicular e (h) a radiografia final.

Fonte: TAVARES *et al.* (2018, p. 1197).

Outro estudo realizado por Casadei *et al.* (2020) relatou o caso de uma paciente do sexo feminino, de 37 anos, encaminhada à clínica para localização e tratamento de um canal calcificado do segundo pré-molar superior direito. No exame clínico, a paciente apresentou sensibilidade ao teste de percussão e fístula na face vestibular próxima à região apical do segundo pré-molar superior direito, relatando que há cerca de um mês houve edema facial na mesma região, o qual submetido a várias tentativas de acesso por outros profissionais. As imagens radiográficas evidenciaram área de rarefação óssea na região periapical e ausência de luz no canal que se estendia até o terço médio (Figura. 7a). Também houve várias tentativas anteriores de acesso, além de uma imagem sugestiva de um segundo canal. O diagnóstico foi abscesso periapical crônico (CASADEI *et al.*, 2020).

Sob anestesia local, foram feitas tentativas de acesso ao canal remanescente, sem sucesso. Em um ponto, foi observado após exame radiográfico que o instrumento estava fora do trajeto do canal original, resultando em perfuração no terço apical (Figura 7b). Esse trajeto foi limpo, preenchido com medicação

intracanal e selado provisoriamente com cimento de ionômero de vidro. A paciente foi encaminhada ao centro radiológico onde foi realizado exame tomográfico de varredura intrabucal. As imagens tomográficas revelaram presença de apenas um canal e desvio com perfuração apical. Uma unidade de TCFC voxel de 0,12 mm de alta resolução e o escaneamento de superfície foram combinados em um *software* de planejamento cirúrgico Simplant<sup>®</sup>. Uma cópia virtual da broca foi incorporada ao *software* com comprimento total de 20 mm, comprimento de trabalho de 12 mm e diâmetro de 1,3 mm e sobreposto ao segundo pré-molar superior, o que permitiu corrigir o desvio anterior do trajeto do canal radicular que conduzia à luz anatômica visível (Figura 8a, b e c). Usando as posições descritas da broca virtual, o *software* gerou um modelo virtual usando sua ferramenta de designer (CASADEI *et al.*, 2020).

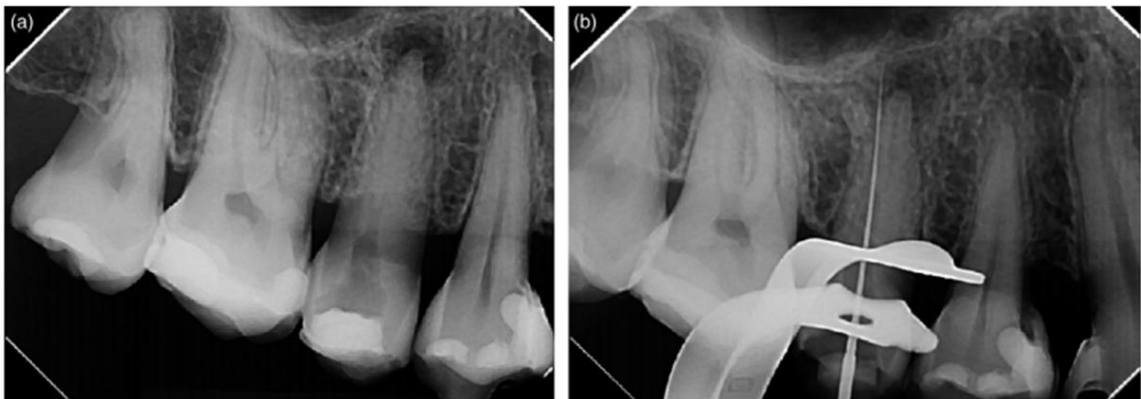


Figura 7 – (a) Imagem radiográfica pré-operatória mostrando área de rarefação óssea na região periapical no segundo pré-molar superior direito, (b) Imagens radiográficas mostraram que o instrumento estava fora do trajeto do canal original, resultando em perfuração no terço apical.

Fonte: CASADEI *et al.* (2020, p. 2).

Posteriormente, o guia cirúrgico foi devidamente posicionado para a execução da fresagem óssea, sob refrigeração, utilizando a broca de acesso. Parafusos de fixação foram utilizados para estabilizar o guia, eliminando a necessidade de suporte digital durante o procedimento. O acesso ao canal remanescente foi realizado com a mesma broca para fresamento ósseo. Após a retirada do guia, não houve necessidade de sutura na região de fresagem óssea. O isolamento absoluto foi posicionado, e o comprimento da permeabilidade do canal foi alcançado com uma lima manual e confirmado através do localizador do forame apical e exame radiográfico. Utilizou-se a sequência #15/05, .25/01, .25/04, finalizando com a lima 30/05 e irrigação abundante com água destilada e endogel de clorexidina 2% (CASADEI *et al.*, 2020).

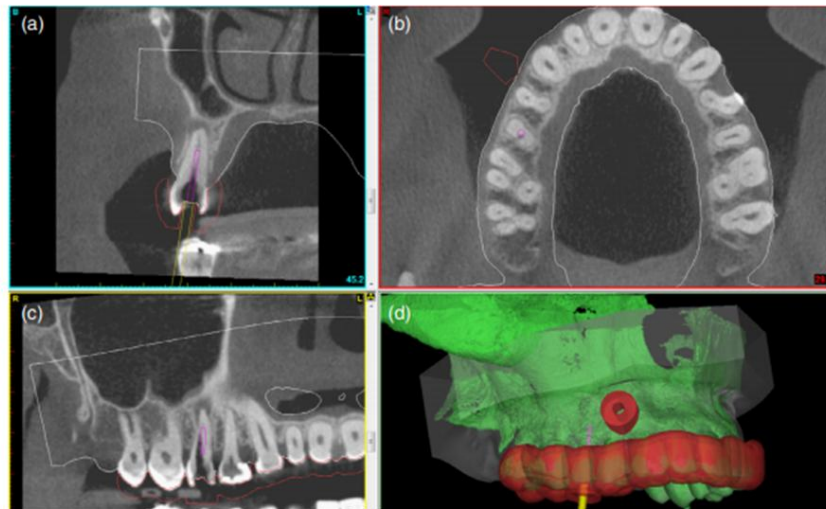


Figura 8 – (a, b e c) Planejamento virtual da broca sobrepondo o segundo pré-molar superior, o que permitiu a correção do desvio anterior do trajeto do canal radicular, levando ao lúmen anatômico visível, (d) O gabarito virtual apresentando mangas, dispensando a necessidade de suporte digital para estabilização.

Fonte: CASADEI *et al.* (2020, p. 3).

Realizou-se irrigação ultrassônica passiva, secagem dos canais com pontas de papel e obturação. O desvio foi selado com cimento MTA. A blindagem do canal foi realizada com resina composta. O acesso guiado e o tratamento endodôntico foram realizados em sessão única. O paciente permaneceu assintomático e o dente foi reabilitado com prótese após 20 dias. Um ano após a conclusão do caso, observou-se regressão da lesão periapical, ausência de sintomas dolorosos e resposta negativa aos testes clínicos (CASADEI *et al.*, 2020).

## 2.2. Metodologia

O presente trabalho foi elaborado por meio de uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo descritivo. Para isso, foram realizadas buscas por artigos científicos e livros publicados nas plataformas *Google Acadêmico*, *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e PubMed, utilizando os descritores “Endoguide”, “Endodontia Guiada”, “canais calcificados” e “Endodontia”. Para a seleção dos artigos, foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: i) publicações realizadas entre 2015 e 2020; ii) publicações em português, inglês ou espanhol; e iii) publicações na íntegra. A partir dessas etapas foram obtidas as informações compiladas no presente trabalho, trazendo as principais descobertas científicas realizadas nos últimos anos sobre a utilização do Endoguide no tratamento de canais calcificados, a fim de responder à questão que permeou o desenvolvimento dessa pesquisa.

## 2.3. Discussão de Resultados

O Endoguide é uma abordagem relativamente recente que tem se apresentado altamente eficiente no tratamento de canais calcificados. Essa técnica

permite a fabricação de guias de acesso, que são extremamente úteis na localização de canais radiculares gravemente calcificados em casos altamente complexos, para os quais o acesso endodôntico guiado é recomendado. Além disso, o acesso planejado e orientado às raízes calcificadas pode ajudar a preservar a estrutura dentária e evitar acidentes, como desvios e perfurações. Isso pode levar a um prognóstico melhorado a longo prazo (ZEHNDER *et al.*, 2016).

Diversos estudos recentes na literatura científica relatam o uso do Endoguide através de calcificações radiculares com resultados favoráveis e previsíveis (KRSTL *et al.*, 2016; VAN DER MEER *et al.*, 2016; ZEHNDER *et al.*, 2016; LARA-MENDES *et al.*, 2018; TAVARES *et al.*, 2018; ISHAK *et al.*, 2020). Krastl *et al.* (2016), por exemplo, relataram o caso de um paciente do sexo masculino, de 15 anos, que apresentava dor no incisivo central superior direito, com sinais de periapicopatia inflamatória aguda. Devido a CCP, a localização do canal radicular foi considerada difícil e associada a um alto risco de perfuração. Uma TCFC e um escaneamento intraoral de superfície foram realizados e combinados usando um *software* para planejamento de implante virtual. Após o planejamento da posição da broca para localização do canal radicular, um modelo virtual foi desenhado, e os dados foram exportados como um arquivo STL e enviados para uma impressora 3D para a fabricação do modelo.

O guia foi posicionado nos dentes anteriores superiores. Uma broca específica foi utilizada 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 posterior do canal radicular foi realizado usando um sistema de instrumentação endodôntica rotatória. Após um curativo de demora por 4 semanas, o canal radicular foi obturado com guta-percha condensada verticalmente com um cimento obturador. A cavidade de acesso foi restaurada com resina composta. Após 15 meses, o paciente estava clinicamente assintomático, sem dor à percussão. A radiografia não apresentou nenhuma periapicopatia. Dessa forma, os autores concluíram que a abordagem endodôntica guiada parece ser um método seguro e clinicamente viável para localizar canais radiculares e prevenir a perfuração radicular em dentes com CCP (KRSTL *et al.*, 2016).

Outro exemplo que pode ser citado foi o trabalho de Ishak *et al.* (2020), no qual foi tratada uma paciente do sexo feminino, de 52 anos, com diagnóstico de periapicopatia inflamatória crônica associada a incisivos centrais inferiores gravemente calcificados. O exame radiográfico não revelou nenhum canal radicular visível no terço coronário da raiz. Após a escolha do tratamento endodôntico guiado, um escaneamento intraoral e a associação com uma TCFC, foi realizada para desenhar e confeccionar um guia impresso. Um *software* de implante virtual foi usado para visualizar o acesso cirúrgico aos canais radiculares calcificados. Após a localização dos canais, o guia foi removido e os dentes tratados isolamento absoluto. A abordagem guiada permitiu o tratamento endodôntico previsível e eficiente dos dentes com canais calcificados, com remoção mínima de dentina e menor risco de perfurações radiculares.

Já Connert *et al.* (2019), compararam as cavidades de acesso endodôntico em dentes com canais radiculares calcificados preparados com a técnica convencional e uma abordagem endodôntica guiada quanto à detecção de canais radiculares, perda de substância e duração do tratamento. Para isso, seis conjuntos idênticos de modelos de mandíbula superior e inferior foram produzidos com incisivos impressos tridimensionais que simulavam canais radiculares calcificados. Guias para as preparações do acesso guiado foram fabricadas com base em um

escaneamento de superfície tridimensional e conjuntos de dados tomográficos computadorizados de feixe cônico. Sob condições clínicas simuladas, 3 operadores com diferentes níveis de experiência prepararam cavidades de acesso em cada dente anterior com a técnica convencional e endodôntica guiada, sendo 8 dentes por técnica e operador. As cavidades de acesso foram avaliadas volumetricamente por TCFC pós-operatório. Foi testada então a significância estatística. Os autores verificaram que a endodontia guiada permitiu uma localização e manejo mais previsível e rápido de canais radiculares calcificados com significativamente menor perda de substância.

A Endodontia Guiada não tem sido utilizada somente para o tratamento de canais calcificados, mas também tem se mostrado válida para a remoção de pinos de fibra de vidro em casos de retratamento. Como pontos negativos, está a necessidade da aquisição de equipamentos de alta tecnologia, responsáveis pela confecção dos guias de acrílico, o que normalmente acaba elevando o custo do tratamento. Esse custo adicional inclui o exame tomográfico, o escaneamento intraoral, o *software* e a fabricação dos modelos (ZEHNDER *et al.*, 2016). Entretanto, esse custo adicional pode ser justificado pela redução do tempo de tratamento, que diminui consideravelmente, fazendo com que essa intervenção apresente uma boa relação custo-benefício (KRASTL *et al.*, 2016).

Além disso, o diâmetro das brocas usadas no preparo não é apropriado para dentes com raízes finas e, por fim, a complexidade dessa abordagem pode gerar um certo medo no paciente ou até mesmo em profissionais menos experientes (RIBEIRO *et al.*, 2020). No entanto, as desvantagens aparentam ser bem inferiores aos aspectos positivos proporcionados pela utilização do Endoguide, destacando principalmente a possibilidade de um tratamento endodôntico mais previsível, eficiente, rápido e com menor risco de perfurações radiculares.

Ainda, é importante destacar que embora o Endoguide seja uma tecnologia nova, outra tecnologia com finalidades semelhantes, a Navegação Dinâmica para Implantes Dentários (Navident) foi desenvolvida recentemente e segundo alguns profissionais da área, apresenta potencial para substituir a tecnologia de Endodontia Guiada. A principal característica desse método é que o modelo é elaborado em poucos minutos e pode ser modificado a qualquer momento. Além disso, durante a cirurgia, o Navident mostra o avanço da ponta da broca em tempo real nos maxilares do paciente em relação às estruturas circundantes e ao plano guia (NAVIDENT, 2021). Contudo, ao contrário do Endoguide, ainda existem poucos estudos avaliando sua eficácia. Portanto, sua substituição ainda depende da elaboração de mais trabalhos, especialmente a fim de comparar esses dois métodos.

### **3.CONCLUSÃO**

A calcificação dos canais radiculares é um desafio para os dentistas, causando diversas dificuldades. No entanto, essas adversidades podem ser administradas com o uso do Endoguide. Essa abordagem tem se mostrado uma ferramenta eficiente para acesso de canais calcificados, possibilitando que desvios e desgastes desnecessários sejam evitados a partir do acesso guiado pela estrutura dentária. Portanto, o Endoguide deve ser considerado durante o planejamento do tratamento para canais calcificados, a fim de aumentar a taxa de sucesso e minimizar o estresse clínico para o paciente e para o profissional. Além disso, essa técnica pode ser utilizada por Cirurgiões-dentistas mesmo com pouca prática do sistema.

#### 4. REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS. Use of cone beam computed tomography in endodontics 2015 update. **Journal of Endodontics**, v. 41, p. 1393-1396, 2015.

ANDREASEN, F. M.; KAHLER, B. K. Pulpal Response after Acute Dental Injury in the Permanent Dentition: Clinical Implications—A Review. **Journal of Endodontics**, v. 41, n. 3, p. 299-308, 2015.

BASTOS, J. V.; CÔRTEZ, M. I. S. Pulp canal obliteration after traumatic injuries in permanent teeth – scientific fact or fiction? **Brazilian Oral Research**, São Paulo, v. 32, n. 1, 2018.

CASADEI, B. A. *et al.* Access to original canal trajectory after deviation and perforation with guided endodontic assistance. **Australian Endodontic Journal**, v. 46, n. 1, p. 101-106, 2020.

CONNERT, T. *et al.* Guided Endodontics versus Conventional Access Cavity Preparation: A Comparative Study on Substance Loss Using 3-dimensional–printed Teeth. **Journal of Endodontics**, v. 45, n. 3, p. 327-331, 2019.

CONNERT, T. *et al.* Microguideendodontics: accuracy of a miniaturized technique for apical extended access cavity preparation in anterior teeth. **International Endodontic Journal**, v. 43, n. 5, p. 787-790, 2017.

ENDO, M. S. *et al.* Endodontia em sessão única ou múltipla: revisão da literatura. **Revista da Faculdade de Odontologia**, Passo Fundo, v. 20, n. 3, 2015.

FONSECA, G. M.; FONSECA, M. M. Calcific metamorphosis with pathological root resorption in permanent teeth: morphohistometric evaluation of two cases. **International Journal of Morphology**, v. 33, n. 2, p. 712-718, 2015.

ISHAK, G. *et al.* Guided Endodontic Treatment of Calcified Lower Incisors: A Case Report. **Dentistry Journal**, v. 8, n. 74, p. 1-8, 2020.

KIEFNER, P. *et al.* Treatment of calcified root canals in elderly people: a clinical study about the accessibility, the time needed and the outcome with a three-year follow-up. **Gerodontology**, v. 34, n. 2, p. 164-170, 2017.

KINARIWALA, N.; SAMARANAYAKE, L. **Guided Endodontics**. Alemanha: Springer, 2020.

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, 2016.

KUMAR, D.; ANTONY, D. P. Calcified Canal and Negotiation-A Review. **Research Journal of Pharmacy and Technology**, v. 11, n. 8, p. 3727-3730, 2018.

LARA-MENDES, S. T. O. *et al.* A New Approach for Minimally Invasive Access to Severely Calcified Anterior Teeth Using the Guided Endodontics Technique. **Journal of Endodontics**, v. 44, n. 10, p. 1578-1582, 2018.

LARA-MENDES, S. T. O. *et al.* Endodontia guiada como alternativa para o tratamento de canais severamente calcificados. **Dental Press Endodontics**, v. 9, n. 1, p. 15-20, 2019.

MARTIN, G.; AZEREDO, R. A. Análise do preparo de canais radiculares utilizando-se a diafanização. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 43, n. 2, p. 111-118, 2014.

NAUMANN, M. *et al.* Dentin-like versus rigid endodontic post: 11-year randomized controlled pilot trial on no-wall to 2-wall defects. **Journal of Endodontics**, v. 43, 1770-1775, 2017.

NAVIDENT. **Dynamic Navigation for Dental Implantation: Mapping Virtual to Reality**. 2021. Disponível em: <https://www.claronav.com/navident/>. Acesso em: 20 maio 2021.

OLIVEIRA, A. L., *et al.* The use of Endoguide for treatment of calcified root canals: clinical case reports. **Dental Press Endodontics**, v. 9, n. 2, p. 85-90, 2019. Acesso em 28 fev. 2021.

RIBEIRO, F. H. B. *et al.* Aspectos atuais da Endodontia guiada. **HU Revista**, v. 46, p. 1-7, 2020.

TAVARES, W. L. F. *et al.* Guided Endodontic Access of Calcified Anterior Teeth. **Journal of Endodontics**, v. 44, n. 7, p. 1195-1199, 2018.

TOUBES, K. M. S. *et al.* Clinical Approach to Pulp Canal Obliteration: A Case Series. **Iranian Endodontic Journal**, v. 12, n. 4, p. 527-533, 2017.

VAN DER MEER, W. J. *et al.* 3D computer aided treatment planning in endodontics. **Journal of Dentistry**, v. 45, p. 67-72, 2016.

ZEHNDER, M. S. *et al.* Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location. **International Endodontic Journal**, v. 49, p. 966-972, 2016.