



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA

SENAL FERNANDES DOS SANTOS FILHO

**ENDODONTIA MINIMAMENTE INVASIVA, SINÔNIMO DE SUCESSO? REVISÃO  
DE LITERATURA**

ARACAJU-SE

2024

SENAL FERNANDES DOS SANTOS FILHO

**ENDODONTIA MINIMAMENTE INVASIVA, SINÔNIMO DE SUCESSO? REVISÃO  
DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Sergipe, como um dos pré-requisitos para a obtenção do grau de Cirurgião-Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Amália Gonzaga Ribeiro.

ARACAJU-SE

2024

SENAL FERNANDES DOS SANTOS FILHO

**ENDODONTIA MINIMAMENTE INVASIVA, SINÔNIMO DE SUCESSO? REVISÃO  
DE LITERATURA**

Aracaju, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /2024

Monografia aprovada como um dos pré-requisitos para a Conclusão do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Sergipe para obtenção do grau de Cirurgião-Dentista.

---

Profa. Dra. Maria Amália Gonzaga Ribeiro – Orientadora  
Universidade Federal de Sergipe

---

Prof. Dr. José Mirabeau de Oliveira – 1º Examinador  
Universidade Federal de Sergipe

---

Profa. Ma. Lilian Trindade Gois Aguiar – 2º Examinador

Iniciando minha jornada como cirurgião-dentista, levo comigo o compromisso de oferecer precisão e cuidado, sempre priorizando a saúde e o bem-estar dos pacientes.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me guiar em cada passo dessa jornada e me dar a força necessária para seguir em frente.

Aos meus pais, Senal e Vanaide, minha base e fortaleza, que sempre acreditaram em mim e me apoiaram incondicionalmente. Sem vocês, nada disso seria possível.

À minha avó, Zenaide, pela generosidade que me faz encher os olhos. E aos meus outros avós que, mesmo ausentes fisicamente, permanecem presentes em meu coração e em minhas lembranças.

Aos meus tios e primos, por todo amor e suporte durante essa caminhada.

À minha segunda família, Geraldo e Luci, que me acolheu tão bem e ofereceu as ferramentas necessárias para que eu pudesse alcançar meus objetivos. A todos os meus amigos, agradeço a parceria e os momentos de alegria compartilhados ao longo desses anos.

Aos meus mestres e grandes ensinadores, especialmente ao Prof. Dr. Mirabeau, que me encorajou a trilhar o caminho da endodontia. À minha orientadora, Profa. Dra. Amália, por quem tenho enorme admiração. Sua sabedoria e dedicação não apenas guiaram meu trabalho, mas também me inspiraram a buscar sempre o melhor. E à Profa. Dra. Margarete, cuja atenção, dedicação e apoio foram essenciais para o meu desenvolvimento, tanto acadêmico quanto pessoal.

Agradeço também à Turma 87 de Odontologia, por me proporcionar momentos únicos e especiais. Tenho muito orgulho de compartilhar essa jornada com vocês e saio daqui com amizades que levarei para toda a vida. Um agradecimento especial a minha dupla, Sharon Santana, a quem admiro muito por sua perseverança, talento e conhecimento. Sou imensamente grato por ter tido o privilégio de caminhar ao seu lado por toda a graduação.

Ao longo desse processo, descobri que a graduação foi uma lição de vida além de um preparatório para a vida profissional. Aprendi a ser mais afetuoso, a dar valor aos outros e a expressar esse carinho sinceramente. Com o fim deste ciclo, inicio uma nova jornada com gratidão e a certeza de que levo comigo os aprendizados e as conexões que adquiri, que farão parte de quem sou para sempre.

## RESUMO

O acesso coronário é uma das etapas mais importantes para o sucesso no tratamento endodôntico. A técnica convencional recomenda o desgaste de estruturas dentárias para a realização de um preparo com visão direta da entrada dos canais. Assim, propostas de abordagem minimamente invasiva que buscam preservar a integridade da dentina pericervical, por exemplo, sugerem melhorar o prognóstico do elemento dentário tratado. Este estudo visa analisar a endodontia minimamente invasiva, buscando compreender seus impactos no tratamento endodôntico, verificando fatores como resistência de diferentes cavidades de acesso e índice de descontaminação dos condutos radiculares. Trata-se de uma revisão da literatura, utilizando bases de dados como *MEDLINE/PubMed*, *Google Scholar* e *LILACS*, que identificou 192 publicações entre 2014 e 2024. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 26 artigos atenderam à relevância deste estudo. Os resultados demonstraram que, embora a técnica minimamente invasiva possa contribuir para a conservação da estrutura dental, não há evidências suficientes que garantam maior resistência da cavidade em comparação com métodos tradicionais. Também notou dificuldades das cavidades de acesso endodôntico minimamente invasivas quanto à eficácia no alcance de áreas mais complexas dos canais radiculares. Assim sendo, o acesso minimamente invasivo não garante uma estrutura mais resistente à fratura, além de ter limitações na descontaminação dos canais radiculares que podem comprometer o sucesso a longo prazo do tratamento endodôntico.

**Palavras-chave:** Endodontia; Acesso minimamente invasivo; Cavidade de acesso; Dentina pericervical; Desbridamento.

## ABSTRACT

Coronary access is one of the most important steps for successful endodontic treatment. The conventional technique recommends the wear of dental structures to carry out preparation with a direct view of the entrance to the canals. Thus, proposals for a minimally invasive approach that seek to preserve the integrity of the pericervical dentin, for example, suggest improving the prognosis of the treated dental element. This study aims to analyze minimally invasive endodontics, seeking to understand its impacts on endodontic treatment, verifying factors such as resistance of different access cavities and decontamination index of root canals. This is a literature review, using databases such as MEDLINE/PubMed, Google Scholar and LILACS, which identified 192 publications between 2014 and 2024. After applying the inclusion and exclusion criteria, 26 articles met the relevance of this study. The results demonstrated that, although the minimally invasive technique can contribute to the conservation of the dental structure, there is not enough evidence to guarantee greater cavity resistance compared to traditional methods. He also noted difficulties with minimally invasive endodontic access cavities in terms of its effectiveness in reaching more complex areas of the root canals. Therefore, the minimally invasive access does not guarantee a structure that is more resistant to fracture, in addition to having limitations in the decontamination of the root canals that can compromise the long-term success of endodontic treatment.

**Keywords:** Endodontics; Minimally invasive access; Access cavity; Pericervical dentin; Debridement.

## LISTA DE ABREVIACOES

(*CAC*): Conservative Access Cavity

(*MIEAC*): Minimally Invasive Endodontic Access Cavities

(*TAC*): Traditional Access Cavity

(*TRAC*): Truss Access Cavity

(*UCAC*): Ultraconservative Access Cavity (“Ninja”)

(*UCW*): Untouched Canal Wall

(*VDR*): Volume of Dentin Removed

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>PROPOSIÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
<b>4.1</b>	<b>Resistência da Cavidade.....</b>	<b>13</b>
<b>4.2</b>	<b>Comparativo das Técnicas Tradicional e Minimamente Invasiva .....</b>	<b>15</b>
<b>4.3</b>	<b>Descontaminação do Sistema de Canais Radiculares.....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>43</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O sucesso no tratamento endodôntico visa eliminar ou promover o reparo das patologias pulpares e/ou periapicais. Essa abordagem busca assegurar que o dente possa continuar desempenhando a sua funcionalidade no sistema estomatognático (Carvalho *et al.*, 2020).

De acordo com Marvaniya *et al.* (2022), para aumentar o prognóstico funcional de qualquer dente na cavidade oral, preconiza-se a máxima conservação da sua integridade estrutural. Contudo, para Nadeau, Jung e Vora (2019), quando é decidido pelo tratamento endodôntico, muito provavelmente, a unidade dentária já se encontra enfraquecida e com perda de dentina ocasionada por doenças ou fraturas.

Para a realização do tratamento endodôntico, a literatura dispõe da técnica convencional de acesso coronário como sendo um dos passos mais importantes para o seu êxito. Para Saeed *et al.* (2021), é por meio do formato anatômico e projeção dos canais que se estabelece um acesso em linha reta a partir do ponto de eleição e em direção à câmara pulpar, de modo a garantir uma visão direta da entrada do canal radicular facilitando, assim, as etapas seguintes de preparo, descontaminação e obturação do canal.

Sabe-se que uma correta cirurgia de acesso diminui o acometimento de iatrogenias como fraturas de limas e perfurações radiculares durante o tratamento endodôntico (Kapetanaki, Dimopoulos & Gogos, 2021). Para a realização dessa categoria de preparo, há o extenso desgaste de estruturas dentais anatômicas como cristas, cúspides e teto da câmara pulpar, fazendo com que haja uma significativa diminuição da dentina remanescente (Zhang *et al.*, 2019). Estudos como o de Saeed *et al.* (2021), mostraram um impacto negativo nas respostas mecânicas e biológicas dos dentes após remoção da dentina pericervical, localizada 4 mm acima e 4 mm apical à junção cimento-esmalte, resultando em um aumento do estresse na porção da coroa e nas superfícies das raízes. Isso pode, por conseguinte, aumentar a probabilidade de fratura dos dentes submetidos ao tratamento endodôntico, com potencial de gerar até mesmo a perda do elemento dental.

Em virtude disso, novos conceitos endodônticos de acesso coronário foram propostos. Os procedimentos de teor minimamente invasivos entraram em discussão por alguns estudiosos, a exemplo de Clark e Khademi, em 2010. Esses autores, precursores da técnica minimamente invasiva com preservação máxima da dentina remanescente, propuseram manter 0,5 a 3 mm do teto da câmara pulpar e da dentina pericervical, de modo a conservar estruturas anatômicas

essenciais para evitar danos a dentina remanescente e, conseqüentemente, melhorar a resistência à fratura dental após o tratamento endodôntico (Saeed *et al.*, 2021).

Entre os principais tipos de cavidades de acesso endodôntico minimamente invasivas (*MIEAC*) estão o acesso conservador (*CAC*), que visa manter parte do teto da câmara pulpar; o acesso ultraconservador (*UCAC*), conhecido como "ninja", que propõe a preservação máxima das estruturas dentárias; e o acesso em treliça (*TRAC*), caracterizado por pequenas aberturas direcionadas a cada canal radicular, preservando parte do esmalte oclusal. Essas abordagens, embora distintas, compartilham a premissa de conservar os tecidos dentários (Silva *et al.*, 2020).

Com a manutenção da estrutura dental, a *MIEAC* recai no risco de fratura dos instrumentos utilizados, assim como na dificuldade de desbridamento e descontaminação da área, sobretudo nas regiões em que há o encobrimento pelo teto da câmara pulpar. Portanto, para Gambarini *et al.* (2019), é necessário somatizar essa técnica à disponibilidade de outros mecanismos mais avançados na endodontia, como a utilização da tomografia computadorizada de feixe cônico, instrumentos ultrassônicos e microscopia operatória para melhora nos índices de sucesso.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo consiste analisar a endodontia minimamente invasiva, observando seus impactos nos diversos aspectos do tratamento endodôntico em contrapartida ao método tradicional.

## **2 PROPOSIÇÃO**

### **2.1 Objetivo Geral**

- Discutir, por meio da literatura, sobre a abordagem minimamente invasiva na endodontia, além de fornecer uma visão detalhada dos impactos nos diferentes aspectos do tratamento endodôntico, e questionar se essa técnica é, de fato, sinônimo de sucesso.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Investigar a resistência da cavidade após a aplicação de técnicas minimamente invasivas, de maneira a avaliar o impacto na integridade estrutural do dente e comparar com os resultados obtidos por métodos tradicionais de acesso endodôntico.
- Avaliar o processo de descontaminação nas cavidades submetidas à abordagem minimamente invasiva, de modo a confrontar com os procedimentos convencionais, determinar a efetividade e possíveis desafios.

### 3 METODOLOGIA

O referido trabalho trata-se de uma análise detalhada sobre a real eficácia da Endodontia minimamente invasiva em comparação com a abordagem tradicional, obtendo concepções e opiniões de diversos autores, por meio de uma revisão de literatura sobre o tema abordado.

Para a pesquisa buscou-se as bases de dados de artigos científicos, disponíveis no formato digital em *MEDLINE/PubMed*, *Google Scholar* e *LILACS*, e selecionados pelo recorte de tempo entre 2014 e 2024, escritos em língua portuguesa e inglesa, e publicados em revistas internacionais. Os descritores de saúde pesquisados foram: “*endodontics*”, “*access cavity*”, “*truss access*”, “*dentin*”, “*pericervical dentin*”, “*preparation cavity*”, “*root canal therapy*”, “*root canal preparation*”, “*root canal irrigants*”, “*root canal treatment*”, “*minimally invasive*”, “*minimal access cavity preparation*”, “*debridement*”, “*minimally invasive access cavity*”, “*minimally invasive endodontics*”, “*conservative endodontic cavity*”, “*conservative access cavity*”, “*conservative treatment*”, “*tooth fractures*”, além dos operadores *Booleanos AND* e *OR* para refinar a busca, a fim de elaborar um texto coeso e direto que corrobore no debate sobre a eficácia da abordagem minimamente invasiva na endodontia.

A busca inicial, por meio de leitura dos títulos e resumos nas bases de dados, identificou 192 artigos, entre os meses de dezembro de 2023 a março de 2024. Foram incluídos os estudos que atenderam os seguintes critérios: estudos clínicos, estudos *in vitro* e *ex vivo*, revisões de literatura e sistemáticas relacionadas com o tema proposto, delimitados pelo recorte temporal de 10 anos. E foram excluídos os artigos duplicados, que se distanciavam da temática, que se estendia no recorte temporal além dos 10 anos, que foram publicados em outros idiomas além da língua inglesa e portuguesa, e que possuíam texto incompleto em versão on-line. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 26 artigos (18 artigos do *MEDLINE/PubMed*, 7 artigos no *Google Scholar* e 1 artigo no *LILACS*) que serviram como base para esta revisão de literatura.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 Resistência da Cavidade

A dentina desempenha função importante de suporte dentinário por estar relacionada com a transferência de forças oclusais durante os processos biomecânicos. Tem na sua composição células vitais chamadas de odontoblastos. Os odontoblastos são responsáveis por produzir a dentina e estão localizados na polpa dentária. Dessa forma, a dentina não apenas fornece suporte estrutural ao dente, mas também abriga as células que são essenciais para a sua formação e manutenção (Marvaniya *et al.*, 2022). Porém, com a instalação de processos cariosos e, conseqüentemente, necessidades invasivas de tratamento endodôntico, grande parte da estrutura dentinária é perdida no processo de acesso cavitário, que acaba propiciando a fragilidade do dente (Yan *et al.*, 2019).

Wang *et al.* (2023), por meio de análise de elementos finitos, denotaram a resistência à fratura dos primeiros molares inferiores em variadas formas de cavidades de acesso endodôntico. No estudo, observou-se que a resistência à fratura dental da cavidade de acesso convencional depende morfologia, do preparo do canal radicular, da integridade estrutural, além de questões protéticas. Foi verificado que a manutenção da dentina pericervical pode promover a resistência necessária para a integridade estrutural do elemento dental.

O estudo de Krisban *et al.* (2014) mostra que a técnica *CAC* não apenas preserva a estrutura dental, mas também melhora a resistência à fratura em dentes tratados endodonticamente, especialmente em molares e pré-molares. Os resultados indicam que a conservação da dentina pericervical através do *CAC* resulta em uma maior durabilidade dos dentes, o que é um avanço significativo em relação às técnicas tradicionais de acesso. Nadeau, Jung e Vora (2019) também analisaram a preservação da dentina pericervical, e observaram que as cavidades de acesso minimamente invasivos, especialmente em região cariada existente, por meio da permanência de grande parte do teto da câmara pulpar, proporcionaram a resistência necessária para transferência das forças oclusais. Contudo, nesse mesmo estudo, eles relatam que os contatos excêntricos em dentes posteriores podem gerar interferências, levando à traumas oclusais que estão frequentemente associados a fraturas dentais. Shabbir *et al.* (2021) ainda acrescentam que a falta do ligamento periodontal e osso circundante também pode alterar a biomecânica dos dentes, afetando a resistência à fratura e a capacidade de suportar forças oclusais. Além disso, hábitos parafuncionais,

como o cerramento e o bruxismo, podem agravar ainda mais esse trauma, aumentando o risco de fraturas.

O estudo de Plotino *et al.* (2017) revelou que a resistência à fratura dos dentes tratados endodonticamente variou significativamente entre os diferentes tipos de cavidades de acesso. Os dentes que receberam o acesso tradicional (*TAC*) tiveram uma resistência à fratura menor, com médias de carga de fratura superiores, em comparação aos grupos com *CAC* e *UCAC*. Os resultados do presente estudo demonstraram diferenças significativas na resistência à fratura entre os grupos de dentes tratados com diferentes abordagens de acesso endodôntico. Os dentes do grupo *CAC* e *MIEAC* apresentaram uma maior preservação da estrutura dental em comparação ao grupo *TAC*, que resultou em uma maior incidência de fraturas irreparáveis. A análise por tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) revelou que a remoção de esmalte e dentina foi significativamente menor nos grupos *CAC* e *MIEAC*, o que contribuiu para a integridade estrutural dos dentes. O estudo também analisou o reparo das fraturas dentais e revelou que tanto os grupos *TAC*, *CAC*, quanto *UCAC* tiveram maior incidência de fraturas irreparáveis em comparação com dentes intactos.

No trabalho de Boscatto *et al.* (2022), apesar da remoção maior de dentina com o acesso tradicional, a resistência à fratura não foi comprometida, o que sugere que não houve diferenças significativas entre a abordagem conservadora e a minimamente invasiva. Assim, os mesmos estudos revelaram que a preservação das superfícies dentais tanto nos grupos experimentais quanto nos grupos restauráveis deveu-se à manutenção das superfícies dentárias, contribuindo para uma resistência estrutural. E que pinos de fibra podem melhorar a resistência à fratura em dentes com quatro paredes.

## 4.2 Comparativo das Técnicas Tradicional e Minimamente Invasiva

Nas cavidades de acesso tradicionais (*TAC: Traditional Access Cavity*) preceituam a remoção completa do teto da câmara pulpar, sendo realizado um acesso direto aos orifícios do canal em dentes posteriores, com paredes axiais ligeiramente divergentes, de forma a estabelecer clareza na visualização de todos os orifícios presentes (Silva *et al.*, 2020). Contudo, a remoção de estrutura dentária hígida feita pelo acesso endodôntico tradicional foi estudada por Lopes *et al.* (2021) e chegaram à conclusão de que o desgaste pela técnica tradicional resulta em perda da estrutura dentinária 50% a mais que o necessário, o que acaba por comprometer a resistência da unidade dental quando submetida a cargas mastigatórias. E, segundo estudo de Marvaniya *et al.* (2022), as *TACs* podem tornar-se mais propensas a fraturas na estrutura remanescente quando comparadas às técnicas endodônticas de acesso minimamente invasivas.

Como inovação à *TAC*, estudos datados de 2010 por Clark e Khademi já abordavam propostas de preservação estrutural dentinária remanescente por meio de cavidades de acessos minimamente invasivos. Nos estudos atuais, não há uma classificação universal para os diferentes *designs* de cavidades de acesso minimamente invasivos (Chan *et al.*, 2022). Assim, apesar da divisão em grupos, há algumas semelhanças nos significados verificados por Silva *et al.* (2020): o grupo de cavidades de acesso conservador (*CAC: Conservative Access Cavity*), que implica na eleição do ponto inicial (fossa central) da superfície oclusal de dentes posteriores, com paredes axiais ligeiramente convergentes até a superfície oclusal e extensão necessária para identificar os orifícios do canal e preservar parte do teto da câmara pulpar; o grupo de cavidades de acesso ultraconservador (*UCAC: Ultraconservative Access Cavity “Ninja”*), que é conhecido como acesso “ninja” por trazer a proposta do acesso conservador, mas sem extensões adicionais, preservando ao máximo o teto da câmara pulpar; e o grupo de cavidades de acesso em treliça (*TRAC: Truss Access Cavity*), que preconiza a realização constricta de pequenas cavidades para acesso individual a cada orifício de canais multirradiculares, e assim manter grande parte do esmalte oclusal intacto entre essas cavidades, preservando estruturas hígidas.

O estudo realizado por Maqbool *et al.* (2020) comparou diferentes tipos de cavidade de acesso à câmara pulpar em relação ao grupo *TAC*, único submetido a ensaio clínico em paciente. O grupo *CAC*, o grupo *UCAC* e o grupo *TRAC* foram submetidos a estudos comparativos *in vitro* e avaliaram alguns parâmetros como o tamanho da área preparada e localização dos canais.

Observaram que acessos endodônticos realizados manualmente, seja pela técnica tradicional ou por abordagens minimamente invasivas não trazem padronização nos *designs* das cavidades de acesso e divergem de operador para operador, sendo incapaz de afirmar qual técnica corrobora em melhores resultados.

Em estudo *in vitro*, realizado por Gambarini *et al.* (2020), comparou a abordagem tradicional de acesso endodôntico com o acesso feito por um *software* (Navident) com sistema de navegação dinâmica utilizado para planejamento de implantes. Foram realizadas réplicas radiopacas de 20 primeiros-molares superiores artificiais em 3D, e foram divididos em dois grupos. No primeiro grupo, foi aplicado a técnica cirúrgica tradicional, que se baseava em imagens radiográficas bidimensionais (2D) para determinar o acesso à câmara pulpar, definida por meio do ponto de eleição (fosseta principal do lado mesial de molares superiores), seguida da sua ampliação (remoção do teto da câmara pulpar) até adquirir o formato final (base triangular voltada para a face vestibular) na superfície oclusal. No segundo grupo, foi realizado um acesso guiado à câmara pulpar por meio de tomografia computadorizada (3D), adjunto do *software*, que foi possível observar diferentes pontos de eleição oclusais, que permitia definir a trajetória do canal de forma direta e linear, preservando estruturas dentais importantes para a resistência dentária. O estudo denotou que há benefícios da CAC na integridade dos tecidos dentários remanescentes.

Contudo, Silva *et al.* (2020) mostraram que o acesso minimamente invasivo pode dificultar a visualização e a limpeza do espaço pulpar, aumentando o risco de complicações iatrogênicas, como a não localização de canais e fraturas de instrumentos. Também se observa que, em alguns casos, as cavidades de acesso minimamente invasivas não demonstraram vantagens claras em relação às preparações tradicionais, reforçando a necessidade de mais pesquisas para validar sua aplicação na prática clínica.

Novas pesquisas de Silva *et al.* (2021) mostraram que essas técnicas endodônticas minimamente invasivas podem resultar em uma maior quantidade de tecido pulpar e *debris* remanescentes, além de dificultar a remoção de materiais de obturação durante procedimentos de retratamento. Essas questões podem levar a um maior desvio da anatomia radicular, podendo impactar negativamente a eficácia do tratamento endodôntico. Outra questão abordada está no fato de que os ângulos de acesso dessas cavidades de acesso minimamente invasivas, resulta em menor resistência à fadiga cíclica em comparação com cavidades de acesso tradicionais. E devido a esses ciclos repetidos de estresse, aumenta-se o risco de fraturas dos instrumentos durante o tratamento.

### 4.3 Descontaminação do Sistema de Canais Radiculares

Na endodontia minimamente invasiva, tem-se lançado mão de estratégias para preservação máxima da dentina especialmente em região de terço coronal da raiz. Plotino *et al.* (2018) propuseram um estudo, *in vitro*, para investigar se a conicidade e tamanho do preparo gera influência na limpeza do canal radicular. O principal achado desse estudo está no preparo básico do canal radicular até *tip* (diâmetro da ponta) 25, que resultou em menos *debris* e *smear layer* – camada de resíduos que se acumula na superfície dos canais radiculares durante o processo de instrumentação – na porção apical quando comparadas com *tip* 20. Apesar dessa melhoria na limpeza, o estudo notou que as paredes do canal não foram completamente livres de *debris* e camada de *smear layer*. Além disso, revelou que as porções média e coronal do canal apresentaram menos *debris* e camada de *smear layer*, sem diferenças significativas entre os diferentes preparos básicos.

Estudos de Silva *et al.* (2022) investigaram a eficácia da preservação do tecido dentinário no tratamento endodôntico e suas consequências na resistência dentária pós-tratamento. Para isso utilizou-se de instrumentos ultra flexíveis, magnificação visual, iluminação superior e tecnologia de imagem tridimensional. Os resultados mostraram que, embora o tratamento minimamente invasivo não afete a localização do orifício e a preparação mecânica com os instrumentos adequados, pode prejudicar a limpeza, desinfecção e obturação dos canais radiculares.

Para a promoção do sucesso no tratamento endodôntico, é substancial o desbridamento e desinfecção de canais radiculares adjunto de soluções irrigadoras antimicrobianas. Vieira *et al.* (2020) relataram em sua pesquisa, que a técnica de acesso endodôntico conservador comprometeu com os procedimentos de desinfecção quando submetidos a irrigação com seringa convencional. Comparou-se a técnica *TAC* com a técnica *TRAC* no preparo químico-mecânico, onde observou-se que a permanência do teto remanescente da câmara pulpar acaba por comprometer a etapa da irrigação. Outros estudos de Silva *et al.* (2020) fizeram o comparativo entre o grupo *UCAC* e o grupo *TRAC*, em que ambos se mostraram ineficazes na irrigação e, conseqüentemente, na descontaminação, devido ao excesso de tecido pulpar remanescente.

Elnawam *et al.* (2022) notaram, por meio de pesquisas, que a descontaminação do canal radicular é um dos pontos chave para êxito no tratamento endodôntico. Os resultados indicaram que a presença de infecção persistente no canal radicular está associada ao fracasso do tratamento

endodôntico. A remoção incompleta de bactérias pode levar à repopulação, resultando na falha dos procedimentos regenerativos. Assim, a utilização de irrigantes e medicamentos intracanaís eficazes é fundamental para criar um ambiente intracanal livre de patógenos sendo, portanto, essencial para a regeneração do tecido dentinopulpar.

No estudo amostral *ex vivo*, de Vieira *et al.* (2020), foi comparado o grau de desinfecção em dentes com cavidades convencionais e mínimas. Os resultados apontaram que ambos os grupos obtiveram significativa redução no grau de desinfecção bacteriana intracanal. Contudo, notou-se canais ainda com bactérias residuais após o seu preparo químico-mecânico que poderiam ter vindos de regiões que não foram devidamente preparadas. Concluíram que o grupo de elementos dentários submetidos ao *TAC* se sobressaíram nos resultados quando comparados ao grupo *CAC*.

Na pesquisa de Krisban *et al.* (2014), a eficácia da instrumentação ficou comprometida nos canais distais dos molares quando acessados por meio da técnica *CAC*. Especificamente, foi observado que a proporção de parede de canal não tocada (*UCW*) foi maior nos canais distais dos molares com *CAC*, indicando que a instrumentação não foi tão eficaz quanto na técnica *TAC*. Isso sugere que a forma oval dos canais distais, combinada com as restrições impostas pela *CAC* – de preservar mais da estrutura dental –, pode dificultar a instrumentação adequada, especialmente na região apical.

Contudo, o estudo de Boutsoukis e Gutierrez Nova (2021) foi promissor ao notar que a preparação de canais radiculares a partir do tamanho 30./06 permite que o irrigante atinja o comprimento de trabalho de forma eficaz, especialmente quando se utiliza uma agulha de 30G aberta, mesmo em baixas taxas de fluxo. Em canais minimamente moldados ou restritos, com *tip* 20 ou 25, a irrigação foi comprometida, pois o irrigante não conseguiu penetrar até o comprimento de trabalho (CT). Além disso, o uso de agulhas de menor calibre (31G), com altas taxas de fluxo, possibilitou a chegada do irrigante até o CT, mas aumentou a pressão apical. Portanto, a geometria do canal e o tipo de agulha foram fatores cruciais a serem considerados na irrigação e, conseqüentemente, na descontaminação endodôntica.

## 5 RESULTADOS

Diante da relevância das técnicas minimamente invasivas na endodontia, foram analisados 26 estudos, com o recorte temporal de 2014 a 2024, para compreender seus impactos no tratamento endodôntico. A tabela a seguir apresenta uma síntese dos estudos selecionados para este trabalho, contendo os principais achados da literatura. É possível observar na descrição as abordagens investigadas pelos autores, incluindo o título, os objetivos, tipo de estudo e seus resultados, para posteriores comparações e discussões.

Quadro 1 – Artigos selecionados para revisão de literatura.

AUTOR/ANO	TÍTULO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDO	RESULTADOS
Krishan <i>et al.</i> (2014)	Impacts of conservative endodontic cavity on root canal instrumentation efficacy and resistance to fracture assessed in incisors, premolars, and molars	Avaliar os riscos e benefícios potenciais associados à técnica <i>CAC</i> em diferentes tipos de dentes. Os objetivos específicos incluíram caracterizar a instrumentação do canal realizada através de <i>CAC</i> e <i>TAC</i> em relação à proporção da área de parede de canal não tocada ( <i>UCW</i> ), volume de dentina removida ( <i>VDR</i> ) e carga à fratura sob carregamento dinâmico.	Foram utilizados 90 dentes humanos extraídos, divididos em grupos <i>CAC</i> e <i>TAC</i> , e a instrumentação foi realizada com instrumentos WaveOne. A análise incluiu a proporção de <i>UCW</i> , <i>VDR</i> e testes de resistência à fratura.	Os resultados mostraram que a técnica <i>CAC</i> resultou em uma proporção significativamente maior de <i>UCW</i> e menor <i>VDR</i> , além de uma carga à fratura superior em molares e pré-molares em comparação com a <i>TAC</i> . No entanto, a eficácia da instrumentação dos canais foi comprometida nos canais distais dos molares.
Moore <i>et al.</i> (2016)	Impacts of Contracted Endodontic Cavities on	Avaliar os impactos das <i>CACs</i> na eficácia da instrumentação e nas	Foram utilizados 20 dentes, divididos em grupos de <i>CACs</i> e <i>TACs</i> , que foram analisados por microtomografia	Os resultados mostraram que as <i>CACs</i> melhoraram a resistência à fratura em molares mandibulares, mas não observou essa melhoria em molares

	Instrumentation Efficacy and Biomechanical Responses in Maxillary Molars	respostas biomecânicas em molares maxilares.	computadorizada (micro-TC) antes e após o tratamento. A instrumentação foi realizada com instrumentos rotatórios, e a resistência à fratura foi testada sob estresse oclusal simulado.	maxilares. A resistência à fratura dos molares tratados com <i>CACs</i> foi comparável à dos molares tratados com <i>TACs</i> , mas ambas foram significativamente inferiores à resistência de molares intactos. A eficácia da instrumentação dos molares maxilares foi considerada baixa em geral, sem diferença significativa entre <i>CACs</i> e <i>TACs</i> , embora tenha havido comprometimento em canais distais de molares mandibulares
Rover <i>et al.</i> (2017)	Influence of Access Cavity Design on Root Canal Detection, Instrumentation Efficacy, and Fracture Resistance	Investigar a influência do <i>design</i> da cavidade de acesso na detecção de canais radiculares, na eficácia da instrumentação e na resistência à fratura em molares maxilares.	O estudo foi conduzido utilizando 49 molares maxilares humanos extraídos, que foram divididos em dois grupos: cavidades endodônticas tradicionais ( <i>TECs</i> ) e cavidades endodônticas contratadas	O estudo concluiu que os resultados atuais não mostraram benefícios associados às cavidades endodônticas contratadas ( <i>CECs</i> ) em comparação com as cavidades endodônticas tradicionais ( <i>TECs</i> ). Especificamente, os <i>designs</i> conservadores ( <i>CECs</i> ) não facilitaram a detecção de canais

	Assessed in Maxillary Molars		<p>(<i>CECs</i>), com 24 dentes em cada grupo e um grupo de controle. Cada dente foi submetido a um tratamento endodôntico completo, utilizando instrumentos Reciproc R25 (25/0.08) e R40 (40/0.06) para a preparação dos canais. A detecção dos canais radiculares foi realizada em três estágios: sem magnificação, sob magnificação com um microscópio operatório, e sob magnificação com um microscópio operatório e uso de ultrassom. Após a instrumentação, os dentes foram restaurados e submetidos a testes de resistência à fratura, onde uma</p>	<p>radiculares e não resultaram em uma resistência à fratura superior. A resistência à fratura dos dentes tratados com <i>CECs</i> não apresentou diferença significativa em comparação com os tratados com <i>TECs</i>. Além disso, a pesquisa indicou que a quantidade de dentina removida não foi significativamente diferente entre os dois grupos, e a análise estatística não confirmou as diferenças como significativas em relação à integridade estrutural dos dentes tratados. Portanto, a escolha do <i>design</i> da cavidade de acesso, segundo este estudo, não demonstrou um impacto positivo na integridade estrutural dos dentes tratados.</p>
--	------------------------------------	--	--	---

			carga axial foi aplicada até a fratura do dente, registrando a força máxima suportada.	
Silva <i>et al.</i> (2017)	Impact of contracted endodontic cavities on fracture resistance of endodontically treated teeth: a systematic review of in vitro studies	Avaliar a influência das <i>CACs</i> em comparação com as <i>TACs</i> na resistência à fratura de dentes humanos.	Foi realizada uma revisão sistemática de estudos <i>in vitro</i> , utilizando bases de dados como <i>PubMed</i> , <i>Science Direct</i> , <i>Scopus</i> , <i>Web of Science</i> e <i>Open Grey</i> . Os critérios de inclusão foram baseados na estratégia PICOS, focando em dentes humanos extraídos e comparando a resistência à fratura entre <i>CACs</i> e <i>TACs</i> . A revisão sistemática identificou um total de 810 artigos, dos quais apenas seis atenderam aos critérios de inclusão para análise.	Esses estudos avaliaram a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente com diferentes <i>designs</i> de cavidade, incluindo <i>CACs</i> e <i>TACs</i> . As amostras variaram em tamanho, abrangendo de 30 a 160 dentes, e incluíram diferentes tipos de dentes, como incisivos, pré-molares e molares. Os métodos de teste de resistência à fratura apresentaram grande variabilidade, com diferenças nos ângulos e velocidades de aplicação de força, o que contribuiu para a heterogeneidade dos resultados. Embora as <i>CACs</i> tenham sido propostas para preservar a dentina pericervical e, assim, aumentar a resistência à fratura, os

				<p>dados mostraram que não houve diferença significativa na carga de falha entre as <i>CACs</i> e as <i>TACs</i>. Além disso, ambos os grupos apresentaram resistência à fratura inferior quando comparados a dentes intactos. A análise estatística revelou que a maioria dos estudos incluídos tinha baixo poder, variando de 1,14% a 70,40%, o que limita a generalização dos achados. Portanto, os resultados indicam que a influência do <i>design</i> da cavidade de acesso na resistência à fratura permanece controversa e sem evidências conclusivas que favoreçam as <i>CACs</i> sobre as <i>TACs</i>.</p>
Plotino <i>et al.</i> (2017)	Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth with Different	Avaliar a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente com diferentes tipos de cavidades de acesso:	Foram utilizados 120 dentes, que foram divididos em três grupos de acordo com o tipo de acesso. Após a preparação endodôntica, os dentes foram	Os achados indicam que os dentes com <i>UCAC</i> não apresentaram um aumento significativo na resistência à fratura em comparação com os dentes tratados com <i>CAC</i> . Além disso, a

	Access Cavity Designs	tradicional, conservadora e ultraconservadora (“Ninja”).	restaurados e submetidos a testes de resistência à fratura, utilizando um dispositivo de compressão. A análise estatística foi realizada para comparar os resultados entre os grupos.	maioria das fraturas nos dentes com acesso ultraconservador foi irreparável, enquanto os dentes intactos e aqueles tratados com <i>TAC</i> mostraram uma maior propensão a fraturas que poderiam ser reparadas ou restauradas com sucesso
Sabeti <i>et al.</i> (2018)	Impact of access cavity design and root canal taper on fracture resistance of endodontically treated teeth: an ex vivo investigation.	Avaliar o impacto do <i>design</i> da cavidade de acesso conservadora ( <i>CAC</i> ) e do acesso minimamente invasivo na resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente, além de analisar a influência do <i>taper</i> do canal radicular.	A pesquisa foi realizada em raízes distobuciais de molares maxilares, onde 30 dentes foram randomicamente distribuídos em grupos com diferentes <i>taper</i> (0.04, 0.06 e 0.08). Os dentes foram preparados utilizando um sistema rotatório específico, e a resistência à fratura foi testada em um equipamento de ensaio universal.	Os resultados indicam que não houve diferença significativa na resistência à fratura entre os diferentes <i>designs</i> de cavidade de acesso. O estudo também revelou que a resistência à fratura dos dentes tratados endodonticamente com <i>CAC</i> e <i>TAC</i> foi semelhante, sem que houvesse diferenças significativas. Entretanto, o aumento do <i>taper</i> do canal foi associado a uma diminuição na resistência à fratura, destacando a importância de considerar o <i>design</i> do canal durante o tratamento endodôntico.

Özyürek <i>et al.</i> (2018)	The Effects of Endodontic Access Cavity Preparation Design on the Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth: Traditional Versus Conservative Preparation	Avaliar a resistência à fratura de dentes molares mandibulares tratados endodonticamente, comparando cavidades de acesso tradicionais e conservadoras, além de analisar o impacto de diferentes materiais de restauração na durabilidade estrutural dos dentes tratados endodonticamente.	O estudo envolveu 100 dentes molares mandibulares, divididos em cinco grupos com base no tipo de preparação da cavidade (tradicional e conservadora) e no material de restauração. As dimensões das cavidades foram padronizadas, e os dentes foram submetidos a testes de carga até a fratura.	Os resultados indicam que não houve diferença significativa na resistência à fratura entre os dentes preparados com <i>TAC</i> e <i>CAC</i> ( $P > 0,05$ ). Além disso, destaca que a escolha do material restaurador teve um impacto significativo na resistência à fratura dos dentes tratados endodonticamente.
Lee <i>et al.</i> (2019)	Influence of apical preparation size and irrigation technique on root canal debridement: a	Investigar a eficácia da limpeza de canais radiculares redondos e ovais preparados em dois tamanhos apicais, utilizando diferentes técnicas de irrigação. Assim, buscou avaliar se	O estudo envolveu a seleção de pré-molares mandibulares extraídos, que foram divididos aleatoriamente em grupos preparados para dois tamanhos apicais ( <i>tip</i> 20 e 40), ambos com um <i>taper</i> de 0,04. Cada grupo foi subdividido	Os resultados mostraram que canais preparados com <i>tip</i> 20, quando irrigados com a técnica ultrassônica, apresentaram níveis de limpeza comparáveis aos canais preparados com <i>tip</i> 40. Em contraste, a irrigação com seringa resultou em canais significativamente mais limpos

	histological analysis of round and oval root canals	preparações menores podem ser eficazes na desinfecção dos canais sem comprometer a estrutura dental.	para irrigação com seringa e agulha ou irrigação ativada por ultrassom. A limpeza dos canais foi avaliada histologicamente, medindo a porcentagem de tecido pulpar remanescente e <i>debris</i> .	apenas nos casos de preparação <i>tip 40</i> . Assim, é possível manter a eficácia do tratamento endodôntico enquanto se preserva a estrutura dental.
Nadeau, Jung e Vora (2019)	Trends Towards Conservative Endodontic Treatment	Explorar as tendências atuais em tratamentos endodônticos conservadores, enfatizando a preservação da estrutura dental e a minimização de danos durante os procedimentos.	Feito uma revisão de literatura com foco em analisar casos clínicos, focando em técnicas que reduzem o tamanho das cavidades de acesso e preservam o tecido dentário.	Os resultados mostraram que a adoção de abordagens de cavidades conservadoras e o uso de instrumentos rotatórios flexíveis, resultou em melhores taxas de sucesso e menor incidência de fraturas em dentes tratados. Contudo, percebeu também uma falta de padronização na etapa de acesso pelo operador que pode impactar a eficácia dos tratamentos realizados.
Gambarini <i>et al.</i> (2020)	Precision of dynamic navigation to	Avaliar a precisão da navegação dinâmica na realização de cavidades	Foi conduzida uma análise <i>in vitro</i> , onde foram utilizados modelos de dentes para testar	Os resultados mostraram que a navegação dinâmica proporcionou uma maior precisão na localização

	perform endodontic ultraconservative access cavities: a preliminary in vitro analysis	de acesso ultraconservadoras em endodontia.	a eficácia da técnica de navegação dinâmica em comparação com métodos tradicionais de acesso.	dos canais radiculares, reduzindo a remoção desnecessária de tecido dental e preservando a estrutura dental remanescente. A técnica demonstrou ser eficaz na minimização de danos ao dente, o que é crucial para a longevidade do tratamento endodôntico.
Maqbool <i>et al.</i> (2020)	Controversies in Endodontic Access Cavity Design: a Literature Review	Comparar diferentes tipos de <i>designs</i> de acesso endodôntico, enfatizando a importância da conservação da estrutura dental e suas implicações na eficácia do tratamento endodôntico.	Feito uma comparação experimental de técnicas de acesso endodôntico conservador e tradicional em dentes humanos extraídos. Foram realizados testes de resistência à fratura e análises por micro-TC para avaliar a eficácia da instrumentação e a preservação da dentina pericervical, complementados por uma revisão da literatura sobre o tema.	Os achados indicam que a técnica de acesso conservador, embora vise preservar a estrutura dental, pode comprometer a eficácia da instrumentação do canal radicular. Além disso, a preservação da dentina pericervical é benéfica para a resistência à fratura, mas a eficácia na desinfecção e limpeza do canal pode ser afetada por <i>designs</i> de acesso mais limitados.

<p>Silva <i>et al.</i> (2020)</p>	<p>Current status on minimal access cavity preparations: a critical analysis and a proposal for a universal nomenclature</p>	<p>Analisar a literatura sobre preparações de cavidades de acesso minimamente invasivas e propor uma nova nomenclatura para essas técnicas.</p>	<p>Feito uma busca em bases de dados como <i>PubMed</i> e <i>Scopus</i>, resultando na seleção de 28 estudos que avaliaram a influência das preparações minimamente invasivas na resistência à fratura de dentes e nas etapas do tratamento endodôntico. A pesquisa foi realizada sem restrições de parâmetros até junho de 2020, e os estudos selecionados foram analisados quanto à sua relevância e adequação ao tema.</p>	<p>Foram indicados que, apesar da premissa de que cavidades de acesso menores preservariam a resistência à fratura, a evidência científica que sustenta essa afirmação é limitada. A análise dos estudos notou falhas metodológicas significativas, como amostras pequenas e falta de controle adequado, resultando em dados inconclusivos sobre a eficácia dessas técnicas.</p> <p>Além disso, as preparações de cavidades de acesso minimamente invasivas podem dificultar a visualização e a limpeza do espaço pulpar, aumentando o risco de complicações iatrogênicas, como a não localização de canais e fraturas de instrumentos.</p>
-----------------------------------	--	---	---	---

Boutsioukis e Gutierrez Nova (2021)	Syringe Irrigation in Minimally Shaped Root Canals Using 3 Endodontic Needles: A Computational Fluid Dynamics Study	Avaliar a eficácia da irrigação em canais radiculares minimamente moldados utilizando três diferentes agulhas endodônticas, por meio de simulações de Dinâmica de Fluidos Computacional (CFD), que permitem a simulação do fluxo de irrigantes em canais radiculares.	A pesquisa envolveu a modelagem de canais radiculares com diferentes preparações e a análise dos campos de fluxo do irrigante, considerando variáveis como velocidade do irrigante, estresse de cisalhamento nas paredes e pressão apical.	Os resultados indicaram que a irrigação em canais radiculares minimamente moldados é afetada pela geometria do canal e pelo tipo de agulha utilizada. Agulhas com fluxo mais direcionado mostraram-se mais eficientes na remoção de <i>debris</i> , especialmente em canais com <i>tip</i> e <i>taper</i> 30/.06. O uso de agulhas de menor calibre, como a 31G, com taxas de fluxo mais altas, aumentou o estresse de cisalhamento, beneficiando a limpeza, mas também elevou a pressão apical. Dessa forma, é importante considerar a geometria do canal e o tipo de agulha na prática clínica.
Dimri <i>et al.</i> (2021)	Minimally Invasive Endodontics: A Review	Discutir a importância da preservação da estrutura dental saudável durante os procedimentos	Feito uma revisão da literatura sobre técnicas e práticas que promovem a conservação do tecido dentário durante a	Os resultados indicaram que o acesso minimamente invasivo não apenas melhora a integridade estrutural dos dentes tratados, mas também reduz a

		endodônticos, enfatizando a conduta minimamente invasiva.	abertura de acesso, limpeza e modelagem dos canais radiculares.	suscetibilidade a fraturas, um fator crítico para o sucesso a longo prazo dos tratamentos endodônticos. O uso de magnificação e iluminação adequadas foi destacado como um avanço significativo que facilita a realização de preparações menos invasivas.
Lopes <i>et al.</i> (2021)	Endodontia minimamente invasiva: uma revisão de literatura	Revisar a literatura sobre o acesso endodôntico minimamente invasivo, examinando os seus efeitos, impactos e consequências no tratamento endodôntico.	Feito uma revisão narrativa, utilizando quatro bases de dados (Google Acadêmico, <i>PubMed</i> , <i>Scielo</i> e <i>Bireme</i> ) para coletar artigos publicados em inglês e português entre 2010 e 2021. Foram selecionados 20 artigos relevantes após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão.	Os achados indicaram que a endodontia minimamente invasiva não demonstrou vantagens significativas em relação ao tratamento convencional, especialmente em termos de resistência à fratura dental. Além disso, a pesquisa apontou deficiências nas etapas subsequentes do tratamento, como desinfecção e conformação dos canais radiculares, após a adoção de técnicas minimamente invasivas.

Shabbir <i>et al.</i> (2021)	Access Cavity Preparations: Classification and Literature Review of Traditional and Minimally Invasive Endodontic Access Cavity Designs.	Avaliar como diferentes abordagens de cavidade de acesso, tanto tradicionais quanto minimamente invasivas, influenciam a resistência à fratura de dentes posteriores, considerando as variações anatômicas e operacionais.	Feito revisão na literatura, analisando 49 artigos que abordavam o efeito do <i>design</i> da cavidade de acesso em diversos parâmetros de tratamento. A classificação dos <i>designs</i> foi baseada em critérios propostos pelos autores.	Os resultados indicaram que os <i>designs</i> de acesso, independentemente de serem tradicionais ou minimamente invasivos, não podem ser padronizados devido às variações anatômicas entre os dentes e entre os operadores. A resistência à fratura dos dentes posteriores foi significativamente afetada pela presença ou ausência da crista marginal, sendo que a perda de uma ou mais cristas marginais foi o único fator que impactou a resistência à fratura dos molares mandibulares, independentemente do tamanho da cavidade de acesso.
Silva <i>et al.</i> (2021)	Minimally invasive access cavities: does	Avaliar a eficácia das cavidades de acesso minimamente invasivas em comparação com as	Feito revisão na literatura existente, incluindo estudos laboratoriais e clínicos, para analisar a relação entre o	Os achados indicaram que, apesar da intuição de que cavidades menores poderiam reduzir a taxa de fraturas, a evidência científica atual não apoia

	size really matter?	cavidades convencionais, focando na preservação da estrutura dentária e nos resultados clínicos a longo prazo.	tamanho da cavidade de acesso e a resistência à fratura dos dentes tratados endodonticamente, além de considerar a qualidade da desinfecção e do preparo do canal radicular.	essa afirmação. A maioria dos estudos laboratoriais não demonstrou que as cavidades minimamente invasivas preservam a resistência à fratura de forma superior às cavidades convencionais.
Marvaniya <i>et al.</i> (2022)	Minimal Invasive Endodontics: A Comprehensive Narrative Review	Revisar e discutir as práticas de endodontia minimamente invasiva, enfatizando a preservação da estrutura dental e a eficácia dos novos métodos e tecnologias.	A pesquisa foi realizada por meio de uma revisão narrativa da literatura existente, analisando diferentes abordagens e técnicas de acesso minimamente invasivo em endodontia, além de considerar a biomecânica do tecido dentário.	Os autores destacaram que a endodontia minimamente invasiva não apenas melhora a preservação da dentina, mas também reduz o risco de fraturas em dentes tratados. A utilização de tecnologias como tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e microscópios avançados foi considerada crucial para o sucesso do tratamento.
Mandil <i>et al.</i> (2022)	Modern versus Traditional Endodontic	Comparar diferentes <i>designs</i> de cavidades de acesso endodôntico, enfatizando a importância	A pesquisa revisou ensaios clínicos e estudos experimentais que avaliaram a eficácia de <i>designs</i> de	Os resultados indicaram que os <i>designs</i> de cavidade de acesso minimamente invasivos não apenas melhoraram a resistência à fratura dos

	Access Cavity Designs	de abordagens minimamente invasivas para preservar a estrutura dental e melhorar a resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente.	cavidade de acesso conservadores, como o acesso em treliça, em comparação com métodos tradicionais. Foram analisados dados sobre resistência à fratura e a preservação do tecido dentário.	dentes tratados, mas também reduziram a necessidade de restaurações complexas. A conservação da dentina pericervical foi destacada como um fator importante para a durabilidade e funcionalidade do dente tratado.
Chan <i>et al.</i> (2022)	A Literature Review of Minimally Invasive Endodontic Access Cavities - Past, Present and Future	Revisar as vantagens e desvantagens das <i>MIEAC</i> na prática endodôntica.	A metodologia incluiu uma busca estruturada em bases de dados como <i>PubMed</i> , <i>EMBASE</i> e <i>Web of Science</i> , abrangendo estudos publicados entre 1966 e 2020, resultando na inclusão de 44 artigos relevantes para a análise.	Os achados indicaram que as <i>MIEAC</i> , como acesso conservador e acesso "ninja", visam preservar a estrutura dental, aumentando a resistência à fratura dos dentes tratados endodonticamente. No entanto, foram identificados desafios, como a dificuldade na visualização do sistema de canais e na instrumentação eficaz, o que pode comprometer a eficácia do tratamento endodôntico.
Silva <i>et al.</i> (2022)	Present status and future	Revisar a literatura sobre a preparação de cavidades	A pesquisa foi realizada por meio de uma revisão	Os achados indicaram que, embora a preparação minimamente invasiva

	directions – Minimal endodontic access cavities	de acesso minimamente invasivas em endodontia, avaliando sua eficácia e impacto na resistência à fratura dental.	narrativa, utilizando bases de dados como <i>PubMed</i> , <i>Scopus</i> , <i>Web of Science</i> e <i>ScienceDirect</i> , sem restrições de parâmetros até agosto de 2021. Os avaliadores selecionaram estudos que compararam diferentes tipos de preparações de <i>MIEAC</i> em relação à resistência à fratura dos dentes.	possa preservar a estrutura dentária, ela pode comprometer a limpeza e desinfecção do canal radicular, além de apresentar resultados contraditórios em relação ao aumento da resistência do dente em comparação com as cavidades tradicionais.
Boscatto <i>et al.</i> (2022)	Influence of the endodontic access cavity design and restorative technique on hard tissue removal and fracture resistance of	Avaliar a influência de diferentes tipos de acesso endodôntico (tradicional e conservador) e técnicas restauradoras na porcentagem de tecido duro removido e na resistência à fratura de pré-molares mandibulares.	Foram utilizados 45 pré-molares, que foram escaneados por microtomografia computadorizada (micro-TC) e divididos em quatro grupos, conforme o tipo de acesso e técnica restauradora (resina composta ou pino de fibra associado à resina composta).	Os resultados indicaram que o acesso tradicional resultou em uma maior remoção de dentina em comparação ao acesso conservador, mas não houve diferença significativa na resistência à fratura entre os grupos. As restaurações com resina composta e pino de fibra apresentaram resistência à fratura semelhante.

	mandibular premolars		Após a preparação, os dentes foram reescaneados para determinar o volume de tecido removido e a carga de fratura foi registrada.	
Wang <i>et al.</i> (2023)	Effect of access cavities on the biomechanics of mandibular molars: a finite element analysis	Analisar a resistência de primeiros molares inferiores cavitados endodonticamente por variadas técnicas.	Foram gerados modelos experimentais de elementos finitos de dente natural (DN) assim como de primeiro molar inferior (1MI), sendo este último tratado endodonticamente por <i>TAC</i> e <i>CAC</i> ou <i>TRAC</i> . E utilizado carga de força estática para simular a força mastigatória normal e máxima, servindo de base comparativa entre as técnicas.	O estudo mostrou que modelos <i>CACs</i> podem ter melhor resistência à fratura quando comparados aos <i>TACs</i> . Além disso, <i>TRACs</i> mostraram uma resistência à fratura que pode ser melhor do que a dos <i>CACs</i> , mas os resultados em relação aos <i>TACs</i> não são tão claros, indicando que mais pesquisas são necessárias para comprovar esses achados
Marin (2023)	The comparison between Traditional	Determinar se existe uma diferença significativa na	Consistiu em uma revisão integrativa da literatura, com a seleção de 11 artigos	Os achados revelaram que seis dos artigos analisados indicaram que a <i>CAC</i> é a técnica mais resistente,

	endodontic Access Cavity (TAC) and Conservative endodontic Access Cavity (CAC) on fracture resistance in endodontically treated teeth: an integrative review	resistência à fratura entre as técnicas <i>TAC</i> e <i>CAC</i> .	relevantes das bases de dados <i>PubMed</i> e <i>Scimedirect</i> .	enquanto quatro não encontraram diferenças significativas entre as abordagens, e um artigo favoreceu a <i>TAC</i> .
Abdulrazaq, Ali e Foschi (2023)	Minimally invasive access cavities in endodontics	Examinar criticamente a literatura sobre preparações de cavidades de acesso minimamente invasivas, avaliando seu impacto em diversos aspectos do tratamento endodôntico e identificar	Foi realizada uma busca eletrônica em bases de dados como <i>Google Scholar</i> , <i>PubMed</i> e <i>Research Gate</i> , utilizando palavras-chave relacionadas a cavidades de acesso minimamente invasivas. Um total de 64	Os achados indicaram que não houve evidências conclusivas de que as <i>MIEAC</i> preservem melhor a resistência à fratura em dentes tratados endodonticamente em comparação com as <i>TACs</i> . Além disso, não houve diferenças significativas na porcentagem de

		áreas que necessitam de mais pesquisa.	artigos relevantes, publicados entre 1969 e fevereiro de 2022, foram selecionados para análise.	paredes não tocadas ( <i>UCW</i> ) e na remoção de <i>debris</i> entre as <i>CACs</i> e as <i>TACs</i> .
Ahmed <i>et al.</i> (2024)	Conservative Endodontics. Present Concepts and Future Propositions of Minimally Invasive Endodontic Treatment: A Systematic Review	Revisar e avaliar a utilização de métodos minimamente invasivos em todas as fases do tratamento endodôntico, abordando a preservação da estrutura dental durante o tratamento.	Feito uma revisão sistemática com busca abrangente nas bases de dados <i>PubMed</i> , <i>Web of Science</i> e <i>Scopus</i> , abrangendo publicações de 2000 a 2023. Dos 107 artigos que foram selecionadas após uma triagem de relevância, 7 artigos foram considerados adequados para inclusão na revisão.	Os achados indicaram que a extensão do tecido residual e o nível de restauração influenciam significativamente a taxa de sobrevivência dos dentes tratados endodonticamente. Além disso, foi observado que diferentes instrumentos rotatórios podem causar microfraturas nos dentes, levantando preocupações sobre a integridade estrutural em tratamentos realizados <i>in vivo</i> .

## 6 DISCUSSÃO

A falta de consenso das técnicas minimamente invasivas em endodontia revela um campo de pesquisa complexo e multifacetado. Enquanto alguns autores defendem a abordagem minimamente invasiva, destacando suas vantagens em termos de preservação da estrutura dental e potencial melhoria na resistência à fratura, outros levantam preocupações sobre sua eficácia em comparação com métodos tradicionais, especialmente em relação à descontaminação dos canais radiculares.

Os autores que defendem a *MIEAC* argumentam que essa abordagem promove a preservação da estrutura dental, o que é crucial para a longevidade dos dentes tratados. Marvaniya *et al.* (2022) enfatizam que a endodontia minimamente invasiva representa um avanço, pois reduz o risco de fraturas em dentes tratados e melhora os resultados clínicos. Essa preservação é fundamental, pois a integridade estrutural do dente é um fator determinante para o sucesso a longo prazo dos tratamentos endodônticos. Além disso, a adoção de tecnologias modernas, como a tomografia computadorizada de feixe cônico e microscópios, é crucial para o sucesso dos tratamentos endodônticos, permitindo uma abordagem mais precisa e eficaz.

Complementando essa visão, Mandil *et al.* (2022) concluíram que os *designs* de cavidade de acesso minimamente invasivos, como o acesso em treliça e o acesso conservador, melhoram a resistência à fratura dos dentes tratados. A preservação da dentina pericervical é fundamental para a durabilidade e funcionalidade do dente restaurado, desafiando as abordagens tradicionais de endodontia. Essa preservação não apenas contribui para a resistência da cavidade, mas também minimiza a necessidade de restaurações complexas, o que pode ser um fator positivo em termos de custo e tempo de tratamento.

Além disso, Chan *et al.* (2022) demonstram que as *MIEAC* oferecem vantagens significativas, como a preservação da estrutura dental saudável e a potencial melhoria na resistência à fratura dos dentes tratados. Essa perspectiva é apoiada por Nadeau, Jung e Vora (2019), que enfatizam que a adoção de abordagens conservadoras e o uso de instrumentos rotatórios flexíveis resultam em melhores taxas de sucesso e menor incidência de fraturas em dentes tratados. A preservação do tecido dentário é, portanto, um ponto central na defesa das técnicas minimamente invasivas.

Por outro lado, há uma série de autores que questionam a eficácia das técnicas minimamente invasivas, especialmente em relação à resistência da cavidade e à descontaminação dos canais radiculares. Moore *et al.* (2016) frisam que as *CACs* não mostraram benefícios significativos em relação à resistência à fratura em molares maxilares, pois a resistência à fratura dos molares restaurados com *CACs* foi comparável à dos molares restaurados com *TACs*, mas ambas foram inferiores à resistência de molares intactos. Lopes *et al.* (2021) também concluíram que a endodontia minimamente invasiva não apresenta vantagens significativas em relação ao tratamento convencional, especialmente em termos de resistência à fratura dental. Essa afirmação é corroborada por Silva *et al.* (2021), que mostram que a evidência científica atual não apoia a afirmação de que as *MIEAC* ofereçam melhor resistência à fratura dos dentes em comparação com as *TACs*. Os efeitos negativos das *MIEAC*, relacionados à localização do orifício do canal e à qualidade da preparação e preenchimento do canal, parecem ofuscar os benefícios percebidos.

Shabbir *et al.* (2021) revelaram que a variedade anatômica dos dentes e as particularidades que variam de operador para outro para realizar os acessos à mão livre, não podem ter as técnicas de acessos comparados entre si. Além disso, denotou que a ausência de uma coroa dentária completa e a presença de uma restauração podem alterar os resultados dos testes de resistência à fratura dentária. Segundo os dados, a resistência à fratura na região posterior dos dentes analisados parece estar diretamente ligada à presença ou ausência de cristas marginais. A perda de uma ou mais cristas marginais foi o único fator que impactou na resistência à fratura dos molares inferiores, independentemente da extensão ou tipo de cavidade de acesso. O estudo conclui que, para uma superioridade das técnicas de acesso minimamente invasivo sobre o acesso tradicional, precisa haver uma padronização das amostras, com dentes semelhantes entre si no tamanho e volume de dentina existente usando, para isso, a tomografia microcomputadorizada (micro-TC).

A discussão da resistência à fratura também é levantada por Silva *et al.* (2020), que mostraram que, apesar da premissa de que cavidades de acesso minimamente invasivas poderiam preservar a resistência à fratura dos dentes, a evidência científica atual é insuficiente para apoiar essa prática. As falhas metodológicas nos estudos existentes resultam em dados inconclusivos, e as preparações minimamente invasivas podem aumentar o risco de complicações durante o tratamento endodôntico. Portanto, não há suporte suficiente para a adoção rotineira dessas técnicas na prática clínica.

Além disso, Silva *et al.* (2022) mostram que, embora a preparação minimamente invasiva possa preservar a estrutura dentária, existem preocupações sobre sua eficácia na limpeza e desinfecção do canal radicular. Os resultados contraditórios em relação ao aumento da resistência do dente em comparação com as cavidades tradicionais indicam que a técnica pode não ser tão eficaz quanto se esperava. Essa visão é reforçada por Sabeti *et al.* (2018), que concluíram que a CAC não demonstrou um impacto significativo na resistência à fratura em comparação com a TAC.

Outro ponto importante é levantado por Rover *et al.* (2017), que ressaltam que as cavidades endodônticas conservadoras não oferecem benefícios claros em comparação com as cavidades tradicionais em termos de detecção de canais, resistência à fratura e preservação da estrutura dental. Embora pesquisas de Marin *et al.* (2023) concluam que as CACs oferecem melhores resultados em termos de resistência à fratura em dentes tratados endodonticamente. Entretanto, os autores mencionados acima concordam que as CACs apresentam limitações que podem comprometer a eficácia do desbridamento, fator crucial para evitar complicações e garantir o sucesso do tratamento endodôntico, conforme também discutido por Krishan *et al.* (2014).

Assim sendo, percebe-se que a resistência da cavidade após a aplicação de técnicas minimamente invasivas continua a ser um tema amplamente debatido. Enquanto alguns autores, como Gambarini *et al.* (2020), defendem que a precisão na execução de cavidades de acesso ultraconservadoras pode melhorar a longevidade dos tratamentos endodônticos, outros, como Rover *et al.* (2017), ressaltam que as cavidades endodônticas contratadas não oferecem benefícios claros em comparação com as cavidades tradicionais em termos de detecção de canais, resistência à fratura e preservação da estrutura dental.

Há uma série de autores que questionam a eficácia das técnicas minimamente invasivas, especialmente em relação à descontaminação dos canais radiculares. Maqbool *et al.* (2020) concluíram que, apesar das vantagens potenciais em termos de conservação da estrutura dental, é crucial considerar os impactos na eficácia do tratamento endodôntico, sobretudo no que diz respeito à limpeza e desinfecção adequadas do canal radicular.

A descontaminação do sistema de canais radiculares também é outro ponto de grande debate de Lee *et al.* (2019), que inferem que a utilização de diferentes tamanhos de preparação apical (*tip* 20 e 40) e técnicas de irrigação (com e sem ativação ultrassônica) influencia a limpeza dos canais radiculares. Preparações com *tip* 20 podem ser eficazes na desinfecção dos canais, especialmente quando irrigadas com a técnica ultrassônica, permitindo assim a preservação da estrutura dental.

Esse assunto também é abordado por Boutsoukis e Gutierrez Nova (2021), que concluem que a geometria do canal e o tipo de agulha são cruciais para o tratamento endodôntico, sugerindo que a irrigação em canais minimamente moldados ou restritos pode ser comprometida.

Contudo, Gambarini *et al.* (2020) mostraram que a utilização do Sistema de Navegação Dinâmica (DNS) aumentou a precisão na execução de cavidades de acesso ultraconservadoras, minimizando a remoção desnecessária de tecido dental e reduzindo o risco de danos ao dente. Essa concepção é apoiada por Dimri *et al.* (2021) que revelam que, com os avanços na endodontia, existem diversas opções disponíveis para preservar a estrutura dental e os tecidos vitais. A *MIEAC* não apenas melhora a integridade estrutural dos dentes tratados, mas também reduz a suscetibilidade a fraturas, aumentando assim a probabilidade de sucesso a longo prazo dos tratamentos. Essa abordagem, quando combinada com técnicas de irrigação eficazes, pode resultar em uma descontaminação mais eficiente dos canais radiculares, o que é essencial para o sucesso do tratamento endodôntico, mas recai nos custos iniciais mais elevados para a sua implementação, além de mais estudos.

Destarte, percebe-se que a resistência da cavidade e a eficácia na descontaminação são fatores cruciais que devem ser considerados ao avaliar a adoção de técnicas minimamente invasivas na prática clínica. De acordo com Silva *et al.* (2022), há necessidade de mais pesquisas bem controladas, pois os resultados contraditórios encontrados na literatura atual indicam que a comunidade científica ainda não chegou a um consenso sobre a superioridade das *MIEAC* em relação às técnicas tradicionais. Desse modo, é fundamental que os profissionais de endodontia continuem a investigar e discutir essas questões, buscando sempre a melhor abordagem para garantir a saúde e a integridade dos dentes tratados. A evolução das técnicas e tecnologias na endodontia pode oferecer novas oportunidades para melhorar os resultados clínicos, mas é essencial que essas inovações sejam apoiadas por evidências científicas robustas.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos artigos analisados, observa-se a preservação de estruturas dentárias com técnicas minimamente invasivas, mas a literatura não confirma que isso resulte em maior resistência ou menor risco de fratura quando comparadas às *TACs*. Os achados atuais ainda são insuficientes para apoiar a prática de *MIEAC* em relação às *TACs*. No que diz respeito à descontaminação, a preservação da dentina pericervical resulta em um aumento de *debris* e tecido pulpar remanescente, elevando o risco do insucesso no tratamento endodôntico.

Portanto, é crucial que futuras pesquisas se concentrem na padronização de métodos e na análise econômica da viabilidade dessas técnicas em comparação com os métodos tradicionais existentes.

## REFERÊNCIAS

ABDULRAZAQ, L., ALI, A., FOSCHI, F. Minimally invasive access cavities in endodontics. **Journal of Baghdad College of Dentistry**, v. 35, n. 2, p. 2311–5270, 2023.

AHMAD, A.; ABDULLAH. Conservative endodontics. Present concepts and future propositions of minimally invasive endodontic treatment: A systematic review. **Chelonian Research Foundation**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 1872–1882, 2024.

BOSCATTO, R. H. *et al.* Influence of the endodontic access cavity design and restorative technique on hard tissue removal and fracture resistance of mandibular premolars. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, p. e18511124575, 4 jan. 2022.

BOUTSIOUKIS, C.; GUTIERREZ NOVA, P. Syringe Irrigation in Minimally Shaped Root Canals Using 3 Endodontic Needles: A Computational Fluid Dynamics Study. **Journal of Endodontics**, v. 47, n. 9, p. 1487–1495, set. 2021.

CARVALHO, N. K. *et al.* Acesso minimamente invasivo: revisão de literatura. **Ciência Atual–Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José**, v. 15, n. 1, 2020.

CHAN, Y. C. A Literature Review of Minimally Invasive Endodontic Access Cavity - Past, Present and Future. **European Endodontic Journal**, 2022.

DIMRI, DR. A. *et al.* Minimally invasive endodontics: A Review. **International Journal of Applied Dental Sciences**, v. 7, n. 2, p. 33–35, 1 abr. 2021.

ELNAWAM H. *et al.* Regenerative Endodontics and Minimally Invasive Dentistry: Intertwining Paths Crossing Over Into Clinical Translation. **Frontiers in Bioengineering and Biotechnology**, v. 10, 8 fev. 2022.

GAMBARINI, G. *et al.* Precision of Dynamic Navigation to Perform Endodontic Ultraconservative Access Cavities: A Preliminary In Vitro Analysis. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 9, p. 1286–1290, set. 2020.

GAMBARINI, G. *et al.* Clinical challenges and current trends in access cavity design and working length determination. **International Endodontic Journal**, v. 52, n. 4, p. 397–399, 12 mar. 2019.

KAPETANAKI, I.; DIMOPOULOS, F.; GOGOS, C. Traditional and minimally invasive access cavities in endodontics: a literature review. **Restorative Dentistry & Endodontics**, v. 46, 2021.

KRISHAN, R. *et al.* Impacts of conservative endodontic cavity on root canal instrumentation efficacy and resistance to fracture assessed in incisors, premolars, and molars. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 8, p. 1160–1166, 1 ago. 2014.

LEE, O. Y. S. *et al.* Influence of apical preparation size and irrigation technique on root canal debridement: a histological analysis of round and oval root canals. **International Endodontic Journal**, v. 52, n. 9, p. 1366–1376, 6 maio 2019.

LOPES, L. S. B. *et al.* Endodontia minimamente invasiva: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. e28101522407, 15 nov. 2021.

MANDIL, O. *et al.* Modern versus traditional endodontic access cavity designs. **Journal of Pharmacy And Bioallied Sciences**, v. 14, n. 5, p. 24, 2022.

MARIN, N. V. The comparison between Traditional endodontic Access Cavity (TAC) and Conservative endodontic Access Cavity (CAC) on fracture resistance in endodontically treated teeth: na integrative review. Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado). **Instituto Universitário de Ciências da Saúde – CESPU**. Gandra, junho de 2023.

MAQBOOL, M. *et al.* Controversies in endodontic access cavity design: A literature review. **Dental Update**, v. 47, n. 9, p. 747–754, 2 out. 2020.

MARVANIYA, J. *et al.* Minimal Invasive Endodontics: A Comprehensive Narrative Review. **Cureus**, 16 jun. 2022.

MOORE, B. *et al.* Impacts of Contracted Endodontic Cavities on Instrumentation Efficacy and Biomechanical Responses in Maxillary Molars. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 12, p. 1779–1783, dez. 2016.

NADEAU, B.; JUNG, D.; VORA, V. Trends towards conservative endodontic treatment. **Oral Health**, v. 109, p. 30-45, 2019.

ÖZYÜREK, T. *et al.* The Effects of Endodontic Access Cavity Preparation Design on the Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth: Traditional Versus Conservative Preparation. **Journal of Endodontics**, v. 44, n. 5, p. 800–805, maio 2018.

PLOTINO, G. *et al.* Fracture Strength of Endodontically Treated Teeth with Different Access Cavity Designs. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 6, p. 995–1000, jun. 2017.

PLOTINO, G. *et al.* Influence of size and taper of basic root canal preparation on root canal cleanliness: a scanning electron microscopy study. **International Endodontic Journal**, v. 52, n. 3, p. 343–351, 14 set. 2018.

ROVER, G. *et al.* Influence of Access Cavity Design on Root Canal Detection, Instrumentation Efficacy, and Fracture Resistance Assessed in Maxillary Molars. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 10, p. 1657–1662, 1 out. 2017.

SABETI, M. *et al.* Impact of Access Cavity Design and Root Canal Taper on Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth: An Ex Vivo Investigation. **Journal of Endodontics**, v. 44, n. 9, p. 1402–1406, set. 2018.

SAEED, M. *et al.* Impact of Access Cavity Design on Fracture Resistance of Endodontically Treated Molars: A Systematic Review. **Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry**, v. Volume 13, p. 1–10, jan. 2021.

SHABBIR, J. *et al.* Access Cavity Preparations: Classification and Literature Review of Traditional and Minimally Invasive Endodontic Access Cavity Designs. **Journal of Endodontics**, v. 47, n. 8, p. 1229–1244, 1 ago. 2021.

SILVA, E. J. N. L. *et al.* Ten years of minimally invasive access cavities in Endodontics: a bibliometric analysis of the 25 most-cited studies. **Restorative Dentistry & Endodontics**, v. 46, n. 3, 2021.

SILVA, E. J. N. L. *et al.* Current status on minimal access cavity preparations: a critical analysis and a proposal for a universal nomenclature. **International Endodontic Journal**, v. 53, n. 12, p. 1618–1635, 18 set. 2020.

SILVA, E. J. N. L. *et al.* Present status and future directions – Minimal endodontic access cavities. **International Endodontic Journal**, v. 55, n. S3, p. 531–587, 20 fev. 2022.

SILVA, E. J. N. L. *et al.* Impact of contracted endodontic cavities on fracture resistance of endodontically treated teeth: a systematic review of in vitro studies. **Clinical Oral Investigations**, v. 22, n. 1, p. 109–118, 3 nov. 2017.

SILVA, E. J. N. L. *et al.* Minimally invasive access cavities: does size really matter? **International Endodontic Journal**, v. 54, n. 2, p. 153–155, 16 jan. 2021.

VIEIRA, G. C. S. *et al.* Impact of Contracted Endodontic Cavities on Root Canal Disinfection and Shaping. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 5, p. 655–661, maio 2020.

WANG, X. *et al.* Effect of access cavities on the biomechanics of mandibular molars: a finite element analysis. **BMC Oral Health**, v. 23, n. 1, 2 abr. 2023.

YAN, W. *et al.* Contribution of Root Canal Treatment to the Fracture Resistance of Dentin. **Journal of Endodontics**, v. 45, n. 2, p. 189–193, 1 fev. 2019.

ZHANG, Y. *et al.* The Effect of Endodontic Access Cavities on Fracture Resistance of First Maxillary Molar Using the Extended Finite Element Method. **Journal of Endodontics**, v. 45, n. 3, p. 316–321, mar. 2019.