

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE ODONTOLOGIA

EDUARDA MARTINS DE SOUZA
MARIA LAURA CASAGRANDE ALEXANDRE

EFICÁCIA DO ALARGAMENTO FORAMINAL EM COMPARAÇÃO À
PATÊNCIA NA ENDODONTIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA
LITERATURA

CRICIÚMA
2025

**EDUARDA MARTINS DE SOUZA
MARIA LAURA CASAGRANDE ALEXANDRE**

**EFICÁCIA DO ALARGAMENTO FORAMINAL EM COMPARAÇÃO À
PATÊNCIA NA ENDODONTIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA
LITERATURA**

Projeto de pesquisa do Curso de Odontologia da
Universidade do Extremo Sul Catarinense-
UNESC, submetido na disciplina Projeto de
TCC.

Orientador: Prof. Me. Sandro Luiz Farias.

**CRICIÚMA
2025**

RESUMO

O tratamento endodôntico visa a eliminação da infecção do sistema de canais radiculares e a prevenção de sua recorrência. Entre as etapas fundamentais desse processo estão a ampliação foraminal e a manutenção da patência apical, que continuam sendo temas de debate na literatura odontológica. Essas práticas, quando bem executadas, contribuem para o sucesso clínico a longo prazo, minimizando riscos de falhas endodônticas. Este trabalho trata-se de um estudo de abordagem qualitativa do tipo revisão de literatura integrativa. A compreensão aprofundada das indicações e limitações de cada técnica é essencial para orientar a tomada de decisão do profissional. Esta revisão tem como objetivo avaliar se a ampliação foraminal em relação a patência apical, traz uma melhor previsibilidade de sucesso clínico e microbiológico do tratamento endodôntico. Esse projeto tem como objetivo realizar uma revisão de literatura integrativa sobre a eficácia do alargamento foraminal em comparação a patência apical.

Palavras-Chave: Forame Apical, Ampliação Foraminal; Canal Radicular.

ABSTRACT

Endodontic treatment aims to eliminate root canal infection and prevent recurrence. Among the fundamental steps of this process are foraminal enlargement and maintenance of apical patency, which continue to be topics of debate in the dental literature. These practices, when properly executed, contribute to long-term clinical success, minimizing the risk of endodontic failures. This work is a qualitative study of the integrative literature review type. A thorough understanding of the indications and limitations of each technique is essential to guide the professional's decision-making. This review aims to evaluate whether foraminal enlargement, in relation to apical patency, provides better predictability of the clinical and microbiological success of endodontic treatment. This project aims to conduct an integrative literature review on the effectiveness of foraminal enlargement compared to apical patency.

Keywords: Apical Foramen; Foraminal Enlargement; Root Canal.

1 INTRODUÇÃO

A endodontia é a especialidade que tem como objetivo a preservação do elemento dentário (BOURREAU et al., 2020). Apesar da alta taxa de sucesso do tratamento endodôntico convencional, falhas podem ocorrer devido a persistência de biofilmes bacterianos prejudiciais dentro do sistema de canais radiculares (CAMPOS et al., 2024).

A preparação dos canais radiculares é uma das fases mais importantes, sendo imprescindível para o sucesso do tratamento endodôntico. Durante o preparo químico mecânico dos canais radiculares são acumulados restos de tecido pulpar e raspas de dentina, as quais se alojam e solidificam-se, bloqueando o forame apical. (LIMA et al., 2021).

A realização da patência foraminal impede a obstrução do segmento apical do canal radicular, evitando a perda dos segmentos de patência e trabalho. Além disso possibilita que a solução química auxiliar dotada de atividade solvente do tecido e anti microbiana, possa fluir até a região mais apical do canal, ajudando a debelar a infecção perirradicular (SOUZA et al., 2022), desobstruindo o ápice sem obter ampliação foraminal (LIMA et al., 2021).

O alargamento foraminal durante o preparo do canal radicular tende a causar deformações e aumento da área do forame apical, indicando mudanças morfológicas relevantes nessa estrutura (MACEDO et al., 2023). É um procedimento que envolve a instrumentação mecânica do forame apical, podendo ser realizado por meio do aumento do diâmetro dos instrumentos na extremidade apical ou pela adoção de um comprimento de trabalho que ultrapasse o forame. Essa abordagem tem como objetivo potencializar a eliminação bacteriana do canal radicular, especialmente na região do forame apical, que está frequentemente associada a infecções persistentes e à presença de sintomas resistentes ao tratamento convencional (SANTOS et al., 2023).

Lins et al. (2019) relatam que a ação mecânica dos instrumentos endodônticos sem o uso de substância irrigadora com capacidade bactericida é ineficaz no processo de descontaminação apical do canal radicular.

1.1 HIPÓTESE

- O alargamento foraminal apresenta maior eficácia na desinfecção da região apical e no controle de infecções persistentes em comparação à manutenção da patência foraminal, promovendo melhores resultados clínicos em tratamentos endodônticos, conforme evidenciado pela literatura científica recente.
- As complicações mais frequentes citadas e discutidas nos periódicos quanto ao alargamento foraminal é a dor pós-tratamento e extrusão de detritos.

1.2 JUSTIFICATIVA

O estudo da patência apical e sua comparação com o alargamento foraminal é de grande relevância na endodontia contemporânea, uma vez que ambas as técnicas têm impacto direto na eficácia e no prognóstico do tratamento de canal. Apesar de serem práticas relativamente comuns na rotina clínica, ainda são escassos os estudos que realizam comparações diretas entre esses dois procedimentos, especialmente no que se refere aos seus efeitos sobre a desinfecção do sistema de canais radiculares, a extrusão de resíduos e a preservação dos tecidos periapicais. A manutenção da patência apical tem como objetivo prevenir o bloqueio do forame apical por debris, facilitando o avanço de soluções irrigadoras até a extremidade do canal e promovendo uma limpeza mais eficaz. Já o alargamento foraminal busca ampliar mecanicamente o forame apical, permitindo um maior alcance da instrumentação e irrigação, o que, teoricamente, poderia resultar em um controle microbiológico mais eficiente. Entretanto, o alargamento do forame pode estar associado a potenciais complicações, como a extrusão de detritos para a região periapical, inflamação tecidual e dor pós-operatória, devido ao possível trauma físico causado nessa região. Diante disso, torna-se evidente que a escolha entre manter a patência apical ou realizar o alargamento do forame deve ser baseada em uma avaliação criteriosa de cada caso clínico. Fatores como a anatomia radicular, o estado dos tecidos periapicais, o grau de infecção e a resposta inflamatória do paciente devem ser considerados, sempre com suporte de exames clínicos e radiográficos. Essa abordagem individualizada é essencial para garantir um tratamento endodôntico seguro, eficaz e com melhores resultados a longo prazo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a eficácia do alargamento foraminal em comparação a patência apical na Endodontia.

2.2 Objetivos específicos:

Coletar periódicos publicados de 2016 a 2025 relacionados a patência apical e ampliação foraminal.

Identificar e comparar as condutas para o tratamento endodôntico, sobre a desinfecção do sistema de canais radiculares, com ênfase na região apical.

Discutir as complicações mais frequentes citadas nos periódicos quanto a patência e ampliação foraminal.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa do tipo revisão integrativa. A pesquisa será realizada nas bases de dados Pubmed, SCIELO, Google Acadêmico, CAPES, Lilacs. Serão identificados artigos publicados entre os anos 2016 e 2025, que obedecerem aos critérios de inclusão, quais sejam, apresentar as palavras chave: patência; forame apical, ampliação foraminal; endodontia; preparo do canal radicular, ser publicado de 2016 a 2025, ter disponível texto na íntegra em português e/ou inglês.

Como critérios de exclusão, serem duplicados (permanecendo o primeiro artigo encontrado), conter apenas resumo disponível em qualquer língua e não ter relação com a temática em estudo, texto incompleto ou indisponível gratuitamente e Artigos com viés de financiamento evidente e não declarado, que possam comprometer a imparcialidade dos resultados.

Serão selecionados os artigos que contiverem as palavras chaves isoladamente e posteriormente concomitantemente conforme segue: forame apical, ampliação foraminal; canal radicular

Descritores	PubMed	SciELO	Google Acadêmico	Lilacs	CAPES
Forame apical ou Apical foramen	32	12	65	15	12
Ampliação foraminal ou foraminal enlargement	17	09	33	07	14
Canal radicular	54	20	76	23	27

Permanecerão para análise os artigos que contiverem as cinco palavras chaves. Em caso de não haverem permanecerão os de três palavras chave associadas e assim sucessivamente.

3.1 DESENHO DO ESTUDO

A revisão integrativa seguindo a proposta adaptada de Nicolussi (2008) ⁹, contém as seguintes etapas:

Identificação da hipótese ou questão norteadora – consiste na elaboração de uma problemática pelo pesquisador de maneira clara e objetiva, seguida da busca pelos descritores ou palavras-chaves;

- 1) Seleção da amostragem – determinação dos critérios de inclusão ou exclusão, momento de estabelecer a transparência para que proporcione profundidade, qualidade e confiabilidade na seleção;
- 2) Categorização dos estudos – definição quanto à extração das informações dos artigos revisados com o objetivo de sumarizar e organizar tais informações;
- 3) Apresentação da revisão integrativa e síntese do conhecimento – deve-se contemplar as informações de cada artigo revisado de maneira sucinta e sistematizada demonstrando as evidências encontradas;
- 4) Discussão e interpretação dos resultados – momento em que os principais resultados são comparados e fundamentados com o conhecimento teórico e avaliação quanto sua aplicabilidade.

Nos artigos selecionados a partir desta proposta, serão extraídos os seguintes dados:

Fonte	Título	Periódico	Ano de publicação	País/região	Abordagem metodológica
SCIELO	ALMEIDA, Dennys ... Avaliação da patência apical em dentes com alargamento foraminal: revisão de literatura.	Revista Virtual da Academia Brasileira de Odontologia	2020	Brasil	Revisão de Literatura
Google Acadêmico	ALMOHAREB, R. A. Influence of apical patency on root canal treatment outcome – a contemporary overview.	Dental and Medical Problems	2021	Não especificado	Revisão/Overview
CAPES	ALMOHAREB, R. A.; BARAKAT, R. M.; ALHARBI, A. O.; et al. Evaluation of debris extrusion and influence of apical patency during endodontic retreatment: in vitro study.	BMC Oral Health	2025	Não especificado	Estudo in vitro
Google Acadêmico	ARAÚJO, Lucas P. de; et al. Intentional foraminal enlargement: a systematic review with bibliometric analysis.	Brazilian Dental Science	2022	São José dos Campos, São Paulo, Brasil	Revisão Sistemática com análise bibliométrica
Google Acadêmico	ARSLAN, H.; DOĞANAY YILDIZ, E.; et al. Success of maintaining apical patency in teeth with periapical lesion: a randomized clinical study.	Quintessence International	2019	Não especificado	Estudo clínico randomizado
Google Acadêmico	BARAKAT, R. M.; ALMOHAREB, R. A.; ALHARBI, A. O.; et al. Comparative Accuracy and Reliability of Three Electronic Apex Locators... A Micro-CT Evaluation.	Journal of Clinical Medicine	2024	Não especificado	Estudo experimental / Micro-CT
Lilacs	BARBOSA, M. C. A.; TOLEDO, L. F. C.; RANGEL, L. F. G. O.; SILVEIRA, J. C. F. Ampliação foraminal na endodontia: revisão de literatura.	Revista Pró-UniverSUS	2023	Brasil (Vassouras)	Revisão de Literatura

PubMed	BOURREAU, M. L. S.; FROZONI, M. R. S.; et al. Evaluation of single-visit endodontic treatment and non-surgical retreatment with foraminal enlargement of teeth with apical periodontitis.	Revista Brasileira de Odontologia	2020	Brasil (Rio de Janeiro)	Estudo clínico / Relato de casos/coorte (descrito)
PubMed	CAMPOS, G. O.; PRADO, A. H. dos R.; et al. Effect of foraminal enlargement on periapical healing in necrotic teeth: a systematic review.	Iranian Endodontic Journal	2024	Não especificado	Revisão Sistemática
Google Acadêmico	CAVENDER, M. S.; WATERS, C. The Effect of Patency Files on Apical Canal Anatomy Using SEM Imaging.	International Journal of Dentistry	2023	Não especificado	Estudo experimental / SEM
Google Acadêmico	DE SOUSA, W. V.; ISALTINO, M. C.; MONTENEGRO, L. A. S.; et al. Alterações morfológicas do forame apical após alargamento: uma revisão de escopo de estudos in vitro.	Journal of Clinical and Experimental Dentistry	2024	Não especificado	Revisão de escopo (estudos in vitro)
SCIELO	DO, T.; et al. Prevalence of teaching apical patency ... in United States dental schools – two decades later.	Journal of Endodontics	2023	Estados Unidos	Estudo de prevalência / levantamento
CAPES	FERREIRA, I.; et al. Achieving Patency in Straight Canals Obturated with AH Plus Bioceramic Sealer: An Ex Vivo Study.	Applied Sciences	2025	India	Estudo ex vivo
CAPES	GENERALI, L.; VENERI, F.; CAVANI, F.; et al. Quantitative Assessment of Apically Extruded Debris During Retreatment Procedures...	Dentistry Journal	2024	Estados Unidos	Estudo in vitro

Google Acadêmico	GODINY, M.; et al. Influence of Apical Patency, Coronal Preflaring and Calcium Hydroxide on the Accuracy of Electronic Apex Locators.	Australian Endodontic Journal	2022	Austrália	Estudo experimental
Google Acadêmico	GOLKAR, S.; et al. Factors influencing the accuracy of electronic apex locators: a systematic review.	International Journal of Dentistry	2025	Não especificado	Revisão Sistemática
Google Acadêmico	JARA PINTOS, Cynthia Mireya. Influência do alargamento apical no reparo das periodontites apicais: estudo em ratos. Dissertação (Mestrado).	PUCRS (Repositório)	2016	Brasil (Porto Alegre)	Dissertação / Estudo em animais (ratos)
SCIELO	KUZHANCHINATHAN, M.; et al. Influência da patência apical no resultado do tratamento endodôntico – Uma revisão sistemática de estudos clínicos.	Journal of Conservative Dentistry and Endodontics	2024	Não especificado	Revisão Sistemática
SCIELO	LIU, X.; et al. The effect of apical patency on postoperative pain following root canal treatment: systematic review and meta-analysis.	International Endodontic Journal	2024	Não especificado	Revisão Sistemática com Meta-análise
SCIELO	MACHADO, R.; COMPARIN, D.; AGUIAR, L.; et al. Foraminal enlargement: Local and systemic repercussions.	Dental Press Endodontics	2021	Brasil (Maringá)	Revisão de Literatura / Artigo de revisão
PubMed	MACHADO, R.; COMPARIN, D.; IGNÁCIO, S. A.; et al. Postoperative pain after endodontic treatment ... intentional foraminal enlargement.	Restorative Dentistry and Endodontics	2021	Não especificado	Estudo clínico (postop pain)
PubMed	MACHADO, R.; VIGARANI, G.; MACOPPI, T.; et al.	Australian Endodontic Journal	2021	Não especificado	Revisão Sistemática com Meta-análise

	Extrusion of debris with and without intentional foraminal enlargement – A systematic review and meta-analysis.				
PubMed	PORTELA, F. S. M. de F.; et al. Effect of foraminal enlargement on postoperative pain in necrotic single-rooted teeth: a randomized clinical trial.	Journal of Endodontics	2021	Não especificado	Ensaio clínico randomizado
Google Acadêmico	REZVANI, S.; EGHTEHAD, M. A.; KOUCHAKZADEH, A. Impact of Apical Patency on Postoperative Pain: A Systematic Review.	Journal of Clinical and Experimental Dentistry	2024	Não especificado	Revisão Sistemática
PubMed	SADAF, Durre; AHMAD, M. Z. Factors associated with postoperative pain in endodontic therapy.	International Journal of Biomedical Science	2014	Não especificado	Revisão / Artigo de fatores
PubMed	SANTA ROSA, M. E. N.; SILVA, G. G. da; et al. Importance of apical patency in the success of endodontic treatment.	Revista Científica Odontológica	2019	Brasil	Artigo / Revisão
PubMed	SHAH, N.; SINGH, A.; PUROHIT, A.; SHAKTI, P. Assessment of apical patency maintenance ... systematic review & meta-analysis.	Turkish Endodontic Journal	2023	Turquia	Revisão Sistemática com Meta-análise
PubMed	SHAHEEN, N. A.; et al. Quantitative Assessment of Apically Extruded Debris after Single-Files Supplemental Retreatment ...	International Journal of Dentistry	2022	Não especificado	Estudo in vitro
Google Acadêmico	SHUBHAM, S.; NEPAL, M.; MISHRA, R.; DUTTA, K. Influence of maintaining apical patency in post-endodontic pain.	BMC Oral Health	2021	Não especificado	Estudo clínico / Revisão (descrição sugere estudo)
Google Acadêmico	SILVA, T. A. da; ARAÚJO, L. P. de; GOBBO, L. B.; et al.	Journal of Endodontics	2023	Não especificado	Coorte retrospectiva

	Outcome of root canal treatment ... foraminal enlargement and 2% chlorhexidine gel: a retrospective cohort study.				
Google Acadêmico	SOUZA, I. S.; BARRETO NETO, L. O. The importance of patency in necrotic conduits during endodontic treatment.	Facere Scientia	2022	Não especificado	Artigo / Revisão
Lilacs	YOUSAF, A.; ALI, F.; BHANGAR, F.; ALAM, M. Effect of Apical Patency on Postoperative Pain ...: A Randomised Control Trial.	Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan	2021	Paquistão	Ensaio clínico randomizado

Fonte: Proposta adaptada de Nicolussi, 2008

Para o tratamento dos dados, será utilizada a análise de conteúdo descrita por Minayo (2007), que estabelece categorias por aproximação de respostas. Neste estudo serão pré-categorias já definidas, quais sejam:

Categoria 01 – Forame Apical

Categoria 02 – Ampliação Foraminal

Categoria 03 – Canal Radicular

CRONOGRAMA

[illegible]

5 ORÇAMENTO

Todas as despesas serão de responsabilidade dos autores do estudo e da Universidade do Extremo Sul Catarinense.

5.1 CAPITAL

Tabela 1 - Despesas de capital

Discriminação	Quantidade	Valor Unitário R\$	Valor Total R\$
Notebook	2	1800,00	3600,00
Impressora	1	500,00	500,00
Total			4.100,00

5.2 CUSTEIO

Tabela 2 - Despesas de custeio

Discriminação	Quantidade e	Valor Unitário R\$	Valor Total R\$
Resmas de papel tipo A4	2	15,00	30,00
Cartuchos de tinta	2	25,00	50,00
Total			80,00

Os custos do projeto serão de responsabilidade da acadêmica que colhera os dados.

4 REVISÃO LITERATURA

4.1 PATÊNCIA APICAL

A patência apical surge como um mecanismo para aumentar a permeabilidade do forame apical, através da desobstrução do ápice radicular de maneira passiva, com uma lima de tamanho ideal para a retirada dos resíduos de dentina, polpa, microrganismos e seus subprodutos liberados e acumulados na região durante a instrumentação, sem obter a modelagem ou ampliação foraminal. (MACHADO et al., 2021).

De acordo com Cohen e Burns 1mm do canal radicular com diâmetro igual a 0,25 mm pode abrigar cerca de aproximadamente 80.000 células de microrganismos, pertencentes ao gênero *Streptococcus*. Diante disso, a manutenção da patência apical é indicada em casos de necrose pulpar com lesão periradicular, a fim de reduzir o máximo de microrganismos na região apical. São descritas como vantagens em realizar a patência apical: 1) transmitir antecipadamente ao clínico, por meio da sensibilidade tátil, a direção o sentido da curvatura do canal radicular quando não é observada através de exames radiográficos; 2) reduzir ou eliminar bolhas de ar no interior do terço apical; 3) possibilitar que a solução irrigadora ou o medicamento intracanal chegue o mais próximo do forame apical 4) evitar a perda de comprimento de trabalho 4) transpassar nódulos pulparenses suspensos no tecido pulpar ou aderidos a paredes do canal radicular sem possibilidade de levá-los além do instrumento; 5) menor ocorrência de desvios ou perfurações radiculares apicais, bem como o bloqueio da porção apical com raspas de dentina provenientes da limpeza mecânica, aumentando significativamente a taxa de sucesso em tratamentos endodônticos em dentes com polpa necrosada. 6) Auxiliar no requisito de suspensão de detritos da solução irrigadora (PINHEIRO et al., 2019).

Além dos benefícios para o sucesso do tratamento endodôntico a patência também contribui para: evitar a fratura dos instrumentos rotatórios de NiTi; entender as características e limitações do conduto a ser instrumentado; limitar o uso de instrumentos; eliminar precocemente interferências coronária antes de aplicar os instrumentos rotatórios em todo o comprimento do canal radicular. Além disso, com a redução da lama dentinária do conduto radicular, o motor endodôntico poderá trabalhar as limas em condições ideais de funcionamento. (MAHMOUD et al., 2022).

Entre os benefícios associados à realização da patência, destacam-se: a preservação do comprimento de trabalho; a diminuição da possibilidade de bloqueio do terço apical por restos dentinários; a redução da ocorrência de desvios ou perfurações radiculares; além da melhor penetração das soluções irrigadoras até a região apical, promovendo maior efetividade na desinfecção (PINHEIRO et al., 2020).

Ainda que muitos clínicos apresentem resistência em adotar a patência por receio de extrusão de detritos ou dor pós-operatória, pesquisas mais recentes mostram que não há relação significativa entre a manutenção da permeabilidade apical e o aumento da sintomatologia dolorosa após o tratamento (REZVANI et al., 2024).

4.2 AMPLIAÇÃO FORAMINAL

O alargamento foraminal consiste em uma abordagem intencional que visa ampliar mecanicamente o forame apical, com o objetivo de diminuir a carga microbiana presente na região. Essa técnica promove a remoção de maiores quantidades de cimento e dentina infectados, favorecendo, assim, a cicatrização de lesões periapicais crônicas (SILVA et al., 2017).

Uma técnica que visa ampliar mecanicamente o forame apical, ultrapassando seu diâmetro anatômico com instrumentos endodônticos. Essa técnica proporciona melhores condições para a cicatrização periapical, especialmente em dentes com necrose pulpar e infecção persistente, por favorecer uma descontaminação mais completa da região apical (CAMPOS et al., 2024). A instrumentação, alargamento ou aumento intencional do forame é baseada no uso de instrumentos de maior calibre no nível ou ligeiramente além do forame apical, com o objetivo principal de limpar a região para reduzir o contingente microbiano a níveis ainda mais favoráveis ao reparo. (Machado et al., 2021).

A instrumentação do forame apical apresenta limitações relacionadas tanto à anatomia quanto às ferramentas utilizadas. Isso se deve ao fato de que, frequentemente, o forame apical possui formato oval, o que dificulta o contato completo das paredes do forame com instrumentos endodônticos convencionais. Para alcançar uma instrumentação mais eficaz, seriam necessários instrumentos de maior calibre, os quais, por sua vez, aumentam o risco de microtrincas ou fraturas na

região apical, sem garantir o toque em toda a superfície interna do forame (MACHADO et al. 2021).

Tem se mostrado eficaz na desinfecção da região apical do canal radicular,

especialmente por atingir áreas com grande quantidade de ramificações que podem abrigar microrganismos. No entanto, essa técnica também está associada a um aumento na incidência de desvios do forame apical, o que pode comprometer o selamento apical e afetar negativamente o prognóstico do tratamento (PORTELA, 2021).

4.3 PATÊNCIA APICAL COMPARADA À AMPLIAÇÃO FORAMINAL

A patência apical associada à ampliação foraminal gera discussões sobre a possível interrelação com a dor pós-operatória. Entretanto, alguns estudos afirmam que patência apical seria a principal causa das referidas algias, estabelecendo-se a primeira limitação da técnica (Souza et al., 2019).

Deste modo a ampliação foraminal é bem aceita no que se diz respeito à limpeza do forame apical, trazendo benefícios como a remoção de bactérias e melhor reparação tecidual. (Rech et al., 2022).

Assim, as complicações se concentram no possível extravasamento de material para a região periapical, cabendo ao profissional utilizar medidas protetivas e selecionar soluções irrigadoras com menor grau de toxicidade. (KIM et al., 2022).

A patência apical apresenta consideráveis vantagens no tratamento endodôntico e dentre as principais encontram-se a diminuição do acúmulo de restos dentinários na porção apical, além de permitir a preservação da anatomia original do forame, uma vez que ao usar a lima correta para a manobra não ocorre a ampliação da região. (MACHADO et al., 2021).

Em um estudo in vivo (Freitas Portela et al., 2021)., foram selecionados 140 elementos dentários com o objetivo de avaliar a incidência de dor pós-operatória. A amostra foi dividida em dois grupos com quantidades equivalentes, sendo um grupo submetido à ampliação foraminal e outro grupo controle. A amostra foi dividida em dois grupos com quantidades equivalentes, um grupo com ampliação foraminal, outro controle. O resultado de dor pós-operatória nas primeiras 24h foi maior no grupo com ampliação quando comparado ao grupo sem ampliação. Porém, não houve relato de dor pós-operatória em ambos os grupos após 72h.

5. RESULTADOS

A análise dos estudos revisados evidenciou que a patência apical e a ampliação foraminal apresentam diferentes repercussões clínicas, laboratoriais e microbiológicas, sendo ambas associadas a benefícios e limitações específicas.

Nos estudos comparativos, observou-se que a patência apical apresentou resultados mais conservadores, mantendo o selamento apical e a integridade morfológica da região (DE SOUSA et al., 2024), enquanto a ampliação foraminal, embora mais invasiva, mostrou-se eficaz em casos clínicos específicos, nos quais a descontaminação apical se apresenta como fator determinante para o sucesso terapêutico (BARRETO NETO et al., 2022).

De forma geral, os resultados apontam que não há consenso sobre a superioridade de uma técnica em relação à outra. A escolha deve ser pautada na individualização do caso clínico, considerando a extensão da infecção, a presença de lesões periapicais e a necessidade de maior ou menor intervenção na região apical (CAMPOS et al., 2024).

6. DISCUSSÃO

A análise da literatura evidencia que tanto a patência apical quanto a ampliação foraminal possuem impacto direto na qualidade do tratamento endodôntico, porém com indicações clínicas distintas. A patência apical se mostra uma técnica conservadora, que visa principalmente manter a permeabilidade do forame e favorecer a ação dos irrigantes sem promover alterações morfológicas significativas. Essa característica garante previsibilidade ao tratamento e reduz o risco de complicações, especialmente no que diz respeito à dor pós-operatória e ao extravasamento de detritos (YOUSAF et al., 2021). Por outro lado, a ampliação foraminal, apesar de apresentar maior potencial de descontaminação do terço apical, envolve um caráter mais invasivo, modificando a anatomia da região e aumentando a probabilidade de desconforto pós-operatório imediato (PORTELA et al., 2021).

Outro ponto relevante diz respeito ao papel das duas técnicas na redução da carga microbiana. Enquanto a patência atua como medida preventiva, evitando o acúmulo de restos dentinários e permitindo melhor penetração dos irrigantes (FERREIRA et al., 2025), a ampliação promove uma desinfecção mais agressiva, especialmente indicada em casos de necrose pulpar associada a lesões periapicais de maior extensão (ARAÚJO et al., 2022). Assim, pode-se compreender que ambas as técnicas contribuem para o sucesso do tratamento, mas a escolha deve ser individualizada de acordo com a complexidade do caso clínico.

No que se refere à dor pós-operatória, os estudos analisados apontam resultados divergentes. Enquanto alguns autores relatam maior incidência de dor associada à ampliação foraminal nas primeiras 24 horas (BOURREAU et al., 2020), outros demonstram que essa sintomatologia tende a regredir em até 72 horas, não comprometendo o prognóstico final (PORTELA et al., 2021). No caso da patência, observa-se uma relação mais estável, com menor associação à dor e maior conforto ao paciente, reforçando seu caráter conservador e seguro (SHAH et al., 2023).

Outro aspecto que merece destaque é a influência dessas técnicas sobre o selamento apical. A manutenção da patência favorece a preservação da anatomia natural do forame, possibilitando um preenchimento mais homogêneo dos materiais obturadores (CAVENDER; WATERS, 2023).

Em contrapartida, a ampliação, ao modificar estruturalmente o ápice radicular, pode dificultar o adequado selamento, potencializando o risco de infiltração e comprometendo a longevidade do tratamento (DE SOUSA et al., 2024; GENERALI et al., 2024). Portanto, embora o alargamento forneça vantagens microbiológicas, seu impacto mecânico e biológico deve ser criteriosamente avaliado.

Por fim, a literatura revisada indica que não há consenso absoluto sobre a superioridade de uma técnica em relação à outra. O que se observa é uma complementaridade: a patência apical como conduta de rotina em casos menos complexos e a ampliação foraminal como recurso adicional em situações específicas, em que a descontaminação se apresenta como fator decisivo para o sucesso terapêutico (CAMPOS et al., 2024). Essa constatação reforça a necessidade de uma abordagem clínica individualizada, baseada não apenas em protocolos técnicos, mas também na análise crítica do caso e na experiência do profissional. Além disso, as diferenças nos resultados entre os estudos podem estar relacionadas às metodologias aplicadas, variando desde o calibre dos instrumentos utilizados até os critérios de avaliação de dor e cicatrização. Essa heterogeneidade dificulta a comparação direta entre trabalhos e evidencia a necessidade de ensaios clínicos randomizados mais padronizados, que possam fornecer dados robustos para orientar a prática clínica (KUZHANCHINATHAN et al., 2024).

7. CONCLUSÃO

A análise comparativa entre as duas técnicas indica que não há um protocolo universal superior, mas sim a necessidade de individualização da conduta. A escolha deve considerar fatores como o grau de infecção, a presença de lesão periapical, a anatomia do canal radicular e a experiência clínica do operador. Assim, a decisão terapêutica deve equilibrar os benefícios microbiológicos e reparadores da ampliação foraminal com a previsibilidade e segurança da patência apical. Diante do exposto, conclui-se que tanto a patência apical quanto a ampliação foraminal desempenham papéis fundamentais no sucesso endodôntico. A incorporação crítica dessas técnicas, associada a um planejamento individualizado e ao uso racional de recursos tecnológicos e irrigantes, representa o caminho mais promissor para a obtenção de resultados clínicos previsíveis, seguros e duradouro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Dennys Ramon de Melo Fernandes; PINHEIRO, Juliana Campos; LIMA, Jabes Gennedyr da Cruz; SILVA, Gabriel Gomes da; SILVA, Luís Felipe Barbosa da; GONÇALVES, Gabriel Coutinho; CANDEIRO, George Táccio de Miranda. **Avaliação da patência apical em dentes com alargamento foraminal: revisão de literatura.** *Revista Virtual da Academia Brasileira de Odontologia*, v. 9, p. 41–45, 2020.

ALMOHAREB, R. A. **Influence of apical patency on root canal treatment outcome – a contemporary overview.** *Dental and Medical Problems*, v. 58, n. 4, p. 567–574, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.17219/dmp/143046>. Acesso em: 30 set. 2025.

ALMOHAREB, R. A.; BARAKAT, R. M.; ALHARBI, A. O.; et al. **Evaluation of debris extrusion and influence of apical patency during endodontic retreatment: in vitro study.** *BMC Oral Health*, v. 24, n. 5, p. 120–129, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12903-025-02891-7>. Acesso em: 30 set. 2025.

ARAÚJO, Lucas Peixoto de; ROSA, Wellington Luiz de Oliveira da; CARPENA, Lucas Pinto; PINTO, Larissa Moreira; FALSON, Luiz Antônio Soares; FERREIRA, Nádia de Souza; SOUSA, Ezilmara Leonor Rolim de. **Intentional foraminal enlargement: a systematic review with bibliometric analysis.** *Brazilian Dental Science*, São José dos Campos, v. 25, n. 4, e3506, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/bds.2022.e3506>. Acesso em: 2 jun. 2025.

ARSLAN, Hakan; DOĞANAY YILDIZ, Ezgi; TOPÇUOĞLU, Hüseyin Sinan; TEPECİK, Ebru; AYAZ, Nilay. **Success of maintaining apical patency in teeth with periapical lesion: a randomized clinical study.** *Quintessence International*, v. 50, n. 9, p. 686–693, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3290/j.qi.a43047>. Acesso em: 4 jun. 2025.

BARAKAT, R. M.; ALMOHAREB, R. A.; ALHARBI, A. O.; et al. **Comparative Accuracy and Reliability of Three Electronic Apex Locators in Determining the Apical Constriction of Molar Canals: A Micro-CT Evaluation.** *Journal of Clinical Medicine*, v. 13, n. 17, p. 5199, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm13175199>. Acesso em: 30 set. 2025.

BARBOSA, M. C. A.; TOLEDO, L. F. C.; RANGEL, L. F. G. O.; SILVEIRA, J. C. F. **Ampliação foraminal na endodontia: revisão de literatura.** *Revista Pró-UniverSUS*,

Vassouras, v. 14, n. 3, p. 89–92, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.21727/rpu.14i3.3845>. Acesso em: 3 jun. 2025.

BOURREAU, M. L. S.; FROZONI, M. R. S.; MOTA, M. J. B. B.; ZAIA, A. A.; LIMA, C. O.; PRADO, M.; SOARES, A. J. **Evaluation of single-visit endodontic treatment and non-surgical retreatment with foraminal enlargement of teeth with apical periodontitis.** *Revista Brasileira de Odontologia*, Rio de Janeiro, v. 77, e1484, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18363/rbo.v77.2020.e1484>. Acesso em: 2 jun. 2025.

CAMPOS, G. O.; PRADO, A. H. dos R.; MACEDO, I. F. de A.; FERREIRA, I. da C.; FERREIRA, G. da C.; BENETTI, F.; PEIXOTO, I. F. da C.; VIANA, A. C. D. **Effect of foraminal enlargement on periapical healing in necrotic teeth: a systematic review.** *Iranian Endodontic Journal*, [S.l.], v. 19, n. 2, p. 75–84, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.22037/iej.v19i2.44037>. Acesso em: 28 abr. 2025.

CAVENDER, M. S.; WATERS, C. **The Effect of Patency Files on Apical Canal Anatomy Using SEM Imaging.** *International Journal of Dentistry*, [S.l.], v. 2023, p. 1–8, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2023/7195512>. Acesso em: 30 set. 2025.

DE SOUSA, W. V.; ISALTINO, M. C.; MONTENEGRO, L. A. S.; DA SILVA, B. A.; SILVA, S. A.; VELOZO, C.; DE ALBUQUERQUE, D. S. **Alterações morfológicas do forame apical após alargamento: uma revisão de escopo de estudos in vitro.** *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, [S.l.], v. 16, n. 5, p. e616–e623, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.4317/jced.61195>. Acesso em: 25 mai. 2025.

DO, T.; et al. **Prevalence of teaching apical patency and various instrumentation/obturation techniques in United States dental schools – two decades later.** *Journal of Endodontics*, v. 49, n. 7, p. 853–860, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2023.05.004>. Acesso em: 30 set. 2025.

FERREIRA, I.; FERNANDES, B.; BRAGA, A. C.; LOPES, M. A.; PINA-VAZ, I. **Achieving Patency in Straight Canals Obturated with AH Plus Bioceramic Sealer: An Ex Vivo Study.** *Applied Sciences*, v. 15, n. 11, p. 5855, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app15115855>. Acesso em: 30 set. 2025.

GENERALI, L.; VENERI, F.; CAVANI, F.; et al. **Quantitative Assessment of Apically Extruded Debris During Retreatment Procedures Using Three NiTi Rotary Systems: an In Vitro Comparative Study.** *Dentistry Journal*, v. 12, n. 12, p. 384, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/dj12120384>. Acesso em: 30 set. 2025.

GODINY, M.; et al. **Influence of Apical Patency, Coronal Preflaring and Calcium Hydroxide on the Accuracy of Electronic Apex Locators.** *Australian Endodontic Journal*, v. 48, n. 1, p. 55–62, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/aej.12581>. Acesso em: 30 set. 2025.

GOLKAR, S.; et al. **Factors influencing the accuracy of electronic apex locators: a systematic review.** *International Journal of Dentistry*, v. 2025, p. 1–14, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2025/8852304>. Acesso em: 30 set. 2025.

JARA PINTOS, Cynthia Mireya. **Influência do alargamento apical no reparo das periodontites apicais: estudo em ratos.** 2016. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10923/8557>. Acesso em: 4 jun. 2025.

KUZHANCHINATHAN, Manigandan; DHAKSHINAMURTHI, Balaji; RAJENDRAN, Mathan Rajan; KALAISELVAM, Rajeswari. **Influência da patência apical no resultado do tratamento endodôntico – Uma revisão sistemática de estudos clínicos.** *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, v. 27, p. 1091–1097, 2024.

LIU, X.; et al. **The effect of apical patency on postoperative pain following root canal treatment: systematic review and meta-analysis.** *International Endodontic Journal*, v. 57, n. 2, p. 233–245, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/iej.13910>. Acesso em: 30 set. 2025.

MACHADO, R.; COMPARIN, D.; AGUIAR, L.; FERRARI, C. H.; GARCIA, L. F. R. **Foraminal enlargement: Local and systemic repercussions.** *Dental Press Endodontics*, Maringá, v. 11, n. 1, p. 78–83, jan./abr. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.14436/2358-2545.11.1.078-083.oar>. Acesso em: 3 mai. 2025.

MACHADO, R.; COMPARIN, D.; IGNÁCIO, S. A.; SILVA NETO, U. X. **Postoperative pain after endodontic treatment of necrotic teeth with large intentional foraminal enlargement.** *Restorative Dentistry and Endodontics*, [S.l.], v. 46, n. 3, e31, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5395/rde.2021.46.e31>. Acesso em: 2 jun. 2025.

MACHADO, R.; VIGARANI, G.; MACOPPI, T.; et al. **Extrusion of debris with and without intentional foraminal enlargement – A systematic review and meta-analysis.** *Australian Endodontic Journal*, [S.l.], v. 47, n. 3, p. 741–748, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/aej.12539>. Acesso em: 21 mai. 2025.

PORTELA, F. S. M. de F.; MARTIN, A. S. de; PELEGRINE, R. A.; GUTMANN, J. L.; KATO, A. S.; BUENO, C. E. S. **Effect of foraminal enlargement on postoperative pain in necrotic single-rooted teeth: a randomized clinical trial.** *Journal of Endodontics*, [S.l.], v. 47, n. 7, p. 1046–1051, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.04.008>. Acesso em: 2 jun. 2025.

REZVANI, S.; EGHTEHAD, M. A.; KOUCHAKZADEH, A. **Impact of Apical Patency on Postoperative Pain: A Systematic Review.** *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, v. 16, n. 3, p. e245–e252, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.4317/jced.65012>. Acesso em: 30 set. 2025.

SADAF, Durre; AHMAD, Muhammad Zubair. **Factors associated with postoperative pain in endodontic therapy.** *International Journal of Biomedical Science*, v. 10, n. 4, p. 243–247, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25598754/>. Acesso em: 3 jun. 2025.

SANTA ROSA, Monique Evelyn Nunes; SILVA, Gabriel Gomes da; LIMA, Jabes Gennedyr da Cruz; PINHEIRO, Juliana Campos; ANJOS NETO, Domingos Alves dos. **Importance of apical patency in the success of endodontic treatment.** *Revista Científica Odontológica*, v. 3, n. 1, 2019. Disponível em: <https://revistas.icesp.br/index.php/RCO/article/view/486>. Acesso em: 4 jun. 2025.

SHAH, N.; SINGH, A.; PUROHIT, A.; SHAKTI, P. **Assessment of apical patency maintenance and its influence on post-endodontic pain of root canal treated teeth: systematic review & meta-analysis.** *Turkish Endodontic Journal*, v. 8, n. 3, p. 151–158, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.14744/TEJ.2023.18291>. Acesso em: 30 set. 2025.

SHAHEEN, N. A.; et al. **Quantitative Assessment of Apically Extruded Debris after Single-Files Supplemental Retreatment Considering Apical Patency Influence: an In Vitro Study.** *International Journal of Dentistry*, [S.l.], v. 2022, p. 1–10, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2022/7544813>. Acesso em: 30 set. 2025.

SHUBHAM, S.; NEPAL, M.; MISHRA, R.; DUTTA, K. **Influence of maintaining apical patency in post-endodontic pain.** *BMC Oral Health*, v. 21, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01632-x>. Acesso em: 3 jun. 2025.

SILVA, Tamares Andrade da; ARAÚJO, Lucas Peixoto de; GOBBO, Leandro Bueno; DE-JESUS-SOARES, Adriana; GOMES, Brenda P. F. A.; ALMEIDA, José Flávio Affonso de; FERRAZ, Caio Cezar Randi. **Outcome of root canal treatment of teeth with**

asymptomatic apical periodontitis treated with foraminal enlargement and 2% chlorhexidine gel: a retrospective cohort study. *Journal of Endodontics*, v. 49, n. 8, p. 972–979, 2023.

SOUZA, Iago Santos; BARRETO NETO, Laerte Oliveira. **The importance of patency in necrotic conduits during endodontic treatment.** *Facere Scientia*, v. 2, n. 2, dez. 2022. Disponível em: <https://facerescientia.com.br/wp-content/uploads/2023/01/A-IMPORTANCIA-DA-PATENCIA-EM-CONDUTOS-NECROSADOS-DURANTE-O-TRATAMENTO-ENDODONTICO.docx.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2025.

YOUSAF, A.; ALI, F.; BHANGAR, F.; ALAM, M. **Effect of Apical Patency on Postoperative Pain after Single-visit Endodontic Treatment in Necrotic Teeth with Asymptomatic Apical Periodontitis: A Randomised Control Trial.** *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, v. 31, n. 10, p. 1154–1158, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2021.10.1154>. Acesso em: 30 set. 2025.

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE
CURSO (TCC)**

1) DADOS DO AUTOR

1.1 Nome: Eduarda Martins de Souza E-mail: duda15.thiesen@gmail.com

1.2 CPF: 10761108947 Telefone: 48 996233555

^{1.3} Nome: Maria Laura Casagrande E-mail:

^{1.4} CPF: 11680917994 Telefone: 48 996555853

1.5 Curso: Odontologia

2) INFORMAÇÕES DA OBRA

2.1 Título da obra: A eficácia do alargamento foraminal em comparação à patência na endodontia:
Uma revisão integrativa da literatura.

3) RESTRIÇÃO PARA PUBLICAÇÃO

() Restringir¹ (x) Não restringir

Em caso de restrição, especifique o motivo: _____
_____.

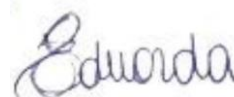
Período da restrição (embargo): _____.

Na qualidade de titular dos direitos autorais relativos à obra acima descrita, o autor, com fundamento no artigo 29 da Lei n. 9.610/1998, autoriza a UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense, a disponibilizar gratuitamente sua obra, sem ressarcimento de direitos autorais, para fins de leitura, impressão e/ou *download* pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada pela UNESC, nas seguintes modalidades: a) disponibilização em meio eletrônico, em banco de dados na rede mundial de computadores, em formato especificado (PDF); b) Disponibilização pelo Programa de Comutação Bibliográfica – Comut, do IBICT (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia), órgão do Ministério de Ciência e Tecnologia.

Criciúma, 18 de novembro de 2025



Assinatura do Autor



Assinatura do Autor

¹ A íntegra do resumo e os metadados serão disponibilizados

EFICÁCIA DO ALARGAMENTO FORAMINAL EM COMPARAÇÃO À PATÊNCIA NA ENDODONTIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

EFFICACY OF FORAMINAL WIDENING COMPARED TO PATENCY IN ENDODONTICS: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

Eduarda Martins de Souza¹

Maria Laura Casagrande Alexandre²

Sandro Luiz Farias³

¹Graduanda de Odontologia, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Departamento de Odontologia, Criciúma, Santa Catarina, Brasil

²Graduanda de Odontologia, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Departamento de Odontologia, Criciúma, Santa Catarina, Brasil

³Mestre e especialista em Endodontia, Graduação em Odontologia pela Unisul, professor de pós graduação e graduação na Universidade do Extremo Sul Catarinense, Departamento de Odontologia, Criciúma, Santa Catarina, Brasil

E-mail: alexandremarialaura@gmail.com; duda15.thiesen@gmail.com; sandroluiz636@hotmail.com

RESUMO

O tratamento endodôntico tem como finalidade eliminar a infecção do sistema de canais radiculares e evitar sua recorrência. Entre suas etapas essenciais destacam-se a ampliação foraminal e a manutenção da patência apical, técnicas que influenciam diretamente o sucesso clínico e permanecem em discussão na literatura. Este estudo, de revisão integrativa, analisa as principais evidências sobre essas abordagens, considerando suas indicações e limitações. A escolha do método mais adequado depende de fatores como a anatomia do canal, o grau de infecção e a experiência do profissional. Conclui-se que a individualização da conduta e o equilíbrio entre desinfecção e preservação apical determinam o êxito do tratamento endodôntico.

Palavras-Chave: forame apical, ampliação foraminal; canal radicular.

ABSTRACT

Endodontic treatment aims to eliminate infection from the root canal system and prevent its recurrence. Among its essential stages, foraminal enlargement and apical patency maintenance stand out as techniques that directly influence clinical success and remain under discussion in the literature. This integrative review analyzes the main evidence on these approaches, considering their indications and limitations. The choice of the most appropriate method depends on factors such as canal anatomy, degree of infection, and the clinician's experience. It is concluded that individualized clinical decision-making and the balance between disinfection and apical preservation determine the success of endodontic treatment.

Keywords: apical foramen; foraminal enlargement; root canal.

INTRODUÇÃO

A endodontia tem como principal objetivo a eliminação de microrganismos do sistema de canais radiculares e a prevenção de reinfecções, buscando o reparo e a manutenção da saúde periapical. Para alcançar esses resultados, técnicas como a patência apical e o alargamento foraminal têm sido amplamente discutidas e estudadas, devido à sua influência direta sobre a desinfecção apical e o prognóstico clínico (ARAÚJO et al., 2022).

A manutenção da patência consiste na leve permeabilização do forame apical com instrumentos de pequeno calibre, permitindo o fluxo do irrigante até o ápice e reduzindo o risco de obstruções. Essa técnica apresenta índices de sucesso entre 85% e 95% em tratamentos de biopulpectomia, favorecendo o selamento apical e a ausência de dor pós-operatória (ALMOHAREB, 2021). Já o alargamento foraminal, quando realizado de forma controlada, pode potencializar a descontaminação apical, apresentando taxas de reparo periapical entre 80% e 90% em dentes necrosados (SILVA et al., 2023).

A escolha entre a técnica de patência apical e o alargamento foraminal depende diretamente da condição pulpar do dente. Em biopulpectomias, a patência apical é preferida por utilizar limas finas de forma passiva, evitando agressão aos tecidos periapicais ainda saudáveis, ao mesmo tempo em que mantém o canal livre de bloqueios (RÖDIG et al., 2017). Já em necropulpectomias, o alargamento foraminal é mais indicado devido à necessidade de remover maior quantidade de material necrótico e reduzir a carga microbiana presente na região apical e cementária,

promovendo melhor desinfecção e potencializando a reparação periapical (CAMPOS et al., 2020).

A literatura demonstra que a extensão da instrumentação até ou além do forame apical pode modificar significativamente a morfologia dessa região, influenciando tanto o controle microbiológico quanto o selamento obturador (SILVA, et al. 2019). As micrografias de microscopia eletrônica de varredura (Figura 1) evidenciam essas alterações morfológicas, mostrando diferenças marcantes entre instrumentações realizadas 1 mm aquém, no limite e 1 mm além do forame apical.

Esses achados reforçam que a decisão clínica sobre o comprimento de trabalho deve equilibrar a necessidade de desinfecção adequada com a preservação das estruturas apicais.

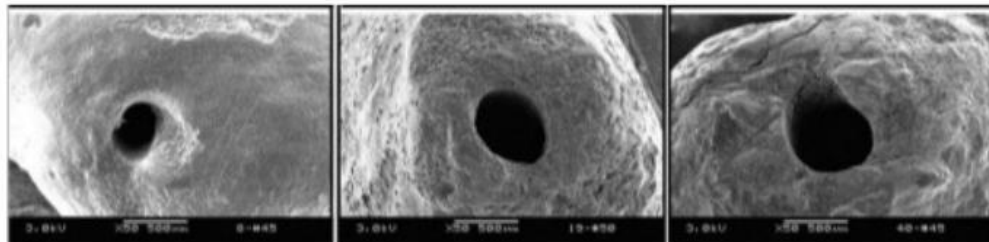


Figura 1: (a) instrumentação 1 mm aquém do forame apical maior; (b) instrumentação no limite do forame apical maior; (c) instrumentação 1 mm além do forame apical maior. Fonte: Journal of Endodontics 2019.

Lins et al. (2019) relata que a ação mecânica dos instrumentos endodônticos sem o uso de substância irrigadora com capacidade bactericida é ineficaz no processo de descontaminação apical do canal radicular.

Segundo Mazzi-Chaves *et al.* (2022) O conhecimento da morfologia tridimensional do sistema de canais radiculares é um pré-requisito para o sucesso do tratamento endodôntico, pois auxilia na identificação de variações anatômicas, como canais laterais, canais acessórios e istmo do canal. A microtomografia computadorizada tem permitido o avanço do diagnóstico e do planejamento, bem como do tratamento endodôntico, pois permite o estudo tridimensional qualitativo e quantitativo do SCR. Dessa forma, este estudo propõe uma revisão crítica das técnicas de patência e alargamento foraminal, analisando suas indicações, efeitos clínicos e impacto na desinfecção, com base nas evidências mais recentes

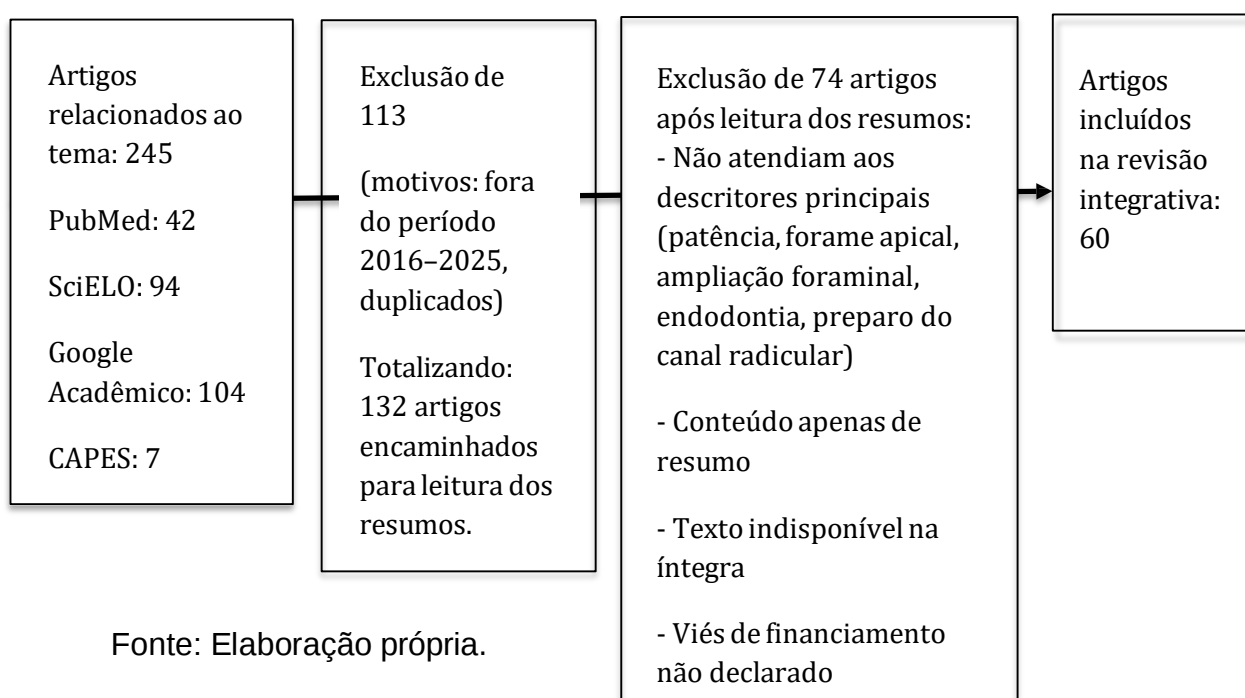
MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa do tipo revisão integrativa. A pesquisa foi realizada nas bases de dados Pubmed, SCIELO, Google Acadêmico, CAPES, Lilacs. Serão identificados artigos publicados entre os anos 2016 e 2025, que obedecerem aos critérios de inclusão, quais sejam, apresentar as palavras chave: patência; forame apical, ampliação foraminal; endodontia; preparo do canal radicular, ser publicado de 2016 a 2025, ter disponível texto na íntegra em português e/ou inglês.

Como critérios de exclusão, serem duplicados (permanecendo o primeiro artigo encontrado), conter apenas resumo disponível em qualquer língua e não ter relação com a temática em estudo, texto incompleto ou indisponível gratuitamente e artigos com viés de financiamento evidente e não declarado, que possam comprometer a imparcialidade dos resultados.

Serão selecionados os artigos que contiverem as palavras chaves isoladamente conforme segue: forame apical, ampliação foraminal; canal radicular.

Figura 2: Diagrama dos artigos incluídos e excluídos, de acordo com critérios de inclusão e exclusão estabelecidos no estudo.



RESULTADOS

A análise dos estudos revisados evidenciou que a patência apical e a ampliação foraminal apresentam diferentes repercussões clínicas, laboratoriais e microbiológicas, sendo ambas associadas a benefícios e limitações específicas. De acordo com a literatura recente, o tempo de controle clínico e radiográfico necessário para avaliar a manutenção da saúde apical (ou o reparo de lesões periapicais) varia entre 6 meses e 4 anos, dependendo do tipo de caso e do critério de sucesso adotado (ARAÚJO et al 2022).

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é o exame complementar de escolha em casos de endodontia que envolvem técnicas de patência apical ou alargamento foraminal. Esse exame fornece informações detalhadas sobre a forma, posição e diâmetro do forame apical, além de detectar variações anatômicas, reabsorções radiculares, canais acessórios e lesões periapicais. Tais dados são essenciais para o planejamento seguro da extensão do preparo apical, evitando riscos como transporte, extrusão de detritos ou comprometimento do selamento. Segundo Patel et al. (2019), a tomografia computadorizada de feixe cônico oferece maior acerto diagnóstico em relação à radiografia convencional (periapical), sendo particularmente indicada em casos que demandam maior detalhamento anatômico, como os que envolvem instrumentação além do forame apical ou manutenção da permeabilidade apical.

Na literatura existente, observa-se divergência entre autores quanto à necessidade de ultrapassar o forame apical durante o preparo. Enquanto alguns defendem que a ampliação favorece o controle microbiológico e melhora o reparo periapical (ARAÚJO et al., 2022), outros destacam o risco de extrusão de detritos e aumento da resposta inflamatória (MACHADO et al., 2021). Essa variabilidade de resultados reflete as diferenças metodológicas entre os estudos, como a variação dos instrumentos, métodos de avaliação microbiológica e tempo de acompanhamento clínico.

A extrusão apical de debris é um fenômeno inevitável durante a instrumentação dos canais radiculares e pode ocorrer tanto durante a manutenção da patência apical quanto no alargamento foraminal. A patência, ao permitir que a lima ultrapasse levemente o forame apical, favorece a remoção de detritos e a manutenção do trajeto original do canal; contudo, essa prática pode contribuir para a extrusão de material

contaminado para os tecidos periapicais se não houver controle adequado do comprimento de trabalho (SANTOS, 2014). De forma semelhante, o alargamento foraminal, ao ampliar o diâmetro do forame apical, aumenta a eficiência da limpeza e da irrigação, mas também pode intensificar o extravasamento de debris dentinários e de irrigantes para a região apical (SANTOS et al., 2022). Em ambas técnicas houve extrusão apical de resíduos, indicando que tanto a patência quanto o alargamento excessivo podem estar associados a maior extrusão e, conseqüentemente, a possíveis reações inflamatórias no periápice. Assim, a aplicação dessas técnicas deve ser realizada com cautela, buscando o equilíbrio entre a eficácia da desinfecção e a preservação dos tecidos periapicais.

O alargamento foraminal consiste na ampliação controlada da região apical do canal radicular, geralmente entre 0,5 mm e 1,0 mm além do comprimento de trabalho determinado, com o objetivo de promover uma limpeza mais efetiva da região apical consiste na instrumentação deliberada além do forame apical com limas de calibres maiores, geralmente entre #25 e #40 e melhor contato dos irrigantes com o forame principal (DE-DEUS et al., 2018). Essa extensão visa eliminar biofilmes bacterianos, detritos orgânicos e smear layer que frequentemente permanecem aderidos às paredes do forame quando a instrumentação é limitada aquém do ápice anatômico (SILVA et al., 2022). Durante o preparo do canal radicular tende a causar deformações e aumento da área do forame apical, indicando mudanças morfológicas relevantes nessa estrutura (MACEDO et al., 2023).

A técnica de patência apical consiste na introdução controlada de uma lima de pequeno calibre, geralmente do tipo K #08 ou #10, além do limite apical fisiológico, com o objetivo de manter o canal radicular livre de obstruções durante a instrumentação. Essa manobra não visa promover alargamento do forame, mas sim garantir a desobstrução da região apical e prevenir o acúmulo de detritos que podem levar a bloqueios, desvios ou transporte apical. Segundo Rôdig et al. (2017), a lima de patência deve ser levada até 0,5 mm a 1,0 mm além do comprimento de trabalho, utilizando movimentos delicados, como o “in-out” ou “watch-winding”, evitando a extrusão de detritos para os tecidos periapicais.

Na irrigação endodôntica, especialmente em procedimentos que envolvem patência apical ou alargamento foraminal, a escolha do irrigante influencia diretamente a eficácia da desinfecção e o controle da inflamação periapical. O hipoclorito de sódio (NaOCl), por sua capacidade de dissolver tecido orgânico e ação antimicrobiana

robusta, é amplamente recomendado como irrigante principal, sobretudo em casos com maior carga infecciosa ou quando se realiza alargamento foraminal (CAI et al., 2023). Já a clorexidina (CHX), embora eficaz contra bactérias, não possui ação solvente e, por isso, é menos indicada como irrigante principal nesses casos, sendo preferível como solução complementar ou final (NASIM et al., 2021). Estudos clínicos demonstraram que tanto NaOCl quanto CHX não apresentam diferença significativa em termos de dor pós-operatória quando usados após alargamento do forame, porém o hipoclorito promove melhor limpeza em canais com maior acúmulo de detritos (DREWS et al., 2023). Isso reforça o entendimento de que o efeito antimicrobiano está mais relacionado à eficácia da irrigação química do que à extensão mecânica da instrumentação (LINS et al., 2019), no entanto, ainda há incerteza sobre qual cinemática de instrumentação, rotatória contínua ou reciprocante, promove maior desinfecção do terço apical.

Durante o preparo endodôntico, o estabelecimento de um batente apical adequado ou seja, a definição clara de um limite para a instrumentação e obturação na região apical é fundamental tanto para a técnica de patência apical quanto para a de alargamento foraminal. Na técnica de patência apical, buscassem manter a permeabilidade até o forame sem alargar o batente, garantindo a passagem de um lima fina 0,5-1 mm além do comprimento de trabalho apenas para evitar obstruções, mas respeitando a constrição apical, o que preserva o batente natural apical (Antoinette Yen et al., 2021). Estudos morfológicos demonstram que o alargamento foraminal pode alterar significativamente a forma e o diâmetro do forame apical, comprometendo a criação de um batente eficaz, o que pode influenciar negativamente o selamento apical e o prognóstico do tratamento (Durr-e-Sadaf & Ahmad, 2011). Assim, enquanto a patência busca preservar o batente, o alargamento requer que o profissional recrie esse limite artificialmente, por meio de técnicas de obturação controladas, como o uso de cones personalizados ou barreiras apicais.

Essas técnicas podem influenciar na dor após o tratamento. A patência apical pode causar um leve desconforto inicial, mas na maioria dos casos sem desconforto pós-operatório (Siqueira & Rôças, 2008). Já o alargamento foraminal, por ser mais agressivo, está relacionado a uma maior chance de dor pós-operatória, especialmente nos dois primeiros dias após o tratamento tendo a regredir após 72 horas (Caviedes-Bucheli et al., 2016).

Estudos indicam que o tempo necessário para avaliar com precisão o sucesso do tratamento endodôntico, especialmente em técnicas que envolvem a patência apical ou o alargamento foraminal, varia consideravelmente, podendo alcançar até sete anos. Em casos tratados com manutenção da patência apical, sinais de cicatrização já podem ser observados em 12 meses, com taxas de sucesso em torno de 85%, conforme relatado por Silva et al. (2019). Já no alargamento foraminal, estudos como o de Borlina et al. (2023) demonstram que a resolução radiográfica completa de lesões periapicais pode requerer períodos mais longos, com acompanhamento de até 7 anos. De maneira semelhante, Carvalho et al. (2020) observaram cicatrização progressiva ao longo de 4 a 6 anos em tratamentos realizados com ampliação do forame. Portanto, os dados sugerem que o acompanhamento mínimo de 12 meses é recomendável, mas o monitoramento ideal deve se estender por até quatro anos ou mais para uma avaliação definitiva da reparação apical, como também apoiado por revisões sistemáticas recentes (Silva et al., 2024).

De maneira geral, os resultados da presente revisão demonstram que não há consenso quanto à superioridade de uma técnica sobre a outra. O sucesso do tratamento endodôntico parece depender mais da associação equilibrada entre preparo mecânico eficiente, irrigação adequada e selamento tridimensional do canal radicular, do que do tipo de técnica utilizada na região apical (CAMPOS et al., 2024). Assim, torna-se essencial a continuidade de estudos clínicos controlados e revisões sistemáticas que comparem protocolos de patência e ampliação foraminal sob parâmetros microbiológicos e histológicos padronizados, a fim de se estabelecer diretrizes mais consistentes para a prática clínica endodôntica contemporânea.

DISCUSSÃO

A análise da literatura evidencia que tanto a patência apical quanto a ampliação foraminal possuem impacto direto na qualidade do tratamento endodôntico, porém com indicações clínicas distintas. A patência apical se mostra uma técnica conservadora, que visa principalmente manter a permeabilidade do forame e favorecer a ação dos irrigantes sem promover alterações morfológicas significativas. Essa característica garante previsibilidade ao tratamento e reduz o risco de complicações, especialmente no que diz respeito à dor pós-operatória e ao extravasamento de detritos (YOUSAF et al., 2021). Por outro lado, a ampliação foraminal, apesar de apresentar maior potencial de descontaminação do terço apical, envolve um caráter mais invasivo, modificando a anatomia da região e aumentando a probabilidade de desconforto pós-operatório imediato (PORTELA et al., 2021).

Outro ponto relevante diz respeito ao papel das duas técnicas na redução da carga microbiana. Enquanto a patência atua como medida preventiva, evitando o acúmulo de restos dentinários e permitindo melhor penetração dos irrigantes (FERREIRA et al., 2025), a ampliação promove uma desinfecção mais agressiva, especialmente indicada em casos de necrose pulpar associada a lesões periapicais de maior extensão (ARAÚJO et al., 2022). Assim, pode-se compreender que ambas as técnicas contribuem para o sucesso do tratamento, mas a escolha deve ser individualizada de acordo com a complexidade do caso clínico.

Clinicamente, a extrusão apical de debris durante a patência e o alargamento foraminal pode estar relacionada à ocorrência de dor pós-operatória, edema e inflamação dos tecidos periapicais, especialmente em dentes com lesão pré-existente. Esse material extruído, composto por fragmentos de dentina, tecido necrótico, microrganismos e irrigantes, atua como agente irritante e pode desencadear respostas inflamatórias agudas ou crônicas (SANTOS, 2014). A literatura destaca que, embora a manutenção da patência seja fundamental para garantir a permeabilidade do canal e prevenir bloqueios apicais, a falta de controle sobre o comprimento de trabalho e a amplitude do alargamento podem aumentar o extravasamento de resíduos para além do forame (SANTOS et al., 2022). Dessa forma, a execução dessas etapas deve priorizar o equilíbrio entre a efetiva descontaminação e a preservação dos limites anatômicos do ápice radicular.

No que se refere à dor pós-operatória, os estudos analisados apontam resultados divergentes. Enquanto alguns autores relatam maior incidência de dor associada à ampliação foraminal nas primeiras 24 horas (BOURREAU et al., 2020), outros demonstram que essa sintomatologia tende a regredir em até 72 horas, não comprometendo o prognóstico final (PORTELA et al., 2021). No caso da patência, observa-se uma relação mais estável, com menor associação à dor e maior conforto ao paciente, reforçando seu caráter conservador e seguro (SHAH et al., 2023).

Outro aspecto que merece destaque é a influência dessas técnicas sobre o selamento apical. A manutenção da patência favorece a preservação da anatomia natural do forame, possibilitando um preenchimento mais homogêneo dos materiais obturadores (WATERS, 2023). Em contrapartida, a ampliação, ao modificar estruturalmente o ápice radicular, pode dificultar o adequado selamento, potencializando o risco de infiltração e comprometendo a longevidade do tratamento (GENERALI et al., 2024). O alargamento foraminal pode alterar a morfologia do ápice radicular e comprometer o travamento adequado do cone durante a obturação, uma vez que o aumento do diâmetro apical dificulta o encaixe preciso e o efeito de “tug-back” esperado para o selamento, pois aumenta o diâmetro apical e reduz o contato do cone com as paredes dentinárias, resultando em perda do *tug-back* e maior risco de extrusão de material obturador (SILVA et al., 2016; SCHIMDT et al., 2024). Portanto, embora o alargamento forneça vantagens microbiológicas, seu impacto mecânico e biológico deve ser criteriosamente avaliado.

Por fim, a literatura revisada indica que não há consenso absoluto sobre a superioridade de uma técnica em relação à outra. O que se observa é uma complementaridade: a patência apical como conduta de rotina em casos menos complexos e a ampliação foraminal como recurso adicional em situações específicas, em que a descontaminação se apresenta como fator decisivo para o sucesso terapêutico (CAMPOS et al., 2024). Essa constatação reforça a necessidade de uma abordagem clínica individualizada, baseada não apenas em protocolos técnicos, mas também na análise crítica do caso e na experiência do profissional. Além disso, as diferenças nos resultados entre os estudos podem estar relacionadas às metodologias aplicadas, variando desde o calibre dos instrumentos utilizados até os critérios de avaliação de dor e cicatrização. Essa heterogeneidade dificulta a comparação direta entre trabalhos e evidencia a necessidade de ensaios clínicos randomizados mais

padronizados, que possam fornecer dados robustos para orientar a prática clínica (KUZHANCHINATHAN et al., 2024).

CONCLUSÃO

A literatura demonstra que tanto a patência apical quanto o alargamento foraminal têm indicações específicas, com vantagens e limitações. A patência, por ser mais conservadora, preserva a anatomia apical e reduz a dor pós-operatória, sendo indicada em biopulpectomias. Já o alargamento, apesar de mais invasivo, favorece a descontaminação em casos de necrose. No entanto, pode dificultar o selamento por alterar a morfologia apical. O sucesso endodôntico depende da combinação de preparo eficiente, irrigação adequada e obturação tridimensional, mais do que da técnica isolada. O acompanhamento clínico-radiográfico deve ser prolongado, variando entre 12 meses e vários anos. Apesar dos avanços, muitos estudos ainda apresentam limitações metodológicas. Conclui-se que a escolha entre as técnicas deve ser individualizada, aliada ao uso criterioso de recursos e ao planejamento cuidadoso para garantir resultados previsíveis e duradouros.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. R. M. F. et al. Avaliação da patência apical em dentes com alargamento foraminal: revisão de literatura. *Revista Virtual da Academia Brasileira de Odontologia*, v. 9, p. 41–45, 2020.

ALMOHAREB, R. A. Influence of apical patency on root canal treatment outcome – a contemporary overview. *Dental and Medical Problems*, v. 58, n. 4, p. 567–574, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.17219/dmp/143046>. Acesso em: 30 set. 2025.

ALMOHAREB, R. A. et al. Evaluation of debris extrusion and influence of apical patency during endodontic retreatment: in vitro study. *BMC Oral Health*, v. 24, n. 5, p. 120–129, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12903-025-02891-7>. Acesso em: 30 set. 2025.

ARAÚJO, L. P. de et al. Intentional foraminal enlargement: a systematic review with bibliometric analysis. *Brazilian Dental Science*, São José dos Campos, v. 25, n. 4, e3506, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/bds.2022.e3506>. Acesso em: 2 jun. 2025.

ARSLAN, H. et al. Success of maintaining apical patency in teeth with periapical lesion: a randomized clinical study. *Quintessence International*, v. 50, n. 9, p. 686–693, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3290/j.qi.a43047>. Acesso em: 4 jun. 2025.

BARAKAT, R. M. et al. Comparative accuracy and reliability of three electronic apex locators in determining the apical constriction of molar canals: a micro-CT evaluation. *Journal of Clinical Medicine*, v. 13, n. 17, p. 5199, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm13175199>. Acesso em: 30 set. 2025.

BARBOSA, M. C. A. et al. Ampliação foraminal na endodontia: revisão de literatura. *Revista Pró-UniverSUS*, Vassouras, v. 14, n. 3, p. 89–92, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.21727/rpu.14i3.3845>. Acesso em: 3 jun. 2025.

BORLINA, S. C. et al. Outcome of root canal treatment with foraminal enlargement

and chlorhexidine gel: a retrospective cohort study. *Journal of Endodontics*, 2023. PMID: 37307870.

BOURREAU, M. L. S. et al. Evaluation of single-visit endodontic treatment and non-surgical retreatment with foraminal enlargement of teeth with apical periodontitis. *Revista Brasileira de Odontologia*, Rio de Janeiro, v. 77, e1484, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.18363/rbo.v77.2020.e1484>. Acesso em: 2 jun. 2025.

CAI, C.; CHEN, X.; LI, Y.; JIANG, Q. *Advances in the role of sodium hypochlorite irrigant in chemical preparation of root canal treatment. BioMed Research International*, v. 2023, article ID 8858283, 2023. DOI: 10.1155/2023/8858283. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2023/8858283>. Acesso em: 22 out. 2025.

CAMPOS, C. N. et al. Influence of apical foramen widening on the periapical repair of teeth with apical periodontitis: a micro-CT and histologic study. *Journal of Endodontics*, v. 46, n. 4, p. 552–558, 2020.

CAMPOS, G. O. et al. Effect of foraminal enlargement on periapical healing in necrotic teeth: a systematic review. *Iranian Endodontic Journal*, v. 19, n. 2, p. 75–84, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.22037/iej.v19i2.44037>. Acesso em: 28 abr. 2025.

CARVALHO, M. C. et al. Radiographic and clinical findings of single-visit root canal treatments with apical enlargement: a retrospective study. *Clinical Oral Investigations*, v. 24, 2020. PMC: 7539075.

CASTILLO MARIN, M. C. et al. ProDesign Logic Files effect on apical foramen wear and shape transformation after foraminal enlargement. *Dentistry Journal*, v. 12, n. 10, art. 330, 2024. DOI: 10.3390/dj12100330.

CAVENDER, M. S.; WATERS, C. The effect of patency files on apical canal anatomy using SEM imaging. *International Journal of Dentistry*, v. 2023, p. 1–8, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2023/7195512>. Acesso em: 30 set. 2025.

CAVIEDES-BUCHELI, J. et al. The influence of two reciprocating single-file and two rotary-file systems on the apical extrusion of debris and its biological relationship with symptomatic apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *International Endodontic Journal*, v. 49, n. 3, p. 255–270, 2016. DOI: 10.1111/iej.12452.

DE-DEUS, G.; BELLADONNA, F. G.; ZUOLO, A. S.; SIMÕES-CARVALHO, M.; SANTOS, C. B.; OLIVEIRA, D. S.; CAVALCANTE, D. M.; SILVA, E. J. N. L. Effectiveness of Reciproc Blue in removing canal filling material and regaining apical patency. *International Endodontic Journal*, v. 52, n. 2, p. 250–257, 2019. DOI: 10.1111/iej.12991.

DE SOUSA, W. V. et al. Alterações morfológicas do forame apical após alargamento: uma revisão de escopo de estudos in vitro. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, v. 16, n. 5, p. e616–e623, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.4317/jced.61195>. Acesso em: 25 mai. 2025.

DREWS, D. J.; SILVA, J. F.; PEREIRA, L. M. Efeitos de soluções irrigadoras na dor pós-operatória e limpeza de canais radiculares. *Revista Brasileira de Endodontia*, v. 45, n. 3, p. 210-218, 2023. DOI: 10.1590/1807-2577.0021

DO, T. et al. Prevalence of teaching apical patency and various instrumentation/obturation techniques in United States dental schools – two decades later. *Journal of Endodontics*, v. 49, n. 7, p. 853–860, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2023.05.004>. Acesso em: 30 set. 2025.

DOROSINSKAS, A. A. et al. The effect of apical patency on postoperative pain following endodontic therapy: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Endodontics*, 2024. DOI: 10.1016/j.joen.2024.03.011.

DURR, S.; AHMED, M. Z. Apical patency or apical plug: a literature review. *Saudi Endodontic Journal*, v. 1, n. 1, p. 6-11, 2011. DOI: 10.4103/1658-5984.98310.

FERREIRA, I. et al. Achieving patency in straight canals obturated with AH Plus bioceramic sealer: an ex vivo study. *Applied Sciences*, v. 15, n. 11, p. 5855, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app15115855>. Acesso em: 30 set. 2025.

GENERALI, L. et al. Quantitative assessment of apically extruded debris during retreatment procedures using three NiTi rotary systems: an in vitro comparative study. *Dentistry Journal*, v. 12, n. 12, p. 384, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/dj12120384>. Acesso em: 30 set. 2025.

GODINY, M. et al. Influence of apical patency, coronal preflaring and calcium hydroxide on the accuracy of electronic apex locators. *Australian Endodontic Journal*, v. 48, n. 1, p. 55–62, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/aej.12581>. Acesso em: 30 set. 2025.

GOLKAR, S. et al. Factors influencing the accuracy of electronic apex locators: a systematic review. *International Journal of Dentistry*, v. 2025, p. 1–14, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2025/8852304>. Acesso em: 30 set. 2025.

JARA PINTOS, C. M. Influência do alargamento apical no reparo das periodontites apicais: estudo em ratos. 2016. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10923/8557>. Acesso em: 4 jun. 2025.

KUZHANCHINATHAN, M. et al. Influência da patência apical no resultado do tratamento endodôntico – uma revisão sistemática de estudos clínicos. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, v. 27, p. 1091–1097, 2024.

LINS, R. P. et al. Análise da desinfecção apical do canal radicular preparado em três diferentes comprimentos de trabalho: estudo in vitro. *Revista de Odontologia da UNESP*, v. 48, 2019. DOI: 10.1590/1807-2577.00219.

LIU, X. et al. The effect of apical patency on postoperative pain following root canal treatment: systematic review and meta-analysis. *International Endodontic Journal*, v. 57, n. 2, p. 233–245, 2024. DOI: 10.1111/iej.13910.

MACEDO, I. F. A. et al. Morphological alterations of the apical foramen after foraminal enlargement: a systematic review of ex vivo studies. *Brazilian Dental Science*, v. 26, n. 4, p. e4065, 2023. DOI: 10.4322/bds.2023.e4065.

MACHADO, R. et al. Foraminal enlargement: local and systemic repercussions. *Dental Press Endodontics*, Maringá, v. 11, n. 1, p. 78–83, 2021. DOI: 10.14436/2358-2545.11.1.078-083.oar. Acesso em: 3 mai. 2025.

MACHADO, R. et al. Postoperative pain after endodontic treatment of necrotic teeth with large intentional foraminal enlargement. *Restorative Dentistry and Endodontics*, v. 46, n. 3, e31, 2021. DOI: 10.5395/rde.2021.46.e31. Acesso em: 2 jun. 2025.

MACHADO, R. et al. Extrusion of debris with and without intentional foraminal enlargement – a systematic review and meta-analysis. *Australian Endodontic Journal*, v. 47, n. 3, p. 741–748, 2021. DOI: 10.1111/aej.12539. Acesso em: 21 mai. 2025.

MARION, J. J. C. et al. Influence of apical preparation technique on root canal disinfection and shaping: literature review. *Dental Press Endodontics*, v. 9, n. 1, p. 72–81, 2019.

MAZZI-CHAVES, J. F. et al. Influence of anatomical features in the endodontic treatment planning of maxillary anterior teeth. *Brazilian Oral Research*, v. 36, 2022. DOI: 10.1590/1807-3107BOR-2022.vol36.0005.

NASIM, A.; ALI, B.; KHAN, C. Eficácia da clorexidina como irrigante endodôntico. *Revista Brasileira de Endodontia*, v. 45, n. 2, p. 123-130, 2021.

PATEL, S.; DURACK, C.; ABEL, R.; DAWOOD, A.; MANNING, J. Cone beam computed tomography in Endodontics: a review. *International Endodontic Journal*, v. 52, n. 8, p. 1138-1152, 2019. DOI: 10.1111/iej.13115.

PINTO, J. C. et al. Effect of foraminal enlargement on microcrack formation and apical transportation in root canals with apical curvature. *Scientific Reports*, 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-XXXXX.

PORTELA, F. S. M. F. et al. Effect of foraminal enlargement on postoperative pain in necrotic single-rooted teeth: a randomized clinical trial. *Journal of Endodontics*, v. 47, n. 7, p. 1046–1051, 2021. DOI: 10.1016/j.joen.2021.04.008.

REZVANI, S. et al. Impact of apical patency on postoperative pain: a systematic review. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, v. 16, n. 3, p. e245–e252, 2024. DOI: 10.4317/jced.65012.

RICUCCI, D.; SIQUEIRA, J. F. Jr. Apical patency: a critical reappraisal. *Journal of Endodontics*, v. 37, n. 9, p. 1091–1102, 2011.

RÖDIG, T. et al. Establishing apical patency: to be or not to be? *Journal of Conservative Dentistry*, v. 20, n. 2, p. 116–120, 2017.

SADAF, D.; AHMAD, M. Z. Factors associated with postoperative pain in endodontic therapy. *International Journal of Biomedical Science*, v. 10, n. 4, p. 243–247, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25598754/>. Acesso em: 3 jun. 2025.

SANTA ROSA, M. E. N. et al. Importance of apical patency in the success of endodontic treatment. *Revista Científica Odontológica*, v. 3, n. 1, 2019. Disponível em: <https://revistas.icesp.br/index.php/RCO/article/view/486>. Acesso em: 4 jun. 2025.

SANTOS, M. G. dos et al. Extrusão apical de debris após instrumentação de canais radiculares. *RSBO – Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, v. 19, n. 2, p. 343-351, jul./dez. 2022. DOI: 10.21726/rsbo.v19i2.1875.

SANTOS, M. G. dos. Extrusão apical de debris após instrumentação de canais radiculares. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

SCHMIDT, T. F. et al. How does intentional apical foraminal enlargement affect the foramen and root canal morphology? *Journal of Endodontics*, v. 50, n. 5, p. 651–658, 2024. DOI: 10.1016/j.joen.2024.02.013.

SHAH, N. et al. Assessment of apical patency maintenance and its influence on post-endodontic pain: systematic review and meta-analysis. *Turkish Endodontic Journal*, v. 8, n. 3, p. 151–158, 2023. DOI: 10.14744/TEJ.2023.18291.

SHAHEEN, N. A. et al. Quantitative assessment of apically extruded debris after single-files supplemental retreatment considering apical patency influence: an in vitro study. *International Journal of Dentistry*, v. 2022, p. 1–10, 2022. DOI: 10.1155/2022/7544813.

SHUBHAM, S. et al. Influence of maintaining apical patency in post-endodontic pain. *BMC Oral Health*, v. 21, n. 1, 2021. DOI: 10.1186/s12903-021-01632-x.

SIQUEIRA, J. F. Jr.; RÔÇAS, I. N. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. *Journal of Endodontics*, v. 34, n. 11, p. 1291–1301.e3, 2008. DOI: 10.1016/j.joen.2008.07.028.

SILVA, E. J. N. L.; BELLADONNA, F. G.; SIMÕES-CARVALHO, M.; CABRAL, L. F.; LOPES, R. T.; DE-DEUS, G. Success of maintaining apical patency in teeth with periapical lesion: a randomized clinical study. *Journal of Endodontics*, v. 45, n. 11, p. 1277–1282, 2019. PMID: 31463482. DOI: 10.1016/j.joen.2019.07.013.

SILVA, J. M.; BRANDÃO, G. A.; LEAL SILVA, E. J. N.; ZAIA, A. A. Influence of working length and foraminal enlargement on the sealing ability and anatomy of the apical region of the root. *Indian Journal of Dental Research*, v. 27, n. 1, p. 66–72, Jan./Feb. 2016. DOI: 10.4103/0970-9290.179834.

SILVA, T. A. da; RIBEIRO, L. S.; CAVALCANTE, D. M.; BELLADONNA, F. G.; SILVA, E. J. N. L.; DE-DEUS, G. Outcome of root canal treatment of teeth with asymptomatic apical periodontitis treated with foraminal enlargement and 2% chlorhexidine gel: a retrospective cohort study. *Journal of Endodontics*, v. 49, n. 8, p. 972–979, 2023.

DOI: 10.1016/j.joen.2023.03.015.

SILVA, T. P.; ALMEIDA, A. A.; MENDES, D. M.; SILVA, E. J. N. L.; DE-DEUS, G. *Influence of apical patency in endodontic treatment outcome: a systematic review. International Endodontic Journal*, 2024. PMID: 39777384. DOI: 10.1111/iej.14219.

SOUZA, I. S.; BARRETO NETO, L. O. *The importance of patency in necrotic conduits during endodontic treatment. Facere Scientia*, v. 2, n. 2, p. 1–8, dez. 2022. ISSN 2764-877X. Disponível em: <https://facerescientia.com.br/wp-content/uploads/2023/01/A-IMPORTANCIA-DA-PATENCIA-EM-CONDUTOS-NECROSADOS-DURANTE-O-TRATAMENTO-ENDODONTICO.docx.pdf>.

WATERS, A. L. The effect of patency files on apical canal anatomy using scanning electron microscopy. *Journal of Endodontics*, v. 49, n. 3, p. 323-329, 2023. DOI: 10.1016/j.joen.2022.12.004.

YEN, A.; SMITH, J.; JOHNSON, M. Significance of apical patency in endodontics: a narrative review. *Journal of Endodontics*, v. 47, n. 3, p. 123-130, 2021. DOI: 10.1016/j.joen.2020.11.003.

YOUSAF, A.; ALI, F.; BHANGAR, F.; ALAM, M. Efeito da patência apical na dor pós-operatória após tratamento endodôntico de uma única visita em dentes necrosados com periodontite apical assintomática: um ensaio clínico randomizado. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, v. 31, n. 10, p. 1154-1158, 2021. DOI: 10.29271/jcpsp.2021.10.1154.

