



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENDODONTIA**

Trabalho de Conclusão de Curso

CIRURGIA PARENDODÔNTICA: TECNOLOGIAS INCORPORADAS

ANDREIA APARECIDA ANTUNES

LAVRAS – MG

2026

ANDREIA APARECIDA ANTUNES

CIRURGIA PARENDODÔNTICA: TECNOLOGIAS INCORPORADAS

Trabalho de Conclusão apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, curso de Pós-Graduação em Endodontia.

ORIENTADOR

Prof. Dr. Jáder Camilo Pinto

LAVRAS – MG

2026

Ficha Catalográfica preparada pela Seção de Processamento
Técnico da Biblioteca Central do Unilavras

617.6342 Antunes, Andreia Aparecida.
A636c Cirurgia parendodôntica: tecnologias incorporadas /
Andreia Aparecida Antunes; orientação de Jáder Camilo
Pinto. – Lavras: Unilavras, 2026.
30 f.; il.

Monografia apresentada ao Unilavras como parte das
exigências do Curso de Especialização em Endodontia.

1. Periodontite apical. 2. Terapêutica. 3. Doenças
periodontais. I. Pinto, Jáder Camilo (Orient.). II. Título.

CDD

ANDREIA APARECIDA ANTUNES

TECNOLOGIAS INCORPORADAS À CIRURGIA PARENDODÔNTICA: uma
revisão narrativa da literatura

Trabalho de Conclusão apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, curso de Pós-Graduação em Endodontia.

Aprovado em ___/___/___

MEMBROS DA BANCA

Prof. Dr. Jáder Camilo Pinto
Centro Universitário de Lavras (Unilavras)

Prof. Me. Luís Otávio de Oliveira
Centro Universitário de Lavras (Unilavras)

Prof. Dr. Marccone Reis Luiz
Centro Universitário de Lavras (Unilavras)

LAVRAS – MG

2026

*Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais,
ao meu irmão e aos meus sobrinhos.
Ao meu namorado Mozarte e aos pacientes.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conduzir e me sustentar ao longo de toda esta trajetória.

Aos meus pais, Sebastião e Lordes, pelo apoio e pelos ensinamentos; ao meu irmão Alessandro; ao Mozarte, meu namorado; e aos meus sobrinhos, pelo apoio e pela presença constante.

Aos professores da pós-graduação em Endodontia, pelo conhecimento transmitido, com especial menção ao Professor Marcone, meu professor desde a graduação, por quem tenho grande apreço.

Ao meu orientador, professor Jáder, pela paciência, atenção e dedicação durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas de turma, pelo companheirismo e apoio mútuo, em especial ao José Alfredo, amigo desde a graduação e parceiro de caminhada.

Ao Otávio, nosso monitor, hoje trilhando o caminho da docência, pelo apoio ao longo do curso.

Aos pacientes, pela confiança depositada em meu trabalho, possibilitando meu aprendizado e crescimento profissional.

Aos funcionários do Unilavras, da portaria à clínica, pela atenção e cuidado com alunos e pacientes.

Muito obrigada!

RESUMO

Os dentes são propensos a danos, principalmente por cáries, doenças periodontais e traumas. Em todos esses casos os microrganismos levam à infecção e à inflamação. Na Endodontia, quando o tratamento endodôntico convencional falha, a cirurgia parendodôntica vem obtendo sucesso na solução desses problemas. Este estudo se trata de uma revisão narrativa da literatura, para a qual foram selecionados artigos publicados nos últimos 5 anos, nos idiomas português e inglês, nas principais bases de dados científicos tais como PubMed, Scopus, Web of Science, Google Schola e, SciELO. O objetivo principal foi abordar as tecnologias disponíveis na cirurgia parendodôntica para solucionar cada modalidade de caso. Os resultados demonstraram que a utilização assertiva dos recursos tecnológicos facilita o sucesso da cirurgia parendodôntica. Ficou evidente que o bom planejamento cirúrgico requer exames associados às técnicas periapicais modernas. Concluiu-se que essas ferramentas impactam na redução da dor pós-operatória e proporcionam resultados mais previsíveis, com altas taxas de sucesso clínico e melhor conforto ao paciente.

Palavras-chave: Periodontite apical. Terapêutica. Doenças periodontais.

ABSTRACT

Teeth are prone to damage, mainly from cavities, periodontal disease, and trauma. In all these cases, microorganisms lead to infection and inflammation. In Endodontics, when conventional endodontic treatment fails, periapical surgery has been successful in solving these problems. This study is a narrative literature review, for which articles published in the last 5 years, in Portuguese and English, were selected from major scientific databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar, and SciELO. The main objective was to address the technologies available in periapical surgery to solve each type of case. The results demonstrated that the assertive use of technological resources facilitates the success of periapical surgery. It became evident that good surgical planning requires examinations associated with modern periapical techniques. It was concluded that these tools impact the reduction of postoperative pain and provide more predictable results, with high clinical success rates and better patient comfort.

Keywords: Apical periodontitis. Therapeutics. Periodontal diseases.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Antes (A, B) e depois (C, D) do acesso guiado.	19
Figura 2 –	Microscópio operatório.	20
Figura 3 –	O uso de pontas ultrassônicas na preparação retrógrada.	22
Figura 4 –	Quadro representativo das diferentes aplicabilidades do ultrassom na endodontia: (A) Refinamento da cirurgia de acesso com inserto ultrassônico diamantado (E2D; Helse Ultrasonic, Santa Rosa de Viterbo, SP, Brasil); (B) Localização dos canais com inserto diamantado (The Finder; Helse Ultrasonic); (C) Limpeza de istmo com inserto diamantado cônico (E2D; Helse Ultrasonic); (D) Agitação do solução com inserto ultrassônico liso (E1; Helse Ultrasonic); (E) Plastificação durante a obturação (CutCondenser; Helse Ultrasonic); (F) Inserto ultrassônico posicionado sob o material obturador durante retratamento endodôntico (ClearSonic; Helse Ultrasonic).	23
Figura 5 –	Aplicações de laser em Endodontia.	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEM	Cimento de Mistura Enriquecida com Cálcio
MTA	Trióxido Mineral
PA	Periodontite Apical
PRF	Fibrina Rica em Plaquetas
SRP	Raspagem e Alisamento Radicular
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	Cirurgia parentodôntica	13
2.1.1	Técnicas utilizadas	14
2.1.1.1	<i>Curetagem apical</i>	14
2.1.1.2	<i>Obturação retrógrada</i>	14
2.1.1.3	<i>Cirurgia com obturação simultânea</i>	15
2.1.1.4	<i>Rizectomia</i>	15
2.1.1.5	<i>Odontosecção</i>	16
2.1.1.6	<i>Indicações</i>	16
2.1.1.7	<i>Contraindicações</i>	17
2.2	Tecnologias incorporadas à cirurgia parentodôntica	18
2.2.1	Tomografia computadorizada	18
2.2.2	Microscópio	19
2.2.3	Ultrassom	20
2.2.4	Laser	23
2.2.5	Microinstrumentos utilizados na microcirurgia	25
2.2.6	Materiais biocompatíveis	26
3	METODOLOGIA	28
3.1	Tipo de estudo	28
3.2	Estratégia de busca	28
3.3	Critérios de inclusão e exclusão	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5	CONCLUSÃO	24

1 INTRODUÇÃO

Assim como todos os tecidos e órgãos do corpo humano, os dentes também estão sujeitos a danos, sejam cáries, doenças periodontais ou traumas, o que propicia a infecção por microrganismo no sistema de canais radiculares e nos tecidos perirradiculares (Galler *et al.*, 2021).

O objetivo do tratamento endodôntico é eliminar microrganismos dos sistemas de canais radiculares. Porém, alguns fatores podem favorecer a resistência desses microrganismos, o que contribui para a permanência da lesão apical, fazendo com que o tratamento não seja bem-sucedido. O fator microbiológico é considerado o principal causador dos insucessos após a intervenção. Nestes casos, o retratamento do canal radicular pode ser realizado visando a reinstrumentação, limpeza e nova obturação. Esse retratamento pode ser associado à cirurgia parendodôntica na tentativa de reverter o insucesso, sem extração dentária (Silva *et al.*, 2022; Moura *et al.*, 2024).

Portanto, quando o tratamento endodôntico não soluciona o caso, a cirurgia parendodôntica, que inclui curetagem, apicectomia e retro-obturação no sistema de canais (Fernandes *et al.*, 2024), possibilita a remoção de infecções persistentes, sendo uma alternativa, principalmente quando há lesões periapicais (Cabezon *et al.*, 2023; Lago *et al.*, 2024; Loiola *et al.*, 2024). É realizada através da curetagem, apicectomia e retro-obturação do sistema de canais, e tem sido eficaz para manter a função e a est tica do dente na cavidade bucal (Fernandes *et al.*, 2024).

Contudo, a cirurgia parendodôntica deve ser considerada uma extensão da terapia endodôntica e não uma substituição. Tal abordagem deve levar em conta não são a condição do dente afetado, mas a saúde geral do paciente, sendo necessário uma avaliação abrangente e muito conhecimento das indicações e contraindicações (Lago *et al.*, 2024).

Os avanços científicos aumentaram a previsibilidade dos resultados dos procedimentos terapêuticos. Existem equipamentos eficientes e modernos que tornam o tratamento de canal radicular mais seguro (Decurcio *et al.*, 2021). Nos últimos 20 anos, a cirurgia endodôntica passou por uma série de avanços notáveis. O Endodontista deve acompanhar os últimos avanços tecnológicos que tornam seu dia de trabalho mais rápido, preciso e produtivo. O profissional deve ter amplo domínio sobre as tecnologias utilizadas nos vários procedimentos, com uma mudança de

paradigma e abordagem moderna (Yadav, 2024; Balachandran Vani; Alagarsamy 2024).

As principais inovações na cirurgia parendodôntica incluem o uso de microscópios operatórios, pontas ultrassônicas, materiais biocompatíveis como MTA Repair HP e Bio-C Repair, bem como a técnica de curetagem e alisamento radicular. A utilização da tomografia computadorizada, muitas vezes associada à endodontia guiada, também vem aumentando significativamente o sucesso do tratamento (Pinheiro, 2022), pois permitem ao profissional maior facilidade operacional e segurança em casos complexos, o que aumenta as chances de sucesso (Legatti *et al.*, 2023). A curetagem periapical e a apicectomia com obturação retrógrada também têm demonstrado ser promissoras (Patel *et al.*, 2020; Decurcio *et al.*, 2021; Brito *et al.*, 2022; Yadav, 2024; Teodoro *et al.*, 2025).

O objetivo principal deste estudo é revisar a literatura a respeito das tecnologias disponíveis utilizadas na cirurgia parendodôntica. Já como objetivos específicos pretende-se abordar as modalidades de cirurgias parendodônticas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cirurgia paraendodôntica

Apesar dos altos índices de sucesso do tratamento endodôntico, cerca de 10% a 15% dos casos podem apresentar insucesso clínico, caracterizado pela persistência de lesões periapicais ou sintomas. Dentre os fatores etiológicos, o selamento coronário inadequado destaca-se como importante via de reinfecção do sistema de canais radiculares. Nesses cenários, a avaliação clínica e radiográfica criteriosa é indispensável para a tomada de decisão terapêutica. Quando o retratamento endodôntico não é indicado ou apresenta prognóstico desfavorável, a cirurgia paraendodôntica constitui uma abordagem conservadora eficaz para manutenção do dente em função (Stuart; Lieblich, 2020; Graciano *et al.*, 2021). Quando lesões periapicais refratárias não respondem aos tratamentos endodônticos convencionais, a cirurgia paraendodôntica é uma alternativa que busca eliminar as infecções persistentes. Esse procedimento possibilita a restauração da saúde bucal e também a qualidade de vida dos pacientes (Silva; Machado, 2022; Rasquin; Araújo, 2023). Constitui-se de um conjunto de procedimentos que objetiva reparar complicações não solucionadas através da endodontia convencional (Laranjeira *et al.*, 2021).

A cirurgia paraendodôntica visa proporcionar cicatrização apical e eliminar a contaminação bacteriana naquela região. Diferentes modalidades estão disponíveis para a realização do tratamento cirúrgico, como curetagem, apicectomia, obturação simultânea do canal, retropreparação e retroinstrumentação associada à obturação retrógrada (Viana *et al.*, 2023).

A apicectomia é uma abordagem cirúrgica eficaz, e visa preservar um dente com uma grande lesão periapical, possibilitando a selagem do sistema de canais radiculares. Isso proporciona uma melhor cicatrização, estabelecendo uma barreira entre os irritantes dentro do canal e o tecido periapical. Com a realização da apicectomia não é necessário extrair e substituir o dente (Thakur; Kaul, 2025).

Na apicectomia, portanto, remove-se a porção mais apical da raiz de um órgão dentário quando há patologia. De acordo com a literatura, o corte ideal deve ser realizado nos últimos 3 milímetros do ápice em um ângulo de 90° em relação ao eixo do comprimento do dente, pois minimiza a possibilidade de microinfiltração apical devido ao menor número de túbulos dentinários expostos, seguido de um selamento

da região que pode ser feito com cimentos de bioagregados ou mesmo amálgama, que já tem sido amplamente utilizada para esse fim. Já na apicectomia com retroobturaç o, além do corte do ápice dentário, também é realizada uma obtura o retrógrada, que visa reter qualquer irritante existente no interior dos canais radiculares. O material retroobturador de escolha, precisa oferecer um bom selamento hermético e ser biocompatível, para que não interfira negativamente no reparo tecidual da região (Silva *et al.*, 2022).

2.1.1 Técnicas utilizadas

2.1.1.1 Curetagem apical

Há casos, em que mesmo após a realiza o cuidadosa de todas as etapas do tratamento endodôntico, os sintomas clínicos podem persistir. Isso ocorre especialmente quando os dentes estão associados a lesões periapicais de grande extensão, frequentemente sustentadas por bactérias resistentes, o que torna necessária a realiza o da curetagem apical (Alghamdi; Shakir, 2020).

A curetagem apical é indicada na presença de lesões extensas, com o objetivo de remover o tecido patológico e/ou corpos estranhos ao redor do ápice radicular, incluindo cistos e tecido de granula o. Alguns estudos recomendam sua associa o   apicectomia, uma vez que, quando realizada isoladamente, existe maior risco de recidiva da lesão caso a porão apical comprometida permaneça intacta (Baraldi; Puricelli, 2021). A literatura demonstra que a taxa de sucesso da apicectomia pode ultrapassar 90% quando o procedimento é executado em conjunto com a curetagem (Viana *et al.*, 2023).

2.1.1.2 Obtura o retrógrada

Os riscos específicos da cirurgia com base na localiza o anat mica (envolvimento do seio ou proximidade com o nervo alveolar inferior) precisam ser revisados e documentados. É importante enfatizar a natureza exploratória da cirurgia periapical ao paciente. Dependendo dos achados cirúrgicos, uma ressec o radicular limitada com restaura o retrógrada pode ser realizada (Stuart; Liebllich, 2020).

A obturação retrógrada tem como objetivo selar completamente o ápice, pois isso impede a entrada de plasma e fluidos sanguíneos. O cimento ideal deve ser bactericida, radiopaco, não carcinogênico, atóxico, biocompatível e insolúvel aos fluidos teciduais. Para esse tipo de obturação considera-se o MTA (Agregado de Trióxido Mineral) como ‘padrão ouro’, uma vez que ele é osteoindutivo e cementogênico. Embora o tempo de presa seja mais longo, suas propriedades são irrelevantes no que tange à carga mastigatória. No caso de enxertos, pode-se utilizar sulfato de cálcio, membrana com osso bovino e fibrina rica em plaquetas (PRF) que, embora não melhore a cicatrização radiográfica, pode diminuir inchaço e dor provisoriamente (Lieblich, 2020).

2.1.1.3 Cirurgia com obturação simultânea

O preenchimento simultâneo realizado durante o ato cirúrgico é indicado em situações de lesões periapicais crônicas extensas, especialmente quando os canais radiculares encontram-se adequadamente instrumentados, houve mudança da medicação intracanal, e até mesmo antibioticoterapia sistêmica, mas persiste um exsudato inflamatório que inviabiliza o encerramento do tratamento endodôntico pela via convencional (Silva *et al.*, 2022).

Esse tipo de intervenção permite concluir o selamento do sistema de canais no mesmo momento da cirurgia, superando a limitação imposta pela presença contínua de exsudato e ampliando as possibilidades de resolução de casos complexos que não respondem às terapias conservadoras.

2.1.1.4 Rizectomia

Forças biomecânicas, endodônticas e periodontais são as principais razões para o fracasso da amputação de raízes dentárias. No entanto, há uma crescente preocupação dos pacientes que desejam manter a dentição natural, o que leva os profissionais a decidirem pela ressecção, amputação e hemissecção radicular (Garg *et al.*, 2022). A rizectomia, ou amputação radicular é um tratamento mais conservador e visa manter dentes com lesões de furca de diversos graus (Giachelin *et al.*, 2024).

Portanto, a amputação radicular é caracterizada pela remoção da raiz sem a remoção da porção saliente da coroa. É um procedimento sensível à técnica. O

sucesso do procedimento de amputação radicular requer uma abordagem multidisciplinar cuidadosa com intervalos de tempo equidistantes. A seleção adequada do caso e um plano de tratamento bem elaborado são essenciais para o resultado final a longo prazo, do procedimento de amputação radicular, que deve ser considerada mais uma opção para o cirurgião-dentista proporcionar ao paciente, proteção, a fim de não comprometer a estrutura natural dos dentes (Garg *et al.*, 2022).

2.1.1.5 Odontosecção

Após a avaliação clínica e radiográfica, o cirurgião-dentista pode decidir pela odontosecção. É uma cirurgia que visa a remoção de dentes que não podem mais ser restaurados por causa de doenças periodontais já avançadas, fraturas ou cáries extensas que não respondem mais aos tratamentos convencionais. Assim, é realizada uma incisão na gengiva, a fim de acessar o dente afetado, que deve ser removido com bastante cuidado evitando ao máximo causar traumas aos tecidos circundantes, bem como tomar cuidados para assegurar uma boa cicatrização (Arrivabene, 2024).

2.1.1.6 Indicações

De acordo com Krastev e Filipov (2020), as indicações estão associadas a fatores tais como: lesão periapical persistente após tratamento endodôntico, com tamanho superior a 5 mm a 2 cm; patologia periapical que aumenta após o tratamento endodôntico, detectável radiograficamente ou por outros estudos de imagem; extrusão significativa de material obturador, que interfere na cicatrização e leva a sintomatologia objetiva; acesso para curetagem perirradicular, biópsia ou acesso à raiz adicional, se necessário; acesso para preparo retrógrado ou obturação, se necessário.

Os autores ainda acrescentam outras indicações relevantes para a realização da cirurgia paraendodôntica. Dentre elas, destacam-se situações em que a porção apical do dente com patologia periapical não pode ser devidamente limpa, moldada ou obturada, bem como a presença de anomalias anatômicas que inviabilizam o tratamento não cirúrgico, incluindo canais extremamente curvos ou calcificações intracanalais associadas a lesões periapicais, que dificultam a conformação do sistema de canais. Reabsorções radiculares externas ou internas, perfurações apicais que

comprometem a cicatrização e não podem ser manejadas pela via ortógrada e dentes com raízes subdesenvolvidas nos quais as técnicas de apexificação não obtiveram sucesso, também se enquadram nesse grupo (Krastev; Filipov, 2020).

Outras indicações descritas pelos autores incluem: patologia periapical persistente; osteíte e periodontite periapical crônica; cistos radiculares; outros cistos e tumores dos maxilares; falha da apicectomia convencional quando o dente apresenta possibilidade de preservação; lesões traumáticas envolvendo fraturas radiculares, especialmente no terço apical; falhas relacionadas a tratamentos específicos, como a presença de pinos intracanaís cuja remoção pode causar fratura do dente; impossibilidade de remover obturações antigas ou instrumentos fraturados localizados no terço apical; perfurações da câmara pulpar; trajetos radiculares falsos; ampliações ou deslocamentos do forame apical que não podem ser corrigidos internamente; obturações incompletas associadas ao esgotamento das possibilidades de retratamento não cirúrgico; além de cirurgias periapicais prévias malsucedidas e demais falhas endodônticas que comprometem a resolução do caso (Krastev; Filipov, 2020).

2.1.1.7 Contraindicações

Já as contraindicações para a cirurgia paraendodôntica, segundo Krastev e Filipov (2020), incluem situações em que a lesão apical está associada a um ou mais canais que podem ser adequadamente moldados e limpos pela via ortógrada, tornando o tratamento não cirúrgico mais indicado. Também é contraindicado quando o dente não apresenta condições de ser mantido ou restaurado para a função mastigatória, em casos de pacientes não cooperativos, na presença de inflamação aguda no campo operatório ou quando há um dente adjacente infectado que ainda não recebeu tratamento. A comunicação entre a lesão apical e a cavidade oral ou a bolsa periodontal — condição considerada controversa devido aos avanços das técnicas regenerativas — e a perda óssea avançada, que inviabiliza a preservação do dente após a ressecção, também se enquadram como contraindicações.

Os autores ainda mencionam outras situações que desaconselham o procedimento, como o desenvolvimento de bi ou trifurcações decorrentes de doença periodontal (também considerado controverso diante dos avanços da regeneração periodontal), além de condições sistêmicas como leucemia, diátese hemorrágica e

agranulocitose, que devem estar devidamente controladas antes de qualquer intervenção. A falta de visibilidade e acesso adequados ao campo operatório, bem como doenças sistêmicas que contraindiquem procedimentos cirúrgicos, também representam limitações importantes para a realização da cirurgia paraendodôntica (Krastev; Filipov, 2020).

Os tópicos seguintes tratam do objetivo principal deste estudo.

2.2 Tecnologias incorporadas à cirurgia paraendodôntica

2.2.1 Tomografia computadorizada

Muitas das complicações que ocorrem durante o tratamento endodôntico são causadas pela falta de compreensão da morfologia externa e interna da raiz, bem como de suas variações. Portanto, é sempre aconselhável ter uma imagem clara da raiz ou raízes, conhecimento da localização e do número de canais, e possíveis variações em relação ao normal (Khanna, 2020; Consoli Lizzi *et al.*, 2021; Kolarkodi, 2023; Rawas *et al.* 2023; Nastur; Jumbo, 2024).

Um dos procedimentos fundamentais para um diagnóstico seguro é a TCCB (Tomografia Computadorizada *Cone Beam*) que proporciona ao profissional observar as estruturas anatômicas, localizar canais radiculares, identificar lesões periapicais, fraturas radiculares horizontais e reabsorções radiculares, traumas, bem como localizar raízes e condutos e suas variações anatômicas (Miranda *et al.*, 2020; Ramalho *et al.*, 2021; Teodoro *et al.*, 2025).

Portanto, a TCFC permite a navegação anatômica espacial tridimensional (3D) nos 3 planos volumétricos (sagital, coronal e axial). Além disso, proporciona maior precisão na constatação das patologias ou condições endodônticas. Possui dois componentes principais de interpretação de dados, a geração de tarefas específicas da imagem e o relatório de interpretação subsequente, auxiliando tanto no diagnóstico como no tratamento (Ríos-Osorio *et al.*, 2023; Nastur; Jumbo, 2024). Na Figura 1 demonstra-se a TCFC antes do acesso guiado.

Figura 1 – Antes (A, B) e depois (C, D) do acesso guiado.



Fonte: Decurcio *et al.*, 2021.

A Tomografia Computadorizada *Cone Beam* permanece sendo a ferramenta fundamental na endodontia e uma das principais indicações para sua aplicação é a cirurgia parestodônica (Teodoro *et al.*, 2025).

2.2.2 Microscópio

O que começou como uma simples abordagem de localização evoluiu para abranger uma gama mais ampla de aplicações à medida que a tecnologia avança. Localizar uma cavidade de acesso conservadora, especialmente em casos de obliteração pulpar, só foi viável devido ao microscópio cirúrgico odontológico (Rishabhkumar *et al.*, 2023). O microscópio operatório proporciona aos endodontistas recursos para melhor visualização do campo operatório através do aumento de iluminação (Sousa Lima; Sousa Dias, 2020).

Microscópios cirúrgicos avançados também fornecem ampliação e iluminação focadas, essenciais para procedimentos complexos. Permitem a identificação precisa de alterações patológicas e aumentam a capacidade do cirurgião de remover tecido infectado com danos mínimos às áreas adjacentes. A capacidade do microscópio de distinguir entre osso e pontas radiculares, especialmente quando combinada com a coloração com azul de metileno, garante a remoção completa e precisa do tecido, melhorando os resultados cirúrgicos e reduzindo complicações. Ao permitir que os clínicos visualizem detalhes minuciosos na área cirúrgica, esses microscópios possibilitam incisões altamente precisas, reduzem o trauma tecidual e contribuem para um melhor conforto pós-operatório dos pacientes (Falatah *et al.*, 2024).

A utilização do microscópio na microcirurgia parestodônica é realizada quando não é possível tratar de forma convencional, por motivos de trincas apicais, cistos,

reabsorções externas e presença de biofilme radicular, mesmo tendo sido realizado o retratamento, caso o dente permaneça com injúrias relacionadas à região da raiz (Almeida, 2021). Embora seu alto custo-benefício, é um grande aliado nos procedimentos endodônticos (Figura 2), possibilitando melhor visualização e precisão, e que o profissional trabalhe em uma posição ergonômica mais confortável nos períodos mais longos do tratamento (Sousa Lima; Sousa Dias, 2020).

Figura 2 – Microscópio operatório.



Fonte: Ribas; Stefany [S.d.]. Disponível em: <https://dentalsense.com.br/endodontia/>
Acesso em: 14 ago. 2025.

2.2.3 Ultrassom

O ultrassom ganha cada vez mais espaço na Endodontia, visto que é uma ferramenta que pode ser utilizada em várias etapas do tratamento, tais como acesso e localização dos canais, desinfecção e modelagem, obturação de canais radiculares, remoção de retentores, retratamento, cirurgia parendodôntica (Crozeta *et al.*, 2022), bem como na irrigação dos canais radiculares, aplicação de medicações intracanal e materiais retrobturadores, remoção de retentores intrarradiculares, remoção de instrumentos fraturados, modelagem, obturação e retratamento do sistema de canais radiculares, minimizando desgastes dentinários desnecessários (Almeida, 2021).

O acesso dificultado nos locais em que há depósito de dentina secundária, o que oblitera parcial ou totalmente a entrada dos canais, pode prejudicar o tratamento (Trevisan; Ferreira; Aguiar, 2021). O ultrassom tem o objetivo de melhorar a limpeza e a desinfecção dos canais radiculares, removendo detritos, bactérias, tecidos necróticos, bem como ativar as soluções irrigadoras, permitindo que elas penetrem em áreas mais difíceis de alcançar, como canais acessórios e ramificações laterais. Facilitam a remoção de instrumentos fraturados e de obturações antigas, o que complementa e potencializa os resultados, sendo uma técnica minimamente invasiva (Santos, 2020; Fernandes *et al.*, 2025).

O ultrassom ainda pode ser utilizado juntamente a outras técnicas: refinamento do acesso coronário; remoção de nódulos pulpares; remoção de pinos metálicos fraturados. Além disso, promove a intensificação da ação de soluções irrigadoras; a colocação do agregado trióxido mineral (MTA); tratamento de canais calcificados, dentre outros (Cruz; Salomão, 2020; Trevisan; Ferreira; Aguiar, 2021; Abreu, 2025). Os dispositivos ultrassônicos são importantes aliados na localização do canal mésio-palatino (quarto canal) dos molares superiores, por seu efeito de cavitação, principalmente se associado ao microscópio (Almeida, 2021).

As modernas pontas ultrassônicas, também denominadas 'insertos' preparam a cavidade retroobturadora, possibilitando um desbridamento mais eficaz, sendo que a cavidade mais profunda leva a um melhor selamento. Possuem curvaturas, formas e tamanhos diferentes que facilitam e potencializam o tratamento, tornando-o mais prático (Trevisan; Ferreira; Aguiar, 2021; Crozeta, 2022). Dessa forma, o retropreparo tem mostrado superioridade em relação aos métodos convencionais (Júnior *et al.*, 2023).

Pontas ultrassônicas e dispositivos piezoelétricos têm sido transformadores na microcirurgia endodôntica, fornecendo soluções minimamente invasivas para o preparo do ápice radicular e retroobturaçãõ. As pontas ultrassônicas representam outro avanço, particularmente em cirurgias extra-radiculares, como apicectomias. Reduzem a necessidade de remoção óssea extensa, o que anteriormente era uma limitação nos procedimentos tradicionais de apicectomia. Esses instrumentos não apenas garantem melhor acessibilidade às áreas apicais, como também resultam em cortes mais suaves e limpos, o que melhora a adaptabilidade dos materiais de retroobturaçãõ e reduz a microinfiltraçãõ (Palma *et al.*, 2020).

O uso de pontas ultrassônicas permite uma preparação retrógrada mais precisa e retentiva. Como só é necessário um mínimo ou nenhum bisel, os tubos dentinários na região apical do dente ficam menos expostos (Figura 3) (Fernandes *et al.*, 2024).

Existem diferentes modelos e marcas de pontas ultrassônicas, como as Dentsply e Helse, sendo que essa última tem a preferência no mercado brasileiro, pela sua diversidade de pontas (Trevisan *et al.*, 2021). Em ambas as marcas, as angulações variáveis permitem utilizá-las em várias situações, partindo da abertura coronária ao uso em preparos apicais em retrobturação nas cirurgias parentodônticas (Lopes *et al.*, 2023).

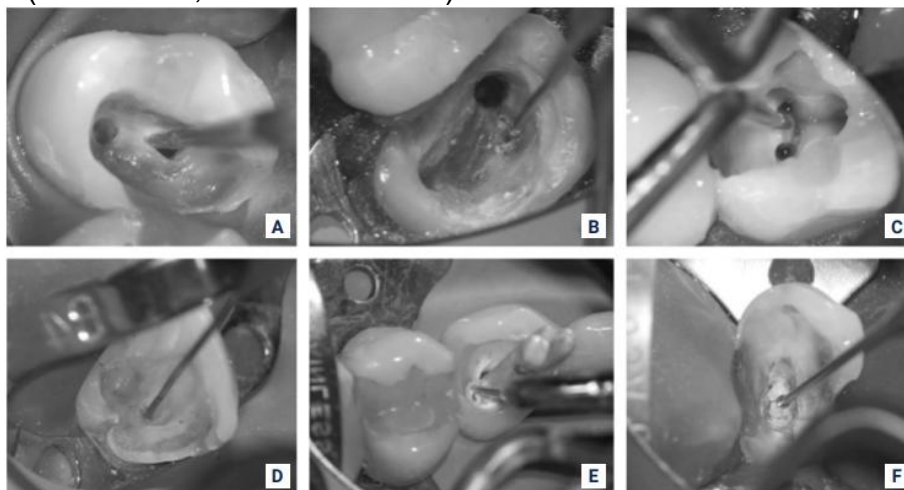
Figura 3 – O uso de pontas ultrassônicas na preparação retrógrada.



Fonte: Lieblich, 2015, p. 9.

Já na Figura 4 é demonstrado o quadro representativo das aplicabilidades do ultrassom na cirurgia parentodôntica.

Figura 4 – Quadro representativo das diferentes aplicabilidades do ultrassom na endodontia: (A) Refinamento da cirurgia de acesso com inserto ultrassônico diamantado (E2D; Helse Ultrasonic, Santa Rosa de Viterbo, SP, Brasil); (B) Localização dos canais com inserto diamantado (The Finder; Helse Ultrasonic); (C) Limpeza de istmo com inserto diamantado cônico (E2D; Helse Ultrasonic); (D) Agitação do solução com inserto ultrassônico liso (E1; Helse Ultrasonic); (E) Plastificação durante a obturação (CutCondenser; Helse Ultrasonic); (F) Inserto ultrassônico posicionado sob o material obturador durante retratamento endodôntico (ClearSonic; Helse Ultrasonic).



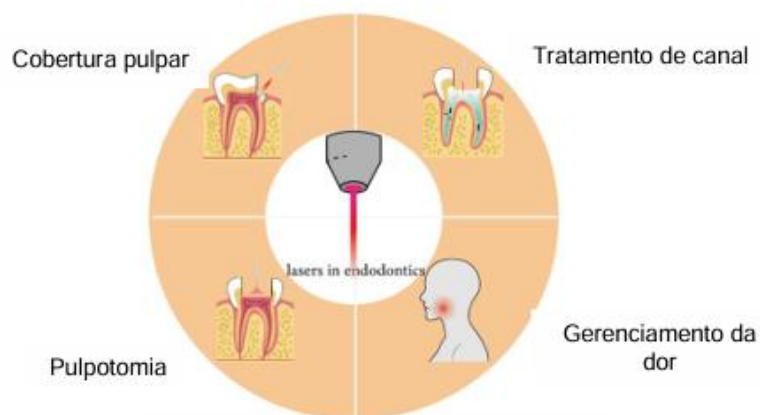
Fonte: Crozeta *et al.*, 2022, p. 3.

2.2.4 Laser

As aplicações de laser foram introduzidas na Odontologia por suas características relacionadas ao desbridamento, ablação, regulação da inflamação e aceleração da cicatrização. É uma ferramenta muito utilizada nas cirurgias periodontais. Um laser de alta potência pode ser utilizado em processos de raspagem e alisamento radicular (SRP). Já o laser de baixa potência auxilia na redução de bactérias patogênicas em bolsas periodontais (Theodoro *et al.*, 2021).

Dentre as aplicações avançadas de lasers tem-se o tratamento de canal radicular; capeamento pulpar; pulpotomia; tratamento da hipersensibilidade dentinária e; manejo da dor causados por doenças pulpares e perirradiculares. Além disso, os lasers estimulam átomos ou moléculas emitindo comprimento de onda específico de luz, permitindo amplificação, que resulta em feixes de luz coerentes, monocromáticos, muito controlados e direcionados com precisão. As características desse equipamento abrangem ampla gama de campos, como transmissão, geração de imagens, medição, dentre outras (Huang *et al.*, 2023). As aplicações avançadas do laser na Endodontia podem ser vistas na Figura 5.

Figura 5 – Aplicações de laser em Endodontia.



Fonte: Adaptado de Huang *et al.*, 2023.

Na cirurgia parendodôntica, o laser é utilizado principalmente para a descontaminação do sistema de canais radiculares, visto que isso é um desafio por causa da anatomia complexa soluções. A laserterapia atua como coadjuvante para o sucesso do tratamento endodôntico (Silva *et al.*, 2024).

A terapia de da fotobiomodulação a laser na modulação da dor pós-operatória após tratamento endodôntico, também tem demonstrado benefícios (Kadam *et al.*, 2024), assim como terapias adjuvantes a laser, como a terapia a laser de baixa intensidade, a terapia a laser de diodo e a terapia fotodinâmica, têm um impacto positivo na redução da intensidade da dor pós-operatória em tratamentos endodônticos (Luo *et al.*, 2024).

Figura 6 - Irradiação do laser infravermelho na loja óssea após apicectomia.



Fonte: Laranjeira *et al.*, 2021.

2.2.5 Microinstrumentos utilizados na microcirurgia

A cirurgia endodôntica evoluiu para a microcirurgia endodôntica com o avanço na iluminação, ampliação, instrumentos e materiais. Maior ampliação e microinstrumentos aumentaram o resultado clínico da cirurgia endodôntica. Os instrumentos tradicionais usados na cirurgia endodôntica são muito grandes para os pequenos locais de osteotomia da microcirurgia. Poucos instrumentos usados para a microcirurgia são a versão menor dos instrumentos tradicionais. A microcirurgia endodôntica representa uma opção de tratamento minimamente invasiva com resultado previsível com o uso de microinstrumento (Prathap; Pradeep, 2021; Rawas *et al.*, 2023).

As inovações em imagem, instrumentação e automação aumentam a precisão, a segurança e o sucesso da microcirurgia endodôntica, marcando uma nova era de eficácia e cuidado, centrado no paciente. Além disso, trabalhar sob ampliação requer instrumentos especializados, como pontas ultrassônicas de tamanho reduzido, curetas, *pluggers* e espelhos, projetados para se encaixar em uma osteotomia estreita (normalmente não maior que 5 mm). Essas ferramentas permitem acesso eficaz aos canais, mantendo o mínimo de ruptura tecidual (Falatah *et al.*, 2024).

A microcirurgia parendodôntica baseia-se na associação entre magnificação, iluminação intensa e instrumentação específica, permitindo maior controle visual e precisão operatória. O uso do microscópio cirúrgico proporciona ampliação suficiente para a identificação de detalhes anatômicos apicais, como canais acessórios e istmos, além de favorecer a realização de osteotomias conservadoras. Essa abordagem resulta em menor trauma tecidual, melhor selamento apical e maior previsibilidade nos resultados cirúrgicos, especialmente em casos complexos de falha endodôntica persistente (Ma; Fei, 2021).

A microcirurgia parendodôntica moderna apresenta taxas de sucesso que podem atingir aproximadamente 93,5%, sendo considerada uma abordagem previsível no manejo de lesões periapicais persistentes. Esses resultados refletem a evolução das técnicas microcirúrgicas, do uso de microinstrumentos e da introdução de materiais biomiméticos, os quais possibilitam maior precisão operatória, melhor selamento apical e reparo tecidual mais favorável quando comparados à cirurgia endodôntica convencional (Prathap; Pradeep, 2021; Rawas *et al.*, 2023).

2.2.6 Materiais biocompatíveis

O surgimento dos biomateriais regenerativos impulsionou o campo da endodontia para novos domínios. A endodontia regenerativa é definida como procedimentos de base biológica projetados para substituir estruturas danificadas, incluindo dentina e estruturas radiculares, bem como células do complexo polpa-dentina (Balachandran; Vani; Alagarsamy, 2024).

O agregado de trióxido mineral (MTA) é um cimento hidráulico desenvolvido na década de 90. Produz hidróxido de cálcio ao ser misturado com água esterilizada e exerce capacidade de indução de tecido duro e um efeito antibacteriano. Portanto, tem sido amplamente aplicado clinicamente, não apenas como material de obturação do ápice radicular, mas também como material de capeamento pulpar direto e material de selamento de perfuração. O agregado de trióxido mineral (MTA) é considerado o 'padrão ouro' dos materiais obturadores retrógrados, com capacidade de selamento e biocompatibilidade aprovadas (Matsuzaki *et al.*, 2022).

Outros materiais como Bioaggregate, Biodentine, cimento de mistura enriquecida com cálcio (CEM), cerâmica fria e materiais biocerâmicos, foram desenvolvidos para superar algumas das desvantagens do MTA, como tempo de presa prolongado e manuseio difícil (Souza Júnior *et al.*, 2020; Moazzami *et al.*, 2023).

Os materiais biocerâmicos ganharam popularidade na endodontia devido às suas propriedades biológicas favoráveis e a capacidade de promover a cicatrização. São materiais inorgânicos, não metálicos, que apresentam excelente biocompatibilidade, bioatividade e resistência mecânica. Podem ser utilizadas como selantes de canais radiculares, materiais reparadores e em endodontia regenerativa. O Biodentine é um material mais recente à base de silicato de cálcio, que se mostrou promissor como substituto da dentina devido suas propriedades mecânicas e biocompatibilidade. Ele endurece rapidamente, é fácil de manipular e promove a cicatrização pulpar (Alamri *et al.*, 2024; Falatah *et al.*, 2024).

Materiais à base de resina também foram desenvolvidos para uso em endodontia, particularmente como cimentos e materiais de obturação. Esses materiais oferecem melhor adesão à dentina e podem ser modificados para aumentar sua biocompatibilidade (Alamri *et al.*, 2024; Falatah *et al.*, 2024). Os selantes de resina epóxi são conhecidos por sua excelente capacidade de selamento e baixa solubilidade. Eles proporcionam um selamento durável no sistema de canais

radiculares, reduzindo o risco de reinfecção. No entanto, preocupações com seu potencial citotoxicidade levaram ao desenvolvimento de alternativas mais biocompatíveis. As resinas compostas têm se concentrado em aumentar sua biocompatibilidade. Esses materiais são projetados para minimizar a liberação de substâncias tóxicas enquanto mantêm suas propriedades mecânicas e adesão à dentina. Podem ser usados em diversas aplicações endodônticas, incluindo como selantes de canais radiculares e materiais obturadores (Alamri *et al.*, 2024; Falatah *et al.*, 2024).

A nanotecnologia introduziu novos materiais com propriedades antimicrobianas, aprimorando a desinfecção, o selamento e o potencial regenerativo do canal, o que é particularmente benéfico para infecções persistentes. Os instrumentos utilizados na modelagem de canais evoluíram de sistemas manuais para sistemas rotativos e reciprocantes avançados, aumentando a eficiência e reduzindo a fadiga do operador e as complicações do procedimento (Falatah *et al.*, 2024).

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo do tipo revisão da literatura, com abordagem qualitativa, voltada a análise dos tratamentos tecnológicos utilizados na cirurgia parendodôntica.

Optou-se pela revisão da literatura por ela permitir a síntese de resultados de pesquisas anteriores sobre um tema específico de forma ampla e sistematizada, possibilitando identificar lacunas no conhecimento, comparar condutas clínicas e propor recomendações baseadas em evidências.

Sendo assim, foi necessário revisitar a literatura disponível, fazendo um resumo de obras que abordam o tema, onde se pode manter um diálogo com outros autores (Marconi; Lakatos, 2017).

Esta pesquisa também pode ser classificada como qualitativa, pois, Marconi e Lakatos (2017) afirmam que esse tipo de pesquisa consiste em analisar e interpretar as questões mais profundas, fornecendo uma análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes e tendências.

3.2 Estratégia de busca

A coleta de dados foi realizada por meio de buscas em bases de dados eletrônicas reconhecidas na área da saúde, tais como PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar, SciELO. Foram utilizadas as palavras-chaves 'cirurgia parendodôntica' 'cirurgia endodôntica, 'canal radicular, 'lesões periapicais', dentre outras.

3.3 Critérios de inclusão e exclusão

A escolha dos artigos foi aplicada através de critérios de inclusão e exclusão: Os critérios de inclusão compreenderam artigos publicados nas bases de dados mencionadas, com textos completos acessíveis, entre os anos de 2020 e 2025, nos idiomas português e inglês.

Como critério de exclusão foram descartados artigos que não estavam na íntegra, que não se enquadravam no período delimitado, estudos duplicados e que não se adequavam ao tema proposto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi revisar a literatura a respeito das tecnologias disponíveis para a realização da cirurgia parendodôntica nos últimos 5 anos. Sem intervenção terapêutica, uma lesão cáriosa profunda, pode levar à necrose tecidual, o que permite que as bactérias povoem o sistema de canais radiculares e invadam o osso perirradicular através do forame apical na ponta da raiz. Os tecidos periodontais e o osso alveolar reagem a agressão com uma resposta inflamatória, mais comumente pela formação de um granuloma apical. A cicatrização pode ocorrer após a remoção do patógeno, que é alcançada pela desinfecção e obturação do espaço pulpar pelo tratamento do canal radicular (Galler *et al.*, 2021).

As complexidades anatômicas do sistema de canais radiculares podem dificultar a ação efetiva da irrigação e da medicação intracanal, favorecendo a manutenção de microrganismos e a consequente falha do tratamento endodôntico (Cruz; Salomão, 2020). Nesses casos, quando o retratamento não é indicado ou não apresenta prognóstico favorável, a cirurgia parendodôntica surge como uma alternativa conservadora à exodontia, visando à resolução da patologia periapical e à manutenção do elemento dentário em função (Stuart; Lieblich, 2020; Graciano *et al.*, 2021; Laranjeira *et al.*, 2021). As principais modalidades terapêuticas empregadas na cirurgia parendodôntica incluem a curetagem periapical, a apicectomia, a obturação simultânea do canal radicular, bem como a retropreparação seguida de obturação retrógrada, as quais podem ser indicadas isoladamente ou de forma combinada, de acordo com as características da lesão e do dente envolvido (Viana *et al.*, 2023).

Nesse contexto, Graciano *et al.* (2021) relataram um caso clínico em que a realização da cirurgia parendodôntica associada à retropreparação e à retroobturaç o mostrou-se eficaz para a remoção do agente etiológico e o restabelecimento da saúde periapical. O acompanhamento clínico e imagiológico demonstrou regressão completa dos sinais e sintomas, bem como evidências radiográficas e tomográficas compatíveis com sucesso terapêutico. A tomografia computadorizada - TCCB (Tomografia Computadorizada *Cone Beam*)   considerada uma boa opção nos casos em que a radiografia convencional de baixa dosagem não proporciona informações suficientes. A tecnologia de imagem revolucionou o diagnóstico e o tratamento de enfermidades endodônticas para fornecer imagens tridimensionais detalhadas,

superando as limitações das radiografias bidimensionais tradicionais (Khanna, 2020; Consoli Lizzi *et al.*, 2021; Nastur; Jumbo, 2024).

Kolarkodi (2023) em sua revisão sistemática, relata que a TCCB é fundamental na Endodontia, uma vez que tem uma capacidade de fornecer informações detalhadas sobre a morfologia radicular, essencial para o diagnóstico e o planejamento dos tratamentos. Em seu estudo, Rawas *et al.* (2023) encontraram que a incorporação de imagens digitais e tomografia computadorizada de feixe cônico no planejamento e execução cirúrgicos, aumentam ainda mais as taxas de sucesso dessas intervenções. Esses avanços são essenciais para garantir melhores resultados centrados no paciente, incluindo redução da dor, tempos de cicatrização mais rápidos e maior satisfação geral do paciente.

A execução da endodontia guiada exige dados da tomografia computadorizada de feixe cônico, pois ela permite uma visualização tridimensional das estruturas anatômicas e viabiliza a obtenção das medidas da borda incisal do dente até o ápice radiográfico (Patel *et al.*, 2020; Teodoro *et al.*, 2025). Apresenta vantagens para a resolução de casos complexos como: localização, variações do sistema de canais radiculares, melhor manejo nas calcificações (Brito *et al.*, 2022; Pinheiro, 2022). Apesar do alto custo-benefício, é uma ferramenta que agrega bastante aos procedimentos endodônticos (Sousa Lima; Sousa; Sousa Dias, 2020).

O microscópio é uma ótima opção para auxiliar no estudo de patologias pulpares e periapicais, pois proporciona precisão visual, iluminação do campo operatório, maior magnificação para que o endodontista interprete melhor o sistema de canais radiculares. Com o microscópio pode-se ampliar detalhes que favorecem um tratamento mais conservador, bem como a resolução de casos complexos: localização e as variações do sistema de canais radiculares; melhor manejo nas calcificações, dentre outros. Apesar do alto custo-benefício, é um instrumento que facilita os procedimentos endodônticos (Silva *et al.*, 2022; Sousa Lima; Sousa Dias, 2020; Brito *et al.*, 2022).

O controle de corte proporcionado pelas pontas ultrassônicas apresenta vantagens significativas quando comparado às brocas rotatórias convencionais, uma vez que permite um desgaste mais seletivo, preciso e conservador das estruturas dentárias. O fato de se tratar de um instrumento não rotatório, aliado ao reduzido tamanho das pontas, favorece melhor direcionamento do corte e maior visualização

do campo operatório, proporcionando maior segurança ao profissional, especialmente em situações de maior complexidade clínica (Legatti *et al.*, 2023).

O ultrassom constitui uma ferramenta versátil na Endodontia, podendo ser empregado em diversas etapas do tratamento, como acesso cavitário, localização de canais, desinfecção e modelagem do sistema de canais radiculares, obturação, remoção de retentores intraradiculares, retratamento endodôntico e cirurgia parendodôntica (Crozeta *et al.*, 2022).

No contexto da cirurgia parendodôntica, os dispositivos ultrassônicos desempenham papel fundamental na localização e preparo dos canais radiculares, permitindo o aprofundamento controlado dos sulcos de desenvolvimento e a remoção seletiva de tecidos, o que facilita a exploração do sistema de canais. Essa abordagem é particularmente relevante na identificação de canais acessórios, como o canal méso-palatino (quarto canal) dos molares superiores, sobretudo quando associada ao uso do microscópio operatório, que potencializa a visualização do campo cirúrgico (Trevisan; Ferreira; Aguiar, 2021; Almeida, 2021; Crozeta *et al.*, 2022).

Pode ser utilizado em conjunto com outras técnicas, a fim de refinar o acesso coronário, remover nódulos pulpares ou pinos metálicos fraturados (Cruz; Salomão, 2020). Em seu estudo, Abreu (2025) apresentou os benefícios do uso do ultrassom, principalmente na agitação das soluções irrigadoras durante o tratamento, a fim de maximizar a limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares. Lago *et al.* (2024) constataram que a emissão de ondas em alta frequência proporciona mais agilidade e conforto ao paciente, pois o ultrassom tem capacidade de atuar nas áreas de difícil acesso, permitindo uma limpeza mais eficaz, removendo detritos e resíduos microbianos, tornando-se uma ferramenta valiosa para a Endodontia.

A tecnologia a laser também foi incorporada à microcirurgia endodôntica, oferecendo benefícios como redução de sangramento, menos inchaço e diminuição da dor pós-operatória. Os lasers podem ser usados para fazer incisões, remover tecido doente e esterilizar a área cirúrgica, causando trauma mínimo ao paciente. A precisão da tecnologia a laser garante que a cirurgia não seja apenas eficaz, mas também promova tempos de cicatrização e recuperação mais rápidos (Rawas *et al.*, 2023). Porém, deve ser realizada por profissionais bem treinados, o que também representa uma barreira à sua aplicação na prática clínica. Além disso, existem certas desvantagens nos lasers, incluindo o potencial de causar eritema, hiperpigmentação

da pele, lesão térmica e lesão ocular. Outra grande desvantagem que dificulta a aplicação de lasers é o fator custo (Huang *et al.*, 2023).

Laranjeira *et al.* (2021) demonstraram que a associação do laser de baixa potência à terapia fotodinâmica pode potencializar significativamente a desinfecção em cirurgias paraendodônticas, sobretudo em casos de infecções persistentes que não respondem ao tratamento convencional. Os autores observaram melhora do processo de reparo periapical no acompanhamento de longo prazo, o que reforça o papel do laser como importante coadjuvante na redução microbiana. Esses achados corroboram a literatura que destaca a capacidade da fototerapia em eliminar microrganismos resistentes e favorecer condições mais favoráveis para cicatrização óssea e periodontal, ampliando a previsibilidade dos resultados cirúrgicos quando comparada às técnicas tradicionais.

Estudos têm demonstrado consistentemente que as técnicas microcirúrgicas levam a altas taxas de sucesso, medidas não apenas em termos de cicatrização radiográfica, mas também pelos resultados relatados por pacientes, como dor, inchaço e satisfação geral. Essa mudança em direção ao cuidado centrado no paciente ressalta a importância dos avanços contínuos em técnica e tecnologia para melhorar a qualidade de vida dos pacientes submetidos à microcirurgia endodôntica. O futuro da microcirurgia endodôntica está no refinamento contínuo das técnicas e na integração de novas tecnologias. À medida que o campo continua a evoluir, a ênfase provavelmente permanecerá em aumentar a precisão, melhorar os resultados de cicatrização e maximizar o conforto e a satisfação do paciente (Prathap; Pradeep, 2021; Rawas *et al.*, 2023).

A microcirurgia endodôntica envolve uma abordagem precisa e minimamente invasiva para osteotomia e ressecção do ápice radicular, o que pode ser complexo de se obter em muitos casos. As inovações em imagem, instrumentação e automação aumentam a precisão, a segurança e o sucesso da microcirurgia endodôntica, marcando uma nova era de eficácia e cuidado centrado no paciente (Falatah *et al.*, 2024).

Em sua revisão, Falatah *et al.* (2024) destacaram o papel fundamental da ampliação óptica e do uso de instrumentos microcirúrgicos especializados na evolução da microcirurgia endodôntica. A utilização de microscópios cirúrgicos associados a instrumentos ultrassônicos refinados possibilita melhor visibilidade do

campo operatório e maior precisão durante os procedimentos pararendodônticos, contribuindo para a redução do trauma cirúrgico e favorecendo o processo de cicatrização. De forma integrada, os avanços em visualização, instrumentação, materiais biocompatíveis e tecnologias digitais têm promovido melhorias significativas na previsibilidade dos procedimentos microcirúrgicos endodônticos. Esses progressos refletem diretamente na diminuição da morbidade pós-operatória e na otimização dos resultados clínicos, consolidando a microcirurgia endodôntica como uma abordagem moderna, precisa e centrada na preservação do elemento dentário (Ma; Fei, 2021).

A integração de materiais biocompatíveis, em conjunto com técnicas avançadas de imagem, melhorou tanto a eficácia das intervenções cirúrgicas quanto à qualidade do atendimento ao paciente. Tais avanços mudaram o foco para técnicas que não apenas atendem as necessidades cirúrgicas imediatas, mas também priorizam a saúde e a funcionalidade do dente a longo prazo. De modo geral, os avanços progressivos na microcirurgia endodôntica estabeleceram as técnicas microcirúrgicas como o padrão para procedimentos endodônticos. Os materiais biocompatíveis promovem a cicatrização, pois interagem favoravelmente com tecidos biológicos e desempenham um papel crucial em vários procedimentos endodônticos, incluindo tratamento de canal radicular, capeamento pulpar e reparo de perfuração. Materiais tradicionais como guta-percha e óxido de zinco/eugenol são utilizados há muito tempo em endodontia; no entanto, suas limitações têm impulsionado o desenvolvimento de alternativas inovadoras, como biocerâmicas, materiais à base de silicato de cálcio, vidro bioativo e compósitos à base de resina. Biocerâmicas, como o Agregado de Trióxido Mineral (MTA) e o Biodentine, são reconhecidos por suas excelentes propriedades de selamento, biocompatibilidade e capacidade de estimular a formação de tecido duro (Prathap; Pradeep, 2021; Rawas *et al.*, 2023; Falatah *et al.*, 2024).

Souza Júnior *et al.* (2020) afirmam que as vantagens dos cimentos biocerâmicos é que são mais apropriados para a obturação do sistema de canais radiculares, uma vez que proporcionam um seu selamento hermético e tridimensional, pois através da união com a hidroxiapatita produzida, eles estimulam o reparo tecidual. São biocompatíveis e antimicrobianos, fáceis de manipular através de seringas, com bom escoamento, tempo de presa curto e a mistura homogênea. Já como desvantagens apontam uma dureza excessiva após o processo de presa, o que

dificulta o retratamento, principalmente com limas convencionais. Além disso, têm um alto custo.

Os cimentos biocerâmicos ganharam popularidade na endodontia devido às suas propriedades biológicas favoráveis e a capacidade de promover a cicatrização. São materiais inorgânicos, não metálicos, que apresentam excelente biocompatibilidade, bioatividade e resistência mecânica. Podem ser utilizadas como selantes de canais radiculares, materiais reparadores e em endodontia regenerativa. O Biodentine é um material mais recente à base de silicato de cálcio que se mostrou promissor como substituto da dentina devido às suas propriedades mecânicas e biocompatibilidade. Ele endurece rapidamente, é fácil de manipular e promove a cicatrização pulpar (Alamri *et al.*, 2024; Falatah *et al.*, 2024; Prathap; Pradeep, 2021).

Destacando ainda que, no mercado odontológico do Brasil, há novos cimentos biocerâmicos reparadores tais como o Bio-C Repair®, fabricado pela empresa Angelus, em Londrina, Paraná, disponível sob a forma de cimento pré-misturado e pronto para uso. Há também e o PBS HD® Cimmo, fabricado pela empresa MJS Indústria e Comércio de Materiais para Saúde Ltda, em Pouso Alegre, Minas Gerais (Figueirêdo Júnior *et al.*, 2021).

Outros autores também citam materiais mais inovadores, como o vidro bioativo, materiais à base de resina, como os selantes de resina epóxi, resinas compostas que agem como selantes canais radiculares e materiais obturadores (Alamri *et al.*, 2024; Falatah *et al.*, 2024; Prathap; Pradeep, 2021).

5 CONCLUSÃO

A decisão de realizar uma cirurgia parendodôntica deve ser tomada com base em evidências clínicas e radiográficas da falha do tratamento convencional. O estudo evidenciou que a utilização criteriosa dos recursos tecnológicos disponíveis facilita o sucesso desta cirurgia.

Um bom planejamento cirúrgico requer exames associados às técnicas periapicais modernas. Essas ferramentas impactam na redução da dor pós-operatória e proporcionam resultados mais previsíveis, com altas taxas de sucesso clínico e melhor conforto ao paciente.

REFERÊNCIAS

- ABREU, T.B.B de. **Relato de Caso Clínico: o uso do ultrassom na endodontia.** 2025. 21 p. (Especialização em Endodontia) - Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, Belo Horizonte, 2025.
- ALAMRI, H.M.S. *et al.* Biocompatible Materials in Modern Endodontics: Trends and Applications. **Journal of International Crisis and Risk Communication Research**, v. 7, n. S8, 2024.
- ALGHAMDI, F; SHAKIR, M. The influence of Enterococcus faecalis as a dental root canal pathogen on endodontic treatment: A systematic review. **Cureus**, v. 12, n. 3, 2020.
- ALMEIDA, L.L. de. **Utilização do ultrassom na endodontia: revisão de literatura.** 2021. 30 p. Dissertação (Mestrado em medicina dentária) - Centro Universitário Uniguairacá, Guarapuava, 2021.
- ARRIVABENE, F. Indicações para a Odontosecção. **Arrivabene, Odontologia Avançada**, 2024. Disponível em: <https://arrivabeneimplantedentario.com.br/glossario/odontosecacao-o-que-voce-precisa-saber/>. Acesso em: 06 ago. 2025.
- BALACHANDRAN, J.; VANI, K.; ALAGARSAMY, V. *et al.* Analyzing the Bioactivity of a Novel Bone Cement: An In Vitro Study. **Cureus**, v. 16, n. 9. Septembe, 2024.
- BARALDI, C.E.; PURICELLI, E. In vitro study of morphological changes on the surface of roots submitted to apicectomy and irradiated with Nd:YAG laser. **Magazine of the Faculty of Dentistry**, Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 29-35, 2021.
- BRITO, L.S. *et al.* Microscopy in Endodontics: A Bibliometric Survey. **Iranian Journal of Public Health**, v. 51, n. 7, p.1568-1575, jul. 2022.
- CABEZON, C.; AUBEUX, D.; PÉREZ, F.; GAUDIN, A. 3D-Printed Metal Surgical Guide for Endodontic Microsurgery (a Proof of Concept). **Applied Sciences**, v. 13, n. 1031, 2023.
- CONSOLI LIZZI, E.P.; PIORNO, R.C.; ARANDA, C.M.; GUALTIERI, A.F.; RODRÍGUEZ, P.A. Maxillary incisor internal root anatomy evaluated by cone-beam computed tomography in a population of the Autonomous City of Buenos Aires, Argentina. **Acta Odontológica Latinoamericana**, v. 34, n. 2, p. 188-94, 2021.
- CROZETA, B.M.; SOARES, I.M.V; CAPELLI, A.; SILVA, E.J.N.L. A utilização do ultrassom em endodontia: princípios básicos e indicações clínicas. **Revista Odontológica Brasil Central**, v. 31, n. 90, p. 78-93, 2022.
- CRUZ, J.S. da; SALOMÃO, M.B. A Utilização do ultrassom na Endodontia. **Revista Cathedral**, v. 2, n. 3, p. 75-83, 2020.

DECURCIO, D.A.; BUENO, M.R.; SILVA, J.A.; LOUREIRO, M.A.Z.; SOUSA-NETO, M.D.; ESTRELA, C. **Brazilian Dental Journal**, v. 32, n. 5, Sep./Dec. 2021.

FALATAH, A.M. *et al.* Advances in Endodontic Microsurgery: Techniques, Materials, and Innovations for Enhanced Patient Outcomes. **Journal of International Crisis and Risk Communication Research**, v. 7, n. S10, 2024.

FERNANDES, A.M.; DUARTE, A.M.; CRISTO, A.T.; SANTOS, G.M. dos.; CASTRO, I. S. de.; LIBÂNIO, L.F. Parentodontic surgery: a literature review. **International Journal of Science Dentistry**, Niterói, v. 3, n. 65, p. 184-195, set./dez. 2024.

FIGUEIRÊDO JÚNIOR, E.C. *et al.* Bioceramic repair cements manufactured and/or available in Brazil: a literature review and bibliometric analysis about their biological properties. **Archives of Health Investigation**, v.10, n. 2, p. 187-191, 2021.

GALLER, K.M.; WEBER, M.; KORKAMZ, Y.; WIDBILLER, M.; FEUERER, M. Inflammatory Response Mechanisms of the Dentine - Pulp Complex and the Periapical Tissues. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, n. 1480, 2021.

GARG, A.; NEETU, N.; KUMAR, R.; MOTWANI, N. Amputação de raiz: da desesperança à esperança. **Revista Internacional de Ciências da Saúde**, v. 6, n. S6, p. 10087–10090, 2022.

GIACHELIN, M.; PIARDI, R.; BOFF, L.B.; AGUZZOLI, A.; BUTZE, J.P. Root amputation for tooth preservation. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 45, n.1, p. 43-49, jan./abr. 2024.

GRACIANO, N.R. *et al.* Parentodontic surgery with retro preparation and retroobturation: case report. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 34, n.1, p.24-28, mar./maio. 2021.

HUANG, Q.; LI, Z.; LYU, P.; ZHOU, X.; FAN, Y. Aplicações atuais e direções futuras dos lasers em endodontia: uma revisão narrativa. **Bioengenharia**, Basileia, v. 10, n. 3, p. 96, 26 fev. 2023.

JÚNIOR, A.; NETO, L.J. G de A.; SILVA, A.LC. da; JOÃO, M.B.P.; MEIRA, G. de F.; ALMEIDA, A.P. de; QUEIROZ, E.K.W.A de. A obturação retrógrada no tratamento de lesão periapical persistente – revisão de literatura. **Revista Brasileira de Revisão de Saúde**, v. 1, p. 872–885, 2023.

KADAM, A. S. *et al.* Efeito da fotobiomodulação a laser na dor pós-operatória em endodontia: uma revisão sistemática. **Fotobiomódulo Fotomed Cirurgia a Laser**, v. 42, n. 1, p. 11-19, jan. 2024.

KHANNA, A.B. Applications of cone beam computed tomography in endodontics. **Evidence-Based Endodontics**, v. 5 n. 1, p. 1-16, 2020.

KOLARKODI, S.H. The importance of cone-beam computed tomography in endodontic therapy: A review. **The Saudi Dental Journal**, v. 35, n. 7, p. 780-784, 2023.

KRASTEV, B.; FILIPOV, I. Periapical surgery. epidemiology, indications and contraindications. review. **Journal of IMAB - Annual Proceeding (Scientific Papers)**, v. 26, n.22, Apr./Jun. 2020.

LAGO, M.C.de S.; MORAES, T.G.C. de.; MELO, M.O.; LINHARES, H.D.; D.; VERDE, G.M.F.L. Parenodontic surgery as an intervention option for endodontic treatment failure: literature review. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 10, n. 11, nov. 2024.

LARANJEIRA, A.C. de S.; SILVA, S. de A.; VIEIRA, T.M.; SOUSA, W.V. de.; FERREIRA, G. dos S.; TORRES, R.D.; ALBUQUERQUE, D.S. de. Paraendodontic surgery associate with photodynamic therapy: case report with 4 years follow-up. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, p. e55010212868, 2021.

LEGATTI, J.O.N. *et al.* Technologies in endodontic treatment of calcified channels: Case report. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 8, p. e10112842596, 2023.

LIEBLICH, S.E. Current Concepts of Periapical Surgery: 2020 Update. **Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America**, v. 32, n. 4, p. 571-582, nov. 2020.

LIEBLICH, S.E. Current concepts of periapical surgery. **Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America**, v. 27, n. 3, p. 390, 2015.

LOIOLA, M.M.C. *et al.* **Cirurgia parenodontica**: relato de caso. [S. l.]: Sete, 2024. Disponível em: <<https://sevenpubl.com.br/editora/article/view/6198>>. Acesso em: 16 set. 2025.

LOPES, M.L.C. de S. *et al.* O ultrassom e a sua funcionalidade para a endodontia - Revisão de literature. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 6, p. e29112642397, 2023.

LUO, Z. *et al.* Eficácia da terapia adjuvante a laser no controle da dor pós-operatória em endodontia: uma revisão sistemática e meta-análise. *Revista Internacional de Endocrinologia*, v. 57, n. 12, p. 1700-1716, dez. 2024.

MA, L.; FEI, B. Comprehensive review of surgical microscopes: technology development and medical applications. **Journal of Biomedical Optics**, v. 26, n. 1, p.010901-010901, 2021.

MATSUZAKI, E.; HIROSEA, H.; MATSUMOTO, K.; MATSUMOTO, N.; FUJIMASA, S.; HATAKEYAMA, J.; ANAN, H. Effects of root-endfilling materials on vascular endotelial cell proliferation and tube formation. **Journal of Dental Sciences**, v. 17, p. 1232e-1237, 2022.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MIRANDA, J.K.T. *et al.* Computerized tomography in endodontics: literature review. **Revista Eletrônica Acervo Saúde / Electronic Journal Collection Health**, v. Sup., n. 50, p. e3238, 2020.

MOAZZAMI, F. *et al.* Sealing Ability of Nano-fast Cement vs. Mineral Trioxide Aggregate as Retrograde Apical Plugs: An In-vitro Microleakage Study. **IEJ Iranian Endodontic Journal**, v. 18, n. 4, p. 206-210, 2023.

MOURA, B.K.D.; RAMOS, I.A.; CAMARGO, J.; ALENCAR, N.C.; BRASIL, A. M. Parendodontic surgery as a solution for failure in endodontic treatment: case report. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 45, n.1, p. 55-62, fev. 2024.

NASTUR, E.X.F.; JUMBO, B.A.J. Influencia del uso de la tomografía computarizada de haz cónico en endodoncia a través de los últimos años. Revisión literaria. **Revista Eugenio Espejo**, July. 2024. Disponível em: [file:///C:/Users/User/Downloads/Influencia_del_uso_de_la_tomografa_computarizada_de_haz_cnico_en_endodoncia_a_travs_de_los_ltimos-aos_Revisin_literaria_Fonseca_Jumbo%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Influencia_del_uso_de_la_tomografa_computarizada_de_haz_cnico_en_endodoncia_a_travs_de_los_ltimos-aos_Revisin_literaria_Fonseca_Jumbo%20(1).pdf). Acesso em: 12 ago. 2025.

PALMA, P.J.; MARQUES, J.A.; CASAU, M.; SANTOS, A.; CARAMELO, F.; FALACHO, R.I.; SANTOS, J.M. Evaluation of root-end preparation with two different endodontic microsurgery ultrasonic tips. **Biomedicines**, v. 8. n. 10, p.383, 2020.

PATEL, M.; KESHARMI, P.R.; SHAH, K.P.; PATEL, N.K.; SHAH, S. Microguided endodontics: A novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical periodontitis. **International Journal of Scientific Research**, v. 9, p. 2277-8179, 2020.

PINHEIRO, R.P. **Variações anatômicas em primeiro molar superior: um estudo de caso**. 2022. 31 p. Monografia (Especialização Lato Sensu em Endodontia) - Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, Recife, 2022.

PRATHAP, M.S.; PRADEEP, R. Endodontic Microsurgical Instruments. **Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences**, v. 10, n. 20, 17 May. 2021.

RAMALHO, C.L.G. *et al.* The use of endoguide in the planning and treatment of calcified permanent teeth. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 12835-12852, 2021.

RASQUIN, L.S.; ARAÚJO, D.B. de. Cirurgiaarendodôntica – técnica de curetagem e alisamento radicular: revisão de literatura. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 22, n. 3, p. 585-592, 2023.

RAWAS, B.F. *et al.* Advancement in endodontic microsurgery: a review of techniques and outcomes. **Journal of Population Therapeutics & Clinical Pharmacology**, v. 30, n. 2, p. 971-976, 2023.

RIBAS, A.; STEFANY, W. Endodontia Com microscópio. **Dental Sense**, [S.d.]. Disponível em: <https://dentalsense.com.br/endodontia/>. Acesso em: 14 ago. 2025.

RÍOS-OSORIO, N.; QUIJANO-GUAUQUE, S.; BRÍÑEZ-RODRÍGUEZ, S.; VELASCO-FLECHAS, G.; MUÑOZ-SOLÍS, A.; CHÁVEZ, C.; FERNANDEZ-GRISALES, R. Tomografia computadorizada de feixe cônico em endodontia: das considerações técnicas específicas dos parâmetros de aquisição e interpretação às aplicações clínicas avançadas. **Restorative Dentistry & Endodontics** v. 49, n. 1, p. e1, 11 dez. 2023.

RISHABHKUMAR, N.J.; RAHUL, D.R.; ASHISH, J.; MEENAKSHI R.V.; SHREYA SIVASAILAM.; ANANDITA, S. Efficacy of Computer-aided Static Navigation on Accuracy of Guided Endodontic Root Canal Treatment: A Systematic Review and Meta-analysis. **World Journal of Dentistry**, v.14, n. 11, nov. 2023.

SANTOS, L.S. **Reabsorções dentárias**: revisão de literatura. 2020. 35 p. TCC (Bacharelado em Odontologia) - Centro Universitário UNIFACVEST, Lages, SC, 2020.

SILVA, J.M.D. da.; SILVA, G. de O.; VERGETTI, F. de A.C.; COSTA, A.R.O. da.; NASCIMENTO, M.G.; ALMEIDA NETO, E.M. de.; NOGUEIRA, P.T.B. de C.; VASCONCELOS, R.A. de. Parendodontic Surgery as a Treatment Option: Case Report with One Year Follow-Up. **Archives of Health Investigation**, v. 11, n. 5, p. 822-826, 2022.

SILVA, O. de F.; MACHADO, M.H.B. Cirurgia parendodôntica associada a endodontia retrógrada: relato de caso. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 5, p. 2061–2082, 2022.

SILVA, F.A.; ALVES, D.A.; LOBO, L.S.T.; PACHECO, C.R.L. Laserterapia como coadjuvante na redução de microrganismos em endodontia. **JNT Facit Business and Technology Journal**, v. 1, p. 389-300, out. 2024.

SOUSA LIMA, S.; SOUSA DIAS, M. Microscopia na endodontia: a importância do microscópio operatório na endodontia. **Revista Cathedral**, v. 2, n. 1, 2020.

SOUZA JÚNIOR, A.F. de. O uso dos cimentos biocerâmicos na obturação endodôntica. **Revista Científica FACS**, v. 20, n. 26, dez. 2020.

STUART, E.; LIEBLICH, D. M. D. Current Concepts of Periapical Surgery 2020. **Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America**, v. 27, n. 3, 2020.

TEODORO, J. de M. *et al.* Main indications for the use of Cone Beam computadorized tomography in Endodontics. **Research, Society and Development**, v. 14, n. 6, p. e0814648971, 2025.

THAKUR, V.; KAUL, R. Apicoectomy: A review of clinical concepts and techniques. **Journal of Oral Research and Review**, v. 17, n. 1, January-June. 2025.

THEODORO, L.H.; MARCANTONIO, R.A.C.; WAINWRIGHT, M.; GARCIA, V.G. Laser no Tratamento Periodontal: é um tratamento eficaz ou ficção científica? **Brazilian Oral Research**, v. 35, Suppl. S2, p. e099, 2021.

TREVISAN, T.F.B.; FERREIRA, D.P.B.; AGUIAR, P.F. Aplicações do uso do ultrassom na prática clínica da endodontia. **Saúde Coletiva**, Barueri, v.11, n. 68, p. 7719-7728, 2021.

VIANA, F.L.P.; OLIVEIRA, M.F.; MAGALHÃES, M.M.; ANDRADE, L.P.P.D.; ARAÚJO, P.A.; VASCONCELOS, B.C. de. Periapical surgery with transsurgical filling of a tooth with extensive periapical lesion: case report. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, Umuarama, v. 27, n. 5, p. 2569-2582, 2023.

YADAV, R.K. Clinical Medical Reviews Open Access and Case Reports. **Rakesh Clinical Medical Reviews and Case Reports**, v. 11, n. 457, 2024.