



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

Trabalho de Conclusão de Curso

**VARIAÇÕES ANATÔMICAS QUE INTERFEREM NO TRATAMENTO
ENDODÔNTICO E O USO DE SUAS TECNOLOGIAS: uma revisão de literatura**

JOSÉ ALFREDO COSTA

LAVRAS – MG

2026

JOSÉ ALFREDO COSTA

**VARIAÇÕES ANATÔMICAS QUE INTERFEREM NO TRATAMENTO
ENDODÔNTICO E O USO DE SUAS TECNOLOGIAS: uma revisão de 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.

ORIENTADOR

Prof. Me. Luís Otávio de Oliveira

LAVRAS – MG

2026

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

617.6342 Costa, José Alfredo.
C837v Variações anatômicas que interferem no trabalho
 endodôntico e o uso de suas tecnologias: uma revisão de
 literatura; orientação de Luís Otávio de Oliveira. – Lavras:
 Unilavras, 2026.
 38 f.; il.

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

1. Terapêutica. 2. Anatomia dentária. 3. Canais
radiculares. I. Oliveira, Luís Otávio de (Orient.). II. Título.

CDD

JOSÉ ALFREDO COSTA

**VARIAÇÕES ANATÔMICAS QUE INTERFEREM NO TRATAMENTO
ENDODÔNTICO E O USO DE SUAS TECNOLOGIAS: uma revisão de 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 Júnior
Centro Universitário de Lavras (Unilavras)

LAVRAS – MG

2026

Dedico este trabalho à minha família, que sempre foi meu alicerce, me apoiando, incentivando e acreditando em mim, mesmo nos momentos em que eu mesmo duvidei. Aos meus pais, por todos os ensinamentos, sacrifícios e pelo exemplo de dedicação e honestidade que carrego comigo. Aos que estiveram ao meu lado durante essa jornada, oferecendo palavras de apoio, paciência e compreensão diante das ausências e do cansaço. Este trabalho representa não apenas a conclusão de uma etapa acadêmica, mas a realização de um sonho construído com esforço, persistência e muito amor pela profissão.

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho representa o encerramento de uma etapa construída com esforço, aprendizado e superação. Por isso, agradeço primeiramente a Deus, por me conceder força, saúde e sabedoria para seguir firme diante dos desafios ao longo dessa caminhada.

À minha família, meu eterno agradecimento por ser meu alicerce. Ao meu pai, Sebastião, à minha mãe Adelaide e à minha irmã Renata, por todo amor, apoio, incentivo e pelos valores que sempre nortearam minha vida pessoal e profissional. Nada disso seria possível sem vocês.

Aos colegas do curso, agradeço pela convivência, pelo companheirismo e pelas trocas constantes de conhecimento que enriqueceram essa jornada. De forma especial, à Andréia, amiga de curso e de faculdade, pela parceria, apoio, amizade e por tornar os dias mais leves, mesmo nos momentos mais exigentes.

Ao meu orientador, Professor Luís Otávio, expressei minha gratidão pela dedicação, paciência e orientação segura, fundamentais para o desenvolvimento e a conclusão deste trabalho.

Aos professores Marcone e Jáder, agradeço pelos ensinamentos, pela contribuição acadêmica e pela disponibilidade em compartilhar conhecimento, que foram essenciais para minha formação na Endodontia.

Ao monitor Otávio Alvarenga, agradeço pelo apoio constante, atenção e auxílio durante o curso, sempre contribuindo de maneira significativa para o aprendizado.

A todos os funcionários do Unilavras, minha gratidão pelo suporte, organização e pelo trabalho diário que possibilita um ambiente adequado de ensino e aprendizado.

Aos pacientes, agradeço pela confiança, paciência e pela oportunidade de aprendizado. Cada atendimento foi fundamental para minha formação profissional e humana.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho e para o meu crescimento pessoal e profissional.

Muito obrigado!

RESUMO

Uma das principais causas do insucesso do tratamento endodôntico ocorre pela falta de informação sobre as variações anatômicas e suas propriedades em diferentes dentes. Nesse sentido, é extremamente necessário que o profissional conheça profundamente a anatomia interna e externa de cada elemento dentário. Esse estudo é uma revisão narrativa da literatura em que foram selecionados artigos publicados nos idiomas português e inglês, nas principais bases de dados científicos tais como PubMed, Scopus, Web of Science, Google Acadêmico, SciELO, bem como jornais e revistas da área. O objetivo principal foi apresentar as variações anatômicas que interferem no tratamento endodôntico, demonstrando a normalidade, apresentando patologias e as tecnologias disponíveis que facilitam o tratamento. Os resultados demonstraram que as variações anatômicas do sistema de canais radiculares ainda são um desafio para o Endodontista, visto que influenciam diretamente no diagnóstico e planejamento do tratamento. Concluiu-se que é necessário conhecimento aprofundado dessas variações. A instrumentação adequada pode facilitar o trabalho do cirurgião e levar mais conforto ao paciente.

Palavras-chave: Terapêutica. Anatomia dentária. Canais radiculares.

ABSTRACT

One of the main causes of endodontic treatment failure is a lack of information about anatomical variations and their properties in different teeth. Therefore, it is crucial for professionals to have in-depth knowledge of the internal and external anatomy of each tooth. This study is a narrative review of the literature, selecting articles published in Portuguese and English from major scientific databases such as PubMed, Scopus, Web of Science, Google Scholar, SciELO, as well as journals and magazines in the field. The main objective was to present the anatomical variations that interfere with endodontic treatment, demonstrating normality, presenting pathologies, and the available technologies that facilitate treatment. The results demonstrated that anatomical variations of the root canal system remain a challenge for endodontists, as they directly influence diagnosis and treatment planning. The conclusion was that in-depth knowledge of these variations is necessary. Appropriate instrumentation can facilitate the surgeon's work and provide greater patient comfort.

Keywords: Therapeutics. Dental anatomy. Root canals.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Incisivo central superior: a) imagem ampliada da coroa, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte sagital.	15
Figura 2 –	Incisivo inferior: a) imagem ampliada da coroa, b) traçado do perfil e c)	16
Figura 3 –	Canino superior: a) imagem ampliada da coroa, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte sagital.....	17
Figura 4 –	Canino inferior: a) imagem ampliada da coroa, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte sagital.....	18
Figura 5 –	Pré-molar inferior: a) imagem ampliada da face oclusal, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte sagital.	19
Figura 6 –	Pré-molar superior: a) imagem ampliada da face oclusal, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte sagital.	20
Figura 7 –	Primeiro molar superior: a) imagem ampliada da face oclusal, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte coronal.....	21
Figura 8 –	Segundo molar inferior: a) imagem ampliada da face oclusal, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte coronal.....	22
Figura 9 –	Primeiro molar inferior: a) imagem ampliada da face oclusal, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte coronal.....	23
Figura 10 –	Segundo molar inferior: a) imagem ampliada da face oclusal, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte coronal.....	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBCT	<i>Cone Beam Computer Tomography</i>
CP	Calcificações Pulpares
D	Distal
DE	Densevaginatus
DV	Disto-vestibular
L	Lingual
M	Mesial
MD	Mésio-distal
MP	Mésio-palatino
MV	Mésio-vestibular
NP	Nódulo Pulpar
OCR	Obliteração do Canal Radicular
P	Palatino
PC	Calcificação Pulpar
PCO	Obliteração de Espaços Pulpares
PMI	Posições de Máxima Intercuspidação
RE	<i>RadixEntomolaris</i>
RP	<i>RadixParamolaris</i>
TCCB	Tomografia Computadorizada Cone Beam
V	Vestibular
VD	Vestíbulo-distal
VL	Vestíbulo-lingual
VP	Vestíbulo-palatino
Vs	Vestibulares

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1	Normalidade e anatomia interna das cavidades	14
2.1.1	Incisivos superiores	14
2.1.1.1	<i>Incisivo central</i>	14
2.1.1.2	<i>Incisivo lateral</i>	14
2.1.2	Incisivos inferiores	15
2.1.3	Canino superior	16
2.1.4	Canino inferior	17
2.1.5	Pré-molares inferiores	18
2.1.6	Pré-molares superiores	19
2.1.7	Primeiro molar superior	20
2.1.8	Segundo molar inferior	21
2.1.9	Primeiro molar inferior	22
2.1.9.1	<i>Segundo molar inferior</i>	23
2.2	Variações anatômicas	24
2.2.1	Calcificações dentárias	25
2.2.1.1	<i>Calcificações pulpares (CP)</i>	25
2.2.1.2	<i>Calcificação do canal radicular</i>	26
2.2.2	Reabsorção radicular interna e externa	26
2.2.3	Taurodontia	27
2.2.4	Canais em forma de “C” (C-shaped)	27
2.2.5	Nódulo pulpar	28
2.2.6	Molar radix	28
2.2.7	Presença de outros canais acessórios	28
2.2.8	Variação endodôntica do dens in dente (dens invaginatus)	29
2.3	Instrumentação do tratamento endodôntico	29
2.3.1	Endodontia guiada	30
2.3.2	Radiografia digital	30
2.3.3	Tomografia computadorizada	31

2.3.4	Microscopia.....	31
2.3.5	Ultrassom	32
2.3.6	Limas com superfícies tratadas	32
2.3.7	Laser	32
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4	CONCLUSÃO.....	39
	REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A terapia endodôntica visa o sistema de canal radicular, a fim de tratar o tecido pulpar infectado ou danificado no interior do dente para preservar e restaurar sua função. Por isso, é importante utilizar todos os métodos disponíveis para identificar canais radiculares anormais, realizando uma avaliação precisa (Maniket *et al.*, 2024).

As causas multifatoriais dificultam a instrumentação e limpeza dos canais radiculares e vários fatores podem causar o insucesso do tratamento endodôntico, sendo um deles, a falta de conhecimento das variações anatômicas e suas complexidades (DiMariano, 2022; Silva; Paiva, 2023).

Sendo o tratamento endodôntico uma sequência de procedimentos correlacionados, a execução de cada etapa deve ser bem realizada. Isso é fundamental para a execução das próximas etapas. Por isso, o procedimento deve ser bem estabelecido, desde o acesso à cavidade pulpar, limpeza, modelagem à obturação dos canais (Sousa *et al.*, 2021; Pinheiro, 2022).

Na contemporaneidade, a utilização das tecnologias tais tomografia computadorizada e endodontia guiada veem garantindo 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 (Ali; Arslan; Jethani, 2019; Legattiet *et al.*, 2023).

Um exemplo do sucesso dos procedimentos guiados por meio de guias estáticas ou guias dinâmicas é a precisão na localização de canais calcificados, além disso, são considerados seguros e sem riscos de erros operatórios, beneficiando o sucesso da terapia endodôntica (Caiño; Vásquez, 2021; Valdivia *et al.*, 2015).

O objetivo geral deste estudo é apresentar as variações anatômicas que podem interferir no tratamento endodôntico. Já os objetivos específicos são: abordar a normalidade e a anatomia interna das cavidades; apresentar as patologias que podem interferir, tais como calcificação, nódulo pulpar, presença de outros canais acessórios, dentre outros e; demonstrar a tecnologia disponível para facilitar o tratamento em cada caso, tais como radiografia digital, tomografias, microscópio, limas com superfícies tratadas, ultrassom, dentre outras.

Considera-se esta pesquisa relevante pois o amplo domínio do profissional

sobre as variações anatômicas pode impactar positivamente o tratamento. Essa identificação é de extrema importância para a eficiência do processo, evitando falhas e proporcionando um prognóstico satisfatório para o profissional e o paciente.

Para tanto, foi realizada uma revisão de literatura baseada em artigos nas plataformas científicas, Scielo, Pubmed, Google Acadêmico, periódicos da área de odontologia, saúde e estética, utilizando as palavras-chaves 'tratamento endodôntico' 'variedades anatômicas' 'canal radicular', 'anatomia dental', 'cavidade pulpar', dentre outras, nos idiomas português e inglês.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Normalidade e anatomia interna das cavidades

A primeira etapa do tratamento endodôntico é a abertura coronária para acessar o canal radicular através da câmara pulpar. Assim, para o sucesso do tratamento, é muito importante que o profissional conheça bem a anatomia e morfologia dos diferentes grupos dentários, pois a localização e a preparação de todos os canais radiculares é um procedimento complexo. Portanto, para conhecer a anatomia interna de cada grupo dentário é necessário conhecer uma série de passos técnicos para um iniciar um tratamento promissor. Para demonstrar a anatomia normal interna das cavidades de forma mais resumida e sucinta, serão utilizadas as definições de (Montagner; Luisi (2020)).

2.1.1 Incisivos superiores

2.1.1.1 *Incisivo central*

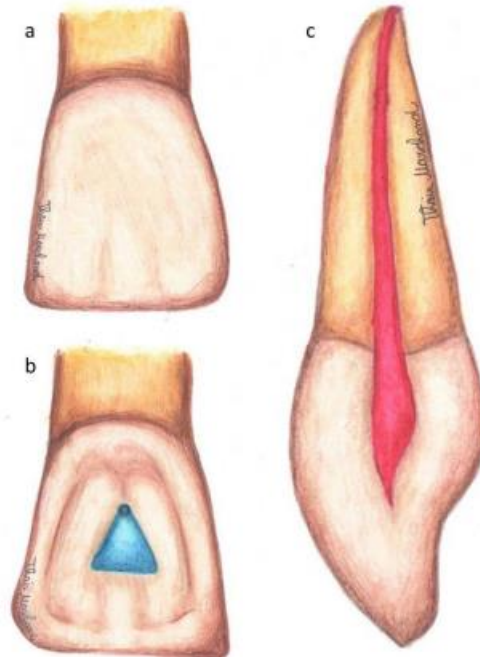
O incisivo central tem câmara pulpar alargada no sentido MD e estreita no sentido VP. Possui traçado do perfil triangular com base voltada para incisal e o vértice localizado na região cervical. Tem apenas uma raiz e um canal, sendo a secção do canal triangular no terço cervical tornando-se arredondado à medida que se aproxima do terço apical. O diâmetro do canal é amplo, com forma cônica. A orientação do canal radicular único é ampla e reta, com comprimento médio de 21,49 mm (Montagner; Luisi, 2020).

2.1.1.2 *Incisivo lateral*

A câmara pulpar reproduz em menor escala o formato da câmara pulpar do incisivo central superior. O traçado do perfil é triangular com base voltada para incisal e o vértice localizado na região cervical. Possui uma raiz, um canal 97% e dois canais 3% (canais P e V). A secção dos canais, devido ao achatamento da raiz, apresenta-se oval nos terços cervical e médio e torna-se arredondado à medida que se aproxima do terço apical. O diâmetro dos canais VP é maior que o MD. Sua

orientação é acentuada, curvatura no terço apical, direcionada para distal e palatino e comprimento médio 22,51 mm (Montagner; Luisi, 2020).

Figura 1 – Incisivo central superior: a) imagem ampliada da coroa, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte sagital.

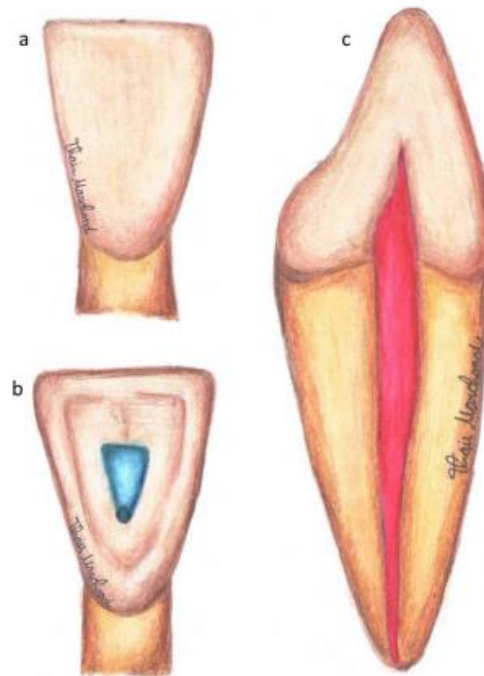


Fonte: Montagner; Luisi, 2020, p. 6.

2.1.2 Incisivos inferiores

São os menores dentes. A câmara pulpar é achatada no sentido MD, sendo que os cornos pulpares são menos nítidos. As dimensões do incisivo lateral inferior são ligeiramente maiores que a do incisivo central inferior; possui traçado do perfil triangular com base voltada para incisal e o vértice localizado na região cervical; geralmente possui uma única raiz. O número de canais do incisivo central é: um 73,4% e dois 26,6% (canais V) e L) podendo terminar em um único ou em dois forames). Já o incisivo lateral possui um 84,6% e dois 15,4% (canais V e L, geralmente terminam em um único forame). A secção do canal tem o formato oitóide, com grande achatamento no sentido MD. Na região apical, apresenta-se circular. O Diâmetro do canal tem pronunciado achatamento no sentido MD, com maior dimensão no sentido VL. Sua orientação é reta, com ligeira curvatura do ápice para V e o comprimento médio dos incisivos inferiores é 19,80 mm (Montagner; Luisi, 2020).

Figura 2 –Incisivo inferior: a) imagem ampliada da coroa, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte sagital.

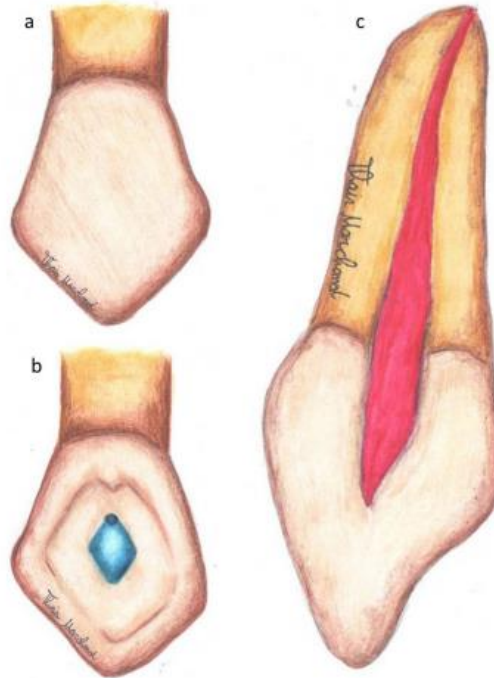


Fonte: Montagner; Luisi, 2020, p. 8.

2.1.3 Canino superior

A câmara pulpar apresenta formato pentagonal, com um corno pulpar bastante pronunciado em direção ao vértice da cúspide. O traçado do perfil tem forma losangular ou ovalada com ângulos arredondados. Possui apenas uma raiz e um canal. Apresenta secção ovoide nos terços cervical e médio, com dimensão VP maior; no terço apical a seção é circular. Diâmetro do canal possui dimensões avantajadas, principalmente no sentido VP. Orientação do canal é radicular reto, com presença frequente de curvatura apical no sentido V ou VD. Comprimento médio 25,87 mm (Montagner; Luisi, 2020).

Figura 3 –Canino superior: a) imagem ampliada da coroa, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte sagital

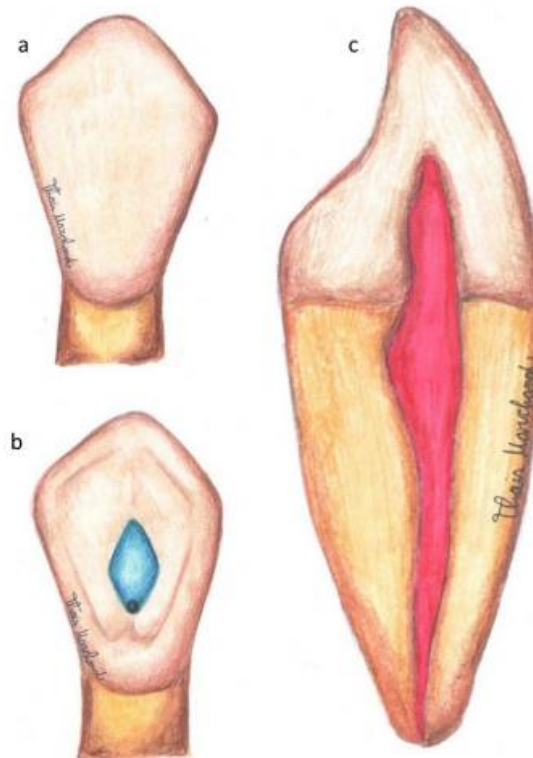


Fonte: Montagner; Luisi, 2020, p. 10.

2.1.4 Canino inferior

A câmara pulpar tem dimensões menores que o canino superior; apresenta formato pentagonal, com um corno pulpar bastante pronunciado, em direção ao vértice da cúspide. Há grande achatamento no sentido MD, com maior dimensão no sentido VL. Traçado do perfil tem forma losangular ou ovalada, com ângulos arredondados. Possui uma raiz 94% e duas 6%. Número de canais: um 91% e dois 9% (canais V e L). A secção do canal se apresenta ovoide nos terços cervical e médio, com dimensão VL avantajada; no terço apical a seção é circular. O diâmetro do canal se apresenta canal radicular achatado no sentido MD e dimensões avantajadas, principalmente no sentido VL. A orientação do canal é radicular reto. Quando há dois canais, pode ocorrer a união de ambos no terço apical. Comprimento médio 24,56 mm (Montagner; Luisi, 2020).

Figura 4 – Canino inferior: a) imagem ampliada da coroa, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte sagital.

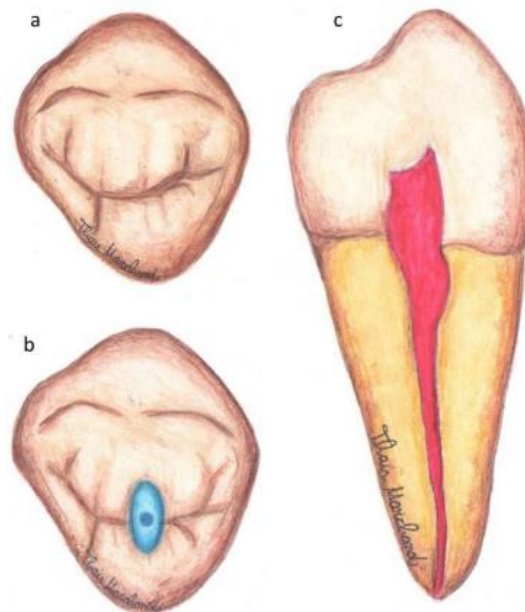


Fonte: Montagner; Luisi, 2020, p. 12.

2.1.5 Pré-molares inferiores

Câmara pulpar geralmente ampla. Apresenta dois (1º PMI) ou três (2º PMI) cornos pulpares. A câmara pulpar do 2º PMI é mais estreita no sentido MD que a do 1º PMI. Traçado do perfil ovalado, achatado no sentido MD, invadindo a vertente da cúspide V. Número de raízes 1º PMI: uma 82% e duas 18%. 2º PMI: uma 92% e duas 8% (podendo ser individuais ou fusionadas). Número de canais 1º PMI: uma: 66,6%, duas: 31,3% (canais V e L) e três: 2,1% (canais L, MV e DV). 2º PMI: uma: 87,7% e duas: 12,3% (canais V e L). Secção dos canais ovalada, em forma de oitoide e raramente circular. O diâmetro dos canais geralmente é amplo e acessível. Orientação do canal é reto. Comprimento médio 1º PMI: 21,6 mm e 2º PMI: 22,1 mm (Montagner; Luisi, 2020).

Figura 5 –Pré-molar inferior: a) imagem ampliada da face oclusal, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte sagital.

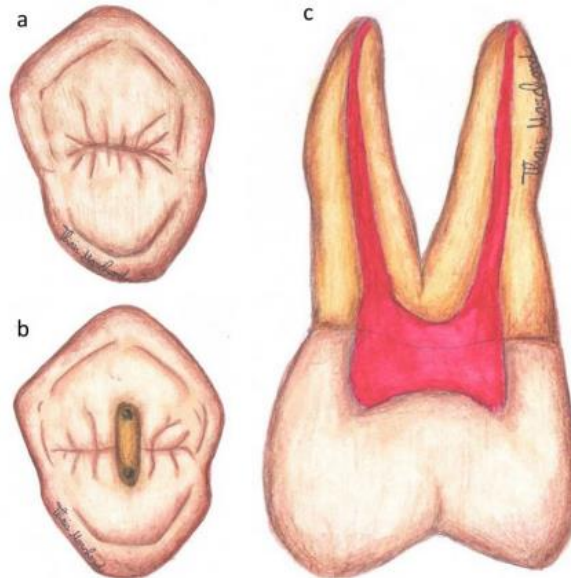


Fonte: Montagner; Luisi, 2020, p. 14.

2.1.6 Pré-molares superiores

Câmara Pulpar achatada no sentido MD e se encontra perpendicular ao sulco principal. Traçado do perfil ovalado, achatado no sentido MD, perpendicular ao sulco principal, invadindo as vertentes das cúspides V e P. Número de raízes 1° PMS: uma mais de 60% e duas (P e V). 2° PMS: 95%: uma única raiz. Número de canais 1° PMS: dois canais 90% (canais P e V); um canal 8,4% e três canais 1,6% (canais MV, DV e P). 2° PMS: um canal 50% e dois canais 50% (canais V e P). Secção dos canais: quando dois canais: circular; quando um canal: formato de oitoide, achatado no sentido MD. Diâmetro dos canais: quando dois canais: P é médio e V é atresiado; quando um canal: amplo. Orientação: quando um canal é reto; quando dois canais: P é reto e o V é curvo para D e P. Comprimento médio 20 mm (Montagner; Luisi, 2020).

Figura 6 – Pré-molar superior: a) imagem ampliada da face oclusal, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte sagital.

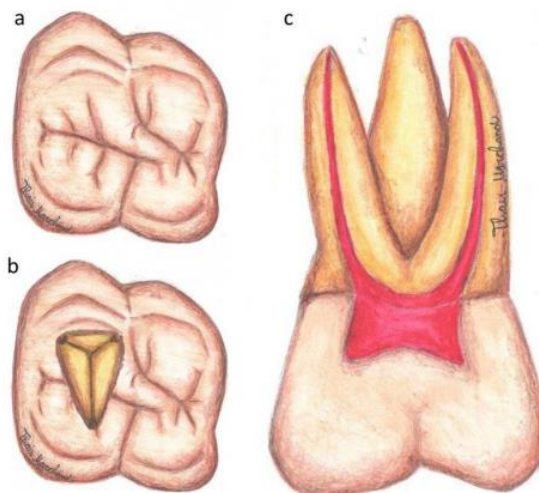


Fonte: Montagner; Luisi, 2020, p. 16.

2.1.7 Primeiro molar superior

Câmara pulpar triangular, levemente deslocada para M. Traçado do perfil é em triângulo de lados iguais onde a base do triângulo é V e o vértice P. A ponte de esmalte é relativamente preservada. Número de raízes: três raízes (P, MV e DV). Número de canais: quatro canais 84% (P, DV, MV e MP). Em 25% dos casos os canais da raiz MV apresentam forames apicais distintos, ou seja, duas saídas independentes. Na maioria das vezes apresentam um único forame apical, com uma única saída. Secção dos canais P: circular DV: circular MV: achatado no sentido MD (oitoide). Quando dois canais na raiz MV: ambos, circulares. Diâmetro dos canais P: amplo Vs: atresiadados ou de pequeno calibre. Orientação P: reto, inclinado para P DV: reto, inclinado para D MV: curvo para D Comprimento médio 20 mm (Montagner; Luisi, 2020).

Figura 7 – Primeiro molar superior: a) imagem ampliada da face oclusal, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte coronal.

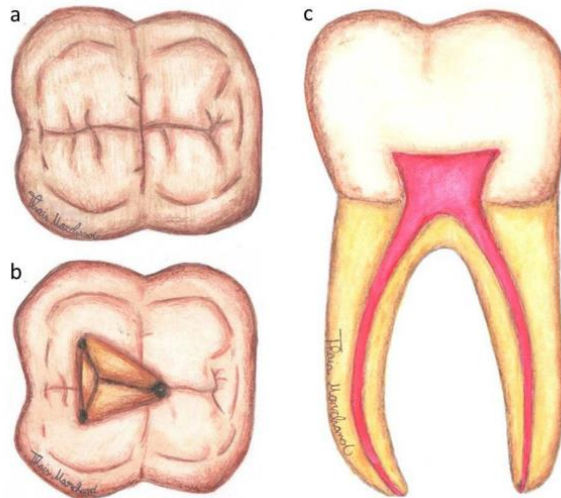


Fonte: Montagner; Luisi, 2020, p. 18.

2.1.8 Segundo molar inferior

Câmara Pulpar retangular ou trapezoidal com base maior do trapézio para M. Traçado do perfil retangular ou trapezoidal com base maior do trapézio para M. Possui normalmente duas raízes (M e D), mas pode ocorrer o fusionamento das raízes. Número de canais 5,88%: um canal 7,85; dois canais (M e D) 67,64%; três canais (MV, ML e D,) 18,62% e; quatro canais (MV, ML, DV e DL). Secção dos canais: quando único: circular; quando quatro ou dois: circulares; quando três: D é achatado no sentido MD e os Ms são circulares. Diâmetro dos canais: quando único: amplo; quando vários o D é amplo e os Ms são de pequeno calibre ou atrésicos. Orientação D: reto Ms: curvos para D. Comprimento médio 20 mm (Montagner; Luisi, 2020).

Figura 8 – Segundo molar inferior: a) imagem ampliada da face oclusal, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte coronal

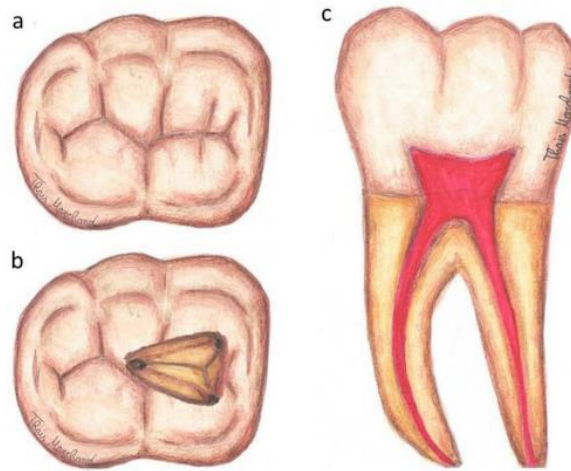


Fonte: Montagner; Luisi, 2020, p. 20.

2.1.9 Primeiro molar inferior

Câmara pulpar retangular, achatada no sentido VL. Traçado do perfil tetangular, achatado no sentido VL. Número de raízes: normalmente duas raízes (M e D). Número de canais: normalmente três canais (D, MV e ML), quatro canais 34,2% (DV, DL, MV e ML) 50%: canais Ms apresentam um único forame. Secção dos canais D: oval (ou achatado no sentido MD) Ms: circulares. Quando quatro canais: ambas circulares. Diâmetro dos canais D: amplo Ms: atresiadados ou de pequeno calibre. Orientação D: reto ou com saída para D Ms: curvos para D. Comprimento médio 20 mm (Montagner; Luisi, 2020).

Figura 9 – Primeiro molar inferior: a) imagem ampliada da face oclusal, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte coronal.

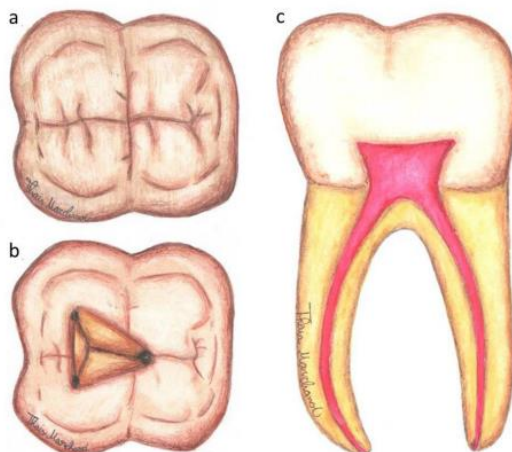


Fonte: Montagner; Luisi, 2020, p. 22.

2.1.9.1 Segundo molar inferior

Câmara Pulpar retangular ou trapezoidal com base maior do trapézio para M. Traçado do perfil retangular ou trapezoidal com base maior do trapézio para M. Número de raízes: normalmente duas raízes (M e D), mas pode haver o fusionamento das raízes. Número de canais 5,88%; um canal 7,85; dois canais (M e D) 67,64%; três canais (MV, ML e D,) 18,62% e; quatro canais (MV, ML, DV e DL). Secção dos canais: quando único: circular; quando quatro ou dois: circulares; quando três: D é achatado no sentido MD e os Ms são circulares. Diâmetro dos canais: quando único: amplo; quando vários o D é amplo e os Ms são de pequeno calibre ou atrésicos. Orientação D: reto Ms: curvos para D. Comprimento médio 20 mm (Montagner; Luisi, 2020).

Figura 10 –Segundo molar inferior: a) imagem ampliada da face oclusal, b) traçado do perfil e c) cavidade pulpar em corte coronal.



Fonte: Montagner; Luisi, 2020, p. 24.

Já os terceiros molares, por apresentarem ampla variedade anatômica e complexa, são dentes que precisam ser avaliados conjuntamente com o valor estratégico, bem como a dificuldade de acesso do profissional ao dente, antes de optar por um tratamento endodôntico (Montagner; Luisi, 2020).

Entretanto, existe um processo denominado dentinogênese secundária, que é um resultado normal do envelhecimento fisiológico e uma resposta ao desgaste normal do dente. No entanto, esse processo pode ser acelerado por alguns motivos, tais como lesões traumáticas, autotransplante, dentes que passaram por tratamento ortodôntico, fraturas de mandíbula, cirurgia ortognática, dentre outros. Isso leva à rápida obliteração da cavidade pulpar, havendo assim, necessidade de intervenção endodôntica. Nesse sentido, para um diagnóstico preciso é necessário um conhecimento profundo da anatomia dentária, pois o sucesso clínico no tratamento endodôntico só é alcançado quando o dente está em total função, sem sintomatologia dolorosa, com ausência de inflamação periapical e adequada obturação do canal radicular confirmada por imagens radiográficas (Baratto-Filho *et al.*, 2020).

2.2 Variações anatômicas

Presentes em vários casos endodônticos, as variações anatômicas podem comprometer o tratamento. Por isso, é importante que o profissional conheça a

anatomia dental, bem como todas as peculiaridades anatômicas encontradas nos diferentes casos, para não interferirem no tratamento, precisando assim, serem identificadas (Silva; Paiva, 2023; Manik *et al.*, 2024).

Nesse sentido, as lupas odontológicas desempenham um papel crucial em auxiliar os endodontistas na localização de variações anatômicas. A visão ampliada proporcionada pelas lupas permite ao profissional inspecionar minuciosamente a câmara pulpar e o sistema de canais radiculares, aumentando as chances de detectar desvios sutis da morfologia típica do canal (Manik *et al.*, 2024). As diversas variações serão tratadas a seguir.

2.2.1 Calcificações dentárias

O cálcio é um micronutriente necessário para uma variedade de funções fisiológicas, como atividades celulares, atividade neuronal, formação de dentes e ossos etc. A deposição de sais de cálcio nos tecidos pode se manifestar em várias condições fisiológicas e patológicas. Os sais de cálcio, principalmente o fosfato de cálcio, se acumulam nos tecidos moles de forma desestruturada, resultando em calcificações patológicas, que também são chamadas de 'calcificações heterotópicas'. As calcificações patológicas podem ser distróficas, que ocorrem em tecidos degenerados e necróticos, ou metastáticas, que ocorrem devido à precipitação de excesso de cálcio e fosfato nos tecidos normais. Ocasionalmente, essas calcificações podem ocorrer bilateralmente e simetricamente, secundárias aos depósitos esqueléticos de uma malignidade (Darwin *et al.*, 2023). Já as calcificações fisiológicas são processos de deposição de dentina que levam à diminuição do volume da câmara pulpar (Peixoto *et al.*, 2024).

2.2.1.1 Calcificações pulpares (CP)

Calcificações pulpares são condições rotineiras para os especialistas em endodontia (Peixoto *et al.*, 2024). Podem ser causadas por cáries, bruxismo e traumatismos que resultam na deposição de dentina pelos odontoblastos na câmara pulpar e nos condutos radiculares, gerando obliteração parcial ou total (Oliveira; Gomes, 2020).

A calcificação pulpar se refere à aposição de tecido duro ao longo das paredes do canal radicular como parte de um processo fisiológico normal e natural de envelhecimento ou resposta defensiva. Essa resposta pode ser consideravelmente acelerada sob certas condições como traumatismo dentário ou terapia ortodôntica. A presença da calcificação do canal pulpar pode representar um dilema para os clínicos com relação ao prognóstico e gerenciamento do tratamento (Azmi, 2020). Sua prevalência varia entre 8% e 95% dependendo da população estudada (Lima *et al.*, 2021).

2.2.1.2 Calcificação do canal radicular

Tratar canais radiculares calcificados é um dos procedimentos mais difíceis e um desafio para a Endodontia. Essa complicação anatômica está envolvida em sua maioria absoluta das perfurações durante a tentativa de localizar e preparar os ductos calcificados (Vieira; Aguiar, 2021).

Isso exige que o profissional trabalhe às cegas a fim de recriar o acesso ao trajeto do canal, diante da situação mais apical do que a comum. Essas complicações podem ser fisiológicas (canais calcificados após trauma) ou iatrogênicas (fixação de meios de ancoragem em um canal).

2.2.2 Reabsorção radicular interna e externa

As reabsorções dentárias são processos patológicos que, quando atingem dentes permanentes, que geralmente possuem história de injúria anterior, se tornam predispostos à perda de mineral. Esse predisponente é silencioso e a prognose tardia pode gerar a perda de dentes, uma vez que não existem sinais externos evidentes e a condição normalmente só é observada através de radiografias, mais comumente em exames de rotina (Saket *et al.*, 2016; Santos, 2020).

A reabsorção radicular pode ocorrer no aspecto interno do canal radicular (reabsorção radicular interna) ou no aspecto externo da raiz (reabsorção radicular externa). É uma situação irreversível e de difícil diagnóstico (Patel *et al.*, 2022).

A condição da reabsorção radicular, que pode ser fisiológica ou patológica, leva à perda de dentina e cemento, tanto na superfície interna quanto na externa, que ao alcançar o osso ocasiona a perda dentária Souza (2020a). Ressalta-se que é

raro um dente ser afetado pelas duas reabsorções ao mesmo tempo (Liu *et al.*, 2020).

A reabsorção radicular interna corresponde à destruição de partes de estruturas dentárias mineralizadas, causadas pelo resultado da ação de células especializadas (osteoclastos), que ocorre na superfície interna da cavidade pulpar (Rodrigues *et al.*, 2022).

Já a reabsorção radicular externa tem uma etiologia multifatorial, sendo de difícil diagnóstico e é definida como a perda permanente de tecido dentário, o que afeta o cimento e a dentina, sendo que, em casos mais graves, pode comprometer o tecido pulpar dentário (Koval, 2015; Sameshima; Iglesias-Linares, 2021).

Diversos fatores predisponentes são associados ao desencadeamento deste fenômeno patológico, como a influência de fatores biológicos ou genéticos específicos, junto a determinados aspectos dependentes do tratamento (Ciurla *et al.*, 2022).

2.2.3 Taurodontia

A taurodontia é um padrão morfológico definido pelo deslocamento apical do assoalho pulpar com aumento da câmara pulpar em dentes multirradiculares. É uma condição geralmente associada a síndromes, como Síndrome de Down, Síndrome Klinefelter, dentre outras, ou a distúrbios genéticos. Entretanto, não ocorre alterações na coroa do elemento dentário. A taurodontia só é diagnosticada através de radiografia. A maior dificuldade do tratamento endodôntico é que esses elementos são muito frágeis (Rédua; Ribeiro; Heinze, 2021).

2.2.4 Canais em forma de “C” (C-shaped)

São variações anatômicas caracterizadas por canais em formato de fita ou arco, que podem ser únicos, separados ou unidos. Essas injúrias geralmente acometemos primeiros e segundos molares superiores e inferiores. A complexidade desse fenômeno requer do profissional um conhecimento específico, bem como planejamento personalizado para cada caso no que tange a métodos de diagnóstico e passos operatórios (Cardoso; Moraes; Marques, 2023).

2.2.5 Nódulo pulpar

O Nódulo Pulpar (NP) é uma estrutura mineralizada comum em polpas dentais, verificado em um ou mais dentes, decíduos ou permanentes. A prevalência varia de 8% a 95%, podendo ocorrer em dentes erupcionados, não irrompidos ou traumatizados (Souza, 2020b). Com as alterações dos tecidos pulpares é necessária a necessidade de tratamento endodôntico (Diniz *et al.*, 2018).

2.2.6 Molar radix

Embora a configuração anatômica mais comum dos molares inferiores permanentes ou decíduos possua duas raízes e três canais radiculares, existem outras combinações possíveis (Nino-Barrera *et al.*, 2022).

Nesse sentido, pode ocorrer a presença de uma raiz extra em molares inferiores (terceira raiz) (Girelli *et al.*, 2022) que, quando localizada distolingualmente à raiz distal principal é denominada radixentomolaris (RE) e quando está localizada em posição vestibular à raiz mesial, é denominada de radixparamolaris (RP) (Harinkhere *et al.*, 2021).

Assim, uma das alterações morfológicas mais desafiadoras para a endodontia é a existência do radix – raízes extranumerárias – cujos canais geralmente são atrésicos e, às vezes com curvaturas severas, exigindo maior cuidado, pois podem levar a erros ou acidentes no tratamento tais como desvios e fraturas de instrumentos durante a instrumentação do canal radicular (Jiang *et al.*, 2022).

2.2.7 Presença de outros canais acessórios

Canais acessórios são ramificações que partem do canal principal, seguindo para diversas direções, o que pode dificultar a instrumentação. Porém, se não forem tratados favorecem a proliferação de microrganismos levando à inflamação dentária pós-tratamento (DiMariano, 2022). Os canais são o trajeto potencial e abrigo estratégico para os microrganismos presentes nas infecções do sistema de canais radiculares (Bueno *et al.*, 2022).

Assim, é um desafio para o endodontista que tange à limpeza adequada nas zonas que não podem ser instrumentadas, podendo-se realizar apenas a irrigação (Ruksakiet *et al.*, 2020).

2.2.8 Variação endodôntica do dens in dente (densinvaginatus)

O densinvaginatus é o resultado da invaginação do órgão do esmalte, podendo apresentar dificuldades em relação ao seu tratamento por causa da morfologia do canal. Esse tipo de anomalia muitas vezes leva à cárie, envolvimento pulpar e periodontal, inclusive com necrose e perda de inserção. É uma variação anatômica cuja classificação precisa ser muito conhecida, para a realização de um tratamento correto (Mena-Álvarez *et al.*, 2017; Wei *et al.*, 2024).

Embora o tratamento endodôntico de incisivos superiores possa ser considerado simples, existem casos em que eles apresentam morfologia anormal, consideradas raras. Uma delas é o densinvaginatus. A fim de melhorar o prognóstico endodôntico desses dentes, é necessária uma avaliação muito bem detalhada, realizando exames clínicos e radiográficos abrangentes, como a radiografia periapical e a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), altamente recomendada sempre caso haja suspeita de morfologia atípica do canal radicular em uma radiografia periapical (Kruse *et al.*, 2018; Gul; Adnan; Umer, 2020; Reda *et al.*, 2021).

2.3 Instrumentação do tratamento endodôntico

As técnicas de instrumentação do canal radicular evoluíram e impactaram consideravelmente os tratamentos de Endodontia, proporcionando mais eficácia nos resultados (Srivastava, 2024), como as limas rotativas de níquel-titânio (NiTi), que inauguraram a era da flexibilidade e eficiência na instrumentação do canal, reduzindo a incidência de quebra de limas, bem como erros de procedimento (Ramazani *et al.*, 2016; Hariprasada *et al.*, 2021; Arias; Peters, 2022).

Os avanços em tecnologias de navegação e imagem digital passaram a influenciar as técnicas de instrumentação endodôntica, proporcionando mais precisão e segurança, e mais conforto aos pacientes, bem como menos esforço físico dos profissionais (Arias; Peters, 2022). Esta evolução para instrumentações

sofisticada é apoiada por métodos avançados de imagem e irrigação (Leoni *et al.*, 2017; Silva; Fernandes, 2022).

As tecnologias disponíveis para tratamento são:

2.3.1 Endodontia guiada

Com resultados seguros e previsíveis, a endodontia guiada é uma técnica que traz resultados favoráveis e previsíveis. É realizada a preparação da cavidade de acesso ao canal radicular, em linha reta e de forma bem precisa, onde é confeccionada uma guia que permite a entrada de uma broca que também é projetada especialmente para o caso, até a porção de acesso ao canal radicular, geralmente localizado em terço apical. Sua execução 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 (Grondahl; Huuonen, 2004; Patelet *et al.*, 2007; Toubeset *et al.*, 2017; Patel *et al.*, 2020)

A endodontia guiada permite acesso mais direto e desgaste mínimo da estrutura dental, bem como menor risco de perfurações, mas as curvaturas radiculares podem limitar a técnica (Ramalho *et al.*, 2021). É uma alternativa moderna (Lima *et al.*, 2021), no entanto, para se obter sucesso no tratamento de canais calcificados através de guias endodônticos é necessário que o profissional tenha muito experiência com o manejo das mesmas (Caiño; Vásquez 2021).

2.3.2 Radiografia digital

Para superar as limitações das radiografias convencionais, também podem ser utilizadas técnicas radiográficas digitais, obtidas por meio de um sistema radiográfico de imagem digitalizada direta recentemente introduzido, por meio do qual as imagens são produzidas rapidamente e visualizadas quase instantaneamente, uma vez que um sensor converte diretamente a energia dos raios X em sinais eletrônicos por meio de fibra óptica. Este sistema reduz a dosagem de radiação em até 93%, melhora a qualidade da imagem devido à sua alta definição, destaca a área específica, compensa imagens sobrepostas e possui recursos como

zoom, alto relevo, rotação de imagem e diferentes contrastes (Noronha; Garrido, 2024).

Como benefícios, o uso da radiografia digital reduz significativamente a exposição à radiação, além de não necessitar de preparo químico. Proporciona uma visualização instantânea das imagens pelos meios digitais, facilitando o compartilhamento e a manipulação das imagens (Bonates; Vendramin, 2020).

2.3.3 Tomografia computadorizada

A TCCB (Tomografia Computadorizada *Cone Beam*) é um dos procedimentos utilizados no diagnóstico endodôntico, pois facilita ao profissional, observar as estruturas anatômicas, localizar canais radiculares, identificar lesões periapicais, fraturas radiculares horizontais e reabsorções radiculares (Miranda *et al.*, 2020).

Portanto, a tomografia computadorizada é fundamental na endodontia, pois suas aplicações evoluem constantemente, sendo indicada para localizar raízes e condutos, bem como suas variações anatômicas, lesões periapicais, traumas, reabsorções internas ou externas (Teodoro *et al.*, 2025).

2.3.4 Microscopia

Utiliza-se a microscopia na endodontia por ser uma auxiliar no estudo de patologias pulpares e periapicais, permitindo assim, mais precisão visual. O microscópio também oferece uma maior magnificação, favorecendo ao profissional a interpretação do sistema de canais radiculares, a precisão visual e iluminação do campo operatório. Possibilitando ampliação dos detalhes e realização dos tratamentos mais conservadores, apresenta vantagens para a resolução de casos complexos tais como: localização e as variações do sistema de canais radiculares; melhor manejo nas calcificações, promovendo melhor cicatrização em casos complexos (Ananadet *et al.*, 2015; AlEid, 2019; Silva *et al.*, 2020; Ma; Fei, 2021; Brito *et al.*, 2022). O microscópio tem um alto custo-benefício, porém, é um instrumento que agrega aos procedimentos endodônticos, pois permite melhor visualização e precisão (Sousa Lima; Sousa Dias, 2020).

2.3.5 Ultrassom

O ultrassom é introduzido no tratamento endodôntico com o objetivo de melhorar a limpeza e desinfecção dos canais radiculares, pois remove detritos, bactérias, tecidos necróticos e ativa as soluções irrigadoras permitindo que elas penetrem em áreas mais difíceis de alcançar, como canais acessórios e ramificações laterais, removendo a 'lama' dentinária. Os dispositivos ultrassônicos também facilitam a remoção de instrumentos fraturados e de obturações antigas, complementando e potencializando os resultados do tratamento. Além de ser inovadora é uma técnica minimamente invasiva (Cruz; Salomão, 2020; Miranda, 2020; Santos *et al.*, 2020; Fernandes *et al.*, 2025). As pontas ultrassônicas de alta frequência e dispositivos piezoelétricos permitem preparos ápice radicular minimamente invasivos, sendo eficazes em casos de lesões apicais, pois preserva o tecido circundante (Palma *et al.*, 2020).

2.3.6 Limas com superfícies tratadas

A tecnologia vem avançando na fabricação e tratamento térmico de limas endodônticas que minimizam o risco de fratura, melhorando os resultados do tratamento dos canais radiculares (Silva; Novato; Silva, 2024). As limas rotatórias reduzem o tempo de trabalho do endodontista, bem como as probabilidades de contaminação cruzada quando o instrumento é utilizado diversas vezes, uma vez que elas são descartáveis. Utilizando-as com as recomendações e indicações corretas, previnem iatrogenias durante o preparo (Dias *et al.*, 2023).

2.3.7 Laser

O tratamento a laser, com sua alta energia e propriedades únicas, surgiu como uma alternativa promissora. Os mecanismos e tipos de lasers utilizados são: O LAED emprega comprimentos de onda específicos para atingir e destruir células microbianas dentro do sistema de canais radiculares. Diferentes tipos de laser, incluindo lasers de Cr, Nd e Er, demonstraram eficácia em endodontia. Os lasers de Er, por exemplo, são particularmente úteis devido à sua capacidade de penetrar na

dentina e atingir colônias bacterianas profundas, mesmo dentro de canais laterais e túbulos dentinários. Evidências sugerem que os lasers possuem propriedades bactericidas eficazes, auxiliam na remoção de detritos e podem remodelar a parede do canal radicular, melhorando os resultados do tratamento (Jurič; Anić, 2014; Amin; Mohamed; Barakat,2022).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi revisar a literatura a respeito das variações anatômicas que podem interferir no tratamento endodôntico. As variações anatômicas são complexas e podem comprometer o tratamento endodôntico (Azmi, 2020), sendo que as causas desse insucesso são multifatoriais (DiMariano, 2022; Silva; Paiva 2023) e estão relacionadas ao domínio da anatomia, que garante que todos os canais sejam identificados, sanitizados e obturados (Pinheiro, 2022).

A primeira etapa do tratamento endodôntico é a abertura coronária, quando se acessa o canal radicular através da câmara pulpar, por isso, é necessário muito conhecimento da anatomia e morfologia de cada grupo dentário, pois cada um tem suas particularidades. O sucesso clínico só é alcançado quando o dente está em plena função, sem sintomatologia dolorosa, com ausência de inflamação periapical e obturação adequada (Baratto-Filho *et al.*, 2020; Montagner; Luisi, 2020).

As calcificações dentárias exigem técnicas atuais que permitem a identificação de canais radiculares sem maiores danos aos dentes ou aos pacientes (Baratto-Filho *et al.*, 2020). A avaliação dessas calcificações deve ser realizada de forma sistemática, considerando a localização anatômica, distribuição, forma, tamanho e número de calcificações para chegar a um diagnóstico adequado. O conhecimento ideal da anatomia normal do esqueleto maxilofacial é inevitável para se chegar a um diagnóstico radiográfico preciso dessas calcificações (Azmi, 2020; Darwin *et al.*, 2023).

As calcificações pulpares são fisiológicas e são processos de deposição de dentina que reduzem o volume da câmara pulpar (Peixoto *et al.*, 2024). Caracterizam-se pela deposição de tecido calcificado no interior do espaço pulpar. Esse processo patológico ocorre por agressões ao tecido pulpar, ou ao próprio envelhecimento fisiológico, cárie, cirurgias, doenças periodontais, interações entre o epitélio e o tecido pulpar, movimentos ortodônticos, fatores idiopáticos e predisposição genética (Oliveira; Gomes, 2020; Silva; Fernandes, 2022).

De acordo com a Associação de Endodontistas, a calcificação do canal radicular é considerada a mais difícil, um verdadeiro desafio para o profissional, uma vez que a anatomia é muito complexa por causa das perfurações ocorridas pelas tentativas de localizar e preparar os ductos calcificados (Vieira; Aguiar, 2021; Silva; Fernandes, 2022).

A reabsorção radicular interna é a destruição de tecido mineralizado, iniciando na superfície interna das paredes em contato com a polpa, comprometendo as células de odontoblastos e de pré-dentina que determinam a integridade do dente diante da ação de clastos. Na maioria das vezes é assintomática e são detectadas através de radiografias de rotina. Se a inflamação se tornar crônica perde-se o tecido duro, podendo ocorrer necrose da polpa (Saket *et al.*, 2016; Santos, 2020; Rodrigues *et al.*, 2022).

Já a reabsorção externa pode ocorrer em qualquer ponto da face exterior do dente progredindo para a região apical ou coronária, o que compromete a estrutura dentária. Também é assintomática no início, sendo descoberta apenas por radiografias de rotina. Nesse caso, as células do cemento e a pré-dentina são danificadas, ocorrendo a perda das células responsáveis por proteger a estrutura, que é tomada por células clásticas. Nesse caso, o tecido mineralizado é eliminado causando a reabsorção, sendo uma situação irreversível (Koval, 2015, Sameshima; Iglesias-Linares, 2021; Patel *et al.*, 2022).

A taurodontia ocorre pela alteração do desenvolvimento dentário associada a outras alterações dentárias bem como a síndromes, cujo acesso ao canal radicular é complexo. Essas alterações podem ser observadas nas radiografias para o planejamento do tratamento (Rédua; Ribeiro; Heinze, 2021).

Conforme Cardoso, Morais e Marques (2023), os canais em forma de 'C' caracterizam por terem formato de fita ou arco que podem estar unidos, únicos ou separados. Após diagnóstico deve haver um planejamento e execução adequados de cada passo operatório. Em seu estudo, uma revelação interessante dos autores é que a prevalência deste tipo de canal envolve aspectos regionais, sexo e etnia do paciente, sendo mais comum em mulheres.

As alterações dos tecidos pulpaes normalmente indicam a necessidade de tratamento endodôntico, podendo evidenciar o envelhecimento precoce desse tecido com a formação de nódulos pulpaes localizados inicialmente na câmara pulpar (Diniz *et al.*, 2018). Em seu estudo, Santos (2020b) também encontrou que o nódulo pulpartem correlação com hipertensão arterial sistêmica, tabagismo, e alterações sistêmicas e diabetes.

Em relação ao molar radix, além dos tipos I-III já classificados, também foi categorizado em 5 tipos de acordo com suas características morfológicas, que são denominados 'tipo pequeno', quando seu comprimento é metade do da raiz

distovestibular, e 'tipo cônico', que é ainda menor que o tipo pequeno e não possui canal radicular (Girelliet *al.*, 2022).

Já em relação aos canais acessórios Bueno *et al.* (2022) afirma que derivam do canal radicular que se comunicam com o ligamento periodontal. Forma-se após o desenvolvimento de uma fragmentação localizada da bainha radicular epitelial, o que deixa pequenos trajetos, ou quando os vasos sanguíneos que percorrem o alvéolo dentário através das papilas dentárias que ainda se mantêm no local.

Densevaginatus é uma malformação dentária incomum, pois as variações na estrutura dentária associadas a essa variação anatômica impedem que se faça uma cavidade de acesso conservadora a fim de realizar um tratamento de canal radicular convencional (Mena-Álvarez *et al.*, 2017).

Em relação à instrumentação, para canais calcificados, os instrumentos mais utilizados são a lupa ou o microscópio, pois possibilitam o aprofundamento do campo visual (Silva; Fernandes, 2022). Microscopia, ultrassom e pontas ultrassônicas também são de grande auxílio (Valdivia *et al.*, 2015). O uso da microtomografia computadorizada proporciona a análise tridimensional dos canais radiculares *in vitro*, o que permite estabelecer a distância entre o canal distal e o RE e, portanto, também pode servir como uma diretriz útil na localização e tratamento de um RE (Girelliet *al.*, 2022).

A endodontia guiada é uma das alternativas para a abertura coronária de canais calcificados, e acesso aos dentes com anomalias anatômicas (Ali; Arslan; Jethani, 2019; Krug *et al.*, 2020), tratamento de calcificações pulpare e manejo de dentes com malformações, como densinvaginatus, resultando em melhor prognóstico (Krug *et al.*, 2020; Mena-Álvarez *et al.*, 2017). Nestes casos, é proposta a endodontia guiada, pois, a presença de calcificação pulpar compromete a prognose do tratamento. Para avaliar tanto o estado endodôntico quanto a configuração e o número de canais radiculares, utiliza-se a CBCT (*Cone Beam Computer Tomography*) que permite calcular o comprimento de trabalho e de perfuração específico para cada canal (Ishaket *al.*, 2020).

Embora o exame radiográfico seja fundamental para o diagnóstico, as radiografias periapicais analógicas ou digitais são limitadas pelas sobreposições e distorções ocasionadas pela imagem bidimensional. Nesse sentido, a tomografia computadorizada de feixe cônico proporciona melhor visualização pelas imagens tridimensionais das características morfológicas, facilitando a avaliação dos dentes e

tecidos adjacentes (Grondahl; Huumonen, 2004; Patelet *et al.*, 2007; Toubeset *et al.*, 2017; Patel *et al.*, 2020).

A tomografia computadorizada de feixe cônico fornece visualizações tridimensionais abrangentes dos tecidos radiculares e periapicais, melhorando significativamente a precisão das avaliações pré-operatórias e do planejamento cirúrgico (Kruse *et al.*, 2018). Inovações em imagens sem radiação, como a ressonância magnética, também se mostram promissoras no diagnóstico endodôntico, particularmente no manejo de casos que envolvem estruturas sensíveis (Kruse *et al.*, 2018; Gul; Adnan; Umer, 2020; Reda *et al.*, 2021).

As pontas ultrassônicas permitem um controle maior na remoção do tecido infectado e mais adaptabilidade dos materiais de obturação retrógrada (Palma *et al.*, 2020).

A utilização de dispositivos ultrassônicos permite auxiliar na localização dos canais radiculares calcificados e/ou de difícil acesso. Além disso, facilitam a ativação da irrigação, bem como potencializa suas propriedades. As pontas ultrassônicas também possuem vantagens sobre as brocas convencionais e são úteis para o refinamento da cirurgia de acesso, localização de canais radiculares calcificados, remoção de cálculos pulpares (Valdivia *et al.*, 2015).

Os microscópios têm maior capacidade de visualizar e navegar por sistemas de canais radiculares complexos. A introdução de microscópios cirúrgicos, com ampliações de até 31x, juntamente com a adoção de iluminação focalizada, permitiu aos clínicos realizar incisões altamente detalhadas e identificar canais acessórios anteriormente indetectáveis por meios convencionais (AlEid, 2019).

O microscópio cirúrgico, com sua ampliação (4x a 31x) e iluminação intensa, revolucionou o procedimento, permitindo a visualização detalhada da anatomia apical e um tratamento preciso. Essa visibilidade aprimorada leva a osteotomias menores, promovendo melhor cicatrização (Ananad *et al.*, 2015). Microscópios cirúrgicos de alta potência, por exemplo, aumentam a visibilidade com uma ampliação de até 20x, o que é crucial para localizar canais estreitos e limpar sistemas radiculares complexos de forma eficaz (Ananad *et al.*, 2015; AlEid, 2019; Silva *et al.*, 2020; Ma; Fei, 2021; Brito *et al.*, 2022).

Tanto o microscópio quanto o ultrassom possibilitam a visualização aumentada do campo operatório proporcionando maior previsibilidade em casos de dentes com calcificações pulpares e canais atrésicos (Peixoto *et al.*, 2024).

Autores afirmam que o ultrassom em conjunto com outras técnicas é uma opção para o tratamento de casos de refinamento do acesso coronário, remoção de nódulos pulpare, remoção de pinos metálicos fraturados, de modo a intensificar a ação de soluções irrigadoras. Também é utilizado na colocação do agregado trióxido mineral (MTA), tratamento de canais calcificados, dentre outros (Cruz; Salomão, 2020; Miranda, 2020; Santos *et al.*, 2020; Fernandes *et al.*, 2025).

Inovações como sistemas de limas únicas aumentam a eficiência sem sacrificar a eficácia, enquanto limas rotativas de níquel-titânio (NiTi) oferecem flexibilidade superior e reduzem o risco de quebra e erros de procedimento (Ramazani *et al.*, 2016; Hariprasada *et al.*, 2021; Arias; Peters, 2022).

O movimento recíprocante em limas motorizadas também reduz a probabilidade de microfissuras e fraturas radiculares (Hariprasada *et al.*, 2021). Esses desenvolvimentos marcam uma nova era na endodontia, combinando eficiência com precisão para um melhor atendimento ao paciente. As limas tradicionais de aço inoxidável eram frequentemente limitadas por sua rigidez, aumentando o risco de transporte e perfuração do canal, principalmente em canais curvos. As limas rotatórias de níquel-titânio (NiTi), com sua notável flexibilidade e superelasticidade, permitem que os clínicos naveguem e modelem estruturas complexas do canal com mais eficácia. As limas de NiTi também apresentam alta resistência à fadiga cíclica, reduzindo o risco de separação dos instrumentos. Desenvolvimentos recentes, como limas de NiTi tratadas termicamente e com memória controlada, aumentam ainda mais sua flexibilidade e durabilidade (Srivastava, 2024).

Os lasers alcançam isso por meio de efeitos fototérmicos e fotomecânicos, que aquecem e rompem os biofilmes bacterianos de forma mais eficaz do que os métodos convencionais. Pesquisas demonstraram que os lasers de diodo, por exemplo, alcançam reduções maiores em *E. faecalis* e outras bactérias resistentes, frequentemente encontradas em infecções endodônticas (Jurič; Anić, 2014; Amin; Mohamed; Barakat, 2022).

4 CONCLUSÃO

A conclusão perfeita do tratamento endodôntico requer uma sequência de procedimentos que devem ser realizados dentro de padrões de eficiência, pois são interdependentes. Quando isso não ocorre, as etapas seguintes ficam comprometida.

As variações anatômicas do sistema de canais radiculares ainda são um dos maiores desafios da Endodontia, visto que influenciam diretamente no diagnóstico e planejamento do tratamento. Elas podem dificultar a localização, limpeza e selamento completo do sistema de canais radiculares.

Nesse sentido, é necessário que o cirurgião tenha um conhecimento bem detalhado da morfologia dental, evitando falhas tais como canais não tratados, perfurações ou fraturas. Além disso, há uma gama de instrumentos modernos ao alcance do profissional, que favorecem seu trabalho e o conforto do paciente.

REFERÊNCIAS

- AlEid, A.A.A.R. Magnification aids in endodontics: A review. **Egyptian Dental Journal**, v. 65, p.1477-1485, 2019.
- ALI, A.; ARSLAN, H.; JETHANI, B. Conservative management of Type II dens invaginatus with guided endodontic approach: a case series. **Journal of Conservative Dentistry and Endodontics**, v. 22, n. 5, p. 503-508, 2019.
- AMIN, W.O.; MOHAMED, M.A.E.M.; BARAKAT, I.F. Antibacterial Effect of Chitosan and Low-Level Diode Laser Against *Enterococcus faecalis* in Infected Root Canals in Primary Molars. **Al-Azhar Journal of Dental Science**, v. 25, n. 3, p. 347-352, 2022.
- ANANAD, S.; SOUJANYA, E.; RAJU, A.; SWATHI, A. Endodontic microsurgery: An overview. **Dentistry and Medical Research**, v. 3, p. 2, p.31-37, 2015.
- ARIAS, A.; PETERS, O.A. Situação atual e direções futuras: modelagem de canais. **International Endodontic Journal**, v. 55, Suppl 3, p. 637-655, 2022.
- AZMI, N.W. Pulp Canal Calcification as a Sequela of Dental Trauma; a review. **Malaysian Dental Journal**, v. 2, 2020.
- BARATTO-FILHO, F. *et al.* Analysis of the internal anatomy of mandibular molars using different cone-beam computed tomography protocols. **RSBO**, v.17, n. 1, p. 12-20, jan./jun. 2020.
- BONATES, F. H.; VENDRAMIN, M. H. J. A radiologia odontológica digital no esquadro de saúde de Florianópolis: relato de caso. **Revista Odontológica do Hospital de Aeronáutica de Canoas**, v. 1, n. 2, p. 6-13, 2020.
- 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.
- BUENO, M.R. *et al.* Method to identify Accessory Root Canals using a New CBCT Software. **Brazilian Dental Journal**, v. 32, p. 28-35, 2022.
- CAIÑO, K.A.F.; VÁSQUEZ, X.E.E. Guided endodontics as an alternative for the management of teeth with calcified root canals: An integrative review of the literature. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e11010918039, 2021.
- CALBERSON, F.L.; DE MOOR, R.J.; DEROOSE, C.A. The radix tomolaris and paramolaris: Clinical approach in endodontics. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 1, p. 58-63, 2007.
- CARDOSO, I.R.; MORAIS, C.A.H. de.; MARQUES, L.M. Manejo clínico de canais em forma de 'C': Um relato de caso. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 9, e12812943274, 2023.

- CIURLA, A.; SZYMAŃSKA, J.; PŁACHNO, B.J.; BOGUCA-KOCKA, A. Polimorfismos dos genes codificadores IL1RN e P2RX7 na reabsorção radicular apical em pacientes após tratamento ortodôntico. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, n. 2, p. 777, 2021.
- CRUZ, J.S. da; SALOMÃO, M.B. A Utilização do Ultrassom na Endodontia. **Revista Cathedral**, v. 2, n. 3, p. 75-83, 2020.
- DARWIN, D.; CASTELINO, R.L.; BABU, G.S.; ASAN, M.F. Prevalence of soft tissue calcifications in the maxillofacial region – a radiographic study. **Brazilian Journal of Oral Sciences**, v. 22, p. e237798, 2023.
- DIAS, K.V.O. *et al.* Benefits of rotary files in endodontic treatment: a literature review. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, e18312340609, 2023.
- DiMARIANO, G. **Abordagem e relevância dos canais acessórios no sucesso do tratamento endodôntico não cirúrgico** - revisão narrativa. TCC. 29 p. (Mestrado em Medicina Dentária) - Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2022.
- DINIZ, L.T. Tratamento endodôntico em dentes com nódulos pulpaes: uma abordagem conservadora. *In*: CONGRESSO INTERDISCIPLINAR DE ODONTOLOGIA DA PARAÍBA, 3, 2018, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: 8, 9 e 10 de novembro de 2018.
- 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, R.B.; FERREIRA, L.T.; REZENDE, R. A. de; MARTINS, J. P.; EVANGELISTA, L.S.P.; FREITAS, L. C. MACHADO, F. C. Use of Ultrasound in Endodontic Treatment. **Lumen et Virtus**, São José dos Pinhais, v. XVI, n. XLIX, p. 7011-7019, 2025.
- GIRELLI, C.F.M.; DE LIMA, C.O.; MARCELIANO-ALVES, M.; COELHO, R.G.; LACERDA, G.P.; LACERDA, M.F.L.S Radixentomolaris, uma variação anatômica de molares inferiores: considerações clinicamente relevantes. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 8, n. 11, p. 73346-73357, 2022.
- GRONDAHL, G.; HUUMONEN, S. Radiographic manifestations of periapical inflammatory lesions. How new radiological techniques may improve endodontic diagnosis and treatment planning. **Endodontic Topics**, v. 8, n. 10, p. 55-67, Feb. 2004.
- GUL, M.; ADNAN, S.; UMER, F. Uma variante da classificação atual de Dens Invaginatus. **Amassado Frontal**, v. 29, n. 17, 28 out. 2020.
- HARINKHERE, C.K.; PANDEY, S.H.; PATNI, P.M.; JAIN, P.; RAGHUWANSHI, S.; ALI, S.; BILAIYA, S. Radixentomolaris and radix paramolaris in mandibular molars: a case series and literature review. **General Dentistry**, v. 69, n. 3, p. 61-67, 2021.

HARIPRASAD, R.; ANOOP, V.N.; RAJ, P.R.; OBULAREDDY, V.T.; KUNJUMON, R.M.; SADULA, K.K. Evaluation of Crack Propagation after Root Canal Preparation with Continuous and Reciprocating Files and Final Finishing with XP Endo Finisher—An In vitro Study. **Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences**, v. 13(Suppl 2), p. S1700-S1704. 2021.

ISHAK, G.; HABIB, M.; TOHME, H.; PATEL, S.; BORDONE, A.; PEREZ, C.; ZOGHEIB, C. Guided endodontic treatment of calcified lower incisors: a case report. MDPI, **Journal Dentistry**, v. 8, n. 74, jun./jul. 2020.

JIANG, C.; PEI, F.; WU, Y.; SHEN, Y.; TANG, Y.; FENG, X.; GU, Y. Investigation of three-rooted deciduous mandibular second molars in a Chinese population using cone-beam computed tomography. **BMC Oral Health**, v. 22, n. 1, p. 1-9, 2022.

JURIČ, I.B.; ANIĆ, I. The use of lasers in disinfection and cleanliness of root canals: review. **Acta Stomatologica Croatica**, v. 48, n. 1, p. 6, 2014.
KOVAL, A. **Reabsorção dentária**. 2015. 62 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) - Faculdade de Ciências de Saúde da Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2015.

KRUG, R.; VOLLAND, J.; REICH, S.; SOLIMAN, S.; CONNERT, T.; KRASTL, G. Guided endodontic treatment of multiple teeth with dentin dysplasia: a case report. **Head & Face Medicine**, v. 16, n. 1, p. 27, 2020.

KRUSE, C., SPIN-NETO, R.; WENZEL, A.; VAETH, M.; KIRKEVANG, L.L. Impact of cone beam computed tomography on periapical assessment and treatment planning five to eleven years after surgical endodontic retreatment. **International Endodontic Journal**, v. 51, n. 7, p. 729-737, 2018.

LEGATTI, J.O.N.; AGUILAR, M.M.A.R.; COELHO, V.B.; ALMEIDA, G. de C.; GUIMARÃES, L.C. Tecnologias no tratamento endodôntico de canais calcificados: Relato de caso. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 8, 2023.

LEONI, G.B.; VERSIANI, M.A.; SILVA-SOUSA, Y.T.; BRUNIERA, J.F.; PÉCORA, J.D.; SOUSA-NETO, M.D. Avaliação ex vivo de quatro protocolos finais de irrigação na remoção de resíduos de tecido duro do sistema de canais radiculares mesiais de primeiros molares inferiores. **International Endodontic Journal**, v. 50, p. 398-406, 2017.

LIMA, T.O. *et al.* Aplicação da Endodontia Guiada para localização de canal radicular calcificado apresentando lesão periapical: relato de caso. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, 2021.

LIU, H.; PENG, X.; SUN, H.; LI, X. Clinical and histopathological characterization of root resorption in replanted teeth: Two case reports. **Medicine**, United States, v. 99, n. 3, p. 1-5, 2020.

- MA, L.; FEI, B. Comprehensive review of surgical microscopes: technology development and medical applications. **Journal of Biomedical Optics**, v. 26, n. 1, p. 010901, 2021.
- MANIK, K.; IKHAR, A.; PATEL, A.M.C.; BHOPATKAR, J.; RATHOD, P.; BHOJWANI, P.R. Variações anatômicas em molares mandibulares: foco nos canais mediomesiais. **Cureu**, v. 16, n. 6, p. e61711, 5 jun. 2024.
- MENA-ÁLVAREZ, J.; RICO-ROMANO, C.; LOBO-GALINDO, A. B.; ZUBIZARRETA-MACHO, A. Endodontic treatment of dense vaginatus by performing a splint-guided access cavity. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 29, n. 6, p. 396-402, 2017.
- MIRANDA, F. M. da S. **O uso do ultrassom para infecção dos canais radiculares: uma revisão de literatura**. 2020. 47 p. TCC (Graduação em Odontologia) - Centro Universitário UNDB, São Luiz, MA, 2020.
- 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.
- MONTAGNER, F.; LUISI, S.B. Morfologia dentária e abertura coronária. *In: Endodontia Pré-Clínica*. 1. ed. Porto Alegre: Evangraf, 2020. Cap. 3. p. 4-25.
- NESIC, D.; SCHAEFER, B.M.; SUN, Y.; SAULACIC, N.; SAILER, I. 3D printing approach in dentistry: the future for personalized oral soft tissue regeneration. **Journal of Clinical Medicine**, v. 9, 7, p. 2238, 2020.
- NINO-BARRERA, J.; ALZATE-MENDOZA, D.; OLAYA-ABRIL, C.; GAMBOA-MARTINEZ, L.F.; GUAMÁN-LAVERDE, M.; LAGOS-ROSE, N.; VANEGAS-HOYOSE L. Atypical Radicular Anatomy in Permanent Human Teeth: A Systematic Review. **Critical Reviews in Biomedical Engineering**, v. 50, n. 1, 2022.
- NORONHA, T.P.; GARRIDO, A.D. Evaluation of Different Methods for Obtaining Odontometry: Radiography, Digital Radiography and Electronic Apex Locator. **Brazilian Journal of Biological Sciences**, v. 11, n. 25, p. 01-08, 2024.
- OLIVEIRA, M.C. de; GOMES, V.G.D. **Calcificação pulpar: abordagem e recursos para o tratamento**. 2020. 50 p. Monografia (Bacharelado em Odontologia) - Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, 2020.
- PALMA, P.J.; MARQUES, J.A.; CASAU, M.; SANTOS, A.; CAMELO, F.; FALACHO, R.I.; SANTOS, J.M. Evaluation of root-end preparation with two different endodontic microsurgery ultrasonic tips. **Biomedicine**, v. 8, n. 10, p. 383, 2020.
- PATEL, S.; NAVID, S.; PIMENTAL, T.; TENG, P-H. Situação atual e direções futuras: Reabsorção radicular. **IntEndod J.**, v. 55, Supl. 4, p. 892–921, 2022.
- 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.

PATEL, S.; DAWOOD, A.; FORD, T.P.; WHAITES, E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. **International Endodontic Journal**, v. 40, n. 10, p. 818-830, Oct. 2007.

PEIXOTO, F.L. de A.R.; MORDENTE, B.M.; NUNES, E.; SILVEIRA, F.F. Importância da magnificação da imagem e uso dos insertos ultrassônicos no tratamento endodôntico de molar com nódulo e calcificação pulpar: relato de caso. **Revista do CROMG**, v. 23, p. e24, 2024.

PEREIRA, L.E.; SANTOS, T.K.G.L. dos. Analysis of anatomical variations of c-shaped canals in lower molars: an integrative review of the literature. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 5, 2024.

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.

RAMALHO, C.L. *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.

RAMAZANI, N.; MOHAMMADI, A.; AMIRABADI, F.; RAMAZANI, M.; EHSANI F. Investigação in vitro da eficácia de limpeza, capacidade de moldagem, tempo de preparação e deformação da lima de instrumentações rotativas contínuas, rotativas recíprocas e manuais em molares decíduos. **Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects**, v. 10, p. 49–56, 2016.

REDA, R.; ZANZA, A.; MAZZONI, A.; CICONETTI, A.; TESTARELLI, L. DI NARDO, D. An update of the possible applications of magnetic resonance imaging (MRI) in dentistry: a literature review. **Journal of Imaging**, v. 7, n. 5, p. 75, 2021.

RÉDUA, R.B.; RIBEIRO, V.G.; HEINZE, S.M. Taurodontismo – Série de casos em pacientes jovens não síndrômicos e síndrômicos associado à hipodontia. **Full Dent. Sci.**, v. 12, n. 47, p. 76-83, 2021.

RODRIGUES, L.; FERNANDES, K.G.C; LESSI, R.S.; MORETI, L.C.T. Revisão da literatura: reabsorção radicular interna. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 8.n. 5. maio. 2022.

RUKSAKIET, K. *et al.* Antimicrobial efficacy of chlorhexidine and sodium hypochlorite in root canal disinfection: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 8, p. 1032-1041, 2020.

SAK, M.; RADECKA M.; KARPINSKI M.T.; WELMAN A. W.; SZKARADKIEWICZ, K.A. Tooth root resorption: etiopathogenesis and classification. **Department of Conservative Dentistry and Periodontology**, Polônia, 2016.

SAMESHIMA, G.T.; IGLESIAS-LINARES, A. Reabsorção radicular ortodôntica. **Revista da Federação Mundial de Ortodontistas**, v.10, n. 4, p. 135-43, 2021.

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

SANTOS, G.C. *et al.* Importância do selamento coronário no sucesso do tratamento endodôntico. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 6, 2020.

SILVA, C. da S.; PAIVA, S.M. Anatomical physiological or pathological variations that make treatment of the root canal system difficult. **Cadernos de Odontologia do Unifeso**, v. 5, n.1, 2023.

SILVA, A.J.C. da.; FERNANDES, S.L. Endodontic treatment in calcified channels. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 8, n. 4. abr. 2022.

SILVA, L.B. A. da; NOVATO, L.S.; SILVA, A.C. da. Evaluation of fracture strength of different types of endodontic files: a comparative analysis. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 7, 2024.

SILVA, M.R.R.R. da *et al.* Operating microscope in Endodontics. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e981986858, 2020.

SOUSA, B.C. de; CUNHA SOBRINHO, P.H. da; SILVA, D.C. da; SILVA, S.J.C. da; REYNALDO, T.L.; ABREU, B.A. de; VASCONCELOS, J.L.; VASCONCELOS, A.D.S. de. Use of microscopy and ultrasound in endodontic treatment of calcified canals: a clinical case report. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 8827-8837, mar./apr. 2021.

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

SOUZA, A. da S.P. **Reabsorções radiculares**: uma abordagem baseada na evidência. 2020. 60 p. TCC (Mestrado em Medicina Dentária) - Instituto Universitário Egas Moniz, Monte de Caparica, concelho de Almada Portugal, 2020a.

SOUZA, P.O. **Evaluation of the Interrelationship between Pulp Stones and Systemic Diseases in a Brazilian Population**. 2020. 54 p. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade de Uberaba, Uberaba, 2020b.

SRIVASTAVA, S. Instrumentação de Canal Radicular: Tendências Atuais e Perspectivas Futuras. **Cureu**, v. 16, n. 4, p. e58045, 11 abr. 2024.

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

TOUBES, K.M.S.; DE OLIVEIRA, P.; MACHADO, S.N.; PELOSI, V.; NUNES, E.; SILVEIRA, F.F. Clinical Approach to Pulp Canal Obliteration: A Case Series. **Iranian Endodontic Journal**, v. 12, n. 4, p. 527-533, Sept 2017.

VALDIVIA, J.E.; PIRES, M.M.P.; BELTRAN, H.S.; MACHADO, M.E.L. Importância do uso do ultrassom no acesso endodôntico de dentes com calcificação pulpar. **Endodontia – Dental Press Portal**, v. 5, n. 2, p. 67-73, 2015.

VIEIRA, M.; AGUIAR, P.F. Tratamento endodôntico de canais calcificados com auxílio da endodontia guiada. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 7, n. 10, out. 2021.

WEI, C. *et al.* Opiniões sobre tratamento para dens invaginatus: uma série de casos. **Experimental and Therapeutic Medicine**, v. 27, n. 4, p. 13813, fev. 2024.