www.revistaft.com.br

Revista FT | ISSN 1678-0817 | v. 30, n. 164, 2026 | DOI: 10.69849/n2x4rb30

Variações anatômicas dos canais radiculares: desafios na limpeza, obturação e risco de fratura dentária

Anatomical variations of root canals: challenges in cleaning, obturation, and risk of tooth fracture

Laura De Cirqueira Rigotto Rotuno

Ítalo Gianesini (Orientador)

RESUMO

O tratamento endodôntico exige conhecimento da anatomia dentária, pois variações dos canais radiculares podem dificultar sua localização, instrumentação, limpeza, desinfecção e obturação. Este estudo teve como objetivo identificar variações anatômicas, analisar suas implicações nos procedimentos endodônticos e discutir fatores relacionados às fraturas dentárias. Realizou-se uma revisão de literatura, exploratória e descritiva, com publicações de 2007 a 2025, consultadas nas bases Google Acadêmico, SciELO e Biblioteca Virtual em Saúde. Foram incluídos estudos sobre morfologia dos canais, instrumentação, desinfecção, técnicas obturadoras, intercorrências clínicas e recursos auxiliares de diagnóstico e tratamento. A análise evidenciou que curvaturas, ramificações, istmos e canais acessórios dificultam a abordagem do sistema radicular e podem favorecer a persistência microbiana. A instrumentação mecânica, isoladamente, não alcança todas as irregularidades internas, sendo necessária sua associação à irrigação. Estudos recentes ampliam a discussão sobre tecnologias digitais, instrumentos mecanizados e ativação das soluções irrigadoras, embora permaneça consensual a importância do conhecimento anatômico, do planejamento individualizado e da preservação dentinária. O desgaste excessivo e os erros operatórios podem reduzir a resistência do elemento dentário e elevar o risco de complicações. Destaca-se a necessidade de diagnosticar precocemente perfurações e desvios durante o preparo e avaliar o retratamento diante de sinais persistentes de insucesso. Recursos de imagem e magnificação auxiliam na identificação de canais adicionais e no planejamento de casos complexos, sem substituir a interpretação clínica. Conclui-se que integrar avaliação anatômica, tecnologia e execução criteriosa favorece a qualidade terapêutica, reduz intercorrências e contribui para a preservação dentária, considerando as particularidades anatômicas e a estrutura remanescente.

Palavras-chave : Endodontia; Anatomia Dentária; Fraturas dos Dentes.

ABSTRACT

Endodontic treatment requires knowledge of dental anatomy because root canal variations

can hinder canal location, instrumentation, cleaning, disinfection, and obturation. This study aimed to identify anatomical variations, analyze their implications for endodontic procedures, and discuss factors associated with dental fractures. An exploratory, descriptive literature review was conducted, covering publications from 2007 to 2025 retrieved from Google Scholar, SciELO, and the Virtual Health Library. Studies addressing canal morphology, instrumentation, disinfection, obturation techniques, clinical complications, and diagnostic and therapeutic adjuncts were included. The analysis showed that curvatures, ramifications, isthmuses, and accessory canals complicate comprehensive treatment of the root canal system and may favor microbial persistence. Mechanical instrumentation alone cannot reach all internal irregularities; therefore, it must be combined with irrigation. Recent studies have expanded the discussion of digital technologies, mechanized instruments, and irrigant activation. Nevertheless, the literature consistently emphasizes anatomical knowledge, individualized planning, and dentin preservation. Excessive dentin removal and procedural errors may reduce tooth resistance and increase the risk of complications. Early diagnosis of perforations and canal deviations during preparation is also important, as is consideration of retreatment when signs of failure persist. Imaging and magnification resources can help identify additional canals and plan complex cases, but they do not replace clinical interpretation. It is concluded that integrating anatomical assessment, technology, and careful clinical execution improves treatment quality, reduces complications, and helps preserve teeth, while accounting for each tooth's anatomical characteristics and remaining structure throughout treatment and long-term clinical follow-up, across different tooth groups and clinical scenarios and diverse anatomical presentations.

Keywords: Endodontics; Dental Anatomy; Tooth Fractures.

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico é fundamental para preservar dentes comprometidos por alterações pulpares e periapicais, mantendo suas funções mastigatórias e estéticas. Entretanto, seu sucesso depende do conhecimento da anatomia interna dos elementos dentários, uma vez que variações na configuração dos canais podem dificultar o acesso, a instrumentação, a limpeza e a obturação, exigindo planejamento individualizado (Silva *et al.*, 2024; Silva-Filho *et al.*, 2012).

As variações anatômicas podem envolver diferenças no número de raízes e canais, bifurcações, istmos, ramificações e curvaturas acentuadas. Essas particularidades dificultam a identificação e o preparo completo do sistema radicular, podendo favorecer a permanência de microrganismos e comprometer os resultados terapêuticos (Lacerda, 2021; Jain *et al.*, 2022).

A limpeza dos canais depende da associação entre instrumentação mecânica e soluções irrigadoras, responsáveis pela remoção de tecidos orgânicos, resíduos e

microrganismos. Entretanto, regiões como istmos e canais acessórios podem permanecer inacessíveis aos instrumentos convencionais. Nesse contexto, sistemas de ativação das soluções irrigadoras e instrumentos aprimorados podem favorecer a desinfecção de áreas complexas (Ferraz, 2012; Hori *et al.*, 2021; Moreira *et al.*, 2025).

A obturação busca preencher o espaço radicular após o preparo e a desinfecção, promovendo o selamento e reduzindo a possibilidade de recontaminação. Irregularidades anatômicas podem dificultar a adaptação dos materiais e favorecer espaços vazios, tornando indispensável a seleção de técnicas compatíveis com a configuração dos canais (Arantes *et al.*, 2022; Mendonça *et al.*, 2024).

Durante a instrumentação, canais estreitos e curvos aumentam o risco de acidentes, como formação de degraus, perfurações e fraturas de instrumentos. Além disso, o desgaste excessivo da dentina pode reduzir a resistência mecânica do elemento dentário e favorecer fraturas radiculares, especialmente em dentes com raízes delgadas. Assim, o planejamento adequado e a preservação da estrutura remanescente são fundamentais para a longevidade do tratamento (Mascarello, 2021; Borges, 2023; Novato *et al.*, 2023).

O diagnóstico por imagem e os recursos tecnológicos também contribuem para o planejamento endodôntico. Radiografias periapicais, tomografia computadorizada de feixe cônico, microscópios operatórios, instrumentos mecanizados e sistemas de irrigação ultrassônica auxiliam na identificação de canais adicionais e na execução de procedimentos complexos, embora dependam de interpretação e indicação clínica adequadas (Silva-Filho *et al.*, 2012; Ferreira, 2024; Araújo *et al.*, 2024; Moreira *et al.*, 2025). A documentação dos procedimentos e das intercorrências, por sua vez, constitui responsabilidade profissional, conforme estabelece o artigo 17 do Código de Ética Odontológica (Brasil, 2012).

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo identificar as principais variações anatômicas dos canais radiculares, analisar suas implicações na limpeza e na obturação e investigar os fatores associados às fraturas dentárias. A pesquisa justifica-se pela necessidade de aprimorar as condutas clínicas diante de sistemas radiculares complexos, considerando que o conhecimento anatômico, o planejamento individualizado e a preservação dentária são fundamentais para resultados endodônticos mais seguros e previsíveis.

2 PROPOSIÇÃO

Identificar as principais variações anatômicas dos canais radiculares, analisar suas implicações na limpeza e na obturação e investigar os fatores associados às fraturas dentárias

3 REVISÃO DE LITERATURA

Arantes *et al. (*2022) abordaram os acidentes e as complicações que podem ocorrer durante o tratamento endodôntico, destacando a importância do planejamento e do conhecimento anatômico para prevenir intercorrências. Os autores permitem compreender que curvaturas acentuadas, estreitamentos e trajetos irregulares podem dificultar a instrumentação e favorecer desvios, perfurações e fraturas de instrumentos. Essas ocorrências comprometem a limpeza dos canais e podem dificultar a obturação. Além disso, a tentativa de superar limitações anatômicas por meio de desgastes excessivos pode reduzir a espessura das paredes dentinárias. Por isso, a execução cuidadosa dos procedimentos deve conciliar a eficiência do tratamento com a preservação da estrutura dentária.

Araújo *et al*. (2024) discutiram os avanços das tecnologias digitais na Odontologia e suas contribuições para o diagnóstico e o planejamento clínico. Na Endodontia, esses recursos podem auxiliar na identificação de características anatômicas que dificultam o tratamento, como raízes adicionais, curvaturas e canais com trajetos diferenciados. A obtenção de informações mais detalhadas permite antecipar dificuldades e selecionar estratégias compatíveis com cada elemento dentário. Exames de imagem e recursos de magnificação também podem favorecer a localização dos canais e reduzir a necessidade de desgastes exploratórios. Dessa maneira, a tecnologia contribui para uma intervenção mais precisa, desde que associada ao conhecimento anatômico e à preservação da dentina remanescente.

Borges (2021) analisou os fatores relacionados ao insucesso do tratamento endodôntico, destacando a importância do controle da infecção presente no sistema de

canais radiculares. A permanência de microrganismos em regiões não alcançadas durante a instrumentação pode comprometer a desinfecção e favorecer a continuidade de alterações periapicais. Essa dificuldade é particularmente relevante em canais com ramificações, istmos e configurações irregulares, nos quais a ação dos instrumentos pode ser limitada. A qualidade da obturação também depende da limpeza previamente realizada, pois o preenchimento do canal não corrige falhas na desinfecção. A discussão evidencia que o sucesso do tratamento exige conhecimento anatômico, preparo adequado e preservação da estrutura dentária, evitando desgastes desnecessários que possam comprometer a resistência do elemento tratado.

Brasil (2012), por meio do Código de Ética Odontológica, estabeleceu princípios e responsabilidades que orientam a atuação dos profissionais da Odontologia. Embora o documento não trate especificamente das variações anatômicas dos canais radiculares, sua aplicação é pertinente à Endodontia, pois a realização de procedimentos complexos exige competência técnica, planejamento e responsabilidade profissional. O reconhecimento dos limites anatômicos de cada dente é essencial para evitar intervenções inadequadas, como desgastes excessivos e instrumentações que comprometam a integridade radicular. A escolha das técnicas deve considerar as condições clínicas e as necessidades individuais do paciente. Nesse sentido, o documento reforça a importância de uma prática fundamentada no conhecimento científico e na segurança do paciente.

Ferraz (2012) investigou a limpeza das paredes dos canais radiculares após a utilização de diferentes técnicas de instrumentação, incluindo o sistema rotatório e o Self-Adjusting File (SAF), associados a substâncias quelantes. A pesquisa aborda uma dificuldade importante da Endodontia: a remoção dos resíduos produzidos durante o preparo químico-mecânico. Em canais achatados, ovais ou com irregularidades, os instrumentos podem não alcançar todas as superfícies, favorecendo a permanência de resíduos e da camada de esfregaço dentinário. Nesse contexto, a associação entre instrumentação mecânica e substâncias químicas auxiliares busca melhorar as condições de limpeza. O trabalho contribui para compreender que a eficiência do preparo não depende apenas da ampliação do canal, mas também da capacidade de alcançar suas diferentes regiões sem remover dentina além do necessário.

Ferreira (2024) abordou os erros iatrogênicos relacionados à instrumentação

endodôntica, discutindo suas causas, prevenção e possibilidades de tratamento. A presença de curvaturas, estreitamentos e alterações no trajeto dos canais pode dificultar a progressão dos instrumentos e favorecer a ocorrência de degraus, desvios, perfurações e fraturas instrumentais. Essas complicações podem impedir que o preparo alcance o comprimento de trabalho adequado e comprometer a limpeza de determinadas regiões. A autora também permite compreender a importância de selecionar instrumentos compatíveis com a anatomia encontrada e controlar os movimentos durante a instrumentação. A preservação das paredes dentinárias merece atenção especial, pois a remoção excessiva de estrutura pode enfraquecer a raiz e aumentar sua vulnerabilidade a fraturas.

Hori *et al.* (2021) apresentaram um caso clínico de retratamento endodôntico, destacando a importância da limpeza e da desinfecção para controlar a infecção persistente. A publicação demonstra que a manutenção de sinais clínicos após o tratamento inicial pode indicar a necessidade de uma nova intervenção. Durante o retratamento, a remoção do material obturador anterior e a realização de novo preparo exigem atenção às condições anatômicas e à quantidade de dentina remanescente. Canais com irregularidades e regiões de difícil acesso podem dificultar a remoção dos resíduos e dos microrganismos. O caso evidencia que o controle da infecção precisa estar associado à preservação da estrutura radicular, especialmente porque intervenções sucessivas podem provocar desgastes adicionais.

Jain *et al.* (2022) abordaram os métodos de localização de canais radiculares ocultos, uma etapa fundamental para evitar que partes do sistema permaneçam sem tratamento. A presença de canais adicionais ou entradas pouco evidentes pode dificultar a identificação completa da anatomia interna, principalmente em dentes com configurações complexas. Quando esses canais não são localizados, a instrumentação e a irrigação ficam limitadas aos condutos identificados, favorecendo a permanência de tecidos e microrganismos. Recursos de magnificação e exames de imagem podem auxiliar na investigação dessas estruturas. Entretanto, a procura por canais adicionais precisa ser realizada com planejamento, evitando desgastes exploratórios excessivos que possam provocar perfurações ou comprometer a resistência do dente.

Lacerda (2021) discutiu as causas de insucesso do tratamento endodôntico relacionadas às variações anatômicas e ao preparo dos canais radiculares. A autora

destaca que a anatomia interna pode dificultar tanto a remoção dos tecidos comprometidos quanto a desinfecção completa do sistema. Curvaturas, ramificações e irregularidades podem limitar o contato dos instrumentos com as paredes, deixando regiões sem preparo adequado. Essas condições também interferem na obturação, pois a conformação irregular pode dificultar a adaptação dos materiais. Além disso, a tentativa de ampliar excessivamente os canais pode reduzir a espessura da dentina e comprometer a resistência radicular. A publicação reforça a necessidade de adaptar a instrumentação às características anatômicas de cada dente, conciliando limpeza eficiente e preservação estrutural.

Lages (2023) apresentou informações sobre a anatomia do canal radicular e os problemas que podem comprometer essa estrutura. A publicação contribui para compreender que os canais apresentam diferenças quanto ao número, ao diâmetro, ao comprimento e à direção, características que precisam ser consideradas durante o tratamento endodôntico. Canais estreitos, curvos ou calcificados podem dificultar a localização e a progressão dos instrumentos, enquanto configurações irregulares podem limitar a limpeza das paredes. Essas particularidades também interferem na adaptação dos materiais obturadores, tornando necessário um preparo compatível com a anatomia encontrada. A preservação da dentina é igualmente importante, pois a remoção excessiva de estrutura pode reduzir a resistência do elemento dentário e favorecer complicações posteriores.

Mascarello (2021) abordou os acidentes e as complicações que podem ocorrer durante os procedimentos endodônticos, destacando a importância do conhecimento técnico para prevenir intercorrências. As dificuldades anatômicas podem comprometer a abertura coronária, a localização dos canais e a instrumentação, favorecendo erros como desvios, perfurações e fraturas de instrumentos. Essas situações prejudicam a execução do preparo e podem dificultar a obturação adequada. A autora também permite relacionar os acidentes operatórios à preservação da estrutura dentária, uma vez que a remoção excessiva de dentina durante o acesso ou a instrumentação pode enfraquecer as paredes radiculares. A prevenção dessas complicações depende de um planejamento cuidadoso e da utilização de técnicas compatíveis com a anatomia de cada elemento dentário.

Mendonça *et al.* (2024) abordaram diferentes técnicas de obturação empregadas no tratamento endodôntico, considerando a importância do preenchimento adequado do

sistema de canais radiculares. A escolha da técnica precisa levar em conta a configuração interna do dente, pois canais ovais, achatados e com irregularidades podem dificultar a adaptação dos materiais obturadores. Quando o preenchimento não acompanha adequadamente as paredes internas, podem permanecer espaços que comprometem o selamento. Entretanto, a qualidade da obturação depende também das etapas anteriores, especialmente da instrumentação e da desinfecção. Assim, a publicação contribui para compreender que a técnica obturadora deve ser selecionada de acordo com as características anatômicas do canal, buscando um preenchimento adequado sem desconsiderar as limitações impostas pela sua morfologia.

Moreira *et al.* (2025) discutiram a evolução das tecnologias aplicadas à Endodontia, com destaque para os recursos destinados à melhoria da limpeza dos canais radiculares. A utilização de instrumentos mecanizados, sistemas de irrigação e recursos de visualização amplia as possibilidades de tratamento, especialmente diante de anatomias complexas. Istmos, ramificações e regiões achatadas podem permanecer sem contato direto com os instrumentos, dificultando a remoção de resíduos e microrganismos. Nesse contexto, os sistemas de ativação das soluções irrigadoras podem auxiliar na distribuição dos líquidos em áreas de difícil acesso. Os recursos tecnológicos também contribuem para o diagnóstico e o planejamento, mas não substituem a avaliação anatômica individualizada. Sua utilização deve buscar maior eficiência na limpeza sem provocar desgaste desnecessário das paredes dentinárias.

Novato *et al*. (2023) abordaram as complicações que podem ocorrer após o tratamento endodôntico, considerando situações que comprometem a manutenção dos resultados clínicos. A persistência de microrganismos, as limitações da limpeza e as falhas na obturação podem favorecer a continuidade de processos infecciosos e a necessidade de retratamento. Essas condições podem estar relacionadas à presença de regiões anatômicas que não foram adequadamente alcançadas durante o preparo. Quando uma nova intervenção é necessária, a remoção do material obturador e a repetição da instrumentação exigem cuidado para evitar desgastes adicionais. Essa preocupação está diretamente relacionada à resistência do dente, pois a redução da quantidade de dentina remanescente pode comprometer sua integridade mecânica. A publicação contribui para demonstrar a importância de um tratamento inicial criterioso e do acompanhamento das condições clínicas e estruturais do elemento dentário.

Silva, Carlas C. *et al.* (2024) discutiram as variações anatômicas fisiológicas e patológicas que dificultam o tratamento do sistema de canais radiculares. Essas alterações podem modificar o diâmetro, o trajeto e a configuração interna dos canais, interferindo na localização, na instrumentação e na desinfecção. A presença de calcificações, curvaturas e alterações na estrutura radicular pode limitar a progressão dos instrumentos e aumentar a possibilidade de acidentes durante o preparo. Além disso, canais com formatos irregulares podem apresentar superfícies que não são alcançadas mecanicamente, dificultando a remoção de resíduos e a posterior obturação. A abordagem dos autores evidencia que o planejamento precisa considerar as particularidades anatômicas e as condições patológicas de cada elemento dentário. Essa avaliação é importante para evitar desgastes excessivos e preservar a dentina responsável pela resistência da raiz.

Silva-Filho *et al.* (2012) abordaram as variações anatômicas que interferem no tratamento endodôntico, destacando a diversidade morfológica do sistema de canais radiculares. As diferenças no número de raízes e canais, assim como a presença de curvaturas, ramificações e trajetos irregulares, podem dificultar a identificação e o preparo completo dos condutos. Quando essas particularidades não são reconhecidas, determinadas regiões podem permanecer sem instrumentação e desinfecção, comprometendo o resultado da terapia. A anatomia também interfere na obturação, pois as irregularidades internas podem dificultar a adaptação dos materiais às paredes dentinárias. Outro aspecto relevante é a necessidade de preservar a estrutura radicular durante a ampliação dos canais, evitando a remoção excessiva de dentina. O estudo reforça que o conhecimento anatômico é indispensável para estabelecer uma conduta individualizada e reduzir as complicações relacionadas ao tratamento.

Souza *et al.* (2021) investigaram os fatores que interferem na qualidade da limpeza e da desinfecção de superfícies hospitalares, abordando a importância dos procedimentos adequados e da capacitação dos profissionais. Embora o estudo não tenha sido desenvolvido no contexto endodôntico, sua discussão permite estabelecer uma relação com a necessidade de conhecimento técnico na utilização de agentes de limpeza e desinfecção. No tratamento dos canais radiculares, a escolha das soluções irrigadoras e a execução correta dos protocolos são fundamentais para complementar a instrumentação mecânica. Essa necessidade se torna ainda mais evidente em canais com anatomia

complexa, nos quais os instrumentos podem não alcançar todas as superfícies. A contribuição da publicação está na valorização da capacitação profissional e da aplicação correta dos protocolos de limpeza, aspectos também relevantes para a qualidade da prática odontológica.

4 DISCUSSÃO

A análise dos estudos selecionados evidenciou que o conhecimento sobre as variações anatômicas dos canais radiculares permanece fundamental para o sucesso do tratamento endodôntico, embora as técnicas e os recursos utilizados tenham apresentado avanços significativos ao longo dos anos. As publicações mais antigas, como a de Silva-Filho *et al.* (2012), já destacavam que as particularidades anatômicas dos canais radiculares representam um dos principais desafios para a execução adequada do tratamento. Essa compreensão também está presente no trabalho de Lacerda (2021), que relaciona as variações anatômicas às causas de insucesso endodôntico. Observa-se, portanto, uma concordância entre os autores quanto à influência direta da anatomia interna dos dentes na localização, instrumentação, limpeza e obturação dos canais. A diferença está principalmente na ampliação das possibilidades de diagnóstico e intervenção, uma vez que os estudos mais recentes passaram a discutir com maior frequência a incorporação de tecnologias capazes de auxiliar na identificação dessas estruturas (Silva *et al.,* 2024).

Ao comparar as publicações de 2012 com as de 2024 e 2025, percebe-se uma mudança importante na abordagem dos desafios endodônticos. Enquanto Silva-Filho *et al*. (2012) concentraram sua discussão nas variações anatômicas que interferem no tratamento, os trabalhos de Araújo *et al.* (2024) e Moreira *et al.* (2025) ampliaram a discussão para a contribuição das tecnologias digitais e dos recursos utilizados na limpeza dos canais radiculares. Essa evolução demonstra que o conhecimento anatômico continua sendo a base do tratamento, mas passou a ser associado a ferramentas que permitem maior precisão diagnóstica e aprimoramento das etapas clínicas. Silva *et al*. (2024), por sua vez, reforçam a importância de reconhecer as alterações anatômicas que dificultam a abordagem do sistema de canais, demonstrando que, apesar dos avanços tecnológicos, a complexidade morfológica continua sendo um fator relevante para o

prognóstico endodôntico.

No que se refere aos acidentes e às complicações durante o tratamento, Arantes *et al.* (2022) e Mascarello (2021) apresentam contribuições relacionadas às intercorrências que podem ocorrer nas diferentes etapas da terapia endodôntica. As discussões desses autores permitem compreender que erros durante o acesso, a instrumentação e a obturação podem comprometer os resultados clínicos e favorecer danos aos tecidos adjacentes. Essa perspectiva se relaciona diretamente com os apontamentos de Lacerda (2021), que destaca a influência das variações anatômicas nos insucessos do tratamento. Existe, portanto, concordância entre esses estudos quanto à necessidade de planejamento clínico adequado e conhecimento da anatomia radicular. Entretanto, enquanto Lacerda enfatiza a relação entre anatomia e falhas terapêuticas, Arantes et al. e Mascarello abordam de maneira mais abrangente os acidentes e as complicações que podem surgir durante a execução dos procedimentos.

Em relação ao insucesso endodôntico e à necessidade de retratamento, Borges (2021) e Hori *et al*. (2021) contribuem para a compreensão dos fatores que comprometem a manutenção dos resultados obtidos no tratamento inicial. Hori *et al.* (2021) destacam a importância da limpeza e da desinfecção do sistema de canais radiculares para o sucesso do retratamento, demonstrando que a permanência de microrganismos pode comprometer a recuperação dos tecidos periapicais. Borges (2021), por meio de sua revisão de literatura, também aborda o insucesso endodôntico como uma condição associada a diferentes fatores clínicos e técnicos. Os trabalhos apresentam uma perspectiva convergente ao reconhecer que a qualidade dos procedimentos realizados influencia diretamente o prognóstico do elemento dentário. A discussão evidencia, ainda, que o retratamento não consiste apenas na substituição do material obturador, mas exige nova avaliação das condições anatômicas e dos fatores responsáveis pela falha anterior.

A evolução dos recursos de diagnóstico representa outra diferença importante entre as publicações analisadas. Nos trabalhos mais antigos, a identificação das variações anatômicas dependia principalmente do conhecimento clínico e dos exames radiográficos convencionais. Com o avanço das tecnologias digitais, Araújo *et al.* (2024) discutem a ampliação das possibilidades diagnósticas proporcionadas pelos recursos tecnológicos na Odontologia. Jain *et al.* (2022), ao abordarem os métodos de localização de canais radiculares, também demonstram a importância da associação entre

conhecimento anatômico e recursos auxiliares para identificar estruturas que poderiam passar despercebidas. Embora os autores apresentem enfoques diferentes, ambos convergem quanto à necessidade de aprimorar a identificação dos canais para evitar falhas durante o tratamento. Essa evolução não significa que o conhecimento clínico tenha perdido importância, mas que passou a ser complementado por ferramentas capazes de oferecer maior precisão na avaliação das estruturas dentárias.

Quanto aos instrumentos utilizados na preparação dos canais radiculares, Ferraz (2012) investigou a limpeza das paredes dentinárias após a instrumentação com diferentes técnicas e agentes quelantes, contribuindo para a discussão sobre a dificuldade de remover resíduos das superfícies internas. Em uma perspectiva mais recente, Moreira *et al.* (2025) abordam a evolução tecnológica aplicada à limpeza dos canais radiculares, destacando o aprimoramento dos recursos utilizados na Endodontia. A comparação entre essas publicações demonstra uma evolução na abordagem dos procedimentos: enquanto os estudos anteriores enfatizavam a avaliação da eficiência das técnicas de instrumentação e das substâncias auxiliares, as pesquisas recentes ampliam a discussão para a incorporação de tecnologias que potencializam a limpeza. Apesar dessa evolução, permanece o entendimento de que a instrumentação mecânica, isoladamente, não é suficiente para alcançar todas as irregularidades anatômicas do sistema de canais (Hori *et al.,* 2021).

A qualidade da obturação também constitui um aspecto determinante para o prognóstico endodôntico. Mendonça *et al.* (2024), ao discutirem diferentes técnicas de obturação, contribuem para a compreensão da importância da escolha do método mais adequado para promover o preenchimento e o selamento do sistema de canais radiculares. Essa discussão se relaciona aos apontamentos de Lacerda (2021), que evidencia como as variações anatômicas podem dificultar o preparo e comprometer os resultados do tratamento. Os autores apresentam perspectivas complementares: enquanto Mendonça *et al*. direcionam a discussão às técnicas de obturação, Lacerda enfatiza as limitações anatômicas que interferem na execução do procedimento. Dessa maneira, compreende-se que a qualidade do selamento depende não apenas da técnica escolhida, mas também do conhecimento das características internas de cada elemento dentário (Silva-Filho *et al.,* 2012).

Outro aspecto relevante identificado na literatura diz respeito aos erros de

instrumentação e às possíveis consequências para a estrutura dentária. Ferreira (2024) aborda os erros iatrogênicos durante o tratamento endodôntico, discutindo suas causas, prevenção e possibilidades de intervenção. Essa temática apresenta relação com os estudos de Arantes *et al*. (2022), que analisam acidentes e complicações desde as etapas iniciais até o período pós-operatório. A aproximação entre essas publicações demonstra que, embora os recursos de instrumentação tenham evoluído, os riscos associados à execução inadequada dos procedimentos permanecem presentes. A remoção excessiva de dentina, os desvios do trajeto original e outras intercorrências podem comprometer a integridade do elemento dentário, reforçando a necessidade de técnicas conservadoras e de atenção às particularidades anatômicas (Lacerda, 2021).

A discussão sobre as complicações também é ampliada por Novato *et al*. (2023), que abordam as ocorrências posteriores ao tratamento endodôntico. Em conjunto com Mascarello (2021), os estudos permitem compreender que as intercorrências não se limitam ao momento da instrumentação, podendo repercutir no período posterior à intervenção. Essa perspectiva reforça a importância do acompanhamento clínico e da identificação precoce de alterações que possam comprometer o prognóstico. Embora os trabalhos apresentem enfoques distintos, ambos contribuem para demonstrar que o sucesso endodôntico deve ser avaliado considerando não apenas a execução técnica, mas também a evolução clínica do paciente após o procedimento (Arantes *et al.,* 2022).

No que se refere à preservação da estrutura dentária, a literatura demonstra que o conhecimento anatômico e o controle do desgaste dentinário são fundamentais para reduzir possíveis complicações. Lacerda (2021) relaciona as variações anatômicas aos insucessos do tratamento, enquanto Ferreira (2024) discute os erros de instrumentação e suas consequências clínicas. A aproximação entre essas pesquisas permite compreender que a dificuldade de acompanhar a trajetória original dos canais pode favorecer procedimentos inadequados e comprometer a resistência do dente. Nesse contexto, a instrumentação deve considerar a anatomia individual de cada elemento, evitando desgastes desnecessários e preservando o máximo possível de estrutura dentária saudável (Silva-Filho *et al*., 2012).

A comparação cronológica das publicações permite identificar que os princípios fundamentais da Endodontia permaneceram relativamente estáveis, enquanto os recursos empregados para alcançar melhores resultados foram sendo aprimorados. Silva-Filho *et*

al. (2012) já reconheciam a influência das variações anatômicas sobre o tratamento, e Ferraz (2012) investigava estratégias para melhorar a limpeza das paredes dos canais. Mais de uma década depois, Araújo *et al.* (2024), Silva *et al.* (2024) e Moreira *et al*. (2025) ampliaram a discussão para os avanços tecnológicos, as dificuldades anatômicas e a evolução dos procedimentos de limpeza. Essa comparação demonstra que as novas tecnologias não substituíram os fundamentos anatômicos e biológicos da Endodontia, mas passaram a complementar o conhecimento clínico e os métodos tradicionais de tratamento (Jain *et al.,* 2022).

Em relação às divergências entre os autores, não foram identificadas, nas referências disponibilizadas e nos conteúdos apresentados, discordâncias diretas que permitam afirmar a existência de posições científicas opostas sobre a importância do conhecimento anatômico, da limpeza e da desinfecção. As diferenças observadas estão principalmente no enfoque de cada publicação. Ferraz (2012) concentra-se na avaliação da limpeza das paredes dos canais, Mendonça *et al.* (2024) discutem as técnicas de obturação, Jain *et al*. (2022) abordam os métodos de localização de canais e Araújo *et al.* (2024) apresentam os avanços tecnológicos na Odontologia. Essas abordagens não são necessariamente contraditórias, mas complementares, pois analisam diferentes etapas e dificuldades do tratamento endodôntico. A principal transformação observada ao longo do período estudado está na ampliação dos recursos disponíveis para auxiliar o profissional, sem eliminar os desafios impostos pela complexidade anatômica (Lacerda, 2021; Moreira *et al.,* 2025).

Diante dos resultados analisados, verifica-se que as variações anatômicas dos canais radiculares continuam representando um dos principais desafios para a Endodontia, mesmo diante dos avanços tecnológicos observados nas últimas décadas. Os estudos de diferentes períodos concordam que o conhecimento da anatomia interna, a realização de uma limpeza adequada, a correta instrumentação e a obturação eficiente são fatores indispensáveis para o sucesso terapêutico. Entretanto, as publicações mais recentes demonstram uma ampliação das possibilidades de diagnóstico e intervenção, favorecendo procedimentos mais precisos e planejados. Assim, a evolução da Endodontia não está relacionada apenas à introdução de novos equipamentos e técnicas, mas à associação entre conhecimento científico, preservação da estrutura dentária e utilização criteriosa dos recursos disponíveis, com o propósito de reduzir complicações e melhorar o

prognóstico dos tratamentos (Silva *et al.,* 2024; Moreira *et al.,* 2025).

6 CONCLUSÃO

Entende-se, portanto, que as variações anatômicas dos canais radiculares representam um desafio significativo para o tratamento endodôntico, uma vez que podem dificultar a localização, a instrumentação, a limpeza, a desinfecção e a obturação do sistema de canais, além de favorecer desgastes excessivos e comprometer a resistência da estrutura dentária. A análise dos estudos demonstrou que, embora os princípios fundamentais da Endodontia permaneçam os mesmos ao longo dos anos, houve avanços importantes nas técnicas de instrumentação, nos métodos de diagnóstico e nos recursos tecnológicos utilizados durante os procedimentos clínicos. Dessa forma, o objetivo da pesquisa foi alcançado ao demonstrar que a integração entre conhecimento científico e evolução tecnológica contribui para minimizar intercorrências, reduzir o risco de fraturas dentárias e favorecer resultados endodônticos mais previsíveis e duradouros.

REFERÊNCIAS

ARANTES, Tais Rodrigues *et al.* Acidentes e complicações durante o tratamento endodôntico: do pré ao pós-operatório. 2022.

ARAÚJO, Ana Letícia Soares de *et al.* Avanços na Odontologia com o advento das tecnologias digitais. Archives of Health Investigation, v. 13, n. 6, 2024.

BORGES, Cirlaine Mayara Cayres. Insucesso endodôntico: revisão de literatura. 2021. 17 f**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas, Maceió**, 2021.

BRASIL. Conselho Federal de Odontologia. Código de Ética Odontológica. Aprovado pela Resolução CFO-118/2012. Brasília, DF: Conselho Federal de Odontologia, 2012.

FERRAZ, José Antonio Brufato. Avaliação da limpeza das paredes em canais radiculares instrumentados pelas técnicas rotatória e self-adjusting file (SAF) associadas ao uso de diferentes quelantes. 2012. **Dissertação (Mestrado em Odontologia**) – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012

FERREIRA, Catarina da Conceição Teixeira. Erros iatrogênicos de instrumentação no tratamento endodôntico: causas, prevenção e tratamento: revisão integrativa. 2024. **Trabalho acadêmico – Universidade Fernando Pessoa**, Porto, 2024.

HORI, Grace Mitiko Rosati *et al.* Sucesso após retratamento endodôntico: importância da

limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares. **Archives of Health Investigation**, v. 10, n. 8, p. 1212–1216, 2021. DOI: 10.21270/archi.v10i8.5095.

JAIN, Sankkesh et al. A caça ao oculto: métodos de localização de canais radiculares. **International Journal of Oral Health Dentistry**, 2022.

LACERDA, Célia Maria Martins. Causas de insucessos do tratamento endodôntico quanto às variações anatômicas e preparos dos canais radiculares. 2021. **Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Odontologia) – Universidade de Uberaba,** Uberaba, 2021.

LAGES, Vinícius. Canal radicular: veja o que é e os problemas que o afetam. **Oral Dents Clínica Odontológica,** 2023.

MASCARELLO, Ana Paula. Acidentes e complicações em Endodontia. Multidisciplinary Dentistry, v. 11, n. 3, 2021.

MENDONÇA, Nathan Rodrigues *et al.* Avaliação de diferentes técnicas de obturação no tratamento endodôntico. Revista Científica UNILAGO, v. 1, n. 2, 2024.

MOREIRA, Kevyn Oliveira *et al.* Tecnologia aplicada à Endodontia: evolução na limpeza dos canais radiculares. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação (REASE),** v. 11, 2025.

NOVATO, Lucas Santos *et al.* Ocorrências de complicações após o tratamento endodôntico. In: SANTOS, Filipe Lins dos *et al.* (org.). Estudos interdisciplinares em Ciências da Saúde: volume 17. João Pessoa**: Periodicojs Editora**, 2023.

SANTOS, Filipe Lins dos *et al.* (org.). Estudos interdisciplinares em Ciências da Saúde: volume 17. João Pessoa: **Periodicojs Editora**, 2023.

SILVA, Carlas C. *et al.* Variações anatômicas fisiológicas ou patológicas que dificultam o tratamento do sistema de canais radiculares. **Cadernos de Odontologia do UNIFESO,** 2024.

SILVA-FILHO, Tiago João; MOURA BRASIL, Veruska Lima; ESTEVES LINS, Rodrigo Barros; CUNHA D'ASSUNÇÃO, Fabio Luiz. Variações anatômicas que interferem no tratamento endodôntico: revisão da literatura**. Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre**, v. 53, n. 1, p. 33–38, 2012. DOI: 10.22456/2177-0018.31538.

SOUZA, M. G. de A*. et al*. Fatores de interferência na qualidade da desinfecção e limpeza de superfícies hospitalares. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 8981–8993, 2021. DOI: 10.34119/bjhrv4n2-406.