

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

**IASMIM RENÓ JORGE MOREIRA
HEVELLYN CAROLINI FERREIRA DE SOUZA**

**AVALIAÇÃO DAS FALHAS NA TERAPIA ENDODÔNTICA E SUA RELAÇÃO COM
ALTERAÇÕES PERIAPICAIS UTILIZANDO TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA
DE FEIXE CÔNICO: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

ALFENAS/MG

2026

**IASMIM RENÓ JORGE MOREIRA
HEVELLYN CAROLINI FERREIRA DE SOUZA**

**AVALIAÇÃO DAS FALHAS NA TERAPIA ENDODÔNTICA E SUA RELAÇÃO COM
ALTERAÇÕES PERIAPICAIS UTILIZANDO TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA
DE FEIXE CÔNICO: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Bacharel em Odontologia pela
Universidade Federal de Alfenas.

Orientador: Prof^a.Dr^a. Roberta Mansur
Caetano

Coorientador: Prof. Dr. Carlos Augusto de
Souza Lima

ALFENAS/MG

2026

Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas
Biblioteca Central

Souza, Hevellyn Carolini Ferreira de.

Avaliação das falhas na terapia endodôntica e sua relação com alterações periapicais utilizando tomografia computadorizada de feixe cônico: um estudo transversal / Hevellyn Carolini Ferreira de Souza, Iasmim Renó Jorge Moreira. - Alfenas, MG, 2026.

38 f. : il. -

Orientador(a): Roberta Mansur Caetano.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2026.

Bibliografia.

1. Endodontia. 2. Retratamento. 3. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC). I. Moreira, Iasmim Renó Jorge. II. Caetano, Roberta Mansur, orient. III. Título.

**IASMIM RENÓ JORGE MOREIRA
HEVELLYN CAROLINI FERREIRA DE SOUZA**

**AVALIAÇÃO DAS FALHAS NA TERAPIA ENDODÔNTICA E SUA RELAÇÃO COM
ALTERAÇÕES PERIAPICAIS UTILIZANDO TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA
DE FEIXE CÔNICO: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

O Presidente da banca examinadora abaixo assina a aprovação do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Odontologia pela Universidade Federal de Alfenas.

Aprovada em: 09 de Junho de 2026

Prof^a. Dr^a. Roberta Caetano Mansur
Universidade Federal de Alfenas

Assinatura:

O que vale na vida não é o ponto de partida,
mas a caminhada. Caminhando e semeando,
no fim, terás o que colher.

Cora Coralina

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho representa não apenas o encerramento de uma importante etapa acadêmica, mas também o reflexo do apoio, incentivo e carinho de pessoas essenciais em nossas vidas, às quais seremos eternamente gratas.

Agradecemos, primeiramente, a Deus, por nos conceder saúde, força e sabedoria ao longo dessa caminhada, iluminando nossos caminhos nos momentos de dificuldade e renovando nossa esperança diante dos desafios.

Às nossas famílias, pelo amor incondicional, apoio e incentivo constante. Em especial, aos nossos pais, Cláudio e Andréa, Amaury e Cristiane por serem base, apoio e inspiração em todos os momentos. Às irmãs Isabela e Isadora, e ao irmão Lucas, pela parceria, amizade e companheirismo, e ao amado Henrique, por trazer leveza e alegria aos dias mais difíceis. Ao Sillas, pelo amor, companheirismo e presença ao longo dessa caminhada.

À nossa orientadora, Dra. Roberta Mansur Caetano, exemplo de acolhimento, dedicação e humanidade. Sua paciência, apoio e ensinamentos foram fundamentais para a construção deste trabalho e para nossa formação pessoal e profissional. Nossa eterna gratidão.

Ao nosso coorientador, Carlos Augusto de Souza Lima, agradecemos pela contribuição no desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores, técnicos e funcionários do curso de Odontologia da Universidade Federal de Alfenas, pelo conhecimento compartilhado e suporte ao longo da graduação.

Aos pacientes que contribuíram, direta ou indiretamente, para nossa formação, proporcionando aprendizados e experiências que levaremos para a vida. Aos amigos e colegas de curso que compartilharam conosco essa trajetória, tornando os dias mais leves e especiais. Em especial, agradecemos a Maria Eduarda, Aline, Nicolay, Stephanie, Sarah, Ronaldo, César, Ana Luiza, Pedro, Juliana, Matheus Pierobon, Matheus Lopes, Lucas Viana e Bruna Tomaz, pela amizade, apoio e companheirismo.

Por fim, agradecemos a todos que, de alguma forma, contribuíram para a concretização deste trabalho. Nossa sincera gratidão.

RESUMO

Objetivo: Avaliar, por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), possíveis falhas no tratamento endodôntico e sua associação com lesões periapicais. **Materiais e Métodos:** Estudo observacional transversal com análise de 83 exames de TCFC, totalizando 100 dentes tratados endodonticamente, com suspeita de insucesso terapêutico. As imagens foram avaliadas por três examinadores calibrados e realizada concordância pelo coeficiente Kappa, considerando canais não tratados, subobturação, sobreobturação, perfurações e presença de lesões periapicais (CBCTPAI). Realizou-se regressão logística para avaliar associação entre falhas técnicas e ocorrência de lesão periapical. **Resultados:** Observou-se alta prevalência de falhas: 32% apresentaram canais não tratados, principalmente em primeiros molares superiores, com destaque para o canal MV2 (73,9%). A subobturação ocorreu em 51% dos casos, enquanto a sobreobturação foi identificada em 27%. Perfurações radiculares foram observadas em 17%, principalmente no terço apical. Lesões periapicais estiveram presentes em 80% dos dentes avaliados. Houve relação entre hipodensidade periapical e falhas técnicas: 81,25% dos dentes com canais não tratados, 78,43% com subobturação, 70,37% com sobreobturação e 82,36% com perfurações apresentaram lesões. Também foram observados espessamento sinusal (24%) e variações anatômicas (13%). Dentes com sobreobturação apresentaram 72% menor chance de desenvolver lesão periapical ($R = 0,28$; IC95%: 0,08–0,98; $p = 0,046$). **Conclusão:** O insucesso da terapia endodôntica está fortemente associado a falhas técnicas e à complexidade anatômica dos canais radiculares, especialmente em molares superiores. A TCFC mostrou-se ferramenta complementar que contribui significativamente para diagnóstico preciso, evidenciando a importância da adequada instrumentação, desinfecção e obturação tridimensional para prevenção do desenvolvimento de lesões periapicais e melhora do prognóstico clínico.

Palavras-chave: Endodontia; Retratamento; Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (CBCT).

ABSTRACT

Objective: To evaluate, using cone-beam computed tomography (CBCT), possible failures in endodontic treatment and their association with periapical lesions.

Materials and Methods: This cross-sectional observational study analyzed 83 CBCT scans comprising 100 endodontically treated teeth with suspected therapeutic failure. The images were evaluated by three calibrated examiners, and interexaminer agreement was assessed using the Kappa coefficient. The scans were evaluated for the following aspects: untreated canals, underfilling, overfilling, perforations, and periapical lesions (CBCTPAI). Logistic regression analysis was performed to evaluate the association between technical failures and periapical lesions.

Results: Technical failures showed high prevalence: 32% of teeth presented untreated canals, mainly in maxillary first molars, especially the MB2 canal (73.9%). Underfilling occurred in 51% of cases, overfilling in 27%, and root perforations in 17%, predominantly in the apical third. Periapical lesions were present in 80% of teeth. Lesions were observed in 81.25% of teeth with untreated canals, 78.43% with underfilling, 70.37% with overfilling, and 82.36% with perforations. Sinus thickening (24%) and anatomical variations (13%) were also identified. Teeth with overfilling showed a 72% lower likelihood of developing periapical lesions (OR = 0.28; 95% CI: 0.08–0.98; $p = 0.046$).

Conclusion: Endodontic therapy failure is strongly associated with technical errors and root canal anatomical complexity, especially in maxillary molars. CBCT proved to be an important complementary tool for accurate diagnosis, emphasizing the importance of proper instrumentation, disinfection, and three-dimensional obturation to prevent periapical lesions and improve clinical prognosis.

Keywords: Endodontics. Retreatment. Cone-Beam Computed Tomography.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	ARTIGO: AVALIAÇÃO DAS FALHAS NA TERAPIA ENDODÔNTICA E SUA RELAÇÃO COM ALTERAÇÕES PERIAPICAIS UTILIZANDO TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO: UM ESTUDO TRANSVERSAL.....	11
3	CONCLUSÃO.....	33
	REFERÊNCIAS.....	34
	ANEXOS.....	35

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico entende-se como um procedimento comum a prática clínica odontológica que objetiva realizar o conjunto desinfecção e instrumentação, além da obturação dos canais radiculares cuja intervenção foi necessária, seja ela por motivos inflamatórios ou infecciosos, associados como, por exemplo, a trauma, cárie e reabsorção interna. O sucesso da terapia endodôntica pode ser expressado através da ausência de manifestações perirradiculares após a preservação do caso clínico (Lopes; Siqueira Júnior, 2020). Em situações nas quais os canais radiculares são instrumentados, descontaminados e obturados da forma correta, a taxa de sucesso varia de 80% a 90%. No entanto, em alguns casos, podem ser necessárias novas intervenções e, como consequência, o retratamento endodôntico (Campos *et al.*, 2017).

Eventualmente, manifestações clínicas como dor, presença de fístulas e tumefações, além dos achados de imagem relevantes, demonstram uma falha no tratamento dos canais radiculares e sugerem uma nova intervenção (Lopes; Siqueira Júnior, 2020). O êxito na terapia endodôntica é obtido quando há o cuidado com todas as etapas do tratamento, seja ela o próprio diagnóstico, manutenção da cadeia asséptica e a intervenção química-mecânica, sempre associados à correta execução da técnica (Brito; Moreti, 2022). Lopes e Siqueira (2020) apontam que a principal falha na terapia endodôntica está associada a permanência de microrganismos nos sistemas radiculares, após o tratamento químico e mecânico deficiente, ou também, podem estar associadas a aqueles microrganismos que se estabeleceram após uma infiltração de margens de restaurações mal seladas (Bergenholtz, 2016).

O retratamento endodôntico corresponde a um novo tratamento, sendo crucial devido a falhas ou a tratamentos insatisfatórios. O retratamento consiste em retirar todo material de obturação, realizar novas etapas químicas e mecânicas e uma nova obturação dos canais radiculares (Lopes; Siqueira Júnior, 2020). Por diversos motivos fazem-se necessários um retratamento, e, em sua grande maioria, a nova terapia está associada a presença de lesão periapical expressa nos exames de imagem, um forte indicativo de infecções residuais que devem ser investigadas.

A literatura aponta que os principais motivos de insucesso estão associados a instrumentação inapropriada, permanência de biofilme, obturação e selamentos

inadequados, intercorrências e uso de materiais irritantes durante o tratamento, e sobretudo, pela permanência de microrganismos nos sistemas de canais radiculares. O estudo realizado por Campos *et al.* (2017) apontaram que dos elementos dentários analisados que careciam de retratamento endodôntico, 69,5% estavam associados a obturação inadequada (subobturação) e 63,4% atribuídos a presença de lesão periapical. Segundo Bergenholtz (2016), a anatomia diversificada dos canais radiculares também pode ser um desafio no tratamento, uma vez que elementos infecciosos podem estar presentes em regiões onde a instrumentação e a desinfecção não alcançam, como ramificações, túbulos dentinários e canais laterais.

As radiografias intraorais são amplamente utilizadas na odontologia para o diagnóstico e acompanhamento de diversas condições, sobretudo nos tratamentos endodônticos. Porém, sua configuração bidimensional pode subestimar a periodontite apical atribuída ao insucesso da terapia endodôntica, trazendo consigo até mesmo um diagnóstico ineficaz (Silva, 2021). Um recurso utilizado nas práticas odontológicas para melhor precisão na identificação das alterações periapicais, e outras possíveis alterações, são as tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC). O seu diferencial está na capacidade de gerar uma imagem com precisão volumétrica, não somente do dente, mas também, de todas as estruturas que circundam o elemento, como o próprio osso (Nassê; Al-Rawi, 2018).

Estudos realizados por Abesi e Golikani (2023) afirmam que a tomografia computadorizada de feixe cônico, ao ser comparada com a radiografia digital convencional, possui inúmeras vantagens, sobretudo pela maior sensibilidade, especificidade e no diagnóstico da probabilidade de o indivíduo possuir, ou não, a condição da periodontite apical. Além disso, os autores ressaltam que TCFC possui uma função primordial no que tange o diagnóstico e na elaboração do plano de tratamento, conduzindo os cirurgiões-dentistas nas escolhas corretas de suas intervenções, sejam elas endodônticas ou cirúrgicas.

A avaliação do insucesso do tratamento endodôntico propriamente dito não deve ser analisada de forma isolada, três aspectos diferentes podem ser considerados ao fechar diagnóstico. Esses aspectos são clínicos, radiográficos e microscópico, sendo o exame clínico e o de imagem os mais empregados na prática clínica, e ambos se complementam. No que se refere as características clínicas, dor, restauração

definitiva e em função devem ser ponderadas, e ao exame de imagem, configura radiolucidez periapical (Oliveira; Coelho, 2023).

A endodontia é uma especialidade da odontologia que, apesar dos avanços tecnológicos, ainda enfrenta desafios relevantes em sua prática clínica. Esses desafios incluem a complexidade anatômica, as variações morfológicas dos dentes, além das limitações na avaliação das radiografias tradicionais. Esses fatores podem comprometer o sucesso do tratamento endodôntico, levando a falhas que impactam a eficácia do mesmo e a saúde do paciente.

Diante deste contexto, este estudo tem como objetivo identificar, por exames de tomografia computadorizada de feixe cônico, as possíveis razões do insucesso do tratamento endodôntico de uma amostra, oferecendo percepções relevantes para a prática clínica e contribuindo para o desenvolvimento de estratégias preventivas que possam minimizar os insucessos futuros e aprimorar os resultados dos tratamentos.

2 ARTIGO: Avaliação Das Falhas Na Terapia Endodôntica E Sua Relação Com Alterações Periapicais Utilizando Tomografia Computadorizada De Feixe Cônico: Um Estudo Transversal

Avaliação Das Falhas Na Terapia Endodôntica E Sua Relação Com Alterações Periapicais Utilizando Tomografia Computadorizada De Feixe Cônico: Um Estudo Transversal

Iasmim Renó Jorge Moreira¹, Hevellyn Carolini Ferreira de Souza¹, Adriana Dias¹, Carlos Augusto de Souza Lima¹ Roberta Mansur Caetano^{1*}

** roberta.caetano@unifal-mg.edu.br*

¹Federal University of Alfenas (UNIFAL-MG), Rua Gabriel Monteiro da Silva 700, Alfenas, Minas Gerais, Brazil.

RESUMO

Objetivo: Avaliar, por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), possíveis falhas no tratamento endodôntico e sua associação com lesões periapicais. Materiais e Métodos: Estudo observacional transversal com análise de 83 exames de TCFC, totalizando 100 dentes tratados endodonticamente, com suspeita de insucesso terapêutico. As imagens foram avaliadas por três examinadores calibrados e realizada concordância pelo coeficiente Kappa, considerando canais não tratados, subobturação, sobreobturação, perfurações e presença de lesões periapicais (TCFCPAI). Realizou-se regressão logística para avaliar associação entre falhas técnicas e ocorrência de lesão periapical. Resultados: Observou-se alta prevalência de falhas: 32% apresentaram canais não tratados, principalmente em primeiros molares superiores, com destaque para o canal MV2 (73,9%). A subobturação ocorreu em 51% dos casos, enquanto a sobreobturação foi identificada em 27%. Perfurações radiculares foram observadas

em 17%, principalmente no terço apical. Lesões periapicais estiveram presentes em 80% dos dentes avaliados. Houve relação entre hipodensidade periapical e falhas técnicas: 81,25% dos dentes com canais não tratados, 78,43% com subobturação, 70,37% com sobreobturação e 82,36% com perfurações apresentaram lesões. Também foram observados espessamento sinusal (24%) e variações anatômicas (13%). Dentes com sobreobturação apresentaram 72% menor chance de desenvolver lesão periapical ($R = 0,28$; IC95%: 0,08–0,98; $p = 0,046$). Conclusão: O insucesso da terapia endodôntica está fortemente associado a falhas técnicas e à complexidade anatômica dos canais radiculares, especialmente em molares superiores. A TCFC mostrou-se ferramenta complementar que contribui significativamente para diagnóstico preciso, evidenciando a importância da adequada instrumentação, desinfecção e obturação tridimensional para prevenção do desenvolvimento de lesões periapicais e melhora do prognóstico clínico.

Palavras-chaves: Endodontia; Retratamento; Periodontite Periapical; Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico está diretamente relacionado à eficaz desinfecção, adequada modelagem e correta obturação do sistema de canais radiculares (Galvão et al., 2020; Tavares et al., 2022) mantendo ou restaurando a integridade dos tecidos periapicais (Nascimento et al., 2018). Entretanto, eventualmente, podem ocorrer falhas no tratamento dos canais radiculares, que sugerem uma nova intervenção, quando há manifestações clínicas como dor, presença de fístulas e tumefações, além de achados de imagem relevantes. Na maioria das situações, essa nova terapia está relacionada à presença de lesão periapical evidenciada nos exames de imagem, a qual constitui um importante indicativo de infecção residual que deve ser devidamente investigada (Lopes, Siqueira Júnior, 2020).

Tradicionalmente, a avaliação dos desfechos terapêuticos baseia-se em critérios clínicos aliados a exames radiográficos bidimensionais, contudo, esses métodos apresentam limitações inerentes, como a sobreposição de estruturas anatômicas e a baixa sensibilidade na detecção precoce de alterações periapicais. Nesse contexto, a TCFC tem se destacado como um importante recurso complementar, por fornecer imagens de alta resolução e permitir reconstruções tridimensionais, possibilitando uma análise mais detalhada e acurada das estruturas dentárias e dos tecidos periapicais (Galvão et al., 2020; Tavares et al., 2022).

A TCFC ampliou significativamente as possibilidades diagnósticas na Endodontia, permitindo não apenas a avaliação detalhada da morfologia dos sistemas de canais radiculares, mas também a identificação mais precisa de falhas técnicas, como perfurações radiculares, fraturas de instrumentos, subobturações e sobreobturações (Silva et al., 2022; Santos et al., 2025).

Considerando que o estado periapical constitui um dos principais indicadores de sucesso da terapia endodôntica, sua avaliação é essencial para o monitoramento dos resultados do tratamento.³ Nesse sentido, a utilização de sistemas padronizados, como o índice periapical adaptado para exames tomográficos (TCFCPAI), contribui para uma análise mais objetiva das lesões periapicais (Lezama et al., 2024).

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar, por meio da TCFC, possíveis falhas no tratamento endodôntico e sua associação com lesões periapicais. Essa abordagem pode fornecer evidências relevantes para a prática clínica, contribuindo para a melhor compreensão do impacto dessas falhas na saúde periapical e reforçando a importância da análise tridimensional na avaliação da qualidade do tratamento endodôntico.

METODOLOGIA

- **DESENHO DO ESTUDO**

Trata-se de um estudo observacional, de corte transversal, no qual foram coletadas informações de TCFC de pacientes de ambos os sexos, que apresentavam como indicação o exame para avaliação de pelo menos um dente tratado endodonticamente, com possibilidade de insucesso da terapia. O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alfenas-MG (UNIFAL-MG), com CAAE 86100425.0.0000.5142, sendo aprovado em 13 de março de 2025.

- **CONFIABILIDADE DAS AVALIAÇÕES**

Para este estudo, três avaliadores previamente calibrados analisaram, de forma conjunta, as imagens das TCFC. A confiabilidade das avaliações e a concordância intraobservadores foram determinadas por meio do coeficiente Kappa.

- **AMOSTRA E AQUISIÇÃO DE IMAGEM**

Foram inicialmente analisadas 120 tomografias provenientes do arquivo digital da Clínica de Radiologia Odontológica da UNIFAL-MG, realizadas entre os anos de 2024 e 2025.

Os exames foram selecionados de forma randomizada e incluíram pacientes de ambos os sexos, com indicação de exame tomográfico para avaliação de elemento dentário permanente tratado endodonticamente e análise de possível necessidade de retratamento endodôntico. Foram excluídos exames tomográficos que não permitiram adequada visualização dos dentes a serem analisados, devido a presença de artefatos ou processos patológicos. Além disso, não foram analisados os terceiros molares e dentes com rizogênese incompleta.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 83 exames tomográficos foram selecionados para o estudo, totalizando 100 elementos dentários.

As TCFC foram realizadas no aparelho Veraview X800 (Morita®, Kyoto, Japão), utilizando os seguintes parâmetros de aquisição: 100 kVp, 8 mA, tamanho

de voxel de 0.125 mm, FOV de 4.0 x 4.0 protocolo endodontia e tempo de aquisição de 10 s.

• 2.4 ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO DAS IMAGENS

A análise das imagens foi realizada utilizando o software one volume viewer (Morita®, Kyoto, Japão), nas reconstruções multiplanares axial, coronal, sagital e nas reformatações longitudinal e transversal, com ajuste de brilho, contraste e ampliação.

Em cada tomografia foi analisado o dente tratado endodonticamente nos seguintes aspectos: presença de canais não tratados, obturação dos canais radiculares (subobturação ou sobreobturação), presença de perfuração da cavidade pulpar, instrumentos fraturados (Tabassum, Khan, 2016) e a associação com a presença de lesão periapical (Figura 1).

Figura 1 – Imagens de TCFC mostrando erros técnicos no tratamento endodôntico.



Fonte: Autores (2026).

Legenda: A) Canal MV2 não tratado. B) Subobturação leve. C) Subobturação moderada. D) Subobturação severa. E) Sobreobturação leve. F) Sobreobturação evidente. G) Perfuração nos terços coronário e médio. H) Perfuração no terço apical e ausência de selamento do canal radicular.

A qualidade técnica das restaurações não foi avaliada, pois dentes restaurados com retentores intra canais, restaurações metálicas ou coroas metálicas poderiam comprometer a análise devido o espalhamento e endurecimento do feixe de raios X, com formação de artefato (Gianluca et al., 2018).

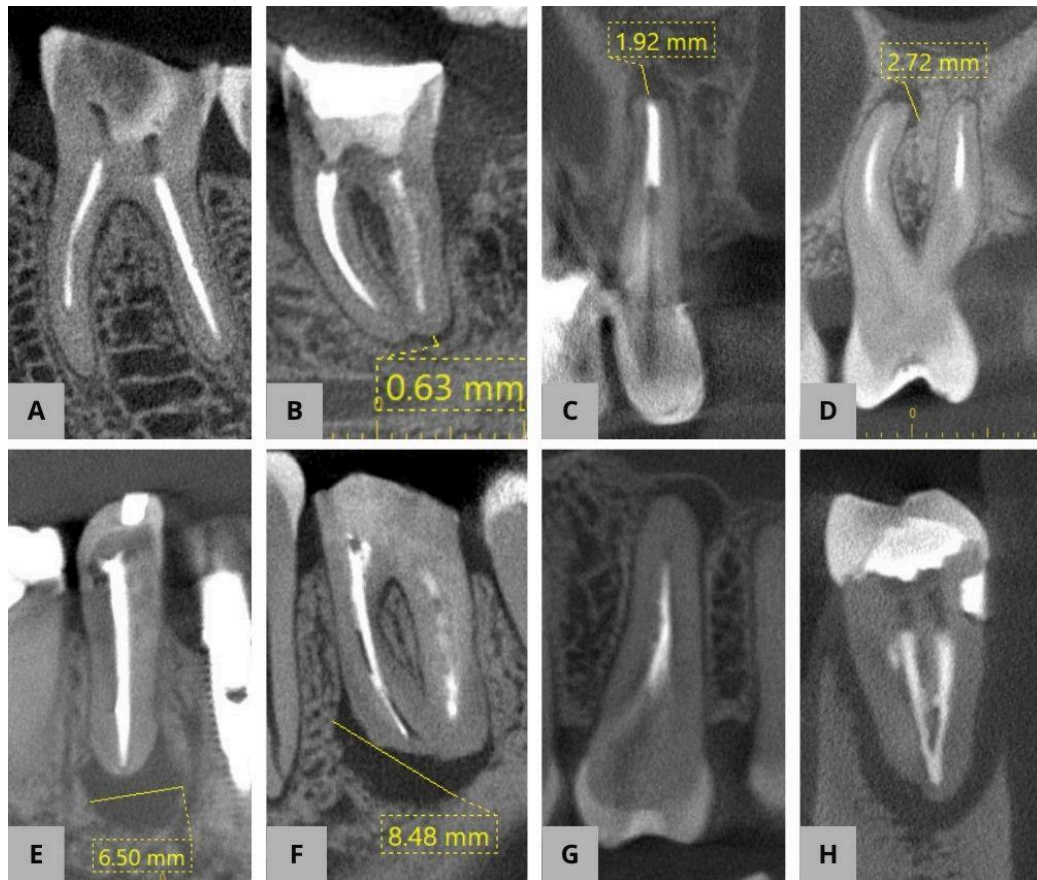
A presença de canais não tratados foi determinada através da ausência de material obturador em todo trajeto do canal, bem como canais acessórios não instrumentados, mesmo que o dente houvesse outros canais devidamente obturados.

A extensão das obturações dos canais radiculares foi medida com precisão e avaliada de acordo com o comprimento de trabalho preconizado pela European Society of Endodontology (2006) que considera adequada a presença do material obturador entre 0 e 2 mm aquém do ápice radiográfico (Signor et al., 2021). A subobturação foi classificada em leve (2-3mm), moderada (3-5mm) e severa (acima de 5mm), coronal ao ápice radicular. Foi considerada sobreobturação, o extravasamento do material obturador além do limite apical, categorizada, para fins de análise, em leve e evidente, de acordo com a quantidade de material obturador extravasado (Malagnino et al., 2021).

As perfurações foram analisadas seguindo sua localização em relação aos tecidos de suporte, considerando os terços coronal, médio e apical (Fuss, Trope, 1996). Para os instrumentos fraturados, essa categorização foi baseada na posição do fragmento no canal radicular (Rao, 2025).

As lesões periapicais foram avaliadas considerando o índice periapical de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFCPAI), mensurando o maior diâmetro da hipodensidade periapical (Estrela, 2008). Com base nessa classificação foram designados escores: 0- estruturas ósseas periapicais intactas; 1-lesões com diâmetro entre 0,5 e 1mm; 2- lesões entre 1 e 2 mm; 3- lesões entre 2-4 mm; 4- lesões entre 4-8mm; 5- lesões maiores que 8mm; E- lesões que causam expansão óssea; D- lesões que rompem a cortical óssea (Figura 2).

Figura 2 – Hipodensidade periapical utilizando o Índice Periapical em TCFC (TCFCPAI).



Fonte: Autor (2026).

Legenda: A) Escore 0. B) Escore 1. C) Escore 2. D) Escore 3. E) Escore 4. F) Escore 5. G) Escore E. H) Escore D.

Em dentes multirradiculares levou-se em consideração a subobturação do canal com maior medida, assim como, foi considerada a hipodensidade periapical de maior diâmetro entre as raízes.

Um mesmo dente poderia apresentar várias alterações dos aspectos avaliados já citados anteriormente.

- **ESTATÍSTICA**

Para avaliar a associação entre a ocorrência de lesão periapical (variável dependente) e canais não obturados, sobreobturação, subobturação, perfuração, variação anatômica, espessamento sinusal e reabsorção radicular (variáveis explicativas), foi realizada a regressão logística. As análises foram realizadas utilizando o software R (R Core Team, 2025).

RESULTADOS

Foram selecionadas 83 TCFC, nas quais foram avaliados 100 elementos dentários. Observou-se três dentes avaliados no mesmo exame, dois dentes avaliados em quinze exames, enquanto nos demais 67 exames foram avaliados apenas um dente.

Na amostra estudada, os dentes mais prevalentes foram os primeiros molares superiores (26%), seguidos pelos primeiros molares inferiores (17%), incisivos laterais superiores (10%), segundos pré-molares superiores (8%), primeiros pré-molares inferiores (8%), além de outros dentes com valores menos expressivos.

Foram identificados 32% de dentes com canais não tratados, evidenciando uma frequência relevante de falhas na completa instrumentação e obturação do sistema de canais radiculares. Dentre esses casos, 59,38% corresponderam aos primeiros molares superiores, 15,63% aos primeiros molares inferiores, 15,63% aos primeiros pré-molares inferiores e 9,36% a outros elementos dentários.

Com relação aos canais não tratados nos primeiros molares superiores, observou-se predominância do segundo canal mesiovestibular (MV2), correspondente a 73,9% dos casos, enquanto os canais mesiovestibular, distovestibular e palatino apresentaram frequência de 8,7% cada.

No que se refere às obturações dos canais radiculares, 51% dos casos apresentaram subobturação, definida como a obturação de pelo menos um canal aquém do limite apical preconizado pela European Society of Endodontology (2006). Os dentes mais acometidos foram os primeiros molares superiores (29,41%) e os primeiros molares inferiores (23,53%). Dentre essas ocorrências, 31,37% foram classificadas como subobturações leves, 54,9% como moderadas e 13,73% como severas.

A utilização da TCFC possibilitou, ainda, a identificação de falhas de vedamento, caracterizadas pela presença de bolhas ou inadequada condensação do material obturador, observadas em 6% dos casos.

A sobreobturação foi observada em 27% dos casos, caracterizada por extravasamento de material obturador além do ápice radicular, sendo classificada em leve (40,74%) e evidente (59,26%). Nesses achados tomográficos, os dentes

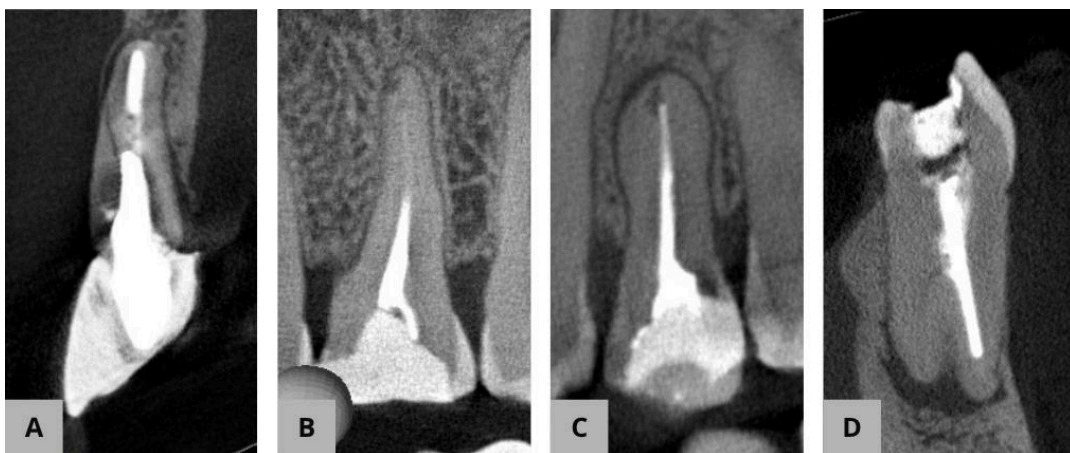
mais afetados foram os primeiros molares superiores (25,93%), incisivos laterais superiores (14,81%) e primeiros pré-molares inferiores (14,81%).

Verificou-se uma prevalência de 17% de perfurações radiculares, distribuídas ao longo dos diferentes terços: 41,18% no terço coronal, 11,76% no terço médio e 47,06% no terço apical. Adicionalmente, observou-se que os primeiros molares superiores concentraram 35,29% das perfurações, configurando-se como os dentes com maior frequência dessa ocorrência.

Neste estudo não foram observados casos de instrumentos fraturados. Por outro lado, foram identificados outros achados, incluindo fraturas coronárias e/ou radiculares, bem como reabsorções radiculares internas e externas. As fraturas estiveram presentes em 5% dos casos, sendo classificadas em radiculares (40%), coronárias (40%) e coronoradiculares (20%), com predominância em molares (80%), seguidos por incisivos (20%). As reabsorções externas corresponderam a 6% dos casos, acometendo principalmente molares (50%), seguidos por incisivos (34%) e pré-molares (16%), enquanto a reabsorção interna foi observada em 1% em pré-molar. Esses achados evidenciam alterações estruturais que podem comprometer o prognóstico dentário e a longevidade do tratamento.

Identificou-se também variações anatômicas relacionadas aos sistemas de canais radiculares em 13% dos casos, sem incluir a presença de MV2, envolvendo predominantemente os primeiros pré-molares inferiores (38,46%), primeiros molares inferiores (23,07%) e primeiros molares superiores (15,38%) (Figura 3).

Figura 3 – TCFC imagens.



Fonte: Autores (2026).

Legenda: A) Fratura radicular. B) Reabsorção radicular externa. C) Reabsorção radicular interna. D) Canal lingual não tratado em um primeiro pré-molar mandibular.

Outro achado relevante, associado aos tratamentos endodônticos em pré-molares e molares superiores, foi o espessamento da membrana sinusal, observado em 24% dos casos, sendo que 87,5% apresentavam hipodensidade apical. A análise por grupo dental revelou que esse espessamento ocorreu predominantemente na região dos primeiros molares superiores (59,09%), seguidos pelos segundos pré-molares (22,73%), e ainda, em segundos molares (13,64%) e primeiros pré-molares (4,54%).

Observou-se a presença de imagens sugestivas de lesão periapical inflamatória em 80% dos casos, evidenciando a elevada prevalência dessa condição na amostra estudada. A classificação das hipodensidades periapicais foi realizada de acordo com os critérios propostos por Estrela et al. (2008), com base no maior diâmetro da lesão identificado nas tomografias (TCFCPAI). Verificou-se maior concentração nas categorias iniciais e intermediárias, com 21,25% dos casos classificados nos escores 1, 2 e 3 cada. As lesões de maior extensão apresentaram menor frequência, correspondendo a 10% no escore 4 e 2,5% no escore 5. No entanto, 18,75% dos casos foram classificados como escore D e 5% como escore E, indicando, respectivamente, destruição e expansão da cortical óssea.

Ao associar a presença de hipodensidade periapical com variáveis relacionadas ao tratamento endodôntico (como canais não tratados, subobturação, sobreobturação e perfuração radicular) foram observadas associações relevantes.

A análise dos dentes com canais não tratados revelou que a maioria expressiva apresentou algum tipo de hipodensidade periapical (81,25%). Observou-se predominância do escore 1 (21,88%), seguido pelos escores 2 e D (18,75% cada). Esses achados reforçam a importância de tratar todos os canais radiculares, uma vez que a ausência de instrumentação esteve associada, na maior parte dos casos, ao desenvolvimento de lesões. Nos casos em que não houve formação de lesão, recomenda-se acompanhamento, pois esse processo pode se manifestar posteriormente (Hao et al., 2023).

Os dentes que apresentaram subobturação do canal radicular, 78,43% exibiram hipodensidade periapical. Ao se analisar a ocorrência de hipodensidade de acordo com o grau de subobturação, observaram-se frequências de 75%, 82,14% e 71,43% nos casos leves, moderados e severos, respectivamente.

Nos casos de sobreobturação, 70,37% apresentaram hipodensidade periapical. A análise revelou que conforme o grau de sobreobturação, observou-se que 54,54% dos casos classificados como leves exibiram hipodensidade periapical, enquanto, entre aqueles classificados como evidentes, essa alteração foi identificada em 81,25% das ocorrências.

Nos exames tomográficos que apresentaram dentes com perfuração, 82,36% estavam associados à presença de hipodensidade periapical. Ademais, todos os casos de perfuração no terço apical exibiram essa condição em diferentes graus, sugerindo uma possível relação entre essa localização e a ocorrência dessas alterações. Dentes com variações no sistema de canais apresentaram hipodensidade apical em 76,9% dos casos.

A variável independente considerada no modelo final foi a presença de sobreobturação ($p < 0,05$) e foram calculados a estimativa de odds ratio e respectivo intervalo de confiança. A ocorrência de lesão periapical foi maior no grupo de pacientes sem sobreobturação (83,8%) quando comparado ao grupo de pacientes com sobreobturação (69,2%). A regressão logística demonstrou associação significativa entre sobreobturação e ocorrência de lesão periapical (OR = 0,28; IC95%: 0,08–0,98; $p = 0,046$) (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição da presença de lesões periapicais de acordo com a sobreobturação.

Tabela 1. Distribuição da presença de lesões periapicais de acordo com a sobreobturação.

Sobreobturação do canal	Lesão Periapical		Total
	Sem lesão n (%)	Com lesão n (%)	
Ausente	12 (16,2%)	62 (83,8%)	74
Presente	8 (30,8%)	18 (69,2%)	26
Total	20 (20,0%)	80 (80,0%)	100

Observou-se concordância perfeita para as variáveis: lesão periapical ($K = 1,00$; valor- $p < 0,001$), perfuração ($K = 1,00$; valor- $p < 0,001$), subobturação ($K = 1,00$; valor- $p < 0,001$) e sobreobturação ($K = 1,00$; valor- $p < 0,001$), e concordância forte ou substancial para número de canais não tratados ($K = 0,8571$; valor- $p < 0,001$) (Tabela 2).

Tabela 2 Análise da concordância inter-examinadores utilizando o coeficiente Kappa para as variáveis analisadas.

Tabela 2 Análise da concordância inter-examinadores utilizando o coeficiente Kappa para as variáveis analisadas.

Variável	Kappa	Interpretação	p-valor
Lesão periapical	1,0000	Concordância perfeita.	< 0,001
Canais não tratados	0,8571	Concordância substancial.	< 0,001
Perfuração	1,0000	Concordância perfeita.	< 0,001
Subobturação	1,0000	Concordância perfeita.	< 0,001
Sobreobturação	1,0000	Concordância perfeita.	< 0,001

DISCUSSÃO

Ao analisar os resultados, constatou-se que dentre os dentes que apresentaram canais não tratados (32%), observou-se predomínio nos primeiros molares superiores (59,38%). Esse achado está em consonância com estudo conduzido em uma subpopulação chinesa, no qual a prevalência nesses elementos foi de 65,7%. Em ambos os estudos, os primeiros molares inferiores ocuparam a segunda posição em frequência, com valores de 15,63% no presente estudo e 16,4% na pesquisa chinesa (Hao et al., 2023).

No que se refere especificamente aos canais MV2 não tratados nos primeiros molares superiores, verificou-se concordância quanto ao seu predomínio no presente estudo com 73,9% e no estudo realizado na China com 78,8% (Hao et al., 2023). Observa-se, ainda, na literatura, uma correlação positiva entre o número de canais radiculares e a ocorrência de canais não instrumentados, indicando que os dentes com maior complexidade anatômica apresentam maior probabilidade de tratamento endodôntico incompleto (Do Carmo et al., 2022). Este achado justifica a elevada frequência de dentes 16 e 26 com indícios de insucesso.

No presente estudo, houve presença de hipodensidade periapical em uma parcela expressiva da amostra com canais não tratados (81,25%). Estudos semelhantes relatam prevalência de até 79% de lesões periapicais em dentes posteriores de ambas as arcadas nos quais não houve tratamento completo de todos os canais radiculares (Hao et al., 2023). Esses resultados evidenciam a importância do domínio da anatomia radicular aliado ao uso de recursos auxiliares, como exames de imagem tridimensionais, os quais contribuem significativamente para o aumento das taxas de sucesso no tratamento endodôntico.

A qualidade do preenchimento e o vedamento homogêneo dos canais radiculares são fatores determinantes para o sucesso da terapia endodôntica, uma vez que promovem o selamento tridimensional do sistema de canais, prevenindo a permanência de espaços vazios e, conseqüentemente, a proliferação bacteriana (Santos et al., 2022). No presente estudo, 51% dos casos apresentaram subobturação, valor semelhante ao observado em outra investigação que reportou prevalência de 52,47% para essa mesma falha.

Ao se analisar a associação entre subobturação e hipodensidade apical, verificou-se uma prevalência de 78,43%, valor comparável ao descrito em outros estudos, que reportaram 79,9% e 72,7% (Nascimento et al., 2018; Meirinhos et al., 2020). Esses achados sugerem que obturações deficientes podem estar relacionadas à desinfecção químico-mecânica inadequada e à persistência de microrganismos no interior do sistema de canais radiculares.

Por outro lado, não foi observada associação significativa entre a extensão da subobturação (leve, moderada e severa) e a presença de hipodensidade apical, uma vez que as porcentagens obtidas nas diferentes categorias da classificação adotada apresentaram baixa variação percentual.

Radiografias periapicais tendem a subestimar a identificação de inadequada condensação do material obturador e a TCFC a superestimar, entretanto, foi detectado um pequeno número de casos (6%) (Nascimento et al., 2018; Gianluca et al., 2018).

Muitos protocolos estabelecem como critério de sucesso do tratamento endodôntico a adequada qualidade da obturação do sistema de canais radiculares. Entretanto, em determinadas situações, observam-se casos de sobreobturação, os quais podem ou não comprometer a eficácia do tratamento (Meirinhos et al., 2020). No presente estudo, 27% dos casos apresentaram sobreobturações, variando de leves a evidentes. Achados semelhantes são descritos na literatura, com prevalência aproximada de 33% (Liang et al., 2012). No atual estudo, ao associar esse dado com a presença de hipodensidade apical houve predominância dos casos com sobreobturação evidente (81,25%). Entretanto, a análise estatística demonstrou associação significativa entre sobreobturação e ocorrência de lesão periapical, ou seja, os pacientes que apresentam sobreobturação têm 72% menor chance de lesão periapical em relação aos que não apresentam sobreobturação.

Embora a qualidade da obturação seja considerada um fator crucial para o sucesso do tratamento endodôntico, a literatura apresenta divergências. Parte dos autores sustenta que, desde que haja adequada instrumentação e um selamento eficaz do sistema de canais radiculares, o extravasamento de cimento endodôntico e de cone de guta-percha pode não influenciar negativamente o prognóstico a longo prazo (Malagnino et al., 2021). Entretanto, a ação irritante do material obturador pode atrasar o processo de reparação tecidual (Guimarães et al., 2018; Goldberg et

al., 2020) e até mesmo diminuir as taxas de sucesso (Özbaş et al., 2011). Portanto, em casos de ausência de dor e excluída a presença de outra falha técnica, esses casos devem ser monitorados após a restauração definitiva (Özbaş et al., 2011).

No presente estudo, houve uma prevalência de 17% de perfurações radiculares, distribuídas entre os diferentes terços, com maior ocorrência no terço apical. A localização da perfuração exerce influência direta no prognóstico, sendo as perfurações coronárias mais críticas devido à maior comunicação com o periodonto marginal, enquanto as apicais tendem a apresentar melhor prognóstico, o que não dialoga com o encontrado na presente amostra, uma vez que todas as perfurações apicais apresentaram hipodensidade apical (Estrela et al., 2018).

Embora a TCFC seja um excelente exame para identificar instrumentos fraturados, neste estudo eles não foram detectados, assim como, em outro relato com baixo valor (0,2%) (Nascimento et al., 2018).

Na presente pesquisa houve baixa prevalência de fraturas dentárias, entretanto, elas são comuns em dentes tratados endodonticamente, causado pela perda de estrutura dentária, tensões induzidas no tratamento endodôntico, presença de pinos, e por serem utilizados como apoio de próteses (Tang et al., 2010; Carvalho et al., 2023).

A TCFC é um exame de imagem que permite a detecção da reabsorção radicular interna, auxiliando no plano tratamento (Patel et al., 2010; Patel et al., 2022). Por sua vez, a presença de reabsorção radicular externa pode ser consequência de lesão periapical proveniente de um preenchimento inadequado dos canais radiculares (Heboyan et al., 2022). No atual estudo, ambas as reabsorções radiculares tiveram baixos valores.

A maior variabilidade anatômica dos sistemas de canais radiculares, sem incluir o MV2, foi observada nos dentes posteriores, corroborando com a literatura (Gianluca et al., 2018) apresentando predomínio nos primeiros pré-molares inferiores, seguido dos primeiros molares superiores, associados a alta prevalência de hipodensidade apical.

Valor significativo de espessamento da membrana sinusal foi observado (24%), em sua grande maioria associado com lesão periapical, predominando na região dos primeiros molares superiores. Um estudo realizado com objetivo de analisar a prevalência de lesões periapicais em dentes posteriores superiores

associadas ao espessamento da membrana sinusal, encontraram uma associação positiva na maioria dos casos (80,7%) (Jouhar et al., 2023). Esses dados evidenciam a estreita relação anatômica entre os ápices radiculares dos dentes e o seio maxilar, o que pode favorecer a disseminação de processos inflamatórios de origem endodôntica. A presença desse espessamento está frequentemente associada a casos de insucesso do tratamento, bem como à ocorrência de lesões, sugerindo que alterações periapicais podem repercutir diretamente na mucosa sinusal (Jouhar et al., 2023; Oliveira-Santos et al., 2024).

Ademais, na presente amostra, com relação a presença de lesão periapical (80%) verificou-se predominância dos escores 1, 2 e 3 (21,25% cada), seguido pelo escore D (18,75%), o que sugere diferentes estágios de comprometimento periapical. Diaconu et al. (2025) analisaram dentes tratados endodonticamente e detectaram lesão em 49,69% dos casos, sendo o escore 3 o mais encontrado (70,9%). Comparado com o atual estudo, tal dado evidencia que há uma grande variação na forma como as lesões periapicais se manifestam, portanto, esses valores não devem ser generalizados, mas ressaltam a importância da TCFC quando indicada adequadamente (Diaconu et al., 2025).

Embora as lesões se manifestem de forma variada, estudos recentes apontam o uso do TCFCPAI como o índice mais aplicado no monitoramento das lesões periapicais associadas ao tratamento endodôntico (Santos et al., 2022; Petean et al., 2025), e ainda, como auxiliar no processo de tomada de decisão (Petean et al., 2025).

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, evidencia-se que o insucesso da terapia endodôntica está intimamente relacionado à complexidade anatômica dos sistemas de canais radiculares, sobretudo em dentes posteriores, com destaque para os primeiros molares superiores e a elevada prevalência de canais MV2 não tratados. A forte associação entre falhas técnicas, como subobturação, sobreobturação e perfuração, e a presença de hipodensidade periapical reforça o papel determinante da adequada instrumentação, desinfecção e obturação tridimensional no prognóstico do tratamento. Assim, ressalta-se que o conhecimento aprofundado da anatomia radicular e o uso criterioso de tecnologias avançadas são fundamentais para a condução de tratamentos mais previsíveis, contribuindo significativamente para a redução das taxas de insucesso em Endodontia.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, F. L. et al. Diagnóstico da fratura radicular vertical: uma revisão de literatura. *Revista Científica Multidisciplinar*, v. 4, p. e422743-e422743, 2023.
- DIACONU, O. A. et al. A retrospective study of CBCT-based detection of endodontic failures and periapical lesions in a Romanian cohort. *Journal of Clinical Medicine*, v. 14, p. 6364, 2025.
- DO CARMO, W. D. et al. Missed canals in endodontically treated maxillary molars of a Brazilian subpopulation: prevalence and association with periapical lesion using cone-beam computed tomography. *Clinical Oral Investigations*, v. 25, p. 2317-2323, 2021.
- ESTRELA, C. et al. A new periapical index based on cone beam computed tomography. *Journal of Endodontics*, v. 34, p. 1325-1331, 2008.
- ESTRELA, C. et al. Root perforations: a review of diagnosis, prognosis and materials. *Brazilian Oral Research*, v. 32, p. 133-146, 2018.
- EUROPEAN SOCIETY OF ENDODONTOLOGY. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *International Endodontic Journal*, v. 39, p. 921-930, 2006.
- FUSS, Z.; TROPE, M. Root perforations: classification and treatment choices based on prognostic factors. *Dental Traumatology*, v. 12, p. 255-264, 1996.
- GALVÃO, C. M. A. et al. Cone-beam computed tomography as a complementary examination in Endodontics: a case report. *Archives of Health Investigation*, v. 9, p. 439-443, 2020.
- GIANLUCA, G. et al. Cone-beam computed tomography in the assessment of periapical lesions in endodontically treated teeth. *European Journal of Dentistry*, v. 12, p. 136-143, 2018.
- GOLDBERG, F. et al. Relationship between unintentional canal overfilling and the long-term outcome of primary root canal treatments and nonsurgical retreatments: a retrospective radiographic assessment. *International Endodontic Journal*, v. 53, p. 19-26, 2020.
- GUIMARÃES, M. R. F. et al. Evaluation of the relationship between obturation length and presence of apical periodontitis by CBCT: an observational cross-sectional study. *Clinical Oral Investigations*, v. 23, p. 2055-2060, 2018.

HAO, J.; LIU, H.; SHEN, Y. Periapical lesions and missed canals in endodontically treated teeth: a cone-beam computed tomographic study of a Chinese subpopulation. *Medical Science Monitor*, v. 29, p. e940533-1, 2023.

HEBOYAN, A. et al. Tooth root resorption: a review. *Science Progress*, v. 105, p. 00368504221109217, 2022.

JOUHAR, R. et al. CBCT evaluation of periapical pathologies in maxillary posterior teeth and their relationship with maxillary sinus mucosal thickening. *Healthcare*, v. 11, p. 787, 2023.

LEZAMA, D. R. et al. Evaluation of apical lesions in endodontically filled teeth from cone-beam computed tomography (CBCT), using the periapical index (PAI) modified. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, v. 36, p. 74-84, 2024.

LIANG, Y. H. et al. The association between complete absence of post-treatment periapical lesion and quality of root canal filling. *Clinical Oral Investigations*, v. 16, p. 1619-1626, 2012.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA JÚNIOR, J. F. *Endodontics: biology and technique*. 5. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2020.

MALAGNINO, V. A. et al. The fate of overfilling in root canal treatments with long-term follow-up: a case series. *Restorative Dentistry & Endodontics*, v. 46, p. e27, 2021.

MEIRINHOS, J. et al. Prevalence of apical periodontitis and its association with previous endodontic treatment, root canal filling length, and type of coronal restoration – a cross-sectional study. *International Endodontic Journal*, v. 53, p. 573-584, 2020.

NASCIMENTO, E. H. L. et al. Prevalence of technical errors and periapical lesions in a sample of endodontically treated teeth: a CBCT analysis. *Clinical Oral Investigations*, v. 22, p. 2495-2503, 2018.

OLIVEIRA-SANTOS, N. et al. The relation between Schneiderian membrane thickening and radiodiagnostic features of periapical pathology. *Brazilian Dental Journal*, v. 35, p. e24-5775, 2024.

ÖZBAŞ, H.; AŞCI, S.; AYDIN, Y. Examination of the prevalence of periapical lesions and technical quality of endodontic treatment in a Turkish subpopulation. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, v. 112, p. 136-142, 2011.

PATEL, S. et al. Internal root resorption: a review. *Journal of Endodontics*, v. 36, p. 1107-1121, 2010.

PATEL, S. et al. Present status and future directions: Root resorption. *International Endodontic Journal*, v. 55, p. 892-921, 2022.

PETEAN, I. B. F. et al. Clinical and imaging aspects associated with persistent apical periodontitis: subsidies for the treatment decision-making process. *Clinical Oral Investigations*, v. 29, p. 71, 2025.

RAO, A. S. et al. A nationwide cross-sectional study on endodontic instrument fractures and development of a comprehensive classification system. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, v. 28, p. 916-924, 2025.

SANTOS, G. N. A. et al. Is the quality of root canal filling obtained by cone-beam computed tomography associated with periapical lesions? A systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Investigations*, v. 26, p. 5105-5116, 2022.

SANTOS, M. D. F.; VIANA, T. A.; BARROS, S. J. A. Relevance of cone beam computed tomography applied to endodontics. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 11, p. 69-82, 2025.

SIGNOR, B. et al. Root canal retreatment: a retrospective investigation using regression and data mining methods for the prediction of technical quality and periapical healing. *Journal of Applied Oral Science*, v. 29, p. e20200799, 2021.

SILVA, R. C. P. et al. Clinical applications of cone beam computed tomography in endodontics: literature review. *Research, Society and Development*, v. 11, p. e21211124895, 2022.

TABASSUM, S.; KHAN, F. R. Failure of endodontic treatment: The usual suspects. *European Journal of Dentistry*, v. 10, p. 144-147, 2016.

TANG, W.; WU, Y.; SMALES, R. J. Identifying and reducing risks for potential fractures in endodontically treated teeth. *Journal of Endodontics*, v. 36, p. 609-617, 2010.

TAVARES, D. A. A.; FERREIRA, F. P.; TOGNETTI, V. M. Cone-beam computed tomography: new tools and software for diagnosis in Endodontics. *Pubsaúde*, v. 10, p. 1-5, 2022.

3 CONCLUSÃO

Este estudo permite concluir que o insucesso da terapia endodôntica está frequentemente associado à complexidade da anatomia dos canais radiculares, especialmente nos primeiros molares superiores. Além disso, falhas como sobreobturação, perfuração, instrumentação inadequada e a presença de lesões periapicais reforçam que o sucesso da terapia endodôntica depende diretamente da correta execução de todas as etapas clínicas, incluindo diagnóstico preciso, preparo químico-mecânico correto, desinfecção adequada e obturação tridimensional completa do sistema de canais radiculares.

Nesse contexto, destaca-se que a permanência de microrganismos no interior dos canais radiculares e a dificuldade de acesso a regiões anatômicas complexas do sistema de canais radiculares, representam importantes fatores relacionados à persistência da infecção e, conseqüentemente, ao insucesso terapêutico. Dessa forma, o conhecimento aprofundado da anatomia radicular, associado ao domínio técnico-profissional e ao uso criterioso de tecnologias auxiliares, como a tomografia computadorizada de feixe cônico, torna-se essencial para a condução de tratamentos mais seguros, previsíveis e com melhores prognósticos.

Assim, os achados deste estudo evidenciam a importância do planejamento adequado e da execução criteriosa do tratamento endodôntico, contribuindo significativamente para a redução das taxas de insucesso e para a preservação dos elementos dentários.

REFERÊNCIAS

ABESI, Farida; GOLIKANI, Ali. Diagnostic performance of cone-beam computed tomography for apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis. **Polish Journal of Radiology**, v. 88, p. e597, 2023. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38362018/>>. Acesso em: 27 mar. 2026.

BERGENHOLTZ, G. Assessment of treatment failure in endodontic therapy. **Journal of oral rehabilitation**, v. 43, n. 10, p. 753-758, 2016. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27519460> >. Acesso em: 27 mar.2026.

BRITO, Sandy Leal; MORETI, Lucieni Cristina Trovati. Retratamento endodôntico: Revisão de literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 5, p. 1720-1729, 2022. Disponível em: < <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/5583>>. Acesso em: 7 abr.2026.

CAMPOS, Fernanda Lamounier *et al.* Causas de insucessos no tratamento endodôntico–análise dos casos de retratamento atendidos no projeto de extensão da Faculdade de Odontologia da UFMG. **Arquivos em Odontologia**, v. 53, 2017. Acesso em: 7 abr.2026.

OLIVEIRA, Flávia Cristina Lucas Carvalho; COELHO, Jéssica de Almeida. Possibilidades de falhas no tratamento endodôntico. **Revista Científica Unilago**, v. 1, n. 1, 2023. Disponível em: < <https://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-cientifica/article/view/1043> >. Acesso em: 14 abr. 2026.

LOPES, Hélio Pereira; SIQUEIRA JÚNIOR, José Freitas. **Endodontia: biologia e técnica**. 5. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2020.

NASSEH, Ibrahim; AL-RAWI, Wisam. Cone beam computed tomography. **Dental Clinics**, v. 62, n. 3, p. 361-391, 2018. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29903556/> >. Acesso em: 7 abr. 2026.

SILVA, Ana Paula da Rosa. Análise por tomografia computadorizada de feixe Cônico dos fatores associados à presença de periodontite apical em dentes tratados. 2021. Disponível em: < <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/239138> >. Acesso em: 7 abr. 2026.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALFENAS - UNIFAL

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Razões de insucesso da terapia endodôntica com o auxílio da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

Pesquisador: Roberta Mansur Caetano

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 86100425.0.0000.5142

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - UNIFAL-MG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.440.117

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa que utilizará tomografias computadorizadas de feixe cônico do arquivo digital da Clínica de Radiologia da UNIFAL, para avaliação de dentes tratados endodonticamente. Os dados coletados dos exames radiográficos serão inseridos em planilha de excel, para posterior, análise dos conteúdos, com resultados agrupados por análises descritiva e inferencial. Esse estudo sobre uma perspectiva posterior ao tratamento endodôntico, tem como objetivo principal identificar através de uma análise tomográfica, as possíveis razões atribuídas ao insucesso da terapia endodôntica de pacientes atendidos na clínica de Radiologia Odontológica e Imaginologia, da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Alfenas-MG. Serão utilizadas informações coletadas em exames realizados em 2024 e 2025, provenientes de pacientes de ambos os gêneros. Os resultados serão analisados quali-quantitativamente por análises descritiva e inferencial.

Objetivo da Pesquisa:

Identificar, a partir da avaliação de exames de tomografia computadorizada de feixe cônico, as possíveis causas de insucesso dos dentes tratados endodonticamente de pacientes atendidos na clínica de Radiologia Odontológica e Imaginologia, da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Alfenas-MG, para aprimorar o entendimento da complexidade dos casos.

Elaborar uma análise dos casos, incluindo a prevalência dos dentes mais acometidos, para

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Sala O 314 E

Bairro: centro **CEP:** 37.130-001

UF: MG **Município:** ALFENAS

Telefone: (35)3701-9153 **Fax:** (35)3701-9153 **E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

Continuação do Parecer: 7.440.117

assim, desenvolver estratégias preventivas que possam minimizar os insucessos futuros e aprimorar os resultados dos tratamentos. Dessa forma, produzir também uma análise comparativa com os dados já encontrados na literatura.

Análise do CEP:

1. claros e bem definidos;
2. coerentes com a propositura geral do projeto;
3. exequíveis (considerando tempo, recursos e método).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Como se trata de um estudo com utilização de dados secundários, apresenta como riscos: a divulgação de informações quando houver acesso aos dados de identificação; invasão de privacidade; divulgação de dados confidenciais; perda e danos físicos aos prontuários. Medidas serão tomadas para minimizar esses riscos, como: limitar o acesso aos prontuários apenas pelo tempo, quantidade e qualidade das informações específicas para a pesquisa; garantir a não violação e a integridade dos documentos (danos físicos, cópias, rasuras); garantir o zelo pelo sigilo dos dados fornecidos e pela guarda adequada das informações coletadas, assumindo também o compromisso de não publicar o nome dos participantes (nem mesmo as iniciais) ou qualquer outra forma que permita a identificação individual.

Benefícios:

Esse estudo proporcionará um benefício indireto à comunidade, pois aumentará os conhecimentos científicos dos autores e dos leitores, e conseqüentemente, contribuirá nos processos que necessitem identificar as causas de insucesso nos tratamentos endodônticos.

Análise do CEP:

1. Os riscos de execução do projeto são bem avaliados, realmente necessários e estão bem descritos no projeto;
2. Os benefícios oriundos da execução do projeto justificam os riscos corridos;

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Sala O 314 E

Bairro: centro **CEP:** 37.130-001

UF: MG **Município:** ALFENAS

Telefone: (35)3701-9153 **Fax:** (35)3701-9153

E-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALFENAS - UNIFAL



Continuação do Parecer: 7.440.117

3. Para cada risco descrito, o pesquisador apresentou uma correta ação minimizadora/corretiva desse risco.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Análise do CEP:

1. Metodologia da pesquisa: adequada aos objetivos do projeto, atualizada;
2. Referencial teórico da pesquisa: atualizado e suficiente para aquilo que se propõe;
3. Cronograma de execução da pesquisa: coerente com os objetivos propostos e adequado ao tempo de tramitação do projeto;
4. Orçamento: presente e adequado;

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE): Não se aplica.
2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do Responsável Legal (TCLE): Não se aplica.
3. Termo de Assentimento Esclarecido (TAE): Não se aplica.
4. Termo de Compromisso para Utilização de Dados e Prontuários (TCUD): Presente e adequado.
5. Termo de Anuência Institucional (TAI): Presente e adequado.
6. Declaração de compromisso do pesquisador responsável: Presente e adequada.
7. Folha de rosto: Presente e adequada.
8. Projeto de pesquisa completo e detalhado: Presente e adequado
9. Termo de Solicitação de Dispensa de TCLE (quando necessário): Presente e adequado.

Recomendações:

Não há recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Recomenda-se a aprovação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este CEP emite parecer após reunião remota ordinária.

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Sala O 314 E

Bairro: centro **CEP:** 37.130-001

UF: MG **Município:** ALFENAS

Telefone: (35)3701-9153 **Fax:** (35)3701-9153 **E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALFENAS - UNIFAL



Continuação do Parecer: 7.440.117

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_2492900.pdf	03/02/2025 10:51:57		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_pesquisa.pdf	03/02/2025 10:51:35	Roberta Mansur Caetano	Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto_assinada.pdf	31/01/2025 16:36:21	Roberta Mansur Caetano	Aceito
Outros	Termo_Utilizacao_Dados.pdf	30/01/2025 17:06:51	Roberta Mansur Caetano	Aceito
Outros	Termo_Anuencia.pdf	30/01/2025 17:00:48	Roberta Mansur Caetano	Aceito
Outros	Dispensa_TCLE.pdf	30/01/2025 17:00:25	Roberta Mansur Caetano	Aceito
Outros	Declaracao_compromisso.pdf	30/01/2025 17:00:12	Roberta Mansur Caetano	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ALFENAS, 13 de Março de 2025

Assinado por:
Ana Cláudia Mesquita Garcia
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Sala O 314 E

Bairro: centro **CEP:** 37.130-001

UF: MG **Município:** ALFENAS

Telefone: (35)3701-9153 **Fax:** (35)3701-9153 **E-mail:** comite.etica@unifal-mg.edu.br