

## COMPLICAÇÕES DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA SOBRE OCORRÊNCIA, PREVENÇÃO E MANEJO

## COMPLICATIONS OF ENDODONTIC TREATMENT: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW ON OCCURRENCE, PREVENTION, AND MANAGEMENT

## COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO: REVISIÓN INTEGRATIVA DE LA LITERATURA SOBRE OCURRENCIA, PREVENCIÓN Y MANEJO

**Ana Paula Oliveira Rocha**

Cirurgião-dentista, Montes Claros – MG, Brasil

E-mail: [anapaularocha018@hotmail.com](mailto:anapaularocha018@hotmail.com)

**Flávia Cordeiro Antunes**

Cirurgião-dentista, Montes Claros – MG, Brasil

E-mail: [flaviacordeiroantunes01@gmail.com](mailto:flaviacordeiroantunes01@gmail.com)

**Millena Alberto Luna**

Cirurgião-dentista, Montes Claros – MG, Brasil

E-mail: [mihluna5@gmail.com](mailto:mihluna5@gmail.com)

**Raissa Danielle Muniz da Silva**

Cirurgião-dentista, Montes Claros – MG, Brasil

E-mail: [raissa.danis2@hotmail.com](mailto:raissa.danis2@hotmail.com)

**Gustavo Henrique Palma Durães**

Cirurgião-dentista, Montes Claros – MG, Brasil

E-mail: [gupalma94@gmail.com](mailto:gupalma94@gmail.com)

**Juliano Magno de Valadares Bicalho**

Mestrando em Cuidado Primário em Saúde (PPGCPS), Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, Montes Claros – MG, Brasil

E-mail: [julianobicalho@yahoo.com.br](mailto:julianobicalho@yahoo.com.br)

**Lorena Miranda Lima**

Especialista em Ortodontia pela Faculdade Mozarteum de São Paulo – FAMOSP, Montes Claros, Brasil

E-mail: [lohmiranda@hotmail.com](mailto:lohmiranda@hotmail.com)

**Barbara Quadros Tonelli**

Cirurgiã-dentista, Mestre em Cuidados Primários pela Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, Afya Montes Claros, Brasil

E-mail: [babitonelli@gmail.com](mailto:babitonelli@gmail.com)

## Resumo

O tratamento endodôntico tem como objetivo principal a preservação do elemento dentário por meio da remoção da polpa infectada ou necrosada e da adequada desinfecção e obturação do sistema de canais radiculares. Apesar dos avanços tecnológicos e do aprimoramento das técnicas clínicas, intercorrências intra e pós-operatórias ainda podem ocorrer e comprometer o sucesso terapêutico. Este estudo teve como objetivo analisar as principais complicações associadas ao tratamento endodôntico e as estratégias de manejo recomendadas por meio de uma revisão integrativa da literatura. Foram consultadas as bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e PubMed, considerando publicações entre 2021 e 2025. Após triagem em duas etapas e aplicação dos critérios de elegibilidade, nove estudos foram incluídos na análise. As complicações mais frequentemente relatadas foram fratura de instrumentos, perfuração radicular, extrusão de materiais obturadores, dor pós-operatória, infecções persistentes, reabsorção radicular e alterações neurológicas. Observou-se que essas intercorrências apresentam etiologia multifatorial e podem ocorrer em diferentes etapas do tratamento. A prevenção, o diagnóstico precoce e o manejo adequado são fatores determinantes para otimizar o prognóstico e preservar a integridade do dente tratado. Conclui-se que a atualização profissional contínua e a adoção de protocolos clínicos baseados em evidências são essenciais para reduzir a ocorrência de eventos adversos e melhorar os resultados clínicos em endodontia.

**Palavras-chave:** Endodontia; Endodontia Regenerativa; Hipoclorito de Sódio; Odontologia; Preparo de Canal Radicular.

## Abstract

Endodontic treatment primarily aims to preserve the dental element through the removal of infected or necrotic pulp and the proper disinfection and obturation of the root canal system. Despite technological advances and improvements in clinical techniques, intra- and postoperative complications may still occur and compromise therapeutic success. This study aimed to analyze the main complications associated with endodontic treatment and the recommended management strategies through an integrative literature review. Searches were conducted in the Scientific Electronic Library Online (SciELO), Virtual Health Library (BVS), and PubMed databases, considering publications from 2021 to 2025. After a two-stage screening process and application of eligibility criteria, nine studies were included in the analysis. The most frequently reported complications were instrument fracture, root perforation, extrusion of filling materials, postoperative pain, persistent infections, root resorption, and neurological alterations. These complications were found to have a multifactorial etiology and may occur at different stages of treatment. Prevention, early diagnosis, and appropriate management are key factors for optimizing prognosis and preserving the integrity of the treated tooth. Continuous professional updating and the adoption of evidence-based clinical protocols are essential to reduce adverse events and improve clinical outcomes in endodontics.

**Keywords:** Endodontics; Regenerative Endodontics; Sodium Hypochlorite; Dentistry; Root Canal Preparation.

## Resumen

El tratamiento endodóntico tiene como objetivo principal la preservación del elemento dentario mediante la eliminación de la pulpa infectada o necrótica y la adecuada desinfección y obturación del sistema de conductos radiculares. A pesar de los avances tecnológicos y del perfeccionamiento de las técnicas clínicas, pueden presentarse complicaciones intra y postoperatorias que comprometan el éxito terapéutico. Este estudio tuvo como objetivo analizar las principales complicaciones asociadas al tratamiento endodóntico y las estrategias de manejo recomendadas mediante una revisión integrativa de la literatura. Se consultaron las bases de datos Scientific

Electronic Library Online (SciELO), Biblioteca Virtual en Salud (BVS) y PubMed, considerando publicaciones entre 2021 y 2025. Tras un proceso de selección en dos etapas y la aplicación de los criterios de elegibilidad, se incluyeron nueve estudios en el análisis. Las complicaciones más frecuentemente reportadas fueron fractura de instrumentos, perforación radicular, extrusión de materiales obturadores, dolor postoperatorio, infecciones persistentes, reabsorción radicular y alteraciones neurológicas. Se observó que dichas complicaciones presentan etiología multifactorial y pueden ocurrir en diferentes etapas del tratamiento. La prevención, el diagnóstico precoz y el manejo adecuado son factores determinantes para optimizar el pronóstico y preservar la integridad del diente tratado. Se concluye que la actualización profesional continua y la adopción de protocolos clínicos basados en evidencia son esenciales para reducir los eventos adversos y mejorar los resultados clínicos en endodoncia.

**Palabras clave:** Endodoncia; Endodoncia regenerativa; Hipoclorito de sodio; Odontología; Preparación del conducto radicular.

## 1. Introdução

A terapia endodôntica apresenta elevadas taxas de sucesso clínico, especialmente em virtude dos avanços tecnológicos e da introdução de novos materiais e técnicas operatórias que aumentam a previsibilidade do tratamento (Duarte et al., 2023). Entretanto, apesar desses progressos, intercorrências intra e pós-operatórias ainda são relatadas e podem comprometer significativamente o prognóstico e a longevidade do elemento dentário.

As complicações endodônticas são multifatoriais e frequentemente relacionadas à complexidade anatômica do sistema de canais radiculares, às características biológicas dos tecidos periapicais e a fatores técnicos associados ao preparo químico-mecânico e à obturação. Entre os eventos adversos mais descritos destacam-se fratura de instrumentos, perfurações radiculares, extrusão de materiais obturadores, acidentes envolvendo soluções irrigadoras e persistência de infecção (Silva; Boijink, 2019). Tais intercorrências podem ocorrer em diferentes fases do tratamento e estão diretamente associadas ao domínio técnico do operador, ao planejamento pré-operatório e ao conhecimento da anatomia dental.

Além disso, a ocorrência de falhas e complicações ocupa posição relevante entre as causas de insucesso terapêutico em endodontia, podendo comprometer não apenas o resultado imediato, mas também a sobrevivência do dente a longo prazo (Arslan et al., 2019). A literatura também ressalta que a preservação do dente tratado depende de múltiplos fatores, incluindo o controle da reinfecção

coronária, a resistência estrutural remanescente e a capacidade de suportar as forças mastigatórias (Alrahabi; Zafar; Adanir, 2019).

Diante desse cenário, torna-se essencial sistematizar as evidências disponíveis acerca dos acidentes e complicações associados à terapia endodôntica, bem como compreender seus fatores predisponentes e estratégias de manejo clínico. Assim, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura sobre intercorrências em endodontia, abordando suas principais manifestações, fatores associados e condutas clínicas recomendadas para otimização do prognóstico terapêutico.

## 2. Metodologia

O presente estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura, de caráter descritivo e abordagem qualitativa, com o objetivo de reunir, analisar e sintetizar evidências científicas sobre complicações associadas ao tratamento endodôntico. A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e PubMed/MEDLINE. Foram considerados artigos publicados no período de 2021 a 2025, nos idiomas português, inglês e espanhol. O recorte temporal foi aplicado exclusivamente aos estudos incluídos na revisão, não restringindo referências utilizadas para contextualização teórica e fundamentação da discussão.

A estratégia de busca foi elaborada a partir dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH), incluindo os termos: "Endodontia / Endodontics", "Endodontia Regenerativa / *Regenerative Endodontics*", "Hipoclorito de Sódio / *Sodium Hypochlorite*", "Odontologia / *Dentistry*" e "Preparo de Canal Radicular / *Root Canal Preparation*", combinados pelos operadores booleanos AND e OR. No PubMed, foi utilizada a seguinte estratégia: ("Endodontics"[MeSH] OR "Root Canal Therapy") AND ("Complications" OR "Accidents") AND ("Postoperative Pain" OR "Perforation"). A busca foi realizada em 03 de janeiro de 2026.

## **Crêterios de elegibilidade**

Foram incluídos:

- estudos que abordassem complica es intraoperatórias ou p s-operatórias relacionadas ao tratamento endod ntico;
- artigos originais, estudos clínicos, observacionais, revisões e relatos de caso relevantes ao tema;
- publica es revisadas por pares;
- textos disponíveis na íntegra.

E foram excluídos:

- artigos duplicados;
- publica es sem acesso ao texto completo;
- estudos que não abordavam diretamente complica es endodônticas;
- editoriais, cartas ao editor, opiniões e resumos de eventos científicos.

## **Processo de sele o dos estudos**

A sele o ocorreu em duas etapas. Inicialmente, realizou-se a leitura dos títulos e resumos para verifica o da pertinência temática. Em seguida, os artigos potencialmente elegíveis foram submetidos   leitura na íntegra para confirma o dos critérios de inclusão. Quando necessário, divergências na sele o foram resolvidas por consenso entre os revisores.

## **Extra o e análise dos dados**

Dos estudos incluídos, foram extraídas informa es referentes a:

- autoria e ano de publica o;
- delineamento metodológico;
- objetivos do estudo;
- principais complica es relatadas;
- principais resultados e conclusões.

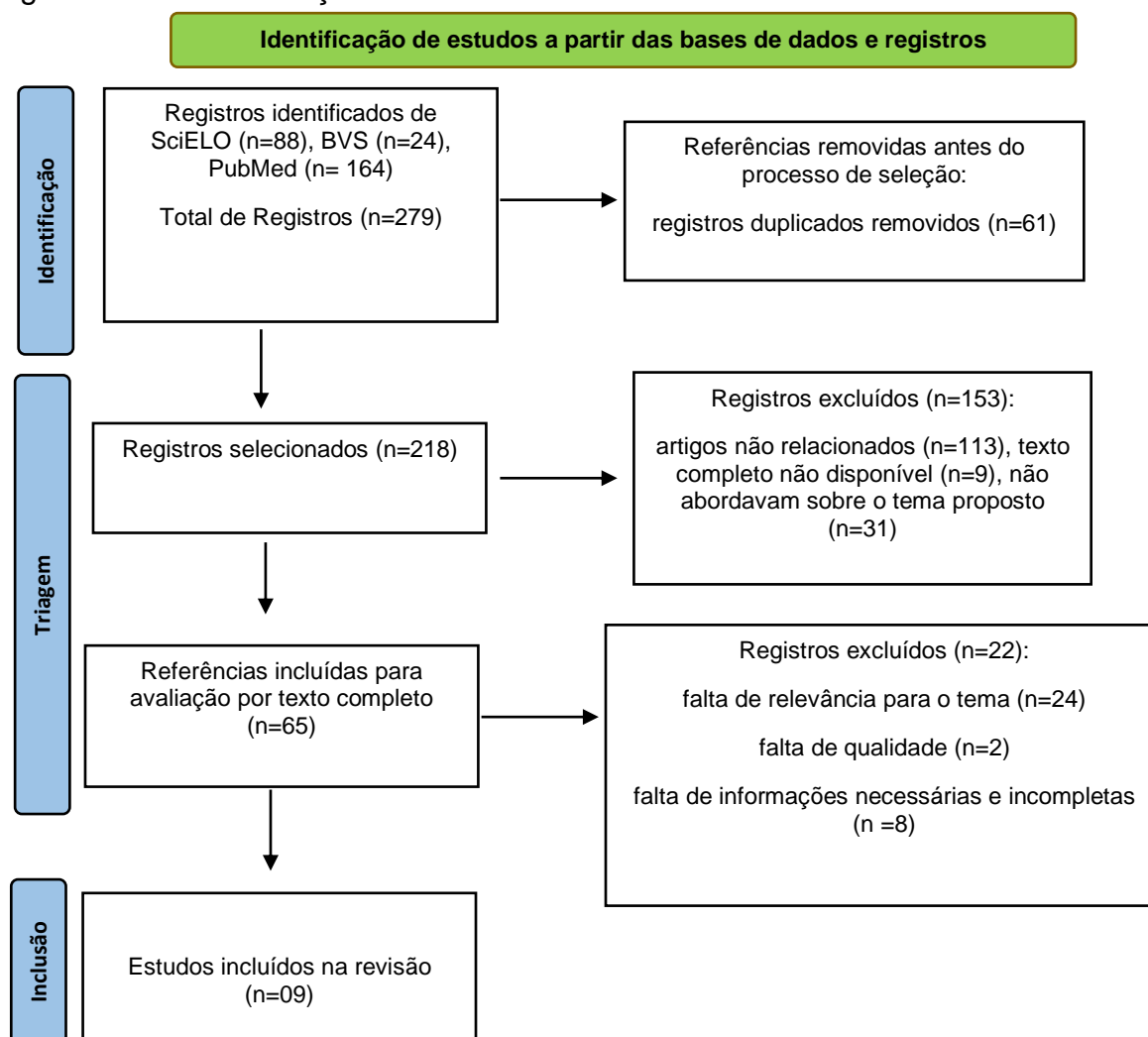
Os dados foram analisados de forma descritiva e organizados segundo o tipo de complica o endodôntica (mecânica, infecciosa, p s-operatória ou

neurológica), permitindo a síntese qualitativa das evidências disponíveis sobre fatores associados, manifestações clínicas e estratégias de manejo.

### 3. Resultados

Um total de 279 publicações foi identificado nas três bases de dados pesquisadas. Após a remoção de 61 duplicatas, 218 registros permaneceram para triagem. Após a leitura dos títulos e resumos, seguida da análise dos textos completos, nove artigos atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídos na presente revisão (Figura 1).

Figura 1. Fluxo de seleção dos estudos incluídos na revisão.



Dos estudos selecionados, dois consistiram em ensaios clínicos randomizados, um estudo retrospectivo, três revisões de literatura, uma revisão sistemática com metanálise e dois relatos de caso. Quanto ao período de publicação, observou-se concentração de estudos entre 2023 e 2025, evidenciando atualidade do tema. As complicações relatadas foram agrupadas em quatro categorias principais: mecânicas, infecciosas, pós-operatórias e neurológicas.

As complicações mecânicas incluíram fratura de instrumentos endodônticos e perfurações radiculares, frequentemente associadas à complexidade anatômica e à experiência do operador. As complicações infecciosas envolveram persistência microbiana e falhas na desinfecção do sistema de canais radiculares, com destaque para o perfil polimicrobiano das infecções persistentes.

Entre as complicações pós-operatórias, a dor foi o desfecho mais frequentemente avaliado, sendo relacionada a fatores como extrusão de material obturador e tempo de preparo químico-mecânico. Já as complicações neurológicas, embora menos frequentes, incluíram parestesias decorrentes de extrusão de materiais e possíveis lesões associadas à anestesia local. A caracterização detalhada dos estudos incluídos encontra-se apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização dos estudos incluídos na revisão integrativa (n=9).

<b>Referência</b>	<b>Delineamento</b>	<b>Foco da complicação</b>	<b>Principais achados</b>
Demenech et al., 2021	Ensaio clínico randomizado	Dor pós-operatória	Não houve diferença significativa entre soluções irrigadoras; tempo de preparo prolongado e extrusão de material aumentaram a dor
Patnana et al., 2021	Estudo retrospectivo	Fratura de instrumentos	Incidência de 3,9% de fraturas de limas Ni-Ti; associada à complexidade anatômica e experiência do operador
Kasapoğlu &	Relato de caso	Lesão	Extrusão de hidróxido de cálcio

Doğancalı, 2022		neuroológica	causou parestesia do nervo alveolar inferior, com regressão progressiva ao longo do acompanhamento
Ghafoor et al., 2023	Revisão de literatura	Complicações anestésicas	Lesões nervosas e toxicidade sistêmica são raras; técnica adequada reduz riscos
Pinto et al., 2023	Revisão exploratória	Infecção persistente	Infecções endodônticas apresentam perfil polimicrobiano associado a obturaçãoinadequada e sintomatologia
Alshehri et al., 2024	Revisão de literatura	Perfuração radicular	Diagnóstico precoce e uso de materiais biocerâmicos são determinantes para o prognóstico
Ensinas et al., 2025	Ensaio clínico multicêntrico	Dor pós-operatória e extrusão	NeoSealerFlo apresentou menor dor inicial apesar de maior extrusão; diferenças diminuíram ao longo do tempo
Mascena et al., 2025	Relato de caso	Reabsorção radicular	Monitoramento radiográfico prolongado é essencial para avaliação do sucesso terapêutico
Zhang et al., 2025	Revisão sistemática e metanálise	Sucesso terapêutico	RCT e procedimentos regenerativos apresentam altas taxas de sucesso, com vantagens específicas para dentes imaturos

Fonte: próprios autores (2026).

#### 4. Discussão

O presente estudo sintetizou evidências recentes acerca das principais complicações associadas ao tratamento endodôntico, contemplando delineamentos

clínicos, observacionais e relatos de caso. A análise integrativa permitiu identificar que essas intercorrências podem ser agrupadas em quatro categorias principais, mecânicas, infecciosas, pós-operatórias e neurológicas, todas com potencial impacto no prognóstico e na sobrevida dentária.

## **Complicações mecânicas**

As fraturas instrumentais e perfurações radiculares figuram entre os eventos iatrogênicos mais relevantes. Patnana et al. (2021) demonstraram que a incidência de fratura de limas de níquel-titânio está diretamente associada à complexidade anatômica do canal, ao número de reutilizações e à experiência do operador, evidenciando o papel determinante de fatores técnicos e humanos.

Complementarmente, Alshehri et al. (2024) destacaram que o prognóstico das perfurações radiculares depende principalmente da localização da lesão, do tempo de diagnóstico e do material utilizado no selamento. Materiais biocerâmicos e MTA apresentaram desempenho superior quanto à vedação e biocompatibilidade, indicando que avanços tecnológicos têm contribuído para a melhoria dos resultados clínicos. Observa-se convergência entre os estudos quanto à importância do planejamento pré-operatório e do uso de magnificação e exames tridimensionais na prevenção dessas complicações.

## **Complicações infecciosas**

A persistência microbiana permanece como a principal causa de falha endodôntica. Pinto et al. (2023) evidenciaram que infecções persistentes apresentam perfil polimicrobiano complexo, frequentemente associado à formação de biofilmes resistentes. Esse cenário explica a limitação de protocolos convencionais de irrigação em determinados casos clínicos. Os achados indicam que a eficácia antimicrobiana depende não apenas da escolha do irrigante, mas também do tempo de contato, da ativação e do controle adequado do comprimento

de trabalho. Falhas nesses aspectos podem manter nichos infecciosos ativos e comprometer a cicatrização periapical.

## **Complicações pós-operatórias**

A dor pós-operatória mostrou-se multifatorial. Demenech et al. (2021) e Ensinas et al. (2025) indicaram associação significativa com extrusão de material obturador, tempo prolongado de preparo e condição pré-operatória do dente. Apesar da maior taxa de extrusão observada com o NeoSealerFlo, não houve diferença significativa na dor em longo prazo, sugerindo que a resposta inflamatória inicial pode ser transitória quando o selamento é adequado. Esses achados reforçam que a escolha do material e o controle técnico da obturação influenciam principalmente os desfechos imediatos.

## **Complicações neurológicas**

Embora menos frequentes, as complicações neurológicas apresentam elevado impacto funcional. O relato de caso de Kasapoğlu e Doğancalı (2022) demonstrou que a extrusão de hidróxido de cálcio pode provocar parestesia do nervo alveolar inferior, destacando a importância do controle rigoroso do limite apical. Ghafoor et al. (2023) acrescentam que lesões associadas à anestesia local, embora raras, requerem conhecimento anatômico detalhado e técnica adequada para prevenção. Nesse contexto, a tomografia computadorizada de feixe cônico emerge como ferramenta relevante na identificação prévia de riscos anatômicos.

## **Síntese integrativa e implicações clínicas**

De modo geral, os achados indicam que a maioria das complicações está relacionada a fatores técnicos potencialmente modificáveis. Assim, a capacitação profissional contínua, o uso de tecnologias auxiliares e o planejamento individualizado do tratamento constituem estratégias fundamentais para redução de

riscos. Sob a perspectiva clínica, a prevenção e o diagnóstico precoce dessas intercorrências são determinantes para a manutenção do prognóstico favorável e da função do elemento dentário.

A adoção de protocolos baseados em evidências e a incorporação de recursos tecnológicos podem contribuir significativamente para minimizar eventos adversos e otimizar os resultados terapêuticos. Entretanto, a heterogeneidade metodológica entre os estudos analisados limita a generalização dos achados e reforça a necessidade de pesquisas clínicas controladas e de maior robustez metodológica.

## 5. Limitações do Estudo

Este estudo apresenta limitações inerentes ao delineamento de revisão integrativa. Primeiramente, o número reduzido de estudos incluídos pode limitar a amplitude das conclusões. Além disso, observou-se heterogeneidade metodológica significativa entre os trabalhos analisados, incluindo ensaios clínicos, estudos retrospectivos, revisões e relatos de caso, o que dificulta comparações diretas entre desfechos. A restrição temporal aplicada à busca pode ter excluído estudos relevantes publicados anteriormente, embora tenha sido adotada para garantir atualidade científica. A inclusão de relatos de caso, embora relevantes para descrição de eventos raros, apresenta menor nível de evidência quando comparada a ensaios clínicos randomizados.

Adicionalmente, não foi realizada metanálise quantitativa devido à diversidade de desfechos avaliados, o que limita a mensuração estatística do efeito das intervenções. Por fim, não se pode descartar possível viés de publicação, uma vez que estudos com resultados negativos tendem a ser menos frequentemente divulgados. Apesar dessas limitações, acredita-se que a síntese apresentada fornece panorama atualizado e clinicamente relevante sobre as principais complicações endodônticas.

## 6. Considerações Finais

As evidências sintetizadas indicam que as complicações endodônticas permanecem eventos clinicamente relevantes, com potencial de comprometer o prognóstico do tratamento e a longevidade do elemento dentário. Fraturas instrumentais, perfurações radiculares, extrusão de materiais obturadores, persistência infecciosa, dor pós-operatória e alterações neurológicas apresentam etiologia multifatorial, envolvendo interação complexa entre fatores técnicos, anatômicos e biológicos.

Os achados sugerem que o manejo eficaz dessas intercorrências depende fundamentalmente do diagnóstico precoce, do planejamento individualizado e da execução rigorosa dos protocolos clínicos. A incorporação de tecnologias auxiliares, como magnificação operatória e exames de imagem tridimensionais, aliada ao uso de materiais biocompatíveis contemporâneos, contribui significativamente para a redução da incidência e da gravidade dos eventos adversos.

Observa-se ainda que grande parte dessas complicações é potencialmente evitável por meio de avaliação pré-operatória criteriosa, conhecimento aprofundado da anatomia do sistema de canais radiculares e adequado treinamento do operador. Quando estabelecidas, intervenções oportunas e, quando necessário, abordagem interdisciplinar podem melhorar substancialmente os desfechos clínicos e a preservação dentária.

Entretanto, a heterogeneidade metodológica dos estudos disponíveis e a escassez relativa de ensaios clínicos prospectivos de alta qualidade limitam a robustez das inferências. Assim, são necessários estudos clínicos controlados e padronizados que permitam estimar com maior precisão a incidência, os fatores de risco e o impacto dessas complicações. Em síntese, a adoção sistemática de práticas baseadas em evidências, associada ao aprimoramento técnico contínuo, é essencial para otimizar os resultados do tratamento endodôntico e promover maior segurança ao paciente.

## Referências

ALRAHABI, M.; ZAFAR, M.S.; ADANIR, N. Aspects of Clinical Malpractice in Endodontics. **European Journal of Dentistry**, v. 13, n.3, p. 450-458, 2019.

ALSHEHRI, M. M. *et al.* The Management of Root Perforation: A Review of the Literature. **Cureus**, v. 16, n. 10, p. e72296, 2024.

ARSLAN, H. *et al.* Regenerative endodontic procedures in necrotic mature teeth with periapical radiolucencies: A preliminary randomized clinical study. **Journal of Endodontics**, v. 45, n. 7, p. 863-872, 2019.

DEMENECH, L. S. *et al.* Postoperative Pain after Endodontic Treatment under Irrigation with 8.25% Sodium Hypochlorite and Other Solutions: A Randomized Clinical Trial. **Journal of Endodontics**, v. 47, n. 5, p. 696-704, 2021.

DUARTE, P. H. M. *et al.* Do orthodontic movements of traumatized teeth induce dental pulp necrosis? A systematic review. **Clinical Oral Investigations**, v. 27, p. 4117-4129, 2023.

ENSINAS, P. *et al.* The Impact of Calcium Silicate-Based and Resin-Based Root Canal Sealers on Postoperative Pain and Sealer Extrusion: A Multicenter Randomized Clinical Study. **Journal of Endodontics**, v. 51, n. 11, p. 1508-1518, 2025.

GHAFOOR, H. *et al.* Neurological Complications of Local Anesthesia in Dentistry: A Review. **Cureus**, v. 15, n. 12, p. e50790, 2023.

JALALI, P. Radiographic patterns of periosteal bone reactions associated with endodontic lesions. **Restorative Dentistry & Endodontics**, v. 48, p. e23, 2023.

JORDANI, L. D. *et al.* Ultrasonic activation of the endodontic sealer enhances its intratubular penetration and bond strength to irradiated root dentin. **Odontology**, v. 112, p. 917-928, 2024.

KASAPOĞLU, M. B.; DOĞANCALI, G. E. Inferior alveolar nerve injury due to the extrusion of calcium hydroxide during endodontic treatment: A case report. **Australian Endodontic Journal**, v. 48, n. 2, p. 342-346, 2022.

MASCENA, D. D. da S. *et al.* Endodontic approach in tooth with internal root resorption: case report. **RGO - Revista Gaúcha De Odontologia**, v. 73, p. e20250009, 2025.

PATNANA, A. K. *et al.* The incidence of nickel-titanium endodontic hand file fractures: A 7-year retrospective study in a tertiary care hospital. **Journal of Conservative Dentistry**, v. 23, n. 1, p. 21-25, 2020.

PINTO, K. P. *et al.* What Is the Microbial Profile in Persistent Endodontic Infections? A Scoping Review. **Journal of Endodontics**, v. 49, n. 7, p. 786-798, 2023.

ZHANG, Q.; ZHANG, F.; SUN, M. Comparative success rates of regenerative endodontic procedures versus traditional root canal therapy: a meta-analysis of long-term clinical outcomes. **British Dental Journal**, v. 3, p. 1-9, 2025.