

COMPARAÇÃO DA EFICÁCIA DA INSTRUMENTAÇÃO MANUAL E ROTATÓRIA NA REDUÇÃO DA CARGA BACTERIANA INTRACANAL: REVISÃO NARRATIVA

COMPARISON OF THE EFFICACY OF MANUAL AND ROTARY INSTRUMENTATION IN REDUCING INTRACANAL BACTERIAL LOAD: A NARRATIVE REVIEW

GUILLERME MAGALHÃES GUIMARÃES^{1*}, LUAN CARLOS GOMES TEIXEIRA^{2*}

1. Acadêmico do curso de graduação em odontologia da Faculdades Integradas da América do Sul – INTEGRA; 2. Professor Mestre da disciplina de endodontia do curso de odontologia da Faculdades Integradas da América do Sul.

Rua Eurípedes Rosa de Oliveira, quadra 2, lote 22, bairro Parque Flamboyant, Caldas Novas, Goiás, Brasil. CEP: 75686-819. guilhermequimaraes43@gmail.com

Recebido em 22/04/2026. Aceito para publicação em 13/05/2026

RESUMO

A instrumentação dos canais radiculares é uma etapa fundamental do tratamento endodôntico, pois está diretamente relacionada à desinfecção e ao sucesso clínico. Diante da evolução dos sistemas de instrumentação, destaca-se a comparação entre limas manuais e rotatórias quanto à sua eficácia na redução microbiana. Este estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão narrativa da literatura, a efetividade desses sistemas na diminuição da carga bacteriana intracanal. Foram incluídos artigos científicos publicados em bases de dados eletrônicas, abordando técnicas de instrumentação e sua ação sobre microrganismos, especialmente *Enterococcus faecalis*, frequentemente associado a infecções persistentes. Os resultados indicam que ambos os sistemas são capazes de promover redução significativa da carga microbiana, embora as limas rotatórias apresentem maior padronização do preparo, menor tempo clínico e melhor manutenção da anatomia original do canal. Entretanto, nenhum dos dois métodos é capaz de eliminar completamente os microrganismos de maneira individual, sendo essencial a associação com substâncias irrigadoras. Conclui-se que, apesar das vantagens operacionais dos sistemas rotatórios, a escolha da técnica deve considerar a experiência do profissional e as características do caso clínico.

PALAVRAS-CHAVE: tratamento endodôntico; instrumentação; limas manuais; limas rotatórias.

ABSTRACT

Instrumentation of root canals is a fundamental step in endodontic treatment, as it is directly related to disinfection and clinical success. Given the evolution of instrumentation systems, the comparison between manual and rotary files regarding their efficacy in microbial reduction stands out. This study aimed to analyze, through a narrative literature review, the effectiveness of these systems in reducing the intracanal bacterial load. Scientific articles published in electronic databases were included, addressing instrumentation techniques and their action on microorganisms, especially *Enterococcus faecalis*,

which is frequently associated with persistent infections. The results indicate that both systems can promote a significant reduction in microbial load, although rotary files offer greater preparation standardization, shorter clinical time, and better maintenance of the original canal anatomy. However, neither method can eliminate microorganisms individually, making the association with irrigating substances essential. It is concluded that, despite the operational advantages of rotary systems, the choice of technique should consider the professional's experience and the characteristics of the clinical case.

KEYWORDS: endodontic treatment; instrumentation; hand files; rotary files.

1. INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico consiste em esvaziar, limpar, alargar, modelar e desinfetar os canais radiculares, tendo como objetivo principal a remoção dos agentes causadores de doenças inflamatórias pulpares e periapicais que podem ser de origem bacteriana, mecânica, física ou química⁵.

A maioria dos casos de infecção periodontal e periodontite apical tem como causa principal as bactérias⁸.

O *Enterococcus faecalis* é uma bactéria anaeróbica, Gram-positiva, comumente associada a esse tipo de infecção e insucesso do tratamento endodôntico devido a sua resistência microbiana¹³.

O tratamento endodôntico remove bactérias por meio de instrumentação em conjunto com substâncias químicas, as soluções irrigadoras¹⁷.

A instrumentação é uma etapa do tratamento endodôntico que visa desinfetar o canal radicular, removendo o tecido contaminado, detritos e bactérias, deixando assim preparado para a etapa de obturação¹.

A desinfecção do sistema de canais radiculares é resultado da associação entre instrumentação mecânica e irrigação química¹⁶.

A irrigação é essencial na remoção das bactérias,

detritos e biofilmes no canal. As soluções irrigadoras mais comuns são hipoclorito de sódio, etilendiaminotetracético (EDTA) e clorexidina, cada uma com sua função e indicação¹.

Os instrumentais utilizados para instrumentação são as limas endodônticas, elas passaram por evoluções ao longo do tempo, a princípio eram confeccionadas em aço carbono, em seguida passaram a ser de aço inoxidável, o que aumentou a resistência e a qualidade dos instrumentos, já na década de 1980 surgiram as limas em níquel-titânio (NiTi) com excelentes propriedades, a superelasticidade e maior resistência à fadiga¹⁶.

O tratamento endodôntico manual com limas de aço inoxidável era o padrão, até a introdução dos instrumentos mecanizados (NiTi), que otimizaram a precisão e o tempo de trabalho do tratamento. A instrumentação por meios mecânicos e rotatórios otimizaram o tempo de trabalho, melhoraram a eficiência, precisão e segurança, considerando sua maior flexibilidade, reduzindo também os riscos de fraturas das limas de níquel-titânio (NiTi), quando comparamos com as limas manuais de aço inoxidável. Além disso, o movimento das limas mecanizadas reduz as chances de fratura radicular. Tendo em vista que as limas de níquel titânio são mais flexíveis, quando comparadas com limas manuais convencionais, houve melhorias na precisão e na segurança do tratamento, já que essa propriedade reduz os riscos de fratura da lima no conduto e fratura radicular, além disso, a instrumentação mecanizada otimiza o tempo de trabalho¹.

Entretanto, a desinfecção intracanal não depende exclusivamente da instrumentação mecânica, estando também diretamente relacionada à ação das soluções irrigadoras, que atuam em áreas não alcançadas pelos instrumentos¹⁹.

Diante disso, é relevante comparar a eficácia da instrumentação manual e rotatória na redução da carga bacteriana.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura realizada por meio de busca nas bases de dados PubMed, SciELO e BVS, utilizando os descritores “*endodontic treatment*”, “*rotary instrumentation*”, “*manual instrumentation*” e “*bacterial reduction*”, combinados pelo operador booleano AND. Foram selecionados artigos em português e inglês, publicados entre 2010 e 2026, que apresentassem relação direta com a temática proposta. A seleção dos estudos ocorreu por meio da leitura de títulos e resumos, seguida da leitura completa dos artigos considerados pertinentes ao objetivo do trabalho.

3. DESENVOLVIMENTO

A periodontite apical é uma doença inflamatória causada por infecção microbiana originada nos canais radiculares. As bactérias formam comunidades de

biofilme ao longo do canal, com maior incidência em dentes que apresentam lesões > 5mm radiograficamente, ou em caso de presença de cisto apical, podendo apresentar resistência mesmo após o tratamento endodôntico, resultando no insucesso do mesmo. Sendo o terço apical do dente considerado a área mais crítica para desinfecção, levando em consideração que pode haver contato com nutrientes dos fluidos teciduais e exsudato inflamatório, por meio do forame apical e ramificações, resultando na persistência bacteriana¹⁸.

As bactérias comumente relacionadas à infecção periodontal e também a sua persistência, são bactérias anaeróbias Gram-positivas, como *Streptococcus* sp., *Parvimonas micra*, *Actinomyces* spp., *Propionibacterium* spp., *Pseudoramibacter*, *Lactobacillus* spp., *Olsenella uli* e *Enterococcus faecalis*¹⁵.

Sendo o *Enterococcus faecalis* o principal microrganismo causador da falha do tratamento endodôntico²⁰.

O preparo biomecânico é uma etapa de extrema importância para um tratamento de sucesso, consistindo em remoção integral do tecido pulpar remanescente, de dentina contaminada e redução bacteriana, por meio de instrumentos endodônticos de ação física e química, realizando limpeza e ampliação do canal, mantendo sua forma original e adequando o meio para a etapa de obturação¹⁴.

As tradicionais limas manuais em aço inoxidável são frequentemente utilizadas em tratamento endodôntico devido ao seu baixo custo²⁰. As limas em aço inoxidável passaram por melhorias ao longo do tempo, se tornando mais flexíveis, mais resistentes a torção e com melhor capacidade de corte, mas apesar dessa evolução ainda são consideradas limitadas, apresentando maior risco de transporte do canal, formação de degraus e perfurações, especialmente em canais curvos, além de maior chance de fratura do instrumental¹².

As limas K em aço inoxidável são utilizadas previamente ao preparo com as limas rotatórias NiTi para explorar, estabelecer e manter uma via, sendo idealmente as de tamanho menor². Além disso, as convencionais limas K podem ser manuseadas para estabelecer a patência do canal, determinar o comprimento de trabalho e em preparo do canal²¹.

As limas K-flex são uma variação das limas K convencionais, tradicionalmente utilizadas para preparo biomecânico em canais curvos⁴.

As limas manuais do tipo Hedstrom são comumente associadas ao retratamento do canal, na remoção da guta-percha e dos materiais obturadores³.

A primeira lima de níquel titânio (NiTi) surgiu no mercado em 1993¹¹. Essas limas apresentam propriedades importantes, como superelasticidade, memória de forma e alta resistência ao desgaste, tornando a instrumentação mais fácil, com maior chance de conservação da forma do canal, reduzindo as chances de iatrogênicas e diminuindo também o tempo

de trabalho. A desvantagem do uso do sistema rotatório é o investimento de alto custo do motor endodôntico¹².

As limas NiTi são acionadas por motores elétricos e peças de mão contra-ângulo, sua cinemática consiste em movimento rotatório contínuo de 360 graus para cortar continuamente a parede do canal radicular⁷.

Segundo Manchanda *et al.* (2019)⁹, quando comparamos os resultados dos tratamentos endodônticos realizados com limas manuais e com limas rotatórias as taxas de sucesso são equivalentes, não apresentando diferenças relevantes. Por outro lado, o tempo de trabalho do preparo biomecânico feito com limas NiTi é significativamente inferior ao tempo de trabalho com as limas em aço inoxidável¹⁰.

Apesar das diferenças entre as técnicas de instrumentação, a desinfecção do sistema de canais radiculares não depende exclusivamente da ação mecânica dos instrumentos, segundo José F. Siqueira Jr (2002)¹⁹, a redução da carga bacteriana intracanal está fortemente relacionada ao uso de soluções irrigadoras antimicrobianas, que atuam em áreas inacessíveis à instrumentação, desempenhando papel fundamental no sucesso do tratamento endodôntico.

4. DISCUSSÃO

Deve-se considerar que os estudos analisados apresentam metodologias distintas, variando quanto ao diâmetro apical final, protocolos de irrigação, tipo de microrganismo avaliado e desenho experimental (in vitro ou clínico), fatores que influenciam diretamente os resultados relacionados à redução bacteriana intracanal.

Segundo Panchal (2019)¹¹, não houve diferença estatisticamente significativa na eficiência da redução de carga bacteriana entre as limas rotatórias e manuais. Na mesma linha, Machado (2013)⁸ observou que ambas as técnicas apresentaram resultados semelhantes tanto imediatamente a instrumentação tanto após 7 dias, indicando que os dois métodos são eficazes na desinfecção intracanal.

Em contrapartida Gorduysus (2011)⁶ demonstrou resultados divergentes, evidenciando que o sistema rotatório ProTaper promoveu redução significativamente maior da carga bacteriana em comparação com a instrumentação manual. Ao analisar os dados apresentados em unidades de CFU/ml e convertê-los em porcentagem, observa-se uma redução aproximada de 96-97% para o sistema rotatório, enquanto o método manual apresentou redução entre 75-80%.

Dessa forma, observa-se que a literatura apresenta resultados controversos, com estudos que não identificam diferenças significativas entre as técnicas e outros que apontam superioridade dos sistemas rotatórios. Essa divergência pode estar associada a fatores como os sistemas, metodologia e protocolo de irrigação empregados.

Nesse contexto, destaca-se que a desinfecção intracanal não depende exclusivamente da técnica de instrumentação. Segundo José F. Siqueira Jr (2002)¹⁹, a redução da carga bacteriana está fortemente relacionada

ao uso de soluções irrigadoras antimicrobianas, que atuam em áreas inacessíveis aos instrumentos, desempenhando papel fundamental no sucesso do tratamento endodôntico.

Dessa forma, a eficácia da desinfecção intracanal deve ser compreendida como resultado da associação entre preparo mecânico e ação química dos irrigantes.

5. CONCLUSÃO

Com base nos estudos analisados, observa-se que tanto a instrumentação manual quanto a rotatória são eficazes na redução da carga bacteriana intracanal. No entanto, a literatura apresenta resultados divergentes, sendo que alguns estudos não demonstram diferença significativa entre as técnicas, enquanto outros evidenciam maior eficácia dos sistemas rotatórios. Além disso, destaca-se que a desinfecção intracanal está fortemente relacionada ao protocolo de irrigação utilizado, sendo este um fator determinante para o sucesso do tratamento endodôntico. Dessa forma, a escolha da técnica deve considerar não apenas a eficácia na redução bacteriana, mas também fatores como segurança, tempo clínico e previsibilidade do tratamento.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Adler JR, Muacevic A. Root Canal Instrumentation: Current Trends and Future Perspectives. *Cureus*. 2024. [acesso 26 fev. 2026] Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11088362/>
- [2] Baruwu AO, Chasqueira F, Arantes-Oliveira S, *et al.* Comparative Analysis of Endodontic 0.15 Stainless-Steel K-Files: Exploring Design, Composition, and Mechanical Performance. *Dentistry Journal*. 2024. [acesso 7 mar. 2026] Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10887620/>
- [3] Bashar F, Khan M, Hasin A, *et al.* Evaluation of Obturating Material Removal from Root Canal by Hedstrom and Rotary Retreatment Files. *European Journal of Dental and Oral Health*. [acesso 7 mar. 2026] Disponível em: <https://europeansci.org/index.php/ejdent/article/view/13320>
- [4] Bhatti N, Sroa R, Sikri KV. Evaluation of surface preparation and maintenance of canal curvature following instrumentation with hand "K" file and three different NiTi rotary systems: A radiographic and SEM study. *Contemporary Clinical Dentistry*. 2010. [acesso 7 mar. 2026] Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3220093/>
- [5] Estrela C, Holland R, Alencar AHG, *et al.* Characterization of Successful Root Canal Treatment. *Brazilian Oral Research*. 2014. [acesso 22 fev. 2026] Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/RRLW7WLZjxY3gWSHVwSqFyM/?format=html&lang=en>
- [6] Gorduysus M, Nagas E, Torun OY, *et al.* A comparison of three rotary systems and hand instrumentation technique for the elimination of *Enterococcus faecalis* from the root canal. *Australian Endodontic Journal*. 2011. [acesso 31 mar. 2026] Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22117720/>
- [7] Liang Y, Yue L. Evolution and development: engine-driven endodontic rotary nickel-titanium instruments. *International Journal of Oral Science*. 2022. [acesso 7

- mar. 2026] Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8857196/>
- [8] Machado MEL, Naneshima CK, Leonardo MFP, *et al.* Influence of reciprocating single-file and rotary instrumentation on bacterial reduction on infected root canals. *International Endodontic Journal*. 2013. [acesso 22 fev. 2026] Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23566213/>
- [9] Manchanda S, Sardana D, Yui CKY. A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials comparing rotary canal instrumentation techniques with manual instrumentation techniques in primary teeth. *International Endodontic Journal*. 2019. [acesso 7 mar. 2026] Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31587323/>
- [10] Mehlawat R, Kapoor R, Gandhi K, *et al.* Comparative evaluation of instrumentation timing and cleaning efficacy in extracted primary molars using manual and NiTi rotary technique – Invitro study. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2019. [acesso 7 mar. 2026] Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6434188/pdf/main.pdf>
- [11] Panchal V, Jeevanandan G, Erulappan SM. Comparison between the Effectiveness of Rotary and Manual Instrumentation in Primary Teeth: A Systematic Review. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2019. [acesso 6 mar. 2026] Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31866721/>
- [12] Peralta-Manani M, Rios D, Duarte MAH, *et al.* Manual vs. Rotary instrumentation in endodontic treatment of permanent teeth: A systematic review meta-analysis. *American Journal of Dentistry*. 2019. [acesso 6 mar. 2026] Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31920058/>
- [13] Pinheiro SL, Araujo G, Bincelli Eu, *et al.* Evaluation of Cleaning Capacity and Instrumentation Time of Manual, Hybrid and Rotary Instrumentation Techniques in Primary Molars. *International Endodontic Journal*. 2011. [acesso 22 fev. 2026] Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22188162/>
- [14] Queiroga HS, Lima CBV, Pereira REM, *et al.* Técnicas de Instrumentação Manual Versus Rotatória: Uma Revisão Sobre Eficiência e Segurança Endodôntica. *REMUNOM*. 2025. [acesso 6 mar. 2026] Disponível em: <https://remunom.ojsbr.com/multidisciplinar/article/view/5140/4900>
- [15] Rocha TA. Infecções endodônticas persistentes: causas diagnóstico e tratamento. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*. 2018. [acesso 6 mar. 2026] Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/23276>
- [16] Siddique R, Nivedhitha MS. Effectiveness of rotary and reciprocating systems on microbial reduction: A systematic review. *Journal of Conservative Dentistry*. 2019. [acesso 26 fev. 2026] Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31142978/>
- [17] Silva RSS, Bucar PHS, Oliveira JS, *et al.* Tratamento endodôntico: sessão única versus sessões múltiplas. *Facit Business and Technology Journal*. 2023. [acesso 22 fev. 2026] Disponível em: <https://revistas.faculdadefacit.edu.br/index.php/JNT/article/view/2238>
- [18] Jr Siqueira JF, Silva WO, Romeiro K, *et al.* Apical root canal microbiome associated with primary and posttreatment apical periodontitis: A systematic review. *International Endodontic Journal*. 2024. [acesso 6 mar. 2026] Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38634795/>
- [19] Jr Siqueira JF, Silva WO, Romeiro K, *et al.* Efficacy of instrumentation techniques and irrigation regimens in reducing the bacterial population within root canals. *Journal of Endodontics*. 2002. [acesso 31 mar. 2026] Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12017176/>
- [20] Villalpando KT, Pinheiro SL, SILVA JN, *et al.* Manual and Rotary Instrumentation Ability to Reduce Enterococcus faecalis Associated with Photodynamic Therapy in Deciduous Molars. *Brazilian Dental Journal*. 2014. [acesso 6 mar. 2026] Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/zvh7CFcxYrcvYhZFR3jW XF/?lang=en>
- [21] Yorel VI, Ocak M, Selvi-Kuvvetli. Evaluation of the shaping effectiveness of three different rotary systems and hand files in primary molars: a micro-CT in vitro study. *BMC Oral Health*. 2025. [acesso 7 mar. 2026] Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12903-025-06208-7>