RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

Impacto da ativação ultrassônica na eficiência da irrigação endodôntica: revisão de literatura

Impact of ultrasonic activation on the efficiency of endodontic irrigation: a literature review

Impacto de la activación ultrasónica en la eficiencia del riego endodóntico: una revisión bibliográfica

João Manoel Lessa Kosinski[1] Pedro Henrique Zenere[1] Emanuely da Silva[2]

RESUMO: A irrigação endodôntica é uma etapa essencial para o sucesso do tratamento de canais radiculares, especialmente diante das limitações da instrumentação mecânica em áreas anatômicas complexas. A ativação ultrassônica passiva destaca-se como recurso auxiliar capaz de potencializar a ação do irrigante e favorecer uma limpeza intracanal mais eficaz. Este estudo teve como objetivo avaliar a relevância da ativação ultrassônica na irrigação endodôntica, considerando sua eficácia, limitações e aplicabilidade clínica. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa e natureza exploratória, realizada com base em publicações científicas nacionais e internacionais. Os resultados indicaram que a técnica apresenta desempenho superior ao da irrigação convencional, principalmente na remoção de detritos, smear layer e biofilmes, além de favorecer a melhor penetração do irrigante em regiões de difícil acesso. Em comparação com outras técnicas, observou-se que seus resultados são consistentes e clinicamente relevantes, embora não sejam absolutos em todos os cenários. Conclui-se que a ativação ultrassônica passiva representa um método importante para aprimorar a irrigação endodôntica e fortalecer as práticas clínicas baseadas em evidências.
PALAVRAS-CHAVE: Endodontia. Irrigação endodôntica. Ativação ultrassônica passiva. Desinfecção intracanal. Revisão integrativa.

ABSTRACT: Endodontic irrigation is an essential step for the success of root canal treatment, especially considering the limitations of mechanical instrumentation in complex anatomical areas. Passive ultrasonic activation stands out as an auxiliary resource that can enhance the action of the irrigant and promote greater intracanal cleaning. This study aimed to evaluate the relevance of ultrasonic activation in endodontic irrigation, considering its effectiveness, limitations, and clinical applicability. This is an integrative literature review with a qualitative, exploratory approach, based on national and international scientific publications. The results indicated that the technique offers superior performance compared to conventional irrigation, particularly in removing debris, smear layer, and biofilms, and in promoting better penetration of the irrigant into hard-to-reach regions. In comparison with other techniques, its results were shown to be consistent and clinically relevant, although not absolute in all scenarios. It is concluded that passive ultrasonic activation represents an important method for improving endodontic irrigation and strengthening evidence-based clinical practices.
KEYWORDS: Endodontics. Endodontic irrigation. Passive ultrasonic activation. Intracanal disinfection. Integrative review.

[1] Acadêmicos do Curso Superior de odontologia, do Centro Universitário Univel.

[2] Doutora em Endodontia. Professor(a) do Curso Superior de Odontologia – Licenciatura, do Centro Universitário Univel.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico desempenha papel fundamental na preservação de dentes comprometidos, com a finalidade de promover a limpeza, desinfecção e vedação adequadas do sistema de canais radiculares. Entretanto, o êxito desse tratamento não depende apenas da instrumentação mecânica, uma vez que a complexidade anatômica dos canais, marcada pela presença de istmos, reentrâncias, canais acessórios e túbulos dentinários, limita o contato direto dos instrumentos com todas as superfícies internas, com isso a irrigação endodôntica assume função central, pois amplia a remoção de detritos, microrganismos e smear layer em regiões inacessíveis à ação mecânica, contribuindo para maior previsibilidade clínica e melhor prognóstico terapêutico, conforme destacam Zou *et al.* (2024) e Tonini *et al*. (2022).

Diferentes métodos de ativação dos irrigantes vêm sendo estudados com o objetivo de potencializar a limpeza intracanal; entre eles, sobressai-se a ativação ultrassônica passiva, também denominada *Passive Ultrasonic Irrigation* (PUI), técnica que utiliza vibrações ultrassônicas para intensificar a dinâmica da solução irrigadora no interior do canal radicular. Segundo Koulogiannis *et al.* (2024), a PUI favorece fenômenos como o microstreaming acústico e a cavitação estável, que promovem maior circulação do irrigante e ampliam sua capacidade de alcançar áreas críticas do sistema de canais. A microscopia eletrônica de varredura, a microtomografia computadorizada e a dinâmica dos fluidos computacional indicam que essa técnica pode melhorar a penetração do irrigante nos túbulos dentinários e nos istmos, especialmente em regiões de maior dificuldade de acesso, como o terço apical (Yu *et al*., 2024; Barbosa *et al*., 2021; Donnermeyer *et al*., 2024).

Barbosa e colaboradores, em 2021, em revisão sistemática e meta-análise, observaram superioridade da PUI em relação à irrigação convencional por seringa na remoção de detritos. De modo semelhante, Canton *et al*. (2025) reforçam a relevância da ativação ultrassônica como estratégia eficaz na etapa de irrigação final. Pereira *et al*. (2023) e Erkan *et al*. (2022) apontam que a técnica também pode contribuir para a redução da dor pós-operatória e para maior conforto do paciente, sem aumento do risco de complicações. Esses resultados demonstram que a discussão sobre a PUI não se limita ao desempenho laboratorial, mas também abrange desfechos clínicos importantes para a prática odontológica contemporânea.

A ativação ultrassônica ainda apresenta aspectos que exigem análise crítica, não há consenso plenamente estabelecido quanto a parâmetros como profundidade de inserção da

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

ponta ultrassônica, tempo de ativação, potência do ultrassom e volume de irrigante utilizado, estudos comparativos mostram que, embora a PUI apresente desempenho satisfatório, outras modalidades, como a irrigação sônica, os sistemas multissônicos e as técnicas assistidas por laser, também demonstram resultados relevantes em determinados contextos clínicos e experimentais (Baumeier *et al*., 2022; Coaguila-Llerena *et al*., 2022; Bao *et al*., 2024). Ainda persistem lacunas quanto à padronização dos protocolos e à consolidação de evidências clínicas de longo prazo, especialmente no que se refere à cicatrização periapical e às taxas de sucesso endodôntico, como observam Tonini *et al*. (2022) e Zou *et al.* (2024).

É nesse cenário que se insere a problemática central deste estudo: como a ativação ultrassônica na irrigação endodôntica influencia a desinfecção dos canais radiculares? A formulação dessa questão decorre da necessidade de compreender, de maneira fundamentada, até que ponto a técnica contribui efetivamente para a melhora da limpeza intracanal e para a qualificação dos protocolos terapêuticos. A relevância do tema justifica-se tanto por sua importância clínica quanto por sua contribuição acadêmica, uma vez que a sistematização dessas evidências pode auxiliar a prática profissional, apoiar decisões baseadas em evidências e indicar lacunas que demandam novas investigações.

Este trabalho tem como objetivo avaliar a relevância da ativação ultrassônica na irrigação endodôntica, por meio de revisão da literatura, considerando sua eficácia, limitações e aplicabilidade clínica; analisar as evidências científicas sobre a técnica; comparar sua eficácia com a irrigação convencional e com outras formas de ativação; e descrever suas principais vantagens, limitações e possibilidades de aplicação clínica.

Para tanto, será desenvolvida uma revisão integrativa da literatura, de natureza qualitativa e exploratória, com levantamento de estudos publicados em bases de dados nacionais e internacionais. Serão incluídos artigos originais, ensaios clínicos, pesquisas laboratoriais, revisões sistemáticas, metanálises e consensos que abordem diretamente a irrigação ultrassônica em endodontia. A análise do material permitirá identificar convergências, divergências e lacunas do conhecimento científico sobre o tema. Ao longo do trabalho, serão discutidos os fundamentos da irrigação endodôntica, os mecanismos da ativação ultrassônica, o desempenho comparativo da técnica em relação a outros métodos e suas implicações para a prática clínica contemporânea.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 IRRIGAÇÃO ENDODÔNTICA: FUNDAMENTOS, SOLUÇÕES E LIMITAÇÕES

A irrigação endodôntica constitui etapa indispensável para o sucesso do tratamento de canais radiculares, uma vez que a instrumentação mecânica não alcança toda a complexidade anatômica do sistema de canais, em razão da presença de istmos, reentrâncias, canais acessórios e túbulos dentinários, parte significativa das superfícies internas pode permanecer sem contato direto com os instrumentos, o que torna a ação química dos irrigantes essencial para a dissolução de tecidos orgânicos, redução microbiana e remoção de debris produzidos durante o preparo biomecânico (Parma & Gonçalves, 2025; Tonini *et al.,* 2022).

Entre as soluções irrigadoras mais empregadas na prática endodôntica, destacam-se o hipoclorito de sódio, amplamente reconhecido por sua ação antimicrobiana e capacidade de dissolução tecidual, o EDTA, indicado principalmente para remoção da smear layer, e a

clorexidina, valorizada por sua substantividade, nenhum irrigante isolado é capaz de promover desinfecção completa do sistema de canais radiculares, o que justifica o desenvolvimento de estratégias auxiliares voltadas à potencialização de sua ação (Parma & Gonçalves, 2025).

Para Zou e colaboradores (2024), a irrigação convencional por seringa, embora amplamente utilizada, apresenta limitações importantes, sobretudo devido à baixa capacidade de penetração em áreas de difícil acesso. Essa restrição torna-se ainda mais relevante quando se consideram os túbulos dentinários profundos, cuja estrutura favorece a permeabilidade e pode permitir a persistência microbiana mesmo após o preparo mecânico. Nesse sentido, a literatura reforça que a eficácia da desinfecção intracanal depende não apenas da escolha do irrigante, mas também da capacidade de distribuí-lo adequadamente ao longo do sistema radicular (Pashley, 1996; Zou *et al*., 2024).

Diante dessas limitações, diferentes métodos de ativação passaram a ser incorporados à Endodontia com o objetivo de melhorar a circulação da solução irrigadora e ampliar seu contato com áreas não atingidas pelos instrumentos, entre essas estratégias, a irrigação sônica, a irrigação por pressão apical negativa, os sistemas assistidos por laser e a ativação ultrassônica

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

passiva têm se destacado como alternativas voltadas à qualificação da limpeza intracanal (Proença & De Barros, 2023; Tonini *et al*., 2022; Erkan *et al*., 2022).

Segundo Tonini *et al*. (2022), a irrigação sônica, representada por sistemas como o EndoActivator, utiliza vibrações de baixa frequência transmitidas por uma ponta plástica flexível, favorecendo a movimentação do irrigante e aumentando o contato do irrigante com as paredes dentinárias. No que diz respeito da irrigação por pressão apical negativa, como no sistema *EndoVac,* promove aspiração do irrigante em direção ao ápice, reduzindo o risco de extrusão e permitindo irrigação mais segura em canais estreitos ou curvos, as técnicas assistidas por laser, como PIPS e SWEEPS, também apresentam resultados relevantes, especialmente em alguns desfechos clínicos, porém exigem equipamentos mais sofisticados e maior investimento técnico e financeiro (Proença & De Barros, 2023; Tonini *et al*., 2022; Erkan *et al*., 2022).

A ativação ultrassônica passiva consolidou-se como uma das abordagens mais estudadas e aplicadas, em razão de sua base científica consistente, de sua aplicabilidade clínica e de sua capacidade de intensificar a ação dos irrigantes sem depender exclusivamente da ação mecânica direta sobre as paredes do canal, a PUI passou a ocupar posição de destaque na literatura endodôntica contemporânea, especialmente por apresentar resultados favoráveis quanto à remoção de *smear layer*, detritos e *biofilmes* em comparação à irrigação convencional (Zou et al., 2024; Barbosa *et al*., 2021; Yu *et al*., 2024; Donnermeyer *et al*., 2024).

2.2 ATIVAÇÃO ULTRASSÔNICA PASSIVA: PRINCÍPIOS, MECANISMOS E PARÂMETROS TÉCNICOS

Em continuidade à discussão sobre os desafios da irrigação endodôntica, a ativação ultrassônica passiva destaca-se como uma estratégia destinada a potencializar a ação dos irrigantes no interior do sistema de canais radiculares, diferentemente da irrigação convencional, que apresenta limitações quanto à distribuição da solução em áreas complexas, a PUI utiliza energia vibracional de alta frequência para intensificar a dinâmica do irrigante e favorecer maior contato com superfícies não alcançadas diretamente pelos instrumentos, essa técnica opera, em geral, com frequências entre 25 e 30 kHz, transmitidas por uma ponta metálica ou lima acoplada a um aparelho piezoelétrico, inserida no canal previamente preenchido por solução irrigadora (Koulogiannis *et al*., 2024; Maciel *et al*., 2025).

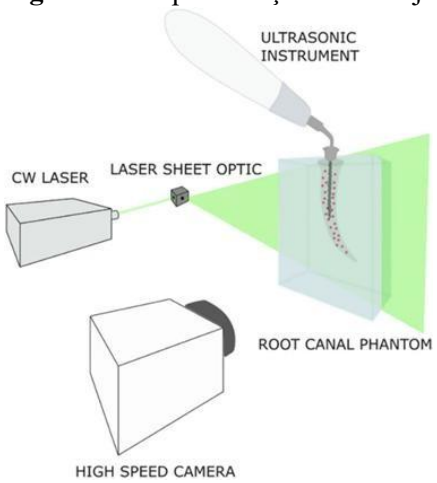
Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

Conforme ilustrado na Figura 1, o princípio de funcionamento da ativação ultrassônica está relacionado à vibração da ponta no interior do canal, promovendo movimentação intensa do líquido ao seu redor. Esse comportamento hidrodinâmico diferencia a PUI de métodos estáticos e explica parte de sua relevância na endodontia contemporânea.

Figura 1 – Representação do arranjo experimental da ativação ultrassônica na irrigação endodôntica



Fonte: Adaptado de Koulogiannis *et al*. (2024).

Tonini e colaboradores (2022) afirmam que dois mecanismos físicos são tradicionalmente apontados para explicar a eficácia da técnica: o *microstreaming* acústico e a cavitação estável. O *microstreaming* corresponde ao movimento rápido e turbulento do irrigante ao redor da ponta ultrassônica, aumentando o cisalhamento nas paredes do canal e favorecendo a remoção do *smear layer*, detritos e *biofilmes* bacterianos. A cavitação estável, por sua vez, está associada à formação e ao colapso controlado de microbolhas no interior da solução, processo que libera energia e amplia a penetração do irrigante em regiões de difícil acesso, como istmos, irregularidades anatômicas e túbulos dentinários (Tonini *et al*., 2022).

A profundidade de inserção da ponta ultrassônica, a potência de vibração, o tempo de ativação e o volume do irrigante influenciam o padrão de fluxo gerado no interior do canal e, consequentemente, a eficiência da limpeza intracanal, as inserções mais profundas, associadas a tempos moderados de ativação, tendem a favorecer melhor circulação do irrigante, desde que se evitem efeitos indesejáveis, como aquecimento excessivo e extrusão apical, isso é relevante

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

porque mostra que a superioridade da PUI não decorre apenas da tecnologia em si, mas também da forma como ela é aplicada clinicamente (Koulogiannis *et al*.,2024).

A dinâmica de fluidos computacional reforça essa interpretação ao evidenciar que a ativação ultrassônica produz um fluxo mais complexo, maior homogeneidade da solução irrigadora e maior penetração em comparação aos métodos estáticos, especialmente no terço apical, o que explica por que a PUI tem sido associada a melhores resultados na remoção de resíduos intracanais e na ampliação do alcance do irrigante em áreas anatomicamente críticas (Yu *et al*., 2024).

Yu e colaboradores (2024) afirmam que a PUI não está isenta de limitações; em canais com anatomia extremamente complexa ou na presença de *biofilmes* densos e multiespécies, seu desempenho pode ser inferior ao de tecnologias multissônicas, que operam com múltiplas frequências acústicas e fluxo contínuo de irrigante, como o *GentleWave*® e o *Multisonic Ultracleaning System*. Segundo Coaguila-Llerena *et al.* (2022), esses sistemas podem produzir turbulência mais intensa e favorecer a desorganização do *biofilme* em condições específicas. Contudo, Lazzarotto *et al.* (2025) ressaltam que tais tecnologias ainda apresentam limitações relacionadas ao alto custo, à menor disponibilidade e à necessidade de maior infraestrutura clínica, fatores que restringem sua ampla incorporação à prática rotineira.

3 METODOLOGIA

3.1 METODOLOGIA DE ABORDAGEM E PROCEDIMENTO

O presente estudo caracterizou-se por ser uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa e natureza exploratória, voltada à análise crítica das evidências científicas sobre o impacto da ativação ultrassônica na irrigação endodôntica. A opção por esse delineamento justificou-se por permitir a reunião, organização, comparação e interpretação de diferentes tipos de produção científica, como ensaios clínicos, estudos laboratoriais, revisões sistemáticas, meta-análises e consensos, possibilitando uma compreensão ampla e fundamentada sobre a eficácia, as limitações e a aplicabilidade clínica da técnica.

A revisão integrativa, conforme Mendes, Silveira e Galvão (2008) e Whittemore e Knafl (2005), desenvolveu-se por etapas sistematizadas que incluíram a definição do problema de pesquisa, o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão, a busca nas bases de dados, a seleção dos estudos, a análise crítica do material e a síntese interpretativa dos achados. A questão

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

norteadora deste estudo foi definida da seguinte forma: como a ativação ultrassônica influenciou a eficácia da irrigação endodôntica na desinfecção dos canais radiculares? Essa pergunta orientou toda a pesquisa, desde a seleção das fontes até a organização dos resultados.

A busca bibliográfica foi planejada de forma estruturada, com levantamento de publicações em bases de dados nacionais e internacionais relevantes para a área da saúde e da Odontologia, entre elas, *PubMed/MEDLINE, SciELO, LILACS, BMC Oral Health, International Journal of Oral Science, Scientific Reports e Journal of Endodontics*, além de repositórios acadêmicos que disponibilizavam teses e dissertações. Para assegurar a atualidade e a pertinência, priorizaram-se estudos publicados entre 2020 e 2025, sem prejuízo da inclusão de trabalhos clássicos considerados relevantes para a fundamentação do tema.

Quanto aos procedimentos técnicos, foram adotados critérios previamente definidos para a seleção do material. Foram incluídos artigos originais, ensaios clínicos, estudos in vitro e ex vivo, revisões sistemáticas, metanálises e consensos que abordavam diretamente a irrigação ultrassônica na endodontia, disponíveis na íntegra, em português, inglês ou espanhol.

Foram excluídos trabalhos duplicados, resumos sem texto completo, publicações opinativas sem base empírica e estudos que não se relacionavam diretamente com a temática investigada. Após a busca inicial, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos, seguida da análise integral dos estudos elegíveis.

Os dados extraídos foram organizados de forma descritiva e comparativa, considerando autor, ano, objetivo, delineamento metodológico, principais resultados, limitações e conclusões. Os achados foram agrupados em categorias temáticas para interpretação crítica, com foco nos fundamentos da técnica, nos parâmetros operatórios, nas comparações com outros métodos de ativação e nas implicações clínicas da ativação ultrassônica.

3.2 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS DA PESQUISA

Por se tratar de uma revisão integrativa da literatura, a coleta de dados foi realizada por meio de fontes secundárias, não havendo produção de dados primários com seres humanos; os instrumentos utilizados na pesquisa consistiram em bases de dados científicas, descritores controlados e critérios metodológicos para seleção e análise dos estudos. A estratégia de busca foi estruturada com base em descritores provenientes do DeCS e do MeSH, em português e em inglês, combinados com os operadores booleanos AND e OR. Entre os principais termos

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

empregados, destacam-se: *"irrigação endodôntica", "endodontic irrigation*", "ativação ultrassônica passiva", "*passive ultrasonic irrigation*", "irrigação ativada", "ultrassom em endodontia", "*biofilme*" e "*smear layer*".

Esses instrumentos foram escolhidos por possibilitarem um rastreamento mais preciso e abrangente da produção científica relacionada ao tema, além de favorecerem maior rigor na seleção das evidências. Após a identificação dos estudos, as informações relevantes foram extraídas e registradas de forma sistemática, contemplando aspectos como autoria, ano de publicação, tipo de estudo, método empregado, resultados principais e limitações apontadas pelos próprios autores. Esse procedimento permitiu organizar e comparar os dados obtidos, favorecendo a elaboração de uma síntese crítica e interpretativa sobre a ativação ultrassônica na irrigação endodôntica.

Quanto aos aspectos éticos, é importante destacar que esta pesquisa não envolveu contato direto com participantes, aplicação de questionários, entrevistas, observação em campo ou qualquer outra forma de coleta de dados com seres humanos. Por esse motivo, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, conforme previsto na Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, aplicável às pesquisas em ciências humanas e sociais e, por extensão, às investigações fundamentadas exclusivamente em material bibliográfico e documental de acesso público. Todos os dados analisados são provenientes de publicações científicas já disponíveis, devidamente citados e referenciados segundo as normas da ABNT, garantindo rigor acadêmico, rastreabilidade das fontes e integridade científica do estudo.

4 RESULTADOS

A análise dos estudos incluídos nesta revisão permitiu identificar que a ativação ultrassônica passiva tem sido amplamente investigada em pesquisas laboratoriais, revisões sistemáticas, meta-análises, ensaios clínicos randomizados e consensos de especialistas. Esse conjunto de evidências possibilita examinar a técnica sob diferentes perspectivas, como a remoção de detritos, a smear layer, os biofilmes, o comportamento hidrodinâmico do irrigante e as repercussões clínicas, como a dor pós-operatória, bem como a aplicabilidade profissional.

Os estudos analisados indicam que a PUI apresenta resultados favoráveis, especialmente quando comparada à irrigação convencional, ainda que sua superioridade não se mostre absoluta em todos os cenários clínicos e experimentais.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

Quadro 1 – Síntese dos estudos selecionados sobre ativação ultrassônica na irrigação endodôntica

Autor/ano	**Tipo de estudo**	**Técnica/comparação**	**Principais achados**
Barbosa et al. (2021)	Revisão sistemática e meta-análise	PUI vs irrigação não ativada	A PUI apresentou maior remoção de detritos e de smear layer em comparação à irrigação estática.
Yu et al. (2024)	Estudo com dinâmica de fluidos computacional	Ativação ultrassônica	Observou-se maior homogeneidade do fluxo e melhor penetração do irrigante em regiões de difícil acesso.
Pereira et al. (2023)	Ensaio clínico randomizado	PUI vs EasyClean	A PUI esteve associada à redução da dor pós-operatória e ao menor desconforto após o procedimento.
Erkan et al. (2022)	Ensaio clínico randomizado	ultrassônica, sônica, manual e laser	A ativação ultrassônica apresentou benefício clínico, embora as técnicas a laser tenham demonstrado melhor desempenho em alguns desfechos relacionados à dor pós-operatória.
Autor/ano	**Tipo de estudo**	**Técnica/comparação**	**Principais achados**
Baumeier et al. (2022)	Estudo comparativo	PUI, EndoActivator e XP-endo Finisher R	Todas as técnicas melhoraram a remoção de material residual; o XP-endo mostrou ligeira vantagem no terço apical, enquanto a PUI manteve consistência global.
Bao et al. (2024)	Estudo in vitro	Laser Er:YAG vs PUI vs irrigação sônica	O laser mostrou maior eficácia na desorganização de *biofilmes* maduros em determinadas condições experimentais.
Coaguila-Llerena et al. (2022)	Estudo experimental	Sistema multissônico vs PUI	O sistema multissônico apresentou maior remoção de *biofilme* em canais complexos.
Zou et al. (2024)	Consenso de especialistas	Irrigação e medicação intracanal	Reforça a importância dos métodos de ativação e a necessidade de padronização dos protocolos clínicos.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Barbosa *et al*. (2021), Yu *et al.* (2024), Pereira *et al*. (2023), Erkan *et al.* (2022), Baumeier *et al.* (2022), Bao *et al*. (2024), Coaguila-Llerena *et al*. (2022) e Zou *et al.* (2024).

Em relação ao primeiro objetivo específico, que consistiu em analisar as evidências científicas sobre a ativação ultrassônica na irrigação endodôntica, observou-se que os resultados são predominantemente favoráveis à técnica.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

Conforme demonstrado no Quadro 1, Barbosa *et al.* (2021) identificaram superioridade da PUI em relação à irrigação não ativada na remoção de detritos e da smear layer, enquanto Yu *et al.* (2024) demonstraram maior homogeneidade do fluxo e melhor penetração do irrigante em regiões de difícil acesso. Esse resultado sugere que a ativação ultrassônica aumenta a efetividade da irrigação intracanal, sobretudo em áreas nas quais a irrigação convencional apresenta maior limitação.

No que se refere ao segundo objetivo específico, voltado à comparação da PUI com a irrigação convencional e com outras técnicas de ativação, a literatura revela um cenário mais amplo e analiticamente mais complexo. A PUI apresenta vantagem clara sobre a irrigação convencional por seringa, especialmente por favorecer maior circulação do irrigante, melhor penetração nos túbulos dentinários e maior remoção de resíduos. Contudo, quando comparada a técnicas sônicas, rotatórias, laser-assistidas e multissônicas, a superioridade da PUI depende do desfecho avaliado, da anatomia do canal e das condições metodológicas de cada estudo.

Quadro 2 – Comparação entre a PUI e outras técnicas de ativação na irrigação endodôntica

Técnica	**Vantagens**	**Limitações**	**Aplicabilidade clínica**
Irrigação ultrassônica passiva (PUI)	Melhora a circulação do irrigante, favorece a remoção de detritos, *smear layer* e *biofilmes*,	Depende de parâmetros técnicos adequados e não é superior em todos os	Alta, por reunir eficácia, previsibilidade e maior viabilidade
Técnica	**Vantagens**	**Limitações**	**Aplicabilidade clínica**
	apresenta boa base científica	cenários	clínica
Irrigação convencional por seringa	Simples, acessível e amplamente disponível	Menor penetração do irrigante e menor eficiência em áreas complexas	Alta, porém com limitações importantes na limpeza intracanal
Irrigação sônica	Técnica simples e segura, melhora a movimentação do irrigante	Em geral, apresenta desempenho inferior ao da PUI em alguns desfechos	Boa aplicabilidade clínica
Técnicas assistidas por laser	Alto desempenho em alguns modelos experimentais e na desorganização de *biofilmes*	Custo elevado, necessidade de equipamento específico e treinamento	Aplicabilidade mais restrita

c

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

Tecnologias multissônicas	Maior turbulência e melhor desempenho em canais muito complexos	Alto custo, baixa disponibilidade e maior complexidade operacional	Limitada na rotina clínica

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Tonini *et al*. (2022), Erkan *et al.* (2022), Baumeier *et al*. (2022), Bao *et al*. (2024), Coaguila-Llerena *et al*. (2022), Lazzarotto *et al.* (2025) e Zou *et al.* (2024).

Conforme sintetizado no Quadro 2, a comparação entre a PUI e outras técnicas demonstra que a ativação ultrassônica ocupa posição de destaque por conciliar efetividade, previsibilidade e aplicabilidade clínica, em comparação com a irrigação sônica, os estudos apontam que a PUI tende a apresentar melhor desempenho na desorganização de *biofilmes* e na remoção de resíduos intracanais, Pereira *et al.* (2023) e Erkan *et al.* (2022) também indicam benefícios clínicos relacionados à redução da dor pós-operatória, aspecto que amplia a relevância da técnica para além do ambiente laboratorial.

A análise comparativa também mostra que a PUI não pode ser considerada um método superior em todos os contextos. Baumeier *et al.* (2022) demonstraram que o *XP-endo Finisher R* apresentou vantagem ligeiramente superior no terço apical, embora a PUI tenha apresentado resultados consistentes em diferentes regiões do canal. De forma semelhante, Bao et al. (2024) verificaram que técnicas assistidas por laser podem superar a PUI na desorganização de biofilmes maduros em determinadas condições experimentais. E Coaguila-Llerena *et al*. (2022) observaram melhor desempenho de sistemas multissônicos em canais com anatomia mais complexa. Esses resultados mostram que a superioridade de cada técnica depende do contexto de aplicação, do parâmetro analisado e da complexidade anatômica envolvida.

Quanto ao terceiro objetivo específico, que buscou descrever as vantagens, limitações e aplicabilidade clínica da técnica, os resultados indicam que a principal vantagem da PUI está em sua capacidade de potencializar a ação do irrigante com relativa simplicidade operacional e boa sustentação científica (Barbosa *et al.,* 2021; Yu *et al*., 2024; Zou *et al*., 2024) Por outro lado, também foram identificadas limitações relevantes, como a dependência de parâmetros técnicos bem ajustados e a ausência de padronização completa dos protocolos clínicos, aspecto já apontado por Tonini *et al.* (2022) e reforçado por Zou *et al*. (2024).

Outras tecnologias, como sistemas assistidos por laser e métodos multissônicos, podem apresentar melhor desempenho em determinados cenários experimentais, especialmente em biofilmes complexos e em anatomias mais desafiadoras, ainda que com maior custo e menor aplicabilidade rotineira (Bao *et al.,* 2024; Coaguila-Llerena *et al.*, 2022). Ainda, a PUI

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

permanece como alternativa de grande interesse clínico, sobretudo por oferecer equilíbrio entre eficácia, acessibilidade e viabilidade de uso na rotina odontológica (Maciel *et al*., 2025; Canton *et al*., 2025).

Koulogiannis et al. (2024) demonstraram que a profundidade de inserção da ponta e a potência ultrassônica influenciam o comportamento do fluxo no interior do canal radicular, enquanto Yu et al. (2024) evidenciaram, por meio de dinâmica de fluidos computacional, que o padrão de movimentação do irrigante está diretamente relacionado à efetividade da técnica, embora a presente revisão não permita validar experimentalmente um protocolo clínico definitivo, os achados analisados possibilitam propor parâmetros orientadores para sua aplicação clínica, com base nas evidências atualmente disponíveis.

Quadro 3 – Proposta de parâmetros orientadores para aplicação clínica da irrigação ultrassônica passiva com base na literatura

Etapa/Aspecto	**Parâmetro orientador**	**Fundamentação na literatura**
Finalidade da técnica	Utilizar a PUI como método complementar à irrigação convencional e à instrumentação mecânica, com o objetivo de potencializar a circulação do irrigante e melhorar a limpeza intracanal	Zou *et al.* (2024); Maciel *et al.* (2025)
Momento de uso	Empregar a ativação ultrassônica especialmente na fase final da irrigação, após o preparo biomecânico, como estratégia de otimização da limpeza do sistema de canais	Canton *et al.* (2025); Tonini *et al*. (2022)
Solução irrigadora	Associar a técnica ao uso de irrigantes consagrados na endodontia, como hipoclorito de sódio e EDTA, conforme o objetivo clínico de desinfecção e remoção da *smear layer*	Parma & Gonçalves (2025); Tonini *et al*. (2022)
Inserção da ponta ultrassônica	Realizar inserção cuidadosa da ponta ou lima ultrassônica, respeitando a anatomia do canal e evitando travamento ou risco de extrusão apical	Koulogiannis *et al*. (2024); Zou *et al.* (2024)
Profundidade de inserção	Ajustar a profundidade de inserção de modo a favorecer a circulação do irrigante em regiões	Koulogiannis *et al.* (2024)
Etapa/Aspecto	**Parâmetro orientador**	**Fundamentação na literatura**
	críticas, sem comprometer a segurança operatória	

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

RCMOS – Revista Científica Multidisciplinar O Saber.
ISSN: 2675-9128. São Paulo-SP.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

Tempo de ativação	Utilizar tempo de ativação controlado e moderado, considerando que tempos excessivos podem não trazer benefício proporcional e podem elevar o risco de efeitos indesejáveis	Koulogiannis *et al*. (2024); Tonini *et al.* (2022)
Potência ultrassônica	Ajustar a potência do aparelho de forma compatível com o efeito hidrodinâmico desejado, evitando intensidade excessiva e possíveis complicações	Koulogiannis *et al.* (2024)
Volume do irrigante	Garantir volume suficiente da solução irrigadora para permitir circulação adequada durante a ativação ultrassônica	Tonini *et al.* (2022); Yu *et al*. (2024)
Critério clínico de escolha	Considerar a PUI como técnica de alta aplicabilidade clínica, especialmente quando se busca equilíbrio entre eficácia, acessibilidade e viabilidade de uso rotineiro	Maciel *et al.* (2025); Canton *et al.* (2025); Zou *et al.* (2024)
Limitação importante	Reconhecer que a técnica não apresenta superioridade absoluta em todos os cenários, podendo ser superada por sistemas a laser ou multissônicos em condições específicas	Bao *et al*. (2024). Coaguila-Llerena *et al.* (2022); Lazzarotto *et al.* (2025)

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Zou *et al.* (2024), Maciel *et al.* (2025), Canton *et al*. (2025), Tonini *et al.* (2022), Parma & Gonçalves (2025), Koulogiannis *et al*. (2024), Yu *et a*l. (2024), Bao *et al*. (2024), Coaguila-Llerena *et al.* (2022) e Lazzarotto *et al*. (2025).

Por se tratar de uma revisão integrativa da literatura, a aplicação deste Trabalho de Conclusão de Curso ocorreu no âmbito acadêmico e científico, por meio da sistematização, análise e discussão crítica das evidências disponíveis sobre o impacto da ativação ultrassônica na irrigação endodôntica.

O tema da aplicação concentrou-se na compreensão da eficácia da irrigação ultrassônica passiva, nas comparações com outras técnicas de ativação e na importância da padronização dos protocolos clínicos. Os resultados da pesquisa foram organizados e apresentados de modo a contribuir para a ampliação do conhecimento na área de endodontia, oferecendo subsídios para a formação acadêmica, a reflexão clínica e o desenvolvimento de estudos futuros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

O presente estudo teve como objetivo avaliar a relevância da ativação ultrassônica na irrigação endodôntica, por meio de uma revisão integrativa da literatura, considerando sua eficácia, limitações e aplicabilidade clínica. Com base na análise dos estudos selecionados, entende-se que esse objetivo foi atingido, uma vez que a literatura consultada permitiu identificar evidências consistentes sobre o papel da ativação ultrassônica passiva como técnica auxiliar na potencialização da irrigação intracanal, especialmente quando comparada à irrigação convencional.

Os resultados analisados indicaram que a ativação ultrassônica passiva contribui para melhorar a circulação do irrigante, favorecer a remoção de detritos, *smear layer* e *biofilmes* e ampliar a penetração da solução em regiões de difícil acesso do sistema de canais radiculares. Também se verificou que a técnica apresenta relevância clínica, inclusive em desfechos como a redução da dor pós-operatória, embora sua superioridade não seja absoluta em todos os cenários.

Quando comparada a técnicas sônicas, rotatórias, assistidas por laser e multissônicas, a PUI mostrou desempenho consistente e ampla aplicabilidade, mas os estudos também evidenciaram que alguns métodos podem apresentar vantagem em condições específicas, sobretudo em modelos experimentais de maior complexidade.

O estudo contribui para a área da Endodontia ao reunir, organizar e discutir criticamente evidências recentes sobre a irrigação ultrassônica, favorecendo melhor compreensão dos mecanismos de ação da técnica e de sua posição entre os diferentes métodos de ativação disponíveis, a pesquisa oferece subsídios para a reflexão clínica baseada em evidências, ao demonstrar que a PUI representa alternativa eficaz, acessível e viável para a rotina odontológica, especialmente na etapa final da irrigação endodôntica. Para os pesquisadores, a revisão contribui ao mostrar situações importantes, principalmente quanto à padronização dos protocolos clínicos e à necessidade de investigações de longo prazo que avaliem, com maior robustez, desfechos como a cicatrização periapical e o sucesso terapêutico.

A eficácia da ativação ultrassônica não depende apenas da técnica em si, mas também de como ela é utilizada na prática clínica. Isso mostra que, para alcançar bons resultados, é necessário cuidado na forma de aplicação. Embora esta revisão não tenha testado um protocolo clínico na prática, os estudos analisados permitiram reunir informações importantes que podem servir de base para uma aplicação mais padronizada, segura e orientada por evidências.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

Conclui-se, portanto, que a ativação ultrassônica passiva ocupa lugar relevante entre os métodos auxiliares de irrigação endodôntica, representando um recurso importante para o aprimoramento da limpeza intracanal e para o fortalecimento de práticas clínicas baseadas em evidências, inclusive no que se refere à proposição de diretrizes para sua aplicação clínica.

REFERÊNCIAS

BAO, Pingping; LIU, He; YANG, Lan; ZHANG, Lulu; YANG, Liwei; XIAO, Nannan; SHEN, Jing; DENG, Jiayin; SHEN, Ya. In vitro efficacy of Er: YAG laser-activated irrigation versus passive ultrasonic and sonic irrigation for multispecies biofilms. ***BMC Oral Health*****,** [s. l.], 2024. DOI: 10.1186/s12903-024-01322-5. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38389109/. Acesso: 19 abr. 2026.

BARBOSA, Ana Flávia Almeida; LIMA, Carolina Oliveira de; SASSONE, Luciana Moura; FARES, Raissa Dias; FIDALGO, Tatiana Kelly da Silva; SILVA, Emmanuel João Nogueira Leal**.** Effect of passive ultrasonic irrigation on hard tissue debris removal: a systematic review and meta-analysis. ***Brazilian Oral Research***, São Paulo, v. 35, e123, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0123. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34878078/. Acesso em: 19 abr. 2026.

BAUMEIER, Caroline; DREBENSTEDT, Sebastian; HÜLSMANN, Michael. Passive ultrasonic irrigation, EndoActivator system, and XP-endo Finisher R as adicionais no retratamento. ***Journal of Clinical and Experimental Dentistry***, [s. l.], v. 14, n. 4, p. e304–e310, 2022. DOI: https://doi.org/10.4317/jced.58759. Disponível em: https://journals.lww.com/jcde/fulltext/2022/25040/passive_ultrasonic_irrigation%2C_endoactivator.9.aspx. Acesso em: 19 abr. 2026.

CANTON, Felipe Vargas; SOUZA, Gustavo Lúcio do Nascimento de; FONSECA, Pâmela Gracielle da; PINTO, Jader Camilo**.** Protocolos de irrigação final em endodontia: uma revisão narrativa. ***Research, Society and Development***, Itabira, v. 14, n. 5, e7614548837, 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v14i5.48837. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/48837. Acesso em:19 abr. 2026.

CARVER, L. et al. Computational fluid dynamics analysis of irrigant flow patterns during ultrasonic and laser-activated irrigation. ***BMC Oral Health***, v. 23, n. 4, p. 1-12, 2023.

CVDENTUS. Técnicas de piezoscirugía. **Curso online**. São José dos Campos: CVDentus, 2021. Disponível em: https://cvdentus.com.br/cursos/tecnicas-de-piezocirurgia/. Acesso em: 19 abr. 2026.

COAGUILA-LLERENA, Hernán; ORDINOLA-ZAPATA, Ronald; STALEY, Christopher; DIETZ, Matthew; CHEN, Ruoqiong; FARIA, Gisele**.** *Multispecies biofilm removal by a multisonic irrigation system in mandibular molars.* ***International Endodontic Journal***, London, v. 55, n. 12, p. 1311–1320, 2022. DOI: https://doi.org/10.1111/iej.13813. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.13813. Acesso em: 19 abr. 2026.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

CROZETA, Bruno Monguilhott; SOUZA, Letícia Chaves de; SILVA-SOUSA, Yara Teresinha Corrêa; SOUSA-NETO, Manoel D.; JARAMILLO, David Enrique; SILVA, Renato Menezes. Evaluation of Passive Ultrasonic Irrigation and GentleWave System as Adjuvants in Endodontic Retreatment. ***Journal of Endodontics***, Philadelphia, v. 46, n. 9, p. 1279-1285, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.06.001. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32553874/. Acesso em: 19 abr. 2026.

DONNERMEYER, David; DUST, Patricia Claire; SCHÄFER, Edgar; BÜRKLEIN, Sebastian. Comparative analysis of irrigation techniques for cleaning complex isthmus structures in a simulated root canal system. ***Journal of Endodontics***, [s. l.], 2024. DOI: 10.1016/j.joen.2024.02.010. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38382735/. Acesso em: 19 abr. 2026.

ERKAN, Erhan; GÜNDOĞAR, Mustafa; USLU, Gülşah; ÖZYÜREK, Taha. Postoperative pain after SWEEPS, PIPS, sonic, and ultrasonic-assisted irrigation: randomized clinical trial. ***Odontology*****,** [s. l.], v. 110, n. 4, p. 786–794, 2022. DOI: 10.1007/s10266-022-00774-x. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35267110/. Acesso em: 19 abr. 2026.

KOULOGIANNIS, Antonios; WALMSLEY, Anthony D.; ANGELI, Panagiota; BALABANI, Savvas. Ultrasonic irrigation flows in root canals: effects of ultrasound power and file insertion depth. ***Scientific Reports,*** [s. l.], v. 14, 2795, 2024. DOI: 10.1038/s41598-024-59762-y. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41598-024-54611-x. Acesso em: 19 abr. 2026.

LAGO, Ingrigy Raphaella Figueiredo do; CLEMENTINO, Mariana Gonçalves; MELO, Marcílio. O uso do ultrassom em endodontia: uma revisão de literatura. ***Research, Society and Development***, Itabira, v. 12, n. 10, e149121043410, 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsdv12i10.43410. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/43410. Acesso em: 19 abr. 2026.

MACIEL, Gabrielle Lauxen; FREITAS, Gabriel Silva Rezende; TAMURA, Wander. Aplicação do ultrassom como técnica auxiliar na desinfecção endodôntica: uma revisão de literatura. ***Brazilian Journal of Oral Health***, Goiatuba, v. 2, n. 1, p. 12-22, 2025. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.15513798. Disponível em: https://bjoshealth.com.br/index.php/ojs/article/view/13. Acesso em: 19 abr. 2026.

PARMA, Matheus Eduardo; GONÇALVES, Wesley Fernandes**.** Irrigantes em endodontia: uma revisão de literatura. ***Lumen et Virtus***, São José dos Pinhais, v. XVI, n. XLIX, p. 6428-6439, 2025. DOI: https://doi.org/10.56238/levv16n49-024. Disponível em: https://revistalumennetvirtus.com.br/index.php/ojs/article/view/levv16n49-024. Acesso em: 19 abr. 2026.

PEREIRA, Renato Piai; BRAMANTE, Clovis Monteiro; DUARTE, Marco Antonio Hungaro; ALCALDE, Murilo Priori; PIAI, Cristiane de Gusmão Silva; VIVAN, Rodrigo Ricci. Postoperative pain after using passive ultrasonic irrigation and EasyClean device: a randomized clinical trial. ***Journal of Endodontics***, [s. l.], v. 49, n. 6, p. 632–637, 2023. DOI:

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Ano VII, v.1 2026 | submissão: 21/05/2026 | aceito: 24/05/2026 | publicação: 27/05/2026

10.1016/j.joen.2023.04.002. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37068622/. Acesso em: 19 abr. 2026.

PASHLEY, D. H. Dynamics of the pulpo-dentin complex. ***Critical Reviews in Oral Biology and Medicine*****, Thousand Oaks**, v. 7, n. 2, p. 104–133, 1996. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8909879/. Acesso em: 19 abr. 2026.

PROENÇA, Luis Henrique; DE BARROS, Dalila Viviane. A Importância da Irrigação Ultrassônica Passiva para o Sucesso do Tratamento Endodôntico: revisão narrativa da literatura. ***Scientia Generalis****,* v. 4, n. 2, p. 358–365, 2023.

TONINI, Riccardo; SALVADORI, Matteo; AUDINO, Elisabetta; SAURO, Salvatore; GARO, Maria Luisa; SALGARELLO, Stefano. Irrigating solutions and activation methods used in clinical endodontics: a narrative review. ***Frontiers in Oral Health,*** [s. l.], v. 3, 838043, 2022. DOI: 10.3389/froh.2022.838043. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35174355/. Acesso em: 19 abr. 2026.

YU, Mingzhou; LI, Yi; ZHAO, Mengdie; HUANG, Zhengqiu; ZHOU, Na; JIN, Hanhui.Computational fluid dynamics investigation on the efficiency of ultrasonic-activated irrigation in a micro-CT-based root canal model. ***BMC Oral Health***, [s. l.], v. 24, n. 1200, 2024. DOI: 10.1186/s12903-024-01200-2. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38461300/. Acesso em: 19 abr. 2026.

ZOU, Xiaoying; ZHENG, Xin; LIANG, Yuhong; ZHANG, Chengfei; FAN, Bing; LIANG, Jingping; LING, Junqi; BIAN, Zhuan; YU, Qing; HOU, Benxiang; CHEN, Zhi; WEI, Xi; QIU, Lihong; CHEN, Wenxia; HE, Wenxi; XU, Xin; MENG, Liuyan; ZHANG, Chen; CHEN, Liming; DENG, Shuli; LEI, Yayan; XIE, Xiaoli; WANG, Xiaoyan; YU, Jinhua; ZHAO, Jin; SHEN, Song; ZHOU, Xuedong; YUE, Lin. Expert consensus on irrigation and intracanal medication in root canal therapy. ***International Journal of Oral Science***, [s. l.], v. 16, 23, 2024. DOI: 10.1038/s41368-024-00267-3. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38429299/ Acesso em: 19 abr. 2026.

Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença CreativeCommons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.