

O USO DO ULTRASSOM NA ENDODONTIA

THE USE OF ULTRASOUND IN ENDODONTICS

Ivana Matos Alves¹

Danielle Cardoso Albuquerque Maia Freire²

Rayna Evely Cardoso Silva³

Eva Milena Pedreira do Nascimento⁴

Cassiane Alves dos Santos⁵

Gilvania Rodrigues dos Santos⁶

RESUMO: O ultrassom na Endodontia surgiu para facilitar o preparo de cavidades, promovendo uma abordagem minimamente invasiva, com cortes mais conservadores. Essa tecnologia avançada é crucial para o sucesso dos tratamentos endodônticos, pois melhora a limpeza e desinfecção dos canais radiculares. O ultrassom é eficaz na remoção de material obturador, auxilia na instrumentação de canais calcificados e localização de canais acessórios. Durante o acesso aos canais, proporciona cortes finos e minimiza danos aos tecidos adjacentes, melhorando a visibilidade. O objetivo dessa pesquisa foi apresentar uma análise atualizada e fundamentada sobre o ultrassom na Endodontia. Para tanto utilizou-se uma busca bibliográfica nas principais bases de dados, dando preferência a artigos publicados entre os anos de 2005 a 2025. Pode-se concluir que a utilização do ultrassom nas diversas etapas do tratamento endodôntico é um avanço importante, trazendo resultados melhores e mais previsíveis.

3067

Palavras-chave: Endodontia. Ultrassom. Desinfecção.

ABSTRACT: Ultrasound in Endodontics emerged to facilitate cavity preparation, promoting a minimally invasive approach, with more conservative cuts. This advanced technology is crucial for the success of endodontic treatments, as it improves the cleaning and infection of root canals. Ultrasound is effective in removing filling material, assists in the instrumentation of calcified canals and locates accessory canals. During access to canals, it provides fine cuts and minimizes damage to adjacent tissues, improving visibility. The objective of this research was to present an updated and well-founded analysis on ultrasound in Endodontics. For this purpose, a bibliographic search was used in the main databases, giving preference to articles published between 2005 and 2025. It can be concluded that the use of ultrasound in the various stages of endodontic treatment is an important advance, bringing better and more predictable results.

Keywords: Endodontics. Ultrasound. Disinfection.

¹Discente do curso de Odontologia da Faculdade de Ilhéus, Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia.

²Docente do curso de Direito da Faculdade de Ilhéus, Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia.

³Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia.

⁴Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia.

⁵Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia.

⁶Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia.

1 INTRODUÇÃO

A Endodontia é uma especialidade odontológica fundamental que se concentra no diagnóstico e tratamento de doenças da polpa dental e dos tecidos periapicais. O sucesso dos procedimentos endodônticos depende, em grande parte, da eficácia da limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares (SCR). Nos últimos anos, o uso de tecnologias avançadas, como o ultrassom, tem revolucionado essa prática, oferecendo novas possibilidades para melhorar os resultados clínicos. A terapia endodôntica promove a remoção do tecido pulpar vital ou necrótico, microrganismos e seus produtos do SCR utilizando-se de procedimentos que irão manter a saúde dos tecidos periapicais (Shalavi, 2016).

A utilização do ultrassom na Endodontia tem se mostrado uma ferramenta valiosa, mas também levanta algumas questões, como por exemplo, a eficácia da remoção de materiais, como materiais obturadores em comparação com os métodos tradicionais. A Endodontia é uma parte importante da odontologia, focada em tratar problemas na polpa dentaria. Com o avanço das tecnologias, o uso do ultrassom tem se destacado por sua capacidade de melhorar esses tratamentos (Pereira et al., 2024)

Investigar o uso do ultrassom é relevante porque ele pode ajudar a limpar melhor os canais radiculares, remover materiais obturadores e retentores intra radiculares e até mesmo instrumentos endodônticos fraturados, trazendo resultados eficazes e uma maior taxa de sucesso. Além disso, é fundamental entender se o uso do ultrassom é seguro e eficaz, para que os dentistas possam utilizá-lo com confiança e proporcionar um atendimento de qualidade aos pacientes (Plotino et al., 2020).

3068

O objetivo geral desta revisão de literatura é trazer informações sobre o uso do ultrassom durante as diferentes fases do tratamento endodôntico, visando compreender suas vantagens e limitações. Os objetivos específicos incluem informar sobre o uso do ultrassom no acesso aos canais radiculares, demonstrar a importância do ultrassom na limpeza do sistema de canais radiculares, discorrer sobre a utilização do ultrassom na remoção de materiais obturadores e mostrar a relevância da utilização do ultrassom nas cirurgias paraendodônticas.

2 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho foi qualitativa, baseada em uma revisão bibliográfica descritiva dos dados coletados durante a investigação. O estudo utilizou as seguintes bases de dados: Scielo – Scientific Electronic Library Online, MEDLINE – Literatura Internacional em

Ciências da Saúde, GOOGLE ACADÊMICO, e Pubmed. Foram adotadas referências da última década (2015-2025), incluindo artigos, monografias, livros, dissertações e revistas científicas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O uso do ultrassom na Endodontia tem se mostrado eficaz em diversas situações desafiadoras, como na remoção de material obturador, na instrumentação de canais radiculares calcificados, localização de canais acessórios, remoção de instrumentos fraturados e outras diversas possibilidades. O ultrassom, especialmente na forma piezoelectrica, proporciona cortes precisos e controlados, tendo a ação de minimizar danos às estruturas dentárias e permitindo uma limpeza mais eficiente dos canais. Além disso, a cavitação gerada pelas ondas ultrassônicas melhora a irrigação e desinfecção, contribuindo para o sucesso do tratamento endodôntico (Lopes e Siqueira, 2015).

3.1 Utilização do ultrassom na fase de acesso aos canais

O ultrassom na Endodontia tem se mostrado valioso, oferecendo diversos benefícios tanto para o dentista quanto para o paciente. Essa tecnologia avançada permite uma abordagem mais precisa e eficaz durante o tratamento endodôntico. Durante essa fase de acesso, o objetivo principal é remover a dentina e a polpa de forma controlada, criando uma abertura adequada para instrumentação dos canais radiculares (Valdivia, 2015).

3069

O uso do ultrassom facilita essa tarefa ao permitir cortes mais finos e direcionados, minimizando o risco de danos aos tecidos adjacentes. Quando utilizados corretamente, podem proporcionar um acesso mais rápido e eficiente, especialmente em casos de anatomia complexa ou canais curvos. Outra vantagem é a melhoria na visibilidade do campo operatório (Prado e Rocha, 2017).

Em procedimentos de retratamento endodôntico, o ultrassom tem se mostrado uma ferramenta eficaz para a remoção de materiais de obturação durante a fase de acesso aos canais. Rosa et al. (2024) relatam que "o uso do ultrassom na fase de acesso aos canais permite a remoção mais eficiente de materiais de obturação antigos, como a guta-percha, com mínimo impacto nas paredes do canal" (Rosa et al., 2024).

A vibração gerada pelos instrumentos ultrassônicos ajuda a remover detritos e fluidos, proporcionando um ambiente mais limpo e favorável à visualização dos canais. Isso é muito

importante em dentes com múltiplos canais ou com anatomias desafiadoras, onde a limpeza dos canais radiculares é crucial (Machado, 2022).

Segundo Baugh et al. (2023), "as pontas de formato reto (Flat) são extremamente eficazes para a remoção de materiais obturadores e o acesso a canais radiculares, especialmente em dentes com anatomia complexa. Seu design reto permite uma abordagem mais controlada, permitindo cortes em linha reta e uma precisão superior ao penetrar em canais de difícil acesso"

Para a fase de acesso aos canais, pode-se destacar as pontas ultrassônicas Start-X™ da Dentsply Maillefer, que devem ser utilizadas para remoção conservadora de dentina calcificada, localização de canais obliterados e eliminação de cálculos coronários e radiculares, proporcionando maior visibilidade e controle sob microscopia operatória. (de Carvalho MC et al., 2016; van der Sluis LW et al., 2007).

3.2 Utilização do ultrassom na fase de limpeza dos canais

Além da irrigação convencional que utiliza agulha e seringa, nos últimos anos, outro método para irrigação e agitação do irrigante no canal radicular tem sido desenvolvido, principalmente para a irrigação final (Guli-sha et al., 2009). Um deles é a Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI), que utiliza um inserto ultrassônico de pequeno calibre colocado e ativado no centro de um canal radicular previamente preparado para produzir ondas acústicas (Crozeta, 2022).

3070

3.2.1 Agitação dos irrigantes

A utilização do ultrassom com pontas endodonticas ajuda no que diz respeito à ação dos irrigantes no terço apical, pois a remoção de detritos e biofilme é mais complicada por causa da anatomia que é menor e não segue um padrão igual de continuidade (Mário, 2005).

A eficácia da irrigação ultrassônica passiva pode ter um limite por causa dos canais que são muito estreitos e que apresentam curvatura, onde o contato direto dos irrigantes com as paredes podem trazer problemas ao tecido dentário. São recomendadas estratégias que são adicionais, podendo realizar o uso de técnicas adicionais de instrumentação ou irrigação ao dinamizar essa técnica clínica. Pesquisas demonstram que a PUI é significativamente mais eficiente na redução bacteriana quando comparada ao método de irrigação tradicional com seringa e agulhas, pois o ultrassom possibilita uma abordagem de penetração mais profunda dos irrigantes, atingindo regiões que não são de fácil acesso no canal (Mozo et al., 2012).

A ativação ultrassônica dos irrigantes é mais eficaz que o método convencional de irrigação, já que a movimentação das ondas ultrassônicas gera um fenômeno de cavitação gerando microcorrentes que melhoram a penetração e eficácia do irrigante nas regiões de difícil alcance. Na técnica de PUI, são utilizadas pontas lisas que promovem a agitação da solução química sem realizar cortes dentinários, preservando a integridade das paredes do canal. Além disso, o uso do ultrassom aumenta a temperatura do irrigante, o que acelera a dissolução de resíduos orgânicos e facilita a remoção da *smear layer*, especialmente quando combinado com a solução quelante de ácido etileno diamino tetracético (EDTA), devido à sua capacidade de desmineralizar a dentina superficial (Rozoni et al., 2023).

Um estudo de Leoni et al., (2017) demonstrou uma redução de até 94,1% nos resíduos acumulados nas irregularidades do canal radicular após a instrumentação com PUI. Essa eficiência é alcançada ao combinar hipoclorito de sódio (NaOCl) e EDTA a 17 % a uma distância de 2 mm do comprimento de trabalho, potencializando a ação desinfetante e favorecendo uma limpeza mais profunda do sistema de canais (Barbosa et al., 2021). Dessa forma, o uso da irrigação ultrassônica passiva na Endodontia oferece um avanço significativo, promovendo maior previsibilidade e eficácia no tratamento endodôntico.

3071

3.3 Agitação da medicação intracanal

O tratamento endodôntico de dentes com polpa e túbulos dentinários contaminados por microrganismos é desafiador já que a erradicação completa dessas bactérias é impossível. A flora bacteriana pode resistir nesses canais radiculares, mesmo com técnicas de instrumentação e irrigação com soluções químicas de NaOCl, clorexidina e EDTA, especialmente em áreas de difícil acesso, como por exemplo, mais apicalmente. Para garantir uma desinfecção mais completa e eficaz, faz-se necessário o uso de medicação intra canal entre sessões, como a pasta a base de hidróxido de cálcio que tem propriedades antimicrobianas devido ao seu pH alcalino, que interrompe o crescimento bacteriano (Damião et al., 2022).

A medicação intracanal age como um complemento, aumentando as chances de erradicação dos microrganismos que estão contidos nos canais radiculares e contribuindo para o sucesso do tratamento endodôntico em longo prazo. A pasta de hidróxido de cálcio, devido à sua alta viscosidade e tensão superficial, precisa de um intervalo de tempo entre as aplicações para permitir que seu efeito antimicrobiano alcance os túbulos dentinários, promovendo uma desinfecção mais eficaz antes das etapas finais do tratamento (Botelho e Cruz, 2020).

A ativação ultrassônica ajuda nos procedimentos endodônticos e está cada vez mais sendo utilizada, isso porque pode melhorar a capacidade de penetração da pasta de hidróxido de cálcio nos túbulos dentinários, ampliando o seu alcance nas regiões que estão mais apicalmente. Além do mais, a ativação ultrassônica proporciona uma distribuição mais igualitária e regular da medicação, aumentando sua eficácia contra bactérias que são resistentes (Cuellár, 2024).

Estudos demonstram que o uso de ultrassom, juntamente, com a pasta de hidróxido de cálcio, adicionada à soro fisiológico ou propilenoglicol, eleva o pH do meio e faz com que os efeitos antimicrobianos sejam mais potentes, resultando numa redução microbiana quando se compara ao uso sem ativação ultrassônica (Duarte et al., 2012;).

Uma pesquisa de Razavian et al. (2022) relata que a eficiência da PUI pode variar dependendo da localização no canal, sendo mais eficiente no terço coronal e médio do que no terço apical para remoção do hidróxido de cálcio, onde o acesso e a irrigação são limitados pela sua estrutura mais afunilada.

A manipulação do hidróxido de cálcio em conjunto com propilenoglicol, seguida da inserção com uma lima manual, permite que a medicação atinja áreas de difícil acesso. A ativação ultrassônica é feita durante 30 segundos em diferentes direções, como vestibulolingual e mésiodistal, garantindo que o medicamento se distribua uniformemente. Após essa etapa, realiza-se o preenchimento final do canal com medicação e selamento coronário, para evitar nova contaminação e preservar o efeito bactericida da pasta até a próxima sessão do tratamento (Damião et al., 2022).

3072

3.4 Utilização do ultrassom para remoção de instrumentos fraturados

Durante a ação dos tratamentos endodônticos, os dentistas podem enfrentar diversos acidentes, como a fratura de limas manuais ou rotatórias, fratura de pinos, o que pode prejudicar o sucesso do procedimento no tratamento clínico, frustrando tanto o cirurgião-dentista quanto o paciente. Burgos et al. (2022) indicam que o índice de fratura por fadiga de torção ou flexão das limas varia entre 0,4% e 4,6%, dependendo da complexidade do canal e da instrumentação utilizada. Diversas técnicas foram criadas para a remoção desses fragmentos, incluindo o uso de limas Hedstrom. Porém, essa técnica apresenta desvantagens como o desgaste desnecessário do tecido dentário, o que pode aumentar o risco de fraturas radiculares. O ultrassom é, portanto,

uma tecnologia eficaz para minimizar esses riscos durante a remoção de instrumentos fraturados, pois reduz a necessidade de desgaste excessivo.

Ward, Parashos e Messer (2003) realizaram um estudo sobre a remoção de instrumentos rotatórios de níquel-titânio (NiTi) fraturados. Esses pesquisadores observaram que, mesmo que a remoção fosse bem executada e obtendo sucesso em regiões retas do canal, o uso do ultrassom nos canais curvos apresentou maiores dificuldades e risco de perfurações devido à curvatura, limitando sua eficácia nestas situações. Em contrapartida, na porção reta dos canais radiculares, o ultrassom demonstrou-se eficaz para a eliminação de fragmentos, com uma taxa de sucesso superior aos métodos convencionais.

3.5 Utilização do ultrassom para remoção de materiais obturadores

Além dos riscos de fratura de instrumentos, a persistência de bactérias nos canais radiculares pode levar ao insucesso endodôntico. A obturação inadequada pode causar em lesões periapicais, sendo necessário ter que remover o material obturador e o retratamento completo do canal antes de realizar uma nova obturação (Boetto et al., 2022).

As limas endodônticas são majoritariamente utilizadas para remoção desses materiais, mas sua eficácia é limitada em canais achatados, como os de pré-molares. Baumier et al. (2022) demonstraram que a irrigação ultrassônica passiva (PUI) não mostrou benefícios significativos para remoção de material obturador em canais achatados, o que indica a necessidade de técnicas adicionais nesses casos.

3073

Embora o ultrassom possa facilitar a remoção de materiais obturadores, ele também apresenta limitações. Estudos de Ling et al. (2021) indicam que a aplicação de pontas ultrassônicas pode induzir microfissuras apicais e comprometer a integridade estrutural da raiz. Isso pode reduzir a resistência da raiz e potencialmente comprometer o resultado final do procedimento.

A remoção de materiais como hidróxido de cálcio, guta-percha e óxido de zinco-eugenol pode ser realizada através de métodos convencionais, mecanizados ou ultrassônicos, embora a resistência de materiais cimentados, combinada com a dureza dos instrumentos manuais, aumenta o risco de acidentes, como perfurações em canais radiculares e criação de desvios. Em alguns casos, o uso de ultrassom auxilia na remoção do cimento obturador por meio de vibrações ultrassônicas que dispersam as partículas, facilitando sua saída para a câmara pulpar (Lopes e Siqueira, 2015).

Em situações onde há necessidade de remoção de cones de prata, o ultrassom também pode ser utilizado, mas a técnica exige cautela. O uso inadequado do ultrassom pode desgastar o cone de prata, dificultando sua remoção do elemento dental. Para evitar essa dificuldade, recomenda-se o uso de uma pinça para segurar o cone enquanto a energia ultrassônica é aplicada. Caso o cone de prata esteja seccionado, a inserção de uma lima tipo K nº 15 no espaço disponível facilita a extração desse fragmento. Quando o espaço é limitado, o desgaste com uma broca pode ampliar o acesso, permitindo a apreensão do cone com uma pinça e a aplicação do ultrassom para soltá-lo com a irrigação do canal (Lopes e Siqueira, 2015).

3.6 Utilização do ultrassom nas cirurgias parendodônticas

A cirurgia parendodôntica é indicada quando há a necessidade de tratar lesões apicais persistentes ou cistos periapicais e casos clínicos em que o retratamento convencional não foi suficiente para resolução da infecção. Envolve a remoção de fragmento radicular apical para eliminar áreas infectadas, preservando o dente sempre que possível (Andrade, 2023).

Usualmente, são utilizadas brocas em alta e baixa rotação para realizar a osteotomia e a apicectomia, mas o uso do ultrassom muitas vezes tem se mostrado uma via que apresenta diversas vantagens comparando com o método convencional. Estudos, como o de Del Arco et al. (2014), revelam que o uso de insertos ultrassônicos específicos em cada caso pode reduzir a necessidade de osteotomia, porque suas pontas menores e mais eficientes promovem uma ação mais conservadora, evitando o desgaste excessivo do tecido ósseo. Além disso, o corte apical com ultrassom em ângulo de 90° mostrou-se mais seguro, promovendo menor exposição de túbulos dentinários e, consequentemente, reduzindo a possibilidade de contaminação bacteriana (Pozza et al., 2005).

3074

As vantagens biológicas e técnicas do ultrassom são em relação a uma melhor hemostasia e menor presença de *smear layer* no retropreparo, fatores que favorecem a cicatrização e o reparo dos tecidos periapicais (Câmara e Santos, 2020). Embora o ultrassom possa causar microtrincas por causa do calor gerado, pesquisas como as de Castro (2015) e Bortoli (2019) sugerem que estas microtrincas geralmente não prejudicam o sucesso relacionado ao clínico.

Estudos clínicos, como o de Karaca e Öğütlü (2017), indicam uma taxa de sucesso de 88,4% em 6 meses, demonstrando que o uso do ultrassom somado à magnificação melhora os

resultados da cirurgia parendodôntica e proporciona um pós-operatório mais favorável em relação aos métodos convencionais.

O ultrassom demonstra excelência na realização de cortes precisos, tornando o acesso mais seguro e eficiente, com maiores chances de sucesso dos tratamentos de canais. Seus insertos ultrassônicos, por serem menores e com formatos que são adaptáveis permitem um trabalho mais cuidadoso e menos invasivo quando se compara com brocas de alta rotação, usadas no dia a dia clínico. Isso é particularmente importante em cirurgias que precisam do acesso a áreas mais profundas, como as regiões apicais e os canais radiculares calcificados, onde a precisão é fundamental para evitar danos às estruturas dentárias e aos tecidos circundantes (Bortoli, 2019).

O uso do ultrassom piezoelétrico em cirurgia periodontal e parendodôntica tem se mostrado vantajoso pela sua capacidade de precisão e menor agressividade o que o tornaria ideal para a saúde do indivíduo, especialmente em procedimentos delicados como a cirurgia parendodôntica, quando busca tratar problemas periodontais em dentes anteriores (Pellizzer et al., 2023).

A tecnologia ultrassônica possibilita cortes mais finos e controlados, preservando as estruturas ósseas e periodontais, minimizando danos aos tecidos moles e reduzindo complicações, como dor e inchaço pós-operatório endodôntico. Ao comparar com os métodos cirúrgicos tradicionais, o ultrassom resulta em menor risco de necrose óssea e maior regeneração do tecido periodontal, promovendo uma recuperação mais rápida e confortável para os pacientes, evitando complicações futuras (Grenga et al., 2021).

3075

4 DISCUSSÃO

O uso do ultrassom na Endodontia tem evoluído consideravelmente nas últimas duas décadas, refletindo avanços tecnológicos e o aprofundamento do conhecimento sobre a dinâmica dos irrigantes no sistema de canais radiculares. Desde meados dos anos 2000, a irrigação ultrassônica passiva (Passive Ultrasonic Irrigation – PUI) já era apontada como uma alternativa mais eficaz à irrigação convencional com seringa, por promover maior penetração do irrigante e melhor remoção de debríss, especialmente nas regiões apicais e em canais com anatomia complexa (Gutarts et al., 2005; Van der Sluis et al., 2006).

Entretanto, naquela época, as limitações técnicas, como o design pouco eficiente das pontas ultrassônicas, o pouco controle da potência e temperatura, além da falta de padronização

dos protocolos clínicos, restringiam sua aplicação mais ampla. O risco de extrusão apical e a formação de microtrincas na dentina também eram preocupações recorrentes (Rödig et al., 2007).

Com a evolução tecnológica entre 2015 e 2025, o ultrassom passou a integrar-se a uma abordagem mais conservadora e segura, associando-se ao uso de microscopia operatória, imagens de tomografia computadorizada e ao desenvolvimento de pontas ultrassônicas com ligas de NiTi e formatos adaptativos (Plotino et al., 2021; Karabucak et al., 2022). Essas inovações aumentaram a precisão do preparo e reduziram o risco de extrusão, mantendo a efetividade antimicrobiana da técnica.

Estudos recentes demonstram que a ativação ultrassônica de irrigantes continua sendo superior à irrigação com agulha e também mais eficaz que a agitação sônica ou a irrigação ativada por laser (Kırıcı et al., 2023). Além disso, a técnica passou a ser aplicada dentro de protocolos de Endodontia minimamente invasiva, favorecendo a preservação da estrutura dentária e melhorando o prognóstico clínico a longo prazo (Neelakantan et al., 2021).

Portanto, ao comparar o uso do ultrassom na Endodontia entre os anos 2005–2010 e 2020–2025, observa-se uma transição de uma tecnologia promissora para uma técnica consolidada, com uso mais seguro, versátil e baseado em evidência. A tendência é que essa ferramenta continue a ser refinada, com foco na eficiência microbiológica e na preservação estrutural dos dentes tratados.

3076

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto conclui-se com essa revisão bibliográfica que o ultrassom se mostra como um recurso valioso para ser utilizado em diversas etapas do tratamento endodôntico. Os estudos mostram benefícios com o uso desse recurso e mais pesquisas devem ser realizadas para orientar o clínico na correta utilização do mesmo em prol de tratamentos mais previsíveis que irão impactar positivamente na Endodontia.

REFERÊNCIAS

ADL, A.; RAZAVIAN, A.; ESKANDARI, F. The efficacy of EndoActivator, passive ultrasonic irrigation, and Ultra X in removing calcium hydroxide from root canals: an in-vitro study. **BMC oral health**, v. 22, n. 1, 2022.

ANA MAE BARBOSA et al. Effect of passive ultrasonic irrigation on hard tissue debris removal: a systematic review and meta-analysis. v. 35, 1 dez. 2021.

ANDRADE, R.; ROSARIO. Protocolos de agitação da medicação intracanal na redução bacteriana em dentes com infecções primárias: **análise microbiológica e da dor.**

ARUN, N.; RAMESH, S.; SANKAR, A. Knowledge, attitude, and practice of ultrasonics in endodontic treatment: A Survey among general practitioners and endodontists. **Journal of advanced pharmaceutical technology & research**, v. 13, n. Suppl 1, 2022.

BARBOSA, A. F. A. et al. Effect of passive ultrasonic irrigation on hard tissue debris removal: a systematic review and meta-analysis. **Brazilian oral research**, v. 35, 2021.

Baugh, S., Tordik, P., & Kaim, D. (2023). Ultrasonic Tips in Endodontics: Enhancing Access and Obturation Removal. **Journal of Endodontics**, 49(5), 315-323.

CROZETA, B. M. et al. A utilização do ultrassom em endodontia: princípios básicos e indicações clínicas. **Revista Odontológica do Brasil Central**, v. 31, n. 90, p. 78–93, 13 jun. 2022.

DE LIRA, L. B. A. et al. ULTRASSOM E SUAS APLICAÇÕES NA ENDODONTIA: Revisão de literatura. **Revista da AcBO - ISSN 2316-7262**, v. 7, n. 2, 2017.

DE PAOLIS, G. et al. Ultrasonics in endodontic surgery: a review of the literature. **Annali di stomatologia**, v. 1, n. 2, 2010.

DEL FABBRO, M. et al. Endodontic procedures for retreatment of periapical lesions. **The Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 10, p. CD005511, 19 out. 2016.

Damião et al. Endodontia Fundamentos Científicos para a Prática Clínica. Santana de Parnaíba [SP]: EDITORA: EBK Projetos Editoriais.

3077

DUARTE, M. A. H. et al. Effect of ultrasonic activation on pH and calcium released by calcium hydroxide pastes in simulated external root resorption. **Journal of endodontics**, v. 38, n. 6, p. 834–837, 2012.

FAUS-MATOSES, V. et al. Comparative analysis of ease of removal of fractured NiTi endodontic rotary files from the root canal system—an in vitro study. **International journal of environmental research and public health**, v. 19, n. 2, p. 718, 2022.

FONTANEZI, B.S et al. Assessment of the root surface temperature during the use of intracanal agitation systems: In vitro study. **Brazilian dental journal**, v .34, n .4, p .44–53 ,2023.

Plotino G, Grande NM, Mercade M, Cortese T, Staffoli S, Gambarini G, Testarelli L. Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. **J Endod.** 2020;46(4):475–90.

KARAMIFAR, K. Endodontic Periapical Lesion: An Overview on Etiology, Diagnosis and Current Treatment Modalities. **European Endodontic Journal**, v .5, n .2 ,2020.

LUCAS, S. Cirurgia parendondônica: revisão de literatura. Ufjf.br, 2023.

LOPESEQUIERA. Endodontia biología e técnica. Rio de janeiro: Elsevier Editora Ltda ,2015.

MACHADO. Endodontia - princípios Biológicos e Técnicos. Rio de Janeiro: EDITORA GUANABARA LTDA ,2022 EDITORA: GUANABARA KOOGAN LTDA ,2015.



MOHAMMADI, Z. et al. Impact of Ultrasonic Activation on the Effectiveness of Sodium Hypochlorite: A Review. *iranian endodontic journal*, v.10, n.4, p.216–20, 7 out.2015

MOZO, S.; LLENA, C.; FORNER, L. **Review of ultrasonic irrigation in endodontics:** increasing action of irrigating solutions. *Medicina oral , patología oral y cirugía bucal*, v.17,n.3,p.e512–e516, 2012.

PRADO ROCHA. Endodontia princípios para a prática clínica Rio de Janeiro: **Medbook**, 2017.

REIS.Tecnologias endodônticas. Rio de Janeiro: EDITORA /; GUANABARA KOOGAN LTDA ,2015.

SALES,R.S.F.et al.Aspectos da terapia endodôntica com aplicação de ultrassom. **Revista Ciência (In) Cena**,v .1,n .10 ,2023.

Siqueira, J. F., & Rôças, I. N. (2024). *O uso de aparelhos ultrassônicos para a remoção de biofilme bacteriano em endodontia: revisão de literatura e resultados clínicos*. *Journal of Endodontics*, 50(2), 112-119

SOUSA,J.; SALOMÃO, M. B. A UTILIZAÇÃO DO ULTRASSOM NA ENDODONTIA. **Revista Cathedral**, v. 2, n. 3, p. 75–83, 2020.

VALDIVIA,J.et al.Importance of ultrasound use in endodontic access of teeth with pulp calcification.**Dental Press Endodontics**,v5,n2,p67–73 ,2015.