

COMO O ULTRASSOM PODE AUXILIAR NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO?

AUTORES

Isabela Nicole da SILVA

Discente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

Jéssica de Almeida COELHO

Docente da União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO

RESUMO

A Endodontia, especialidade da Odontologia, foca no estudo e tratamento das patologias pulpares e do periápice, visando restaurar a função dentária através da remoção da polpa infectada e preenchimento dos canais radiculares. A constante evolução tecnológica, incluindo a introdução de novas instrumentações e técnicas, tem melhorado a qualidade dos tratamentos endodônticos. O ultrassom, desenvolvido desde 1883, é uma forma de energia sonora de alta frequência usada em várias áreas, inclusive na endodontia. Sua aplicação na irrigação e limpeza dos canais radiculares tem mostrado grande eficácia ao promover uma melhor distribuição dos irrigantes e remoção de debris. Além de refinar cavidades e remover materiais obstrutivos, o ultrassom tem aprimorado a precisão e segurança dos procedimentos endodônticos. A tecnologia ultrassônica continua a evoluir, oferecendo novas ferramentas que potencializam o sucesso dos tratamentos e promovem melhores resultados para os pacientes.

PALAVRAS - CHAVE

Endodontia. Ultrassom. Tratamento endodôntico.

1. INTRODUÇÃO

A Endodontia é uma especialidade da Odontologia que se dedica ao estudo e tratamento das patologias pulpares e do periápice. Isso inclui a análise da morfologia dos canais radiculares e da fisiologia dos mesmos. A endodontia tem como objetivo restabelecer a função do dente na boca por meio de um tratamento que envolve a remoção da polpa dental infectada e o preenchimento dos canais radiculares com um material adequado (VAN DER SLUIS et. al., 2007).

Pode-se considerar que a busca constante por novas tecnologias beneficia a endodontia e toda a área científica da odontologia. A introdução de novas instrumentações e técnicas na área tem trazido facilidades e melhorias na qualidade dos tratamentos. A introdução de novos materiais, como a instrumentação mecanizada, tem contribuído para o aumento da previsibilidade e sucesso dos tratamentos. Portanto, a constante evolução tecnológica na endodontia tem beneficiado tanto os profissionais quanto os pacientes, tornando os tratamentos mais eficientes, seguros e confortáveis (CRUZ et. al., 2020).

A pesquisa e utilização de ultrassom tiveram início em 1883, com a invenção do primeiro transdutor de alta frequência por Galton para medir o limite máximo da capacidade auditiva humana. Desde então, diversos tipos de aparelhos capazes de gerar ultrassom foram desenvolvidos e lançados no mercado, juntamente com o estudo e aplicação desta tecnologia em diversas áreas (LIRA et. al., 2018). O ultrassom constitui uma forma de energia transmitida por ondas sonoras que se propagam através de meios diversos (CASTRO et. al., 2015).

O ultrassom é uma forma de energia sonora que se propaga através de ondas mecânicas de alta frequência, acima do limite de detecção do ouvido humano, que é de cerca de 20 Hz a 20 kHz. Durante sua propagação, as ondas ultrassônicas causam variações na densidade do meio em que se propagam, gerando regiões de compressão e rarefação, assim como acontece com o som audível (ALMEIDA, 2021).

Embora os instrumentos mecanizados apresentem inúmeros pontos que evidenciem a limpeza do sistema de canais radiculares (SCR), a variedade anatômica destes canais leva a limpeza incompleta, mantendo diversas áreas de dentina não tocadas (ARIAS et. al., 2016).

Além disso, a ação de corte dos instrumentos em contato com as paredes do canal cria uma camada de esfregaço, acúmulo de detritos de tecidos orgânicos e inorgânicos, que se alojam nas irregularidades das paredes e túbulos dentinários. Assim, os instrumentos endodônticos isoladamente são incapazes de promover o desbridamento satisfatório do SCR, fazendo-se necessário o uso de soluções químicas auxiliares (ASKEL et. al., 2017).

A eficácia da descontaminação tridimensional do SCR em muito depende da ação da descarga mecânica (sistema de entrega) do irrigante, que deve ser eficiente. Novos métodos e sistemas de irrigação estão sendo propostos para melhorar a ativação da irrigação, colaborando para sua melhor eficácia quando comparada à irrigação convencional (KARADE et. al., 2017).

A irrigação ultrassônica tem sido proposta como um recurso adicional na fase final do preparo do canal radicular com o objetivo de aprimorar as condições de limpeza e descontaminação das paredes e túbulos dentinários. Sistemas de irrigação ultrassônicos propiciam maior eficácia na limpeza e descontaminação dos canais radiculares, contribuindo na eliminação de microrganismos (VAN DER SLUIS et. al., 2007).

A combinação do ultrassom com outros métodos de irrigação e desinfecção tem revelado avanços significativos na eficácia dos tratamentos endodônticos. Estudos demonstram que o ultrassom pode aumentar a eficácia dos irrigantes, como o hipoclorito de sódio, ao promover uma agitação mais intensa da solução dentro dos canais, facilitando a remoção de debris e microrganismos. Esta ação sinérgica não apenas melhora

a limpeza, mas também contribui para uma melhor desinfecção do sistema endodôntico, o que é fundamental para a longevidade e sucesso do tratamento (KARADE et. al., 2017).

A utilização do ultrassom tem se mostrado extremamente útil na área da endodontia, com diversas aplicações clínicas. Entre as principais utilizações, destacam-se o refinamento de cavidades de acesso, que é essencial para garantir o sucesso do tratamento endodôntico (FELÍCIO et. al., 2016).

Essa tecnologia tem se mostrado versátil em diversas etapas do tratamento endodôntico, contribuindo para a precisão e eficiência dos procedimentos (CROZETA et. al., 2022). Além de sua aplicação na irrigação, os dispositivos ultrassônicos são empregados no refinamento de cavidades de acesso, onde a sua capacidade de realizar cortes finos e precisos melhora a visibilidade e o acesso aos canais radiculares. Essa capacidade de refinamento é fundamental para a realização de um tratamento endodôntico bem-sucedido, especialmente em casos complexos onde a morfologia do canal é desafiadora (FERRARI & PAGLIOSA, 2021).

Outro aspecto importante do ultrassom na endodontia é a sua utilização na remoção de pinos e materiais obstrutivos dos canais radiculares. Muitas vezes, tratamentos anteriores ou falhas podem deixar pinos ou outros materiais que dificultam o acesso ao sistema endodôntico. As pontas ultrassônicas, equipadas com inserções diamantadas, têm se mostrado eficazes na remoção desses materiais, permitindo uma abordagem mais limpa e menos invasiva para a resolução desses problemas. Essa habilidade é crucial para a recuperação e sucesso do tratamento endodôntico em casos desafiadores (SALES et. al., 2023).

A introdução de tecnologias como o aparelho ultrassônico na endodontia certamente promete melhorar a facilidade, segurança e sucesso dos procedimentos. Os aparelhos ultrassônicos têm sido amplamente utilizados na periodontia para remover tártaro e calcular de forma eficaz, e agora estão sendo adaptados para atender às necessidades da endodontia. Com pontas específicas projetadas para diferentes etapas do tratamento de canais radiculares, esses aparelhos podem oferecer várias vantagens (FERRARI & PAGLIOSA, 2021).

Além de suas aplicações práticas, o ultrassom representa uma evolução tecnológica que reflete o avanço contínuo da endodontia. Com o desenvolvimento de novas pontas e dispositivos ultrassônicos, os profissionais têm a oportunidade de aprimorar suas técnicas e protocolos, resultando em tratamentos mais precisos e menos invasivos. A constante inovação nessa área garante que a endodontia continue a evoluir, oferecendo melhores resultados para os pacientes e ampliando as possibilidades de sucesso nos tratamentos (SANTOS et. al., 2023).

A literatura atual apresenta ampla quantidade de trabalhos realizados por diversos autores em todo o mundo, que relataram uma taxa de sucesso maior do que os métodos convencionais para diferentes tipos de trabalhos no ramo da endodontia. Esses estudos mostram que o uso do ultrassom na endodontia traz benefícios significativos (KARADE et. al., 2017).

É relevante discutir mais sobre o uso do ultrassom em endodontia, devido à sua evolução no tratamento endodôntico. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo identificar as vantagens do uso do ultrassom durante o tratamento endodôntico, discutindo e abordando as etapas do tratamento.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura bibliográfica baseada nas buscas de artigos científicos nas bases de dados: Google Acadêmico, Pubmed, Scielo, LILACS e Embase. Foram utilizados descritores para a busca,

como Endodontia (Endodontics); Ultrassom (Ultrasound); Canal Radicular (Root Canal); Inseto Ultrassônico (Ultrasonic Insert).

As buscas das produções científicas foram realizadas durante os anos de 2000 a 2024 e abrangeu artigos de livre acesso escritos na língua portuguesa e inglesa publicados na íntegra. Os principais critérios de exclusão foram artigos incompletos, resumos, artigos no prelo, artigos não indexados nas bases de dados mencionadas e artigos pagos. A análise crítica dos artigos selecionados observou criteriosamente seus objetivos, métodos usados, resultados e discussões apresentadas, resultando nessa revisão bibliográfica.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O ultrassom desempenha um papel crucial em várias etapas do tratamento endodôntico, desde a abertura coronária até a obturação final. Durante a abertura coronária, o ultrassom é utilizado para melhorar o acesso aos canais radiculares ao criar uma visualização mais clara e permitir uma remoção mais eficiente de estruturas dentárias calcificadas (SALES et al., 2023).

Além disso, ele auxilia na localização de canais radiculares calcificados e na remoção de nódulos pulpares, facilitando a preparação do canal para o tratamento endodôntico. A utilização de ultrassom neste estágio é particularmente útil em dentes com complexidades anatômicas, onde a precisão e a eficácia são fundamentais para o sucesso do tratamento (MIRANDA, 2020).

Na fase de irrigação, o ultrassom se destaca pela sua capacidade de ativar soluções irrigadoras de forma eficiente. A ativação ultrassônica das soluções ajuda a melhorar a penetração dessas soluções nos canais radiculares, contribuindo para a remoção de pinos intrarradiculares e instrumentos fraturados que podem obstruir o acesso e comprometer o tratamento (SOUZA, 2021).

Além disso, o ultrassom auxilia na condensação da guta-percha durante a obturação e no retratamento, facilitando a adaptação e a densidade do material dentro dos canais. Essa ativação também desempenha um papel crucial na redução da formação de biofilme e na melhora da limpeza dos canais (SALES et. al., 2023).

A cavitação gerada pelas vibrações ultrassônicas promove uma limpeza mais profunda dos canais radiculares. O processo de cavitação cria pequenas bolhas de vapor que implodem, gerando ondas de choque que ajudam a remover a camada de smear layer e outros detritos acumulados dentro dos canais (FELÍCIO et. al., 2016).

Esse fenômeno é especialmente importante em canais com estreitamentos ou curvas acentuadas, onde a limpeza manual pode ser insuficiente para alcançar todos os pontos críticos. A remoção eficaz da smear layer e outros resíduos contribui para uma desinfecção mais completa e melhora a adesão dos materiais de obturação às paredes dos canais (CASTRO et. al., 2015).

Além de melhorar a desinfecção, o ultrassom facilita a penetração das soluções irrigadoras em áreas de difícil acesso, garantindo que os canais sejam completamente limpos e desinfetados. Esse nível de limpeza é crucial para minimizar o risco de reinfecção e promover a recuperação ideal dos tecidos ao redor das raízes. A habilidade do ultrassom em alcançar áreas que outras técnicas podem não conseguir torna-se um fator determinante para o sucesso a longo prazo do tratamento endodôntico (SANTOS et. al., 2023).

Outro benefício significativo do ultrassom é a sua capacidade de melhorar a adaptação dos cimentos endodônticos durante a obturação. A ativação ultrassônica ajuda a garantir que o cimento preencha uniformemente todos os espaços dentro do canal radicular, reduzindo a probabilidade de falhas e desajustes

que poderiam comprometer o sucesso do tratamento (SOUZA, 2021). A homogeneidade na aplicação do cimento é essencial para criar uma vedação eficaz e duradoura, prevenindo possíveis falhas no tratamento.

Além disso, o uso de ultrassom na remoção de pinos intrarradiculares permite uma abordagem mais precisa e menos invasiva, o que é particularmente valioso em casos complicados onde a remoção completa dos pinos é necessária para um tratamento eficaz (GOBBO, 2020). A precisão adicional proporcionada pelo ultrassom contribui para um preenchimento mais denso e homogêneo dos canais, resultando em uma selagem mais eficiente e duradoura. Em resumo, a tecnologia ultrassônica representa um avanço significativo nas técnicas de tratamento endodôntico, oferecendo uma combinação de precisão e eficácia que melhora os resultados clínicos e a longevidade dos tratamentos (NASCIMENTO et. al., 2011).

3.1. Ativação das soluções irrigadoras

O uso do ultrassom nos canais radiculares pode potencializar significativamente a eficácia da desinfecção química, a remoção de detritos e a eliminação da smear layer. A vibração ultrassônica aplicada no canal preenchido com solução irrigadora gera um efeito de cavitação e uma reação acústica de transmissão, o que resulta em uma limpeza e desinfecção mais eficientes. Esse processo é particularmente valioso em canais com complexidades anatômicas, onde métodos tradicionais podem não atingir todos os aspectos do sistema de canais radiculares (ALVES & FERREIRA, 2022).

Os métodos de desinfecção endodôntica frequentemente combinam instrumentos manuais e mecanizados com irrigantes químicos. Entretanto, devido à complexidade anatômica dos canais e à eficácia nem sempre ideal dos agentes antimicrobianos, os resultados obtidos podem não ser completamente satisfatórios. A combinação desses métodos com a tecnologia ultrassônica pode superar essas limitações, oferecendo uma abordagem mais robusta para a limpeza e desinfecção (DIAS, 2021).

Os principais mecanismos em ação durante a irrigação ultrassônica incluem a frequência e a intensidade do som, a transmissão acústica e a cavitação. A frequência e a intensidade do ultrassom influenciam a transferência de energia do inserto ultrassônico para o irrigante; uma frequência mais alta tende a aumentar a velocidade do fluxo do irrigante, resultando em maior potência de limpeza (NASCIMENTO et. al., 2011).

A transmissão acústica refere-se ao movimento rápido e circular do fluido ao redor do inserto vibratório, cuja intensidade está diretamente relacionada à velocidade desse movimento. Este processo gera forças de cisalhamento nas paredes do canal radicular, que são eficazes na remoção de detritos e eliminação de bactérias (CÂMARA et. al., 2020).

A irrigação é um componente crucial no tratamento endodôntico, pois desempenha um papel vital na limpeza e descontaminação do sistema de canais radiculares. A eficácia da irrigação pode ser amplamente aumentada pela combinação de métodos mecânicos e químicos, permitindo a remoção de debris e microrganismos que podem estar presentes em áreas de difícil acesso. A adição de tecnologias inovadoras, como a irrigação ultrassônica, permite uma ação mais eficaz do irrigante, melhorando a penetração e a distribuição das soluções desinfetantes dentro dos canais (MACHADO et al., 2022).

Com a introdução da irrigação ultrassônica, há um aprimoramento significativo na capacidade de limpeza dos canais radiculares. Essa tecnologia utiliza ondas ultrassônicas para criar uma vibração que auxilia na remoção de debris e na limpeza dos túbulos dentinários, superando limitações das técnicas tradicionais. A ação cavitacional gerada pelo ultrassom promove uma ação de limpeza mais eficiente, atingindo áreas que

outras técnicas podem não conseguir alcançar, o que é crucial para alcançar um desbridamento adequado e eficaz (NASCIMENTO et al., 2011).

Além da sua eficácia na limpeza, a irrigação ultrassônica também contribui para a redução da concentração de microrganismos e endotoxinas dentro dos canais radiculares. Estudos recentes demonstram que a utilização de ultrassom pode potencializar a eficácia de irrigantes como o hipoclorito de sódio e a clorexidina, proporcionando uma melhor limpeza e desinfecção do sistema endodôntico. A integração do ultrassom nos protocolos de tratamento endodôntico representa uma evolução importante na busca por tratamentos mais completos e com maior taxa de sucesso (ALMEIDA, 2021).

A aplicação do ultrassom na endodontia também pode influenciar positivamente a longevidade dos tratamentos realizados. Com a sua capacidade de promover uma limpeza mais minuciosa e a remoção eficaz de biofilmes e resíduos, a irrigação ultrassônica contribui para uma maior durabilidade e sucesso dos tratamentos endodônticos. Isso não apenas melhora os resultados clínicos, mas também reduz a necessidade de retratamentos, proporcionando benefícios tanto para os pacientes quanto para os profissionais de odontologia (BORGES et. al., 2023).

3.2. Remoção de retentores intrarradiculares

Quando houver a necessidade de remover um pino de fibra de vidro, é crucial compreender que o êxito desse processo dependerá do uso de protocolos específicos e das ferramentas apropriadas. Embora os pinos de fibra de vidro sejam amplamente utilizados e apresentem uma alta taxa de sucesso, a remoção desses pinos exige técnicas precisas para garantir bons resultados. Isso se deve à sua integração íntima com as paredes do conduto e a necessidade de evitar danos ao dente remanescente (SILVA, 2021).

A eficácia da remoção dos pinos depende de vários fatores interrelacionados. Entre esses fatores estão o tipo de pino, seu diâmetro, a adaptação às paredes do conduto, e o tipo de cimento utilizado para a cimentação do pino. Além disso, a escolha da ponteira ultrassônica, a vibração, a intensidade e a forma de aplicação da ponteira sobre o núcleo desempenham papéis cruciais no sucesso do procedimento. Ferramentas adicionais, como pontas diamantadas, brocas multilaminadas, brocas de largo e pinças hemostáticas, podem ser utilizadas em conjunto com o ultrassom para melhorar a eficácia e a segurança do processo (MACHADO et al., 2022).

Diversos estudos têm indicado que o tipo de cimento utilizado pode impactar significativamente a eficácia do ultrassom na remoção dos pinos. O funcionamento do aparelho ultrassônico baseia-se na transmissão de vibrações ao núcleo, o que pode causar a fratura da linha de cimento entre as paredes do conduto e o núcleo intra-radicular (SILVA, 2021).

Cimentos como fosfato de zinco, ionômero de vidro e cimentos resinosos têm sido analisados para avaliar tanto suas propriedades de retenção quanto sua influência na remoção de núcleos. A escolha do cimento pode, portanto, influenciar a facilidade com que o pino pode ser removido e, conseqüentemente, a eficácia do procedimento (NASCIMENTO et al., 2011).

Para entender melhor essas influências, foi realizado um estudo comparativo sobre diferentes métodos de vibração ultrassônica na remoção de pinos intrarradiculares. O estudo envolveu três grupos experimentais: um grupo controle, sem o uso de ultrassom; um grupo com a ponta do ultrassom posicionada perpendicularmente à superfície do núcleo, próximo à borda incisal; e outro grupo com a ponta posicionada perpendicularmente na região cervical, perto da linha de cimentação. Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. As amostras que receberam vibração ultrassônica necessitaram

de menor força para a remoção dos pinos em comparação com aquelas que não utilizaram o ultrassom. O grupo com a ponta próxima à linha de cimentação exigiu a menor carga de tração, indicando que este método é o mais eficiente para a remoção dos pinos (POSTAI, 2017). Essa evidência reforça a importância da escolha adequada da técnica de aplicação do ultrassom para otimizar os resultados na remoção de pinos endodônticos.

3.3. Obturação dos canais radiculares

O ultrassom é uma forma de energia que se transmite por meio de ondas sonoras, as quais se propagam em diversos meios. Essas ondas mecânicas têm uma frequência muito alta, superior ao intervalo audível para o ouvido humano, que é aproximadamente de 20 Hz a 20 kHz. Quando viajam pelo meio, as ondas ultrassônicas criam variações na densidade, produzindo zonas de compressão e rarefação, semelhantes ao que ocorre com o som que podemos ouvir (ALMEIDA, 2021).

Na endodontia, o ultrassom tem se revelado uma ferramenta extremamente valiosa, oferecendo uma variedade de aplicações clínicas. Dentre suas utilidades, destaca-se o aprimoramento das cavidades de acesso, um passo crucial para o êxito dos tratamentos endodônticos (POSTAI, 2017).

A integração de tecnologias ultrassônicas na prática endodôntica promete avanços significativos em termos de facilidade, segurança e eficácia dos procedimentos. Esses dispositivos, inicialmente usados com sucesso na periodontia para a remoção de tártaro e cálculo, estão agora sendo adaptados para atender às demandas específicas da endodontia. Equipados com pontas especializadas para diferentes fases do tratamento dos canais radiculares, os aparelhos ultrassônicos oferecem diversas vantagens (ALVES & FERREIRA, 2022).

Os insertos diamantados das pontas ultrassônicas são empregados para cortes e desgastes precisos, sendo particularmente úteis na localização de canais calcificados, na remoção de pinos de fibra de vidro e no preparo dos canais. Esses instrumentos proporcionam uma maior eficiência na execução desses procedimentos (SALES et al., 2023).

Na obturação radicular, a aplicação do ultrassom tem se tornado uma abordagem inovadora, destacando-se pela sua capacidade de facilitar a penetração da guta-percha nos canais radiculares. Utilizando dispositivos ultrassônicos para ativar o material obturador, essa técnica promove uma melhor adaptação da guta-percha e do cimento endodôntico às paredes do canal (ALVES & FERREIRA, 2022).

Como resultado, obtém-se um preenchimento mais uniforme e completo dos canais, incluindo áreas de difícil acesso, como canais laterais e ramificações apicais. Além disso, a vibração ultrassônica contribui para a eliminação de bolhas de ar que podem comprometer o selamento, resultando em uma obturação mais compacta e eficaz, melhorando significativamente a distribuição do cimento endodôntico dentro do canal radicular (POSTAI, 2017).

Pesquisa realizada em canais com anatomias complexas, como curvaturas acentuadas e canais acessórios, revelou que a técnica ultrassônica promove uma distribuição mais uniforme do material obturador. Essa uniformidade é crucial para garantir uma vedação hermética do sistema de canais radiculares, reduzindo a possibilidade de infiltrações e infecções subsequentes. Em situações onde o formato do canal representa desafios significativos, o ultrassom mostrou-se particularmente eficiente, aumentando a previsibilidade dos resultados finais (ALVES & FERREIRA, 2022).

Além da melhoria na distribuição do material, o uso do ultrassom na obturação está associado a uma significativa diminuição das falhas. Estudo demonstrou que a técnica ultrassônica reduz a ocorrência de espaços vazios e outras imperfeições na obturação, refletindo diretamente em uma maior taxa de sucesso dos

tratamentos endodônticos. Esses achados são especialmente relevantes em cenários onde a precisão e a qualidade da obturação são fundamentais para o prognóstico a longo prazo. A vedação eficiente e a ausência de falhas são cruciais para minimizar o risco de reinfecção, prolongando a durabilidade do tratamento endodôntico (SALES et. al., 2023).

Adicionalmente, o ultrassom também se destaca pela eficiência no procedimento de obturação. A técnica ultrassônica possibilita uma obturação mais ágil e eficaz, sem comprometer a qualidade do tratamento. Isso resulta em uma redução no tempo de tratamento para o paciente e aumenta a produtividade do clínico, além de proporcionar maior previsibilidade dos resultados. O uso do ultrassom também pode reduzir o estresse durante o procedimento, tanto para o operador quanto para o paciente, uma vez que o tratamento é realizado com maior rapidez e menos necessidade de ajustes (POSTAI, 2017).

Além dos benefícios já discutidos, a utilização do ultrassom na endodontia tem mostrado avanços significativos na precisão e na eficácia dos tratamentos. Pesquisa realizada em canais com anatomias complexas revelou que o ultrassom promove uma distribuição mais uniforme do material obturador, essencial para uma vedação hermética e redução de infiltrações. Isso se traduz em menor ocorrência de falhas e maior sucesso dos tratamentos endodônticos (ALVES & FERREIRA, 2022).

Ultrassom não só melhora a qualidade da obturação, como também reduz o tempo de tratamento, aumentando a eficiência e a satisfação do paciente. Com a capacidade de facilitar a remoção de materiais de obturação antigos e a limpeza de canais radiculares, o uso do ultrassom se tornou uma ferramenta indispensável na prática endodôntica moderna (SALES et al., 2023).

Esses avanços tecnológicos têm possibilitado aos profissionais de odontologia oferecer um atendimento mais eficaz e menos invasivo, resultando em um processo de cicatrização mais rápido e confortável para os pacientes. Além disso, a aplicação do ultrassom contribui para uma melhor adaptação das obturações, promovendo um selamento mais eficaz e, conseqüentemente, reduzindo o risco de falhas no tratamento. Esses fatores destacam o papel crucial do ultrassom na evolução contínua da endodontia, prometendo resultados mais previsíveis e duradouros, o que é essencial para a manutenção da saúde bucal a longo prazo (CROZETA et al., 2022).

4. CONCLUSÃO

Em resumo, o ultrassom tem se mostrado uma ferramenta essencial na prática endodôntica, oferecendo soluções eficazes para diversos desafios, desde a desinfecção dos canais radiculares até a remoção de pinos intrarradiculares e a obtenção de uma obturação mais eficiente. As técnicas ultrassônicas, especialmente quando combinadas com os avanços em magnificação e materiais, permitem uma maior preservação da estrutura dentária e uma redução nos riscos associados ao tratamento. Embora ainda existam áreas que necessitem de maior padronização e estudos clínicos mais aprofundados, o ultrassom continua a ser uma abordagem promissora e indispensável para melhorar os resultados em endodontia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASKEL, H. et al. Effect of Instrumentation Techniques and Preparation Taper on Apical Extrusion of Bacteria. **J Endod**, v. 43, n. 6, p. 1008-1010, 2017.

ALMEIDA, L. Utilização do ultrassom na Endodontia. **Centro Universitário de Uniguairacá. Biblioteca Digital UFP**, 2021.

ALVES, C.; FERREIRA, S. O uso do ultrassom no tratamento endodôntico. Rio de Janeiro: **Centro Universitário São José**, 2022.

ARIAS, M.P. et al. Effect of ultrasonic streaming on intra-dental disinfection and penetration of calcium hydroxide paste in endodontic treatment. **J Appl Oral Sci**, v. 24, n. 6, p. 575-581, 2016.

BORGES, A.B. Efeitos do ultrassom na endodontia: uma análise. **Revista de Odontologia Moderna**, v.15, n.3, p.100-110, 2023.

CÂMARA, B. et al. O uso do ultrassom na endodontia. Taubaté: **Universidade de Taubaté**, 2020.

CASTRO, E. Aplicações do Ultrassom na Endodontia. **Tese - Unicamp**. Piracicaba, SP, 2015.

CROZETA, B. M. et al. A utilização do ultrassom em endodontia: princípios básicos e indicações clínicas. **Rev Odontol Bras**, v. 31, n. 90, p. 78-93, 2022.

CRUZ, F. J. et al. Technological advancements in endodontics. **Brazilian Dental Journal**, v. 31, n. 2, p. 89-95, 2020.

DIAS, F. et al. A utilização do ultrassom no preparo químico mecânico dos canais radiculares: Uma revisão de literatura. Fortaleza: **Centro Universitário Fametro**, 2021.

FELÍCIO, A. Ultrassom em Endodontia. Faculdade de Ciências da Saúde. **Universidade Fernando Pessoa. Porto**, 2016.

FERRARI, T.; PAGLIOSO S. O uso do Ultrassom na Endodontia. **Multidisciplinar Dental**, v. 11, n. 3, p. 107-114, 2021.

GOBBO, L.B. Ultrassom em endodontia: Revisão da literatura. Piracicaba: **Universidade Estadual de Campinas**, 2022.

KARADE, P. et al. Efficiency of Different Endodontic Irrigation and Activation Systems in Removal of the Smear Layer: **A Scanning Electron Microscopy Study**. Iran Endod J, v. 12, n. 4, p. 414-418, 2017.

LIRA, L. et al. Ultrassom e suas aplicações na endodontia: Revisão de literatura. **Revista da Associação Cearense de Biólogos e Odontólogos**, v. 27, n. 1, p.8-89, 2018.

MACHADO, P. et al. Removal of intra-radicular retainers by means of ultrasound: a literature review. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 14, 2022.

MIRANDA, F.M.S. O uso do ultrassom para a desinfecção dos canais radiculares: uma revisão de literatura. São Luís: **Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco**, 2020.

NASCIMENTO, R. B. et al. Efeitos do ultrassom na endodontia: uma revisão. **Revista Brasileira de Odontologia**, v.68, n.1, p. 39-44, 2011.

POSTAI, M.M. O uso do ultrassom no tratamento endodôntico. Florianópolis: **Universidade Federal de Santa Catarina**, 2017.

SALES, R. et al. Aspectos da terapia Endodôntica com aplicação de Ultrassom. **Ciência (in) Cena**, v. 17, n. 1, p. 1-10, 2023.

SANTOS, A. et al. O uso de Ultrassom no tratamento Endodôntico. **Revista Acervo Saúde**, v. 23, n. 3, 2023.

SILVA, F.S. Uso do ultrassom em diferentes etapas operatórias do tratamento endodôntico: uma revisão de literatura. São Luís: **Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco**, 2021.

SOUZA, R. L. The role of ultrasound in root canal obturation. **Endodontic Review**, v. 12, n. 3, p. 143-150, 2021.

VAN DER SLUIS, L.W. et al. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. **Int Endod J**, v. 40, n. 6, p. 415-426, 2007.