



ÂNGELA FRANCISCA SOARES DA SILVA

**UTILIZAÇÃO DO ULTRASSOM NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO: UMA
REVISÃO DE LITERATURA**

São Luís

2023



ÂNGELA FRANCISCA SOARES DA SILVA

**UTILIZAÇÃO DO ULTRASSOM NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO: UMA
REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da faculdade Sete Lagoas como requisito parcial para conclusão do Curso de especialização em Endodontia.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Saldanha Oliveira

São Luís

2023



Ângela Francisca Soares da Silva

Utilização do ultrassom no tratamento endodôntico: uma revisão de literatura

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da faculdade Sete Lagoas como requisito parcial para conclusão do Curso de especialização em Endodontia.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Saldanha Oliveira

Aprovada em 06/11/2023

A handwritten signature in black ink, reading 'Ana Carolina Saldanha Oliveira', is positioned above a horizontal line.

Profa. Dra. Ana Carolina Saldanha Oliveira
Orientadora

São Luís
2023

Para minha família

AGRADECIMENTO

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter me concebido a vida.

Agradeço a minha família por todo apoio e paciência nos momentos de dificuldades encontrados.

Agradeço também aos meus queridos pacientes que colaboraram para o meu aprendizado e, em especial, ao meu marido por sua cumplicidade e parceria durante toda essa caminhada.

Muita coisa que ontem parecia importante ou significativa, amanhã virará pó no filtro da memória. Mas o sorriso (...) ah, esse resistirá a todas as ciladas do tempo (CAIO FERNANDO ABREU)

RESUMO

INTRODUÇÃO: O uso do ultrassom na endodontia tem se mostrado uma técnica eficaz para auxiliar no tratamento. O ultrassom é uma forma de energia mecânica que pode ser aplicada de forma direta ou indireta aos tecidos. Ele pode ser usado para remover tecido mole, como polpa necrosada, restos de preenchimento antigo ou instrumentos fraturados, além de auxiliar na limpeza e irrigação dos canais radiculares. **OBJETIVO:** Conhecer a funcionalidade do ultrassom no tratamento endodôntico, entendendo sua importância em casos particulares da endodontia. **METODOLOGIA:** Foi realizada uma revisão de literatura de natureza qualitativa, com base em artigos científicos publicados nos últimos 10 anos. Foram utilizadas as palavras-chave: "ultrassom", "endodontia"; "tratamento endodôntico" e "canais radiculares". **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os estudos revisados demonstraram que o uso do ultrassom no tratamento endodôntico apresenta diversas vantagens. Ele permite a remoção eficiente de tecido mole, como polpa necrosada, o que contribui para a desinfecção dos canais radiculares. Além disso, o ultrassom pode auxiliar na remoção de instrumentos fraturados ou restos de preenchimento antigo, evitando a necessidade de retratamento endodôntico. Apesar das vantagens do uso do ultrassom no tratamento endodôntico, é importante ressaltar que sua utilização requer habilidade por parte do profissional. A técnica deve ser realizada com cuidado para evitar danos aos tecidos periapicais e à estrutura dental. **CONCLUSÃO:** A revisão da literatura demonstrou que o uso do ultrassom no tratamento endodôntico é uma técnica eficaz para auxiliar na desinfecção dos canais radiculares. No entanto, é necessário que o profissional tenha habilidade e conhecimento adequados para utilizar o ultrassom de forma segura e eficiente.

Palavras-chaves: Ultrassom. Endodontia. Tratamento endodôntico. Canais radiculares.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The use of ultrasound in endodontics has proven to be an effective technique to aid treatment. Ultrasound is a form of mechanical energy that can be applied directly or indirectly to tissues. It can be used to remove soft tissue such as necrotic pulp, remnants of old filling or fractured instruments, as well as helping to clean and irrigate root canals. **OBJECTIVE:** To understand the functionality of ultrasound in endodontic treatment, understanding its importance in particular cases of endodontics. **METHODOLOGY:** A qualitative literature review was carried out based on scientific articles published in the last 10 years. The keywords were used: "ultrasound", "endodontics"; "endodontic treatment" and "root canals". **RESULTS AND DISCUSSION:** The studies reviewed demonstrated that the use of ultrasound in endodontic treatment has several advantages. It allows efficient removal of soft tissue, such as necrotic pulp, which contributes to the disinfection of root canals. Furthermore, ultrasound can help remove fractured instruments or remnants of old filling, avoiding the need for endodontic retreatment. Despite the advantages of using ultrasound in endodontic treatment, it is important to highlight that its use requires skill on the part of the professional. The technique must be performed with care to avoid damage to the periapical tissues and dental structure. **CONCLUSION:** The literature review demonstrated that the use of ultrasound in endodontic treatment is an effective technique to assist in the disinfection of root canals, however, the professional must have adequate skill and knowledge to use ultrasound safely and efficiently.

Keywords: Ultrasound. Endodontics. Endodontic treatment. Root canals.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Uso do ultrassom na endodontia	18
FIGURA 2 - Modelos de insertos ultrassônicos	20
FIGURA 3 - Esquema da corrente acústica ao redor de um inserto ultrassônico	23
FIGURA 4 - Pontas para extração de pinos intracanaís.....	27
FIGURA 5 - Radiografia inicial: ausência da câmara pulpar no molar inferior anterior, em razão da presença de calcificação na região	28
FIGURA 6 - Extração da calcificação pulpar com ajuda de um microscópio cirúrgico e as pontas ultrassônicas E4D e E7D ligadas a um aparelho de ultrassom	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 PROPOSIÇÃO	13
3 METODOLOGIA	14
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
4.1 Breve esboço histórico da Endodontia	15
4.2 A evolução da endodontia	15
4.3 Utilização do ultrassom no tratamento endodôntico	17
4.4 Preparação de cavidades de acesso e posicionamento dos canais radiculares.....	20
4.5 Acesso ao canal radicular	21
4.5.1 Irrigação dos canais radiculares	22
4.6 Vantagens e desvantagens da utilização do ultrassom	23
4.7 Remoção de obstruções intracanaís	26
4.8 Localização de canais calcificados	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
6 CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS	34

1. INTRODUÇÃO

A endodontia, por ser uma especialidade da Odontologia, consiste na prevenção, no diagnóstico e no tratamento dos pulpare e, em razão de sua complexidade, a realização dos procedimentos torna-se mais minucioso (VOLPATO et al., 2014 apud ALMEIDA, 2021).

Inicialmente, a endodontia apresentava muita dificuldade aos profissionais, uma vez que sua realização era feita, por meio de interferências terapêuticas, na imprecisão visual. Anos posteriores, com a Odontologia mais moderna, em razão da inserção da tecnologia, foi possível introduzir o ultrassom no tratamento endodôntico, propiciando melhores resultados, já que os métodos se tornaram mais eficazes pela observação das imagens nas enfermidades da polpa (GUIMARÃES et al., 2020).

A otimização endodôntica visa reparar as lesões perirradiculares, por intermédio da correção das raízes e remoção dos tecidos cariados e seus substratos, conforme obturação e blindagem coronária (ESCOREL, 2020).

Nesse cenário, é imperioso pontuar a importância da utilização do ultrassom no tratamento da endodontia, uma vez que restaura e regula os preparos cavitários com toda sua complexidade.

A aplicação do ultrassom na endodontia é associada a outros procedimentos que requerem tratamento específico, como o acesso coronário, as remoções, a ativação das soluções irrigadoras, entre outras dinâmicas de canais radiculares bastante complexos em seu sistema anatômico, uma vez que a irrigação e a perpetuação da doença pulpar. Em razão disso, a combinação de técnicas torna-se necessária e eficaz para distribuir a solução irrigante (CRUZ; SALOMÃO, 2020).

O ultrassom é fundamental para a realização de um tratamento dentário, pois o cirurgião-dentista precisava analisar as condições clínicas de cada dente e suas particularidades, seja ele polpado, despolpado ou para intervenção (COSTA, 2021).

Outrossim, ressalte-se que, nesse processo, as técnicas da endodontia se destacam pela eficiência de suas inovações, permitindo êxito nas variadas complicações que a envolve, como a remoção de bactérias ou de qualquer massa em necrose do canal radicular (BRAMANTE; FERNANDEZ, 1999 apud CHEMIM et al., 2017).

Nessa síntese, desde a década de 50, quando o ultrassom foi utilizado na endodontia para a realização de profilaxia periodontal, embora não fosse eficiente,

devido ao superaquecimento, esse equipamento se tornou mais requisitado e usual, pela necessidade de sua aplicação em viabilizar o tratamento, haja vista que qualquer problema detectado na imagem, o profissional deveria corrigi-lo, portanto remoção de bactérias ou contaminação nos canais radiculares, seja qual for o procedimento endodôntico, o ultrassom é realizado (LIRA et al., 2017).

O ultrassom oferece grande segurança ao cirurgião-dentista pela indicação de algum problema que possa impedir o tratamento, no entanto, há desvantagens, como o superaquecimento no tecido periodontal, em razão disso, requer muito cuidado do profissional que for manuseá-lo.

Assim, a presente pesquisa busca entender de que maneira é realizada a aplicação do ultrassom no tratamento endodôntico, considerando as diversas vantagens e possíveis desvantagens no manuseio do equipamento, além de pesquisar técnicas para a eficácia da sua utilização em alguns tratamentos, para que seja alcançado o objetivo.

A pesquisa permeia o questionamento: qual é a importância da funcionalidade do ultrassom no tratamento endodôntico, considerando os fatores favoráveis e desfavoráveis do manuseio do equipamento. Em detrimento disso, o objetivo principal da monografia é conhecer a funcionalidade do ultrassom no tratamento endodôntico, entendendo sua importância em casos particulares da endodontia. Além disso, de forma específica, o estudo busca mostrar as vantagens e desvantagens do uso do ultrassom; saber as técnicas e complexidades de manuseio do ultrassom na endodontia.

2. PROPOSIÇÃO

A endodontia é uma área da odontologia que trata as doenças da polpa e dos tecidos periapicais. O tratamento endodôntico consiste na remoção do tecido infectado ou inflamado, limpeza e modelagem dos canais radiculares e obturação tridimensional dos mesmos. O sucesso do tratamento endodôntico depende da completa desinfecção dos canais radiculares.

3. METODOLOGIA

Para esta pesquisa, realizou-se um levantamento bibliográfico atualizado e pertinente ao tema. A metodologia adotada foi a revisão de literatura, de natureza qualitativa, conforme CARVALHO; DUARTE; MENEZES; SOUZA (2019) que salientam acerca de diferentes trabalhos publicados, a fim de que sirva de base de análises.

A elaboração deste trabalho se deu, a partir de leituras de artigos, livros e revistas eletrônicas da literatura nacional e internacional. Foi pesquisado nas bases de dados PubMed, Lilacs e Scientific Electronic Library Online (SciELO) e plataforma eletrônica Google Acadêmico.

Foram coletados artigos, com recorte temporal entre 2013 e 2023, salvo estudos necessários para aprofundar a monografia pesquisados, conforme os seguintes descritores: endodontia; ultrassom; tratamento endodôntico; canais radiculares.

Sob os critérios de inclusão, selecionou-se publicações atualizadas e referentes ao tema, contendo 752 trabalhos, enquanto; os critérios de exclusão, restringiu-se aos trabalhos que não contemplavam o objeto de estudo. Dos trabalhos incluídos, fez-se o levantamento de trabalhos para serem discutidos, conforme o recorte temporal de 10 (dez) anos.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Breve esboço histórico da Endodontia

No decurso do tempo, a odontologia passou por um processo de transição considerável, principalmente, no que se refere às técnicas e qualificação dos profissionais, atrelados às novas tecnologias e fundamentação científica, nada comparável aos métodos usados no Egito a.C., onde o povo acreditava que desconfortos e dores dentais estavam relacionados a algum tipo de punição divina, em razão disso, o procedimento era terapêutico e cabia a um religioso realizá-lo (DENTALY, 2023).

O surgimento da definição de endodontia¹ data no século I, com a sugestão dos médicos para remover a polpa dentária que estava danificada ao invés de extrair o dente. Todavia, esse procedimento não era confiável pela ausência de tecnologia que impedia que tal realização não fosse eficaz, já que o profissional não detinha o conhecimento preciso acerca do dente prejudicado (DENTALY, 2023).

Nessa perspectiva, a aplicabilidade de métodos para fazer a limpeza dos canais dos dentes com auxílio de elementos químicos, hipoclorito de sódio, foi possível apenas na primeira parte do século XX. Sayago, vice-diretora do núcleo endodôntico da revista científica APCD afirma que “a Endodontia ganha mais prova de sua existência com as constatações arqueológicas de drenagem da câmara pulpar para alívio da dor e uso de protetores pulpares feitos de folha de ouro ou amianto.” Assim, na década de 90, surgiu a preparação industrializada, o que vem resultando em variadas formas de tratamentos associados ao níquel titânio, obtendo mais resistência e elasticidade (APCD, 2023).

4.2 A evolução da endodontia

O estudo da endodontia reverbera como uma especialidade, na qual se preocupa em prevenir, diagnosticar e tratar doenças ou disfunções na polpa dentária, na câmara pulpar, tecido periodontal adjacente, a fim de que haja suporte ao tecido

¹ “Campo da Odontologia que estuda a morfologia da cavidade pulpar, a fisiologia, a patologia da polpa dental e a prevenção e o tratamento das alterações pulpares e de suas repercussões sobre os tecidos peridentários. A palavra Endodontia provém do grego que significa “En” = dentro, e “Odus” = dente” (APCD, 2023, sn).

gengival externo. O canal em tratamento requer muita técnica, que o cirurgião-dentista possua muita habilidade, já que se trata de um caso bastante complexo, que demanda paciência, resistência e muita atenção (CAMPOS; CAMPOS; BELLEI, 2018).

Em anos anteriores, assistiu-se a grandes progressos na odontologia, apresentando extensas e rápidas evoluções, tal qual o aperfeiçoamento de técnicas adotadas pelos profissionais. Nos dias atuais, confere-se diferentes formas no mercado que propiciarão facilidades para uma execução eficaz e bem sucedida. (DIAS; LIMA, 2020).

A evolução na realização de tratamentos endodônticos eficientes tornaram-se mais refinados e efetivos, em decorrência de diversas transformações históricas, o que fez emergir critérios clínicos fundamentados e atualizados (DOMINGOS, 2021).

Nos últimos anos, a endodontia passou por uma revolução com a introdução das mais recentes inovações tecnológicas e modificações nos preceitos biológicos. Com o advento tecnológico, tornou-se mais viável o tratamento endodôntico, especialmente, com a inserção de materiais que interagem para o bom diagnóstico, como o objeto desta pesquisa, o ultrassom, os aparelhos oscilantes e rotatórios, os microscópios e os localizadores apicais eletrônicos, proporcionando mais segurança e confiabilidade no tratamento (ARAÚJO, 2017).

Sob essa ótica, à proporção que a tecnologia aprimorava as técnicas e instrumentos, mais a padronização desses equipamentos surgia, considerando a transição do material usado na fabricação que, anteriormente, era produzida com aço carbono e, posteriormente, com aço inoxidável, que é mais resistente, outrossim, houve transformações nos modelos, lâminas, nas pontas, cones e hastes (KUZEKANANI, 2018).

Nos anos 80, as pesquisas eram mais frequentes e avançadas na área da endodontia e todo o aparato que se destinasse aos canais radiculares, conquanto nenhum foi tão representativo, apesar de algumas bases científicas terem destaque até os dias atuais, é o caso dos instrumentos padronizados, (limas), manuais. Diante disso, destaca-se o instrumento de NITI, pela versatilidade às limas e muito mais resistente no tocante ao material de aço inoxidável (CAMPOS; CAMPOS; BELLEI, 2018).

A partir desses eventos, a mecanização de diversos aparelhos foi consolidada, por meio de muitos experimentos e inserção de tecnologias, como salienta (KUZÉKANANI, 2018):

- movimento rotatório em limas de NITI;
- Johnson e McSpadden, em 1994;
- O ProTaper (Dentisply/ Maillefer);
- sistema K38 (Sybron Keer);
- Quantec®;
- EndoSequence;
- BioRace®.

Esse processo de criação de instrumentos endodônticos foi aprimorando, diversos aparelhos foram produzidos, cada um com funções mais avançada, técnica e maciços, uns com movimentos rotatórios, outros; com movimentos contínuos, e de fases, conforme a temperatura. Diante disso, é mister pontuar a configuração da história para a elaboração do ultrassom para o tratamento endodôntico.

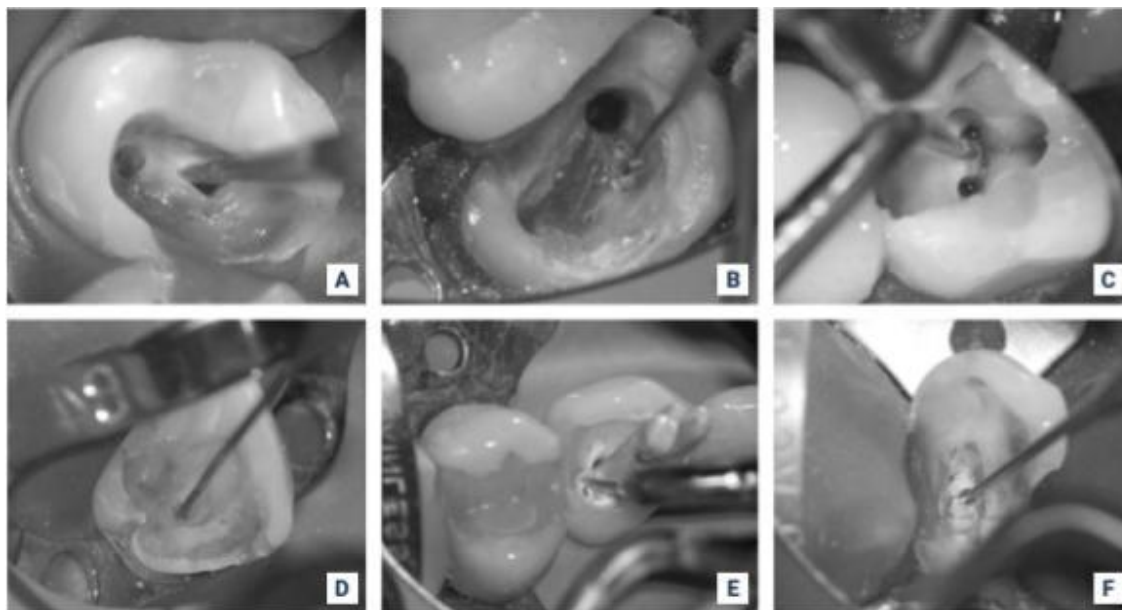
4.3 Utilização do ultrassom no tratamento endodôntico

Um dos grandes avanços para o tratamento endodôntico foi a criação e utilização do ultrassom². Esse aparelho tem a capacidade de prover energia sonora muito maior que o indivíduo consegue ouvir, estima-se uma frequência acima de 20 mil ciclos por segundo (CROZETA et al, 2022, p. 80).

Na figura a seguir, observa-se as várias formas de utilização do ultrassom na endodontia, o que comprova a eficiência das imagens e a importância de sua realização para a o tratamento endodôntico.

² “é uma onda de vibração, ou acústica, da mesma natureza que o som, entretanto, esta onda possui uma frequência maior do que a maior frequência perceptível ao ouvido humano, apresentando em torno de 20.000 kHz” (MOZO; LIENA; FORNER,2012 apud ALMEIDA, p. 13, 2021).

Figura 1 – Uso do ultrassom na endodontia



Fonte: CROZETA et al (2022)

Essa ilustração mostra, de forma sequencial, procedimentos com o uso de inserto ultrassônico diamantado para refinamento de cirurgia (A); o local dos canais com utilização de pontas diamantadas (B); a correção da área estreita dos canais com a aplicação de inserto diamantado cônico (C); uso do inserto liso para a movimentação do solução (D); aplicação de compactadores de MCSpadden para realizar a termoplastificação da guta-percha (E); ponta ultrassônica utilizada no decorrer do retratamento endodôntico é fixada em cima do cimento obturador. As funções são diversas e o resultado é satisfatório.

O uso do ultrassom para averiguar qual é o melhor tratamento endodôntico é extremamente importante. Em razão disso, é necessário aplicar a técnica de remoção de estruturas esfaceladas entre o dente e a parede da polpa dentária, usando materiais de aço inoxidável e solução irrigadora na área cariada, para que seja devidamente limpa e, dessa forma, realizar o ultrassom. Vale ressaltar que todas as ações de remoção e limpeza devem ser cuidadosamente executadas, de maneira leve, circular, pois a pretensão é abrir espaço, onde o instrumento ultrassônico possa vibrar e soltar o canal radicular. Esse mecanismo utilizará irrigação constante com potência branda, para que haja desobstrução do canal (BORTOLI, 2019).

Para a realização do tratamento endodôntico, é necessário a restauração dos tecidos perirradiculares, a fim de que sejam removidos os microrganismos, tal

qual o formato dos tecidos radiculares, realizado com a lima endodôntica e a blindagem coronária que se ajuste em cada situação (MAGALHÃES et al., 2019).

O ultrassom é utilizado em boa parte das etapas do tratamento endodôntico, inicialmente, realiza-se a abertura da coronária para ter acesso ao canal radicular, por meio da câmara pulpar, passando por todas as fases necessárias, como irrigar, remover pinos intrarradiculares ou materiais estilhaçados, até a obturação e retratamento (DELGALLO, 2018).

O ultrassom além de ser usado como um dos elementos do tratamento, é instrumento de limpeza, sem que haja a necessidade de esterilizá-lo, tal qual pode ser utilizado para diagnósticos (ALJADAA et al., 2009). Ademais, seu uso aprimora a qualidade do tratamento executado, pois propicia o acesso à câmara pulpar, remoção de resíduos, preenchimento, modelagem e assepsia. Na literatura, a utilização do ultrassom mais habitual é a irrigação (BAITTI et al., 1992).

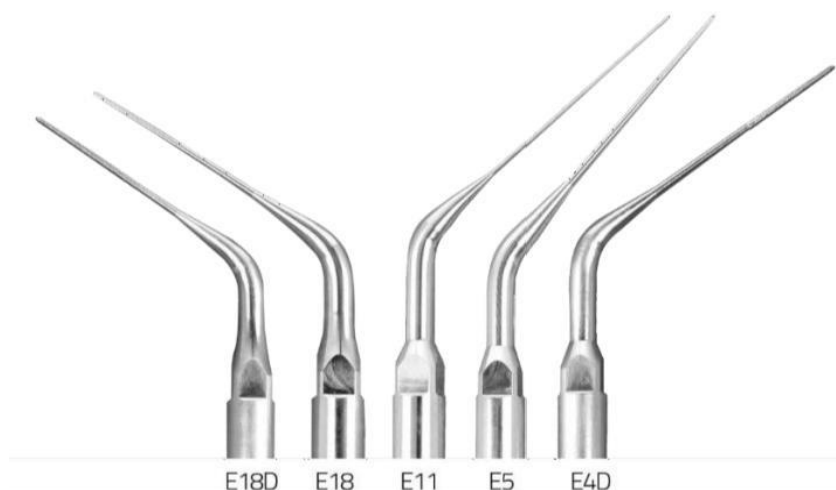
O profissional precisa de muita habilidade e conhecimento técnico, para que execute da melhor forma o tratamento, atentando-se aos estágios e a prevenção contra lesões, infecções, restauração e a partir do conhecimento do diagnóstico até o pós-operatório (KALED et al., 2011).

Sob essa ótica, discute-se a existência de duas formas para a produção do ultrassom, um é magnetoestrição, em que ocorre a conversão para a mecânica, por meio da energia eletromagnética, outro; fundamenta-se no piezoelétrico, um princípio que gera eletricidade em resposta ao estresse mecânico, a partir da capacidade de certos materiais, como cristais e cerâmicas, a transformação desses materiais é convertida em movimentação mecânica sem gerar calor, em razão disso, a utilização na endodontia é evidenciada, de forma positiva por trabalhar linearmente com oscilações de vai e vem (MELO, T.A.F.; KUNERT, G.G.; OLIVEIRA, E.P.M. 2010).

A utilização do ultrassom perpassa por vários casos em endodontia e pode ser citado em situações de melhora do acesso coronariano; em identificação de polpa dentária calcificada e extração de nódulos pulpares e de obstruções dentro do canal radicular, como ferramentas quebradas, contentores endodônticos, cones de prata e pinos cimentados rompidos; fortalecer a execução de soluções de irrigação; aplicação do ultrassom para cortar e condensar a guta-percha; reparo e recarga de cirurgia de canal radicular e sua formação (JUNQUEIRA; NAPIMOGA, 2015).

Há uma diversidade de aparelhos e pontas para a aplicação na endodontia, cada uma com uma frequência relativa e função, tal qual, o formato das pontas (PADRON, 2006 apud ALMEIDA, 2021). Na figura a seguir, observa-se alguns desses modelos utilizados no tratamento endodôntico.

Figura 2 - Modelos de insertos ultrassônicos



Fonte: <https://helseultrasonic.com/endodontia/>

4.4 Preparação de cavidades de acesso e posicionamento dos canais radiculares

A regularização da cavidade coronária e radicular é precipuamente uma circunstância clínica inicial bastante vantajosa e que é obtida, mediante a utilização de pontas ultrassônicas. É importante pontuar que, inicialmente, ocorrem disparidades no tratamento endodôntico geradas pela deposição de sais de cálcio e de dentina secundária fisiológica que, com o decurso do tempo, há alterações naturais nas paredes dos canais radiculares. Isso dificulta a realização correta de cirurgia endodôntica de acesso. Para isso, escolher as pontas ultrassônicas é fundamental para fornecer um bom resultado, uma vez que há melhor facilidade de manuseio (SILVA, 2021).

Nesse sentido, pontua-se que a identificação de ocorrer alta magnificação é necessária para auxiliar na localização dos canais radiculares calcificados, detectar microfraturas, identificar istmos, interpretar as complexidades do sistema de canais radiculares, auxiliar na remoção de núcleos

intracoronários e de instrumentos fraturados, e no acesso coronário. O microscópio óptico ajuda, imensamente, na localização e na instrumentação de canais radiculares calcificados (Feix, 2010, Kersten, 2008).

Levando em consideração a importância da magnificação da imagem, quando somada com uma melhor e maior iluminação do campo operatório, obtêm-se uma melhora considerável da visualização de todas as calcificações e do assoalho da câmara pulpar. E os insertos de ultrassom contribuirão com a realização de desgastes conservadores, minimizando erros durante a remoção dos nódulos (Castro, 2016).

4.5 Acesso ao canal radicular

As pontas de ultrassom e aqueles programados para o acesso coronário são ferramentas significativas e podem ser empregadas para estabelecer e escavar vasos em desenvolvimento, extrair tecidos e averiguar canais radiculares (BORTOLI, 2019).

O tratamento endodôntico passa por etapas necessárias, como o acesso ao canal radicular, que envolverá a utilização de instrumentos que deve propiciar livre acesso, podendo muitas vezes exigir mudanças no formato do perfil. Cada dente possui um tipo específico de canal, em conformidade com a curvatura do canal radicular, da posição da cúspide, do comprimento do canal radicular, do nível de calcificação, do tamanho e modelo do canal radicular e até mesmo da posição do canal radicular do dente (ALAÇAM et al., 2008).

Ademais, o procedimento para higienizar um canal radicular não se limita apenas ao canal primário. É crucial que este processo inclua os canais laterais e secundários, intercondutos, deltas apicais e todos os ramos associados. Estas áreas são muitas vezes inacessíveis aos instrumentos mecânicos, independentemente da sua flexibilidade. (CÂMARA; ALBUQUERQUE; AGUIAR, 2010).

Na prática, deve abranger canais laterais e secundários, interligações, deltas apicais e toda a gama de subdivisões. Não importa quão versátil seja o instrumento, estas posições não podem ser manipuladas mecanicamente (CÂMARA; ALBUQUERQUE; AGUIAR, 2010).

A eliminação desses resíduos vitais ou necróticos da polpa, microorganismos e produtos bacterianos de dentro do conjunto de canal radicular é fundamental para o sucesso do tratamento endodôntico, pois há muita

complexidade e irregularidades no canal radicular com presença de vários canais microscópicos que levam à superfície. É válido salientar que esse canal pode adentrar nos pequenos tubos dentinários, fixar e reconstituir o sistema de canais radiculares (SIQUEIRA JR et al., 2010).

Assim, Alaçam et al. (2008) ressalta que a utilização de insertos ultrassônicos e microscópio favorece na identificação do canal mesiovestibular e isso se deve à habilidade do operador que localizou um número substancial de canais primariamente a serem analisados.

4.5.1 Irrigação dos canais radiculares

Para garantir o êxito do tratamento endodôntico, é essencial um preparo adequado. A análise do sistema de canais radiculares por meios químicos e mecânicos é uma fase crucial do processo. Esta etapa compreende não apenas a manipulação física dos instrumentos, mas também os efeitos químicos e físicos das soluções de irrigação.

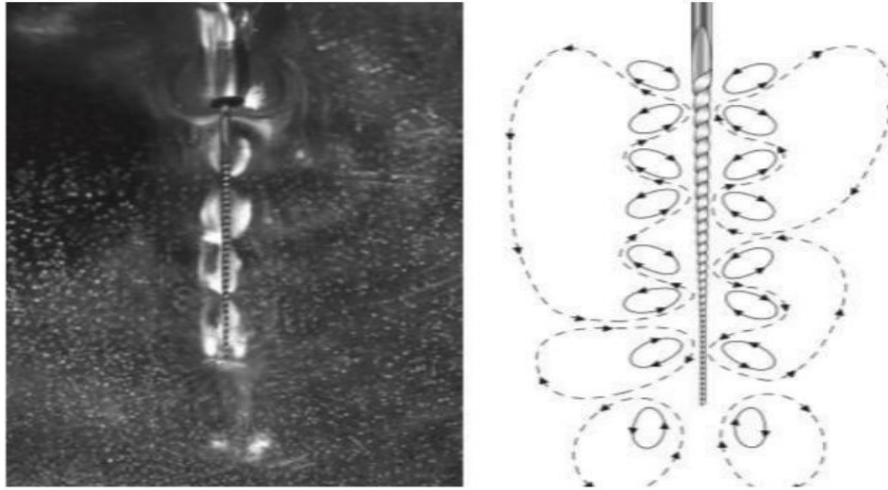
Nessa perspectiva, é válido pontuar que o sucesso da terapia na endodontia tem contribuição da irrigação que é um elemento fundamental nesse tratamento. Ao longo dos anos, uma infinidade de agentes químicos tem sido utilizada para facilitar o processo de preparação do canal. Esses agentes têm inúmeras finalidades, como lubrificar o canal, dissolver matéria orgânica e inorgânica, retirar detritos e exibir propriedades antimicrobianas (Stock, 1996). Todavia, devido à estrutura complexa do sistema de canais radiculares, a tarefa tem sido desafiadora para esterilizar e descontaminar completamente.

Dessa forma, várias técnicas foram sugeridas para melhorar a aplicação de produtos químicos auxiliares, uma delas é a Irrigação Ultrassônica Passiva (PUI) que tem atraído muita atenção, em razão de sua eficácia no aprimoramento de soluções de irrigação que se devem a duas propriedades importantes: a cavitação hidrodinâmica e o microfluxo (Justo et al., 2009). Outrossim, a irrigação ultrassônica distribuída e ativada pelos canais radiculares facilitam a terapia da endodontia (ABREU, 2021).

Sob esse rito, destaca-se o estudo realizado em 2009, afirmando a eficiência do hipoclorito de sódio – NaOCl (5,25%), irrigador que ao ser aquecido por

vibrações do ultrassom, possuem uma enorme eficácia de limpeza, uma vez que a irrigação descarta os resíduos (LOTTANTI, 2009).

Figura 3 - Esquema da corrente acústica ao redor de um inserto ultrassônico



Fonte: https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/6548/1/PPG_23830.pdf

A eficiência da irrigação depende da corrente acústica, da eficácia bactericida dos irrigantes e da sua capacidade para dissolverem materiais orgânicos (VAN DER SLUIS; WESSELINK, 2005).

Através da deposição recorrendo apenas a seringas, a ação de fluxo é relativamente fraca e depende reciprocamente da anatomia do canal radicular e da profundidade da agulha de acordo com o seu diâmetro, está provado que o irrigante só progride 1mm depois da ponta da agulha (AL-JADAA et al., 2009).

No entanto existe um consenso geral que a PUI é mais efetiva que a utilização individual de seringas convencionais e a irrigação com agulhas para a eliminação de tecido pulpar e detritos de dentina. Esta diferença deve-se ao fato de que o ultrassom cria uma maior velocidade e volume de fluxo do irrigante no canal durante a irrigação, assim elimina mais detritos, diminui a acumulação no ápice e melhora o acesso do produto químico aos canais acessórios (VAN DER SLUIS; WESSELINK, 2005).

4.6 Vantagens e desvantagens da utilização do ultrassom

Três aspectos básicos estão envolvidos no insucesso endodôntico: clínico, radiográfico e características histológicas (posição do dente dentro da arcada, presença ou não de calcificação, técnica e obturação utilizados no mesmo, habilidade

do profissional, dentre outros). O exame clínico e a interpretação das imagens são normalmente utilizados como orientação no planejamento de casos (LAGES, 2020).

Em casos em que a eliminação do agente etiológico de um processo inflamatório que esteja ocorrendo na região periapical não esteja ocorrendo de forma satisfatória, a fim de conservar a região, é necessário que seja realizada uma cirurgia parendodôntica, sobre a qual autores, como Trevisan, Ferreira e Aguiar (2021), sugerem a utilização do ultrassom por permitir um preparo mais eficaz, diminuindo o risco de perfuração, diminuindo também a incidência de remoção óssea, por permitir ao cirurgião uma precisão maior. O ultrassom desgasta de forma precisa o dente e a parte óssea, bem como permite um ângulo melhor para o acesso do cirurgião-dentista, o que provoca menos desgaste para o acesso (TREVISAN; FERREIRA; AGUIAR, 2021).

As desvantagens da cirurgia parendodôntica, que ocorre com brocas e micromotor com contra ângulo, são mencionadas por Trevisan, Ferreira e Aguiar (2021) como a dificuldade de acesso na região periapical e poder desviar do eixo da cavidade do canal, decorrendo, por isso, em um desgaste excessivo na porção vestibular. As vantagens se dão devido ao design das suas retropontas, o que garante o acesso direto aos canais, implicando em menor remoção óssea, garantindo melhor qualidade da cirurgia, além de ser mais eficaz na limpeza por remover maior quantidade de smear layer (LAGES, 2020).

Diversas são as modalidades de cirurgia parendodôntica que podemos encontrar na literatura, dentre elas: curetagem periapical, apicectomia com obturação retrógrada, apicectomia com instrumentação e obturação do canal radicular via retrógrada, entre outros. Dentre estes, um dos procedimentos que normalmente utilizam o auxílio do ultrassom para a realização do mesmo é a curetagem periapical (MORETI et al., 2019).

Como dito anteriormente, o ultrassom quando associado ao microscópio operatório permite a realização de cirurgias minimamente invasivas, entre elas está a remoção de fragmentos que, porventura, se encontrem no interior do canal. Apesar de em alguns casos ser impossível a retirada de tais fragmentos, esta associação permite que o fragmento seja ultrapassado, melhorando assim o prognóstico do tratamento. A frequência de fratura dos instrumentos endodônticos no interior dos canais radiculares varia de 2 a 6%, sendo assim pouco comum (LAGES, 2020).

Trevisan, Ferreira e Aguiar (2021) afirmam que caso haja qualquer obstrução intracanal, tais como cones de prata ou fratura de instrumentos no momento de realização do procedimento, deve-se utilizar o ultrassom, para que a taxa de sucesso da desobstrução seja elevada. Como as pontas do incerto são finas, há um menor desgaste do canal, bem como da estrutura dentária, porém, permitindo uma maior visualização do canal (TREVISAN; FERREIRA; AGUIAR, 2021).

Neste procedimento, insere-se a ponta ultrassônica no espaço que foi criado entre a exposição da lima e a parede do canal, como sugerem Trevisan, Ferreira e Aguiar (2021), e a vibração criada pelo aparelho provoca a soltura da lima, possibilitando a remoção assim. Os autores citam ainda a técnica “Staging Platform” como uma das mais utilizadas, que é a técnica que é realizada com uma broca Gates Gilden, a qual possui um diâmetro ligeiramente superior ao do instrumento que se encontra fraturado, para que seja possível criar um espaço em coronal do instrumento, facilitando o acesso da ponta ultrassônica que irá provocar a vibração para ser possível remover o fragmento (LAGES, 2020).

É importante enfatizar que com a utilização do ultrassom neste tipo de procedimento faz com que inevitavelmente a ponta do ultrassom entre em contato com o fragmento, o que pode acarretar uma fragmentação secundária. Assim, é importante que se tenha cuidado ao remover os fragmentos, pois podem ocorrer complicações durante a realização do procedimento. Apesar desse possível complicador, a utilização de ultrassons tem apresentado uma taxa alta de sucesso, segundo relatos da literatura, atingindo entre 76% e 83,3% (MORETI et al., 2019).

Para evitar que o instrumento se rompa no canal, é importante que a sua ponta seja trocada com certa frequência, em especial as limas que devem ser trocadas, segundo Suarez, Leite e Paiva (2021), após utilizadas por 10 vezes, sendo que quanto mais curvo for o canal tratado, maior é o stress causado na lâmina, aumentando assim a chance de que haja uma ruptura (SUAREZ; LEITE; PAIVA, 2021).

Moreti et al. (2021) afirmam que as fraturas podem ocorrer basicamente por duas razões, sendo elas, a torção e a fadiga. A fratura por torção ocorre quando o instrumento fica imobilizado, sendo aplicado na outra extremidade um torque superior ao limite que a lâmina resiste. Este torque é definido por Moreti et al. (2019) como “feito rotatório criado por uma força (F) distante do eixo de rotação de um objeto”.

A fratura por fadiga acontece, conforme Suarez, Leite e Paiva (2021), quando ocorre cumulativamente fadiga da lâmina juntamente com a intensidade das tensões trativas e compressivas quando estas são impostas na região de flexão rotativa do instrumento endodôntico. A intensidade das tensões também pode ser considerada um parâmetro para que a fratura venha a ocorrer na fratura por fadiga, estando relacionado à forma e às dimensões dos canais tratados, bem como do instrumento. Quando se trata de um canal com curvas severas, os fabricantes recomendam que a lima seja utilizada uma única vez, devido à tensão e ao stress causados na mesma (LAGES, 2020).

4.7 Remoção de obstruções intracanalais

A remoção de obstruções intracanalais é um procedimento realizado para desobstruir canais ou tubos dentro do corpo humano. Essas obstruções podem ocorrer em diferentes partes do corpo, como os ductos biliares, os ductos lacrimais, os ductos pancreáticos, os dutos nasolacrimais, entre outros (FERNANDES, 2018).

Existem diferentes métodos utilizados para a remoção de obstruções intracanalais, dependendo da localização e do tipo de obstrução. Alguns dos métodos mais comuns incluem, consoante (LAGO; CLEMENTINO; MELO, 2023):

1. Dilatação e cateterização: Este método é utilizado quando a obstrução é causada por estreitamento ou bloqueio parcial do canal. Um cateter é inserido no canal obstruído e, em seguida, o canal é dilatado para permitir a passagem do cateter. Isso pode ser feito manualmente ou com o auxílio de instrumentos especializados.

2. Remoção mecânica: Quando a obstrução é causada por um objeto estranho, como um cálculo biliar ou um corpo estranho, a remoção mecânica pode ser necessária. Isso envolve o uso de endoscópios ou outros instrumentos para remover o objeto obstrutivo.

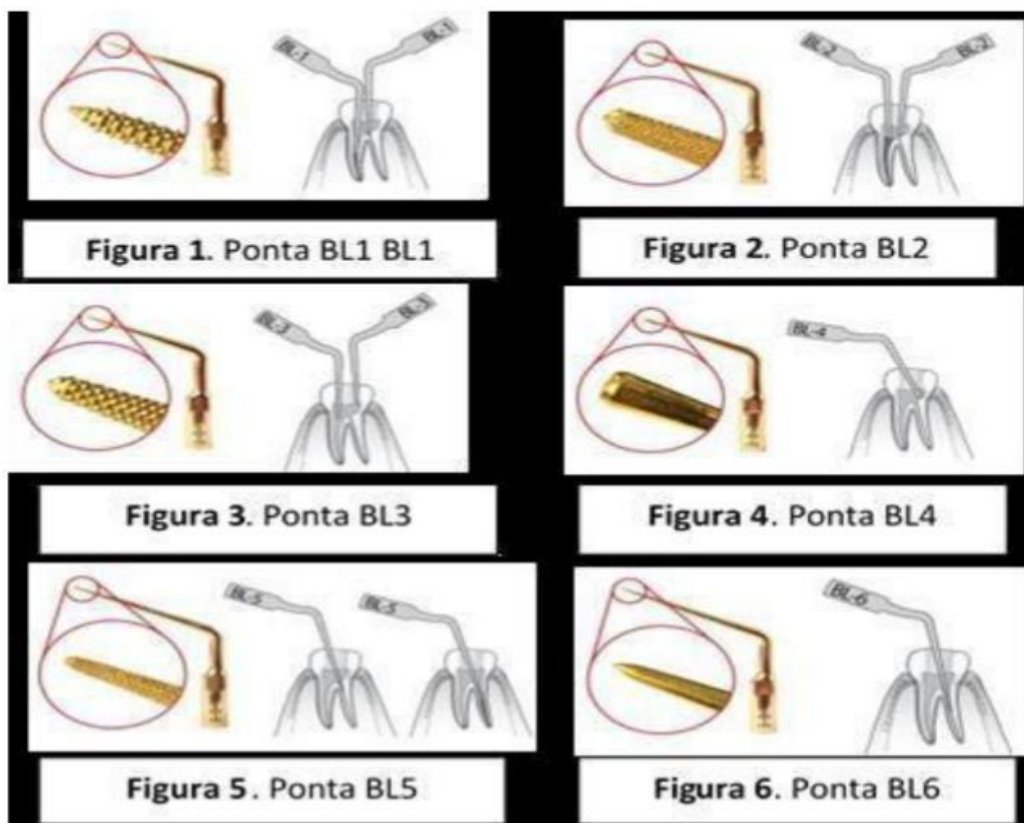
3. Cirurgia: Em casos mais complexos ou graves, pode ser necessária a realização de uma cirurgia para remover a obstrução. Isso pode envolver a remoção parcial ou total do canal obstruído, dependendo da situação.

Nessa perspectiva, é importante ressaltar que a remoção de obstruções intracanalais é um procedimento médico que deve ser realizado por profissionais qualificados e experientes. O médico irá avaliar a situação específica do paciente e determinar o melhor método de remoção da obstrução. Além disso, o paciente deve

ser devidamente informado sobre os riscos e benefícios do procedimento antes de concordar com sua realização.

Sob essa ótica, o uso de mais esse recurso como auxiliar na remoção de instrumentos fraturados deve ser considerado na prática clínica diária.

Figura 4 - Pontas para extração de pinos intracanais



Fonte: <https://docplayer.com.br/109757765-Ultrassom-e-suas-aplicacoes-na-endodontia.html>

4.8 Localização de canais calcificados

A localização de canais calcificados e a remoção de calcificações pulpare são procedimentos realizados em endodontia, especialidade odontológica responsável pelo tratamento do tecido pulpar do dente. A calcificação dos canais radiculares ocorre quando há deposição de minerais, como cálcio, nas paredes dos canais. Isso pode acontecer devido a diferentes fatores, como traumatismos dentários, idade avançada ou infecções crônicas (SOARES, 2022).

A localização de canais calcificados é um desafio para o endodontista, pois a calcificação dificulta a visualização e acesso aos canais. Para isso, são utilizadas

técnicas e equipamentos especiais, como localizadores apicais eletrônicos, radiografias periapicais e tomografias computadorizadas (GOMES, 2021).

Uma vez localizados os canais calcificados, inicia-se o processo de remoção das calcificações pulpares. Isso pode ser feito através de técnicas manuais, como o uso de brocas e limas endodônticas especiais, ou através de técnicas mecanizadas, como o uso de ultrassom e dispositivos rotatórios.

A remoção das calcificações pulpares é fundamental para o sucesso do tratamento endodôntico, pois permite o acesso aos canais radiculares, possibilitando a limpeza e desinfecção adequadas, além da posterior obturação do sistema de canais (GOMES, 2021).

Nesse rito, é importante ressaltar que o tratamento de canais calcificados e remoção de calcificações pulpares são procedimentos complexos e que demandam habilidade e experiência do profissional. Portanto, é essencial procurar um endodontista qualificado para realizar esses procedimentos.

Figura 5 – Radiografia inicial: ausência da câmara pulpar no molar inferior anterior, em razão da presença de calcificação na região



Fonte: Valdivia et al. (2015). Pag.69

Figura 6 – Extração da calcificação pulpar com ajuda de um microscópio cirúrgico e as pontas ultrassônicas E4D e E7D ligadas a um aparelho de ultrassom



Fonte: Valdivia et al. (2015). Pag.70

As calcificações pulpares são uma condição comum e benigna que ocorre quando a polpa dentária começa a se calcificar. Não há necessidade de tratamento para as calcificações pulpares, a menos que causem algum desconforto ou afetem a função do dente. Geralmente, as calcificações pulpares são descobertas durante exames de rotina ou radiografias dentárias (SANTOS, 2019).

Embora as calcificações pulpares possam afetar a estética do dente, elas não costumam causar problemas graves. No entanto, em alguns casos, as calcificações pulpares podem dificultar a realização de tratamentos endodônticos, como o tratamento de canal. Nesses casos, o dentista pode precisar tomar medidas adicionais para garantir o sucesso do tratamento (SANTOS, 2019).

Em suma, as calcificações pulpares são uma condição comum, geralmente benigna, que não requer tratamento, a menos que causem problemas. É importante consultar um dentista regularmente para monitorar a saúde bucal e detectar quaisquer problemas, incluindo calcificações pulpares, precocemente.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ultrassom endodôntico é uma técnica utilizada na odontologia para auxiliar no tratamento de canal, removendo a polpa dentária infectada. A seguir, serão apresentados os resultados obtidos com a utilização do ultrassom endodôntico, bem como a discussão sobre os mesmos.

Resultados:

- Remoção eficaz da polpa dentária infectada: O ultrassom endodôntico mostrou ser uma técnica eficaz na remoção da polpa dentária infectada. Através do uso de pontas ultrassônicas específicas, foi possível alcançar áreas de difícil acesso, removendo completamente o tecido infectado (ALMEIDA, 2021).

- Redução do tempo de tratamento: A utilização do ultrassom endodôntico também resultou em uma redução significativa do tempo de tratamento. Comparado às técnicas convencionais, o uso do ultrassom permitiu uma remoção mais rápida e eficiente da polpa dentária infectada, reduzindo o número de sessões necessárias para a conclusão do tratamento (ALMEIDA, 2021).

- Menor desconforto para o paciente: Além disso, o ultrassom endodôntico também proporcionou um menor desconforto para o paciente durante o tratamento. A técnica é menos invasiva e causa menos dor e sensibilidade pós-operatória, resultando em uma experiência mais agradável para o paciente (CRUZ, 2020).

Discussão:

O uso do ultrassom endodôntico na remoção da polpa dentária infectada apresentou resultados positivos, tanto em relação à eficácia quanto à redução do tempo de tratamento. A técnica permitiu uma remoção mais completa do tecido infectado, alcançando áreas de difícil acesso e evitando a necessidade de retratamentos. Além disso, o uso do ultrassom também proporcionou um menor desconforto para o paciente, tornando o tratamento mais tolerável (COSTA, 2021).

No entanto, é importante ressaltar que a utilização do ultrassom endodôntico requer habilidade e conhecimento técnico por parte do profissional. O uso inadequado do ultrassom pode resultar em danos aos tecidos adjacentes, como a raiz do dente, e causar complicações durante o tratamento.

Portanto, é fundamental que o profissional esteja devidamente capacitado para utilizar o ultrassom endodôntico, seguindo todas as recomendações de segurança e realizando um planejamento adequado do tratamento. Além disso, é

importante que o paciente seja adequadamente informado sobre os benefícios e possíveis riscos do uso do ultrassom endodôntico, para que possa tomar uma decisão informada sobre o tratamento.

Ademais, a irrigação do canal radicular é um procedimento essencial no tratamento endodôntico, também conhecido como tratamento de canal. A irrigação tem como objetivo principal remover os microrganismos e substâncias químicas do canal radicular, promovendo a desinfecção e limpeza adequada (DOMINGOS, 2021).

Existem diferentes métodos de irrigação que podem ser utilizados, como a irrigação por agulha hipodérmica, seringa de irrigação, sistemas de irrigação automatizados e ultrassom. A escolha do método vai depender das características do dente a ser tratado, do tipo de instrumentação utilizada e das preferências do profissional.

A irrigação é realizada utilizando-se soluções irrigadoras, como o hipoclorito de sódio, clorexidina, peróxido de hidrogênio, entre outros. Essas soluções possuem propriedades antimicrobianas e auxiliam na remoção dos microrganismos presentes no canal radicular. Além disso, a irrigação também ajuda na remoção de substâncias químicas provenientes da instrumentação do canal e podem ser removidos através do fluxo da solução irrigadora, auxiliando na limpeza adequada do canal (ABREU, 2021).

Diante disso, convém salientar que a irrigação do canal radicular deve ser realizada com cuidado, para evitar a extravasão da solução irrigadora para os tecidos periapicais, podem ocorrer complicações como inflamação, dor e até mesmo lesões mais graves. Dessa forma, a irrigação do canal radicular é um procedimento fundamental no tratamento endodôntico, auxiliando na desinfecção e limpeza adequada do canal. O uso de soluções irrigadoras e a escolha do método de irrigação adequado são importantes para o sucesso do tratamento (BEM, 2019).

A irrigação ultrassônica passiva é um método de irrigação utilizado em odontologia, que utiliza vibrações ultrassônicas para auxiliar na remoção de detritos e bactérias durante procedimentos de limpeza e desinfecção do canal radicular. Nesse método, uma ponta ultrassônica é inserida no canal radicular do dente e, através de vibrações de alta frequência, o líquido irrigante é agitado e distribuído de maneira mais eficiente ao longo do canal, permitindo uma limpeza mais profunda e eficaz (ABREU, 2021).

A irrigação ultrassônica passiva pode ser utilizada em conjunto com outros métodos de irrigação, como a irrigação por pressão positiva ou a irrigação por

ultrassom ativo, para potencializar os resultados do tratamento endodôntico. Além de auxiliar na remoção de detritos e bactérias, a irrigação ultrassônica passiva também pode ajudar na penetração de medicamentos e facilitar a remoção de resíduos de instrumentos endodônticos que tenham se fragmentado durante o procedimento (ABREU, 2021).

Todavia, vale pontuar que a utilização da irrigação ultrassônica passiva requer habilidade e conhecimento técnico por parte do profissional, pois a aplicação incorreta pode causar danos aos tecidos ou comprometer a eficácia do tratamento. Por isso, é fundamental que o procedimento seja realizado por um profissional qualificado e experiente na área da endodontia.

O método ultrassônico de inserção é uma técnica utilizada em procedimentos médicos, em particular na cirurgia oral e maxilofacial. Ele consiste na utilização de um aparelho de ultrassom para realizar a inserção de implantes dentários ou para auxiliar na remoção de tecidos ósseos ou dentários (APCD, 2023).

O aparelho de ultrassom emite ondas sonoras de alta frequência que são transmitidas por meio de uma ponta metálica. Essas ondas sonoras são capazes de produzir vibrações mecânicas que facilitam a inserção do implante dentário no osso ou a remoção de tecidos ósseos ou dentários (MACEDO, 2018).

Uma das vantagens do método ultrassônico de inserção é a sua precisão e controle durante o procedimento. A vibração mecânica permite uma inserção suave e controlada do implante dentário, reduzindo o risco de danos aos tecidos circundantes. Além disso, a técnica ultrassônica também pode ajudar na preservação do osso alveolar e na aceleração da cicatrização (BORTOLI, 2019).

No entanto, é importante ressaltar que o método ultrassônico de inserção requer um treinamento especializado e experiência por parte do profissional de saúde. O uso incorreto do aparelho de ultrassom pode resultar em danos aos tecidos circundantes ou comprometer a estabilidade do implante dentário.

Em resumo, o método ultrassônico de inserção é uma técnica eficaz e precisa para a inserção de implantes dentários ou para auxiliar na remoção de tecidos ósseos ou dentários. No entanto, seu uso requer treinamento especializado e experiência por parte do profissional de saúde.

5. CONCLUSÃO

O uso do ultrassônico no tratamento na endodontia é uma técnica que vem se mostrando cada vez mais eficiente e segura. O ultrassônico consiste na utilização de ondas sonoras de alta frequência para auxiliar na remoção de tecidos infectados, desobstrução dos canais radiculares e limpeza dos mesmos.

Uma das principais vantagens do uso do ultrassônico é a sua capacidade de alcançar áreas de difícil acesso, como ramificações e curvaturas dos canais radiculares. Além disso, essa técnica é menos invasiva e causa menos desconforto ao paciente, comparada a técnicas convencionais.

A utilização do ultrassônico também permite uma maior precisão na remoção de dentina infectada e na limpeza dos canais radiculares, o que contribui para um tratamento endodôntico mais eficaz e duradouro. Além disso, essa técnica reduz o risco de complicações pós-tratamento, como a formação de cavidades periapicais.

Entretanto, é importante ressaltar que o uso do ultrassônico requer habilidade e experiência por parte do profissional, pois o uso inadequado dessa técnica pode causar danos aos tecidos adjacentes e comprometer o resultado do tratamento. Portanto, é fundamental que o dentista esteja devidamente capacitado e atualizado para utilizar essa técnica de forma segura e eficaz.

Nesse hiato, o uso do ultrassônico no tratamento na endodontia é uma técnica promissora, que apresenta diversos benefícios para o paciente e para o profissional. No entanto, é necessário um treinamento adequado e uma abordagem cuidadosa para garantir resultados satisfatórios e evitar complicações.

REFERÊNCIAS

ABREU, Edivania Nascimento. **PAPEL DA IRRIGAÇÃO ULTRASSÔNICA PASSIVA NA EFETIVIDADE DE LIMPEZA DOS SISTEMAS DE CANAIS RADICULARES:**

uma revisão de literatura. Disponível em: <

<https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/17222/1/TCC%20-EDIVANIA.pdf>>. Acesso em: 19 ago 2023.

ALAÇAM, Tayfun et al. **Second mesiobuccal canal detection in maxillary first molars using microscopy and ultrasonics.** Australian Endodontic Journal, v. 34, n. 3, p. 106-109, 2008.

AL-JADAA, A. et al. **Necrotic pulp tissue dissolution by passive ultrasonic irrigation in simulated accessory canals:** impact of canal location and angulation. International Endodontic Journal, v. 42, n. 1, p. 59-65, 2009.

ALMEIDA, Larissa Leal de. 2021. **UTILIZAÇÃO DO ULTRASSOM NA ENDODONTIA** – revisão de literatura. Disponível em: <

<http://repositorioguaraca.com.br/jspui/bitstream/23102004/256/1/Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20do%20ultrassom%20na%20endodontia%20%E2%80%93%20revis%C3%A3o%20de%20literatura.pdf>>. Acesso em: 06 jul 2023.

APCD. 2023. **Endodontia:** especialidade trata lesões e doenças da polpa e raiz do dente. Disponível em: <<https://www.apcd.org.br/index.php/noticias/1255/por-dentro-das-especialidades/18-06-2018/endodontia-especialidade-trata-lesoes-e-doencas-da-polpa-e-raiz-do-dente#:~:text=A%20palavra%20Endodontia%20prov%C3%A9m%20do,uso%20do%20hipoclorito%20de%20s%C3%B3dio.>>. Acesso em: 28 jun 2023.

ARAÚJO, Erika Santos. 2017. **A evolução do tratamento endodôntico.** Disponível em: <<https://rsaude.com.br/joao-pessoa/materia/a-evolucao-do-tratamentoendodontico/13648#:~:text=A%20evolu%C3%A7%C3%A3o%20do%20tratamento%20endod%C3%B4ntico%20pode%20ser%20observada%20com%20o,odontia%20mais%20segura%20e%20objetiva.>>. Acesso em: 06 jun 2023.

BARRETO M. S. et al.; Efficacy of ultrasonic activation of NaOCl and orange oil in removing filling material from mesial canals of mandibular molars with and without isthmus. Oral Sci., v. 24, n. 1, p. 37-44, 2016.

BEM, Larissa Rocha de. **Estudo comparativo entre a clorexidina associada e não associada com edta na remoção do magma dentinário em canais radiculares por meio de análise em MEV.** Disponível em: <

<https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/9928/1/TCC%20Final%20-%20Larissa%20Rocha%20de%20Bem.pdf>>. Acesso em: 06 out 2023.

BORTOLI, Natália Angela. **Uso de ultrassom em endodontia.** 2019. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/206104/001112367.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 25 jul 2023.

BRAITTI, Antônio Henrique. **Considerações sobre o uso de aparelhos ultrassônicos em endodontia.** Rev. Odonto, v.2, n.8, p.242-246, 1992.

BORTOLI, Natália Angela. 2019. **Uso de ultrassom em endodontia.** Disponível em: < <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/206104>>. Acesso em: 02 jul 2023.

CÂMARA, Andréa Cruz; DE ALBUQUERQUE, Miracy Muniz; AGUIAR, Carlos Menezes. **Soluções irrigadoras utilizadas para o preparo biomecânico de canais radiculares.** Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, v. 10, n.1, p. 127-133, 2010.

CAMPOS, Celso N.; CAMPOS, Alloma de S. C.; BELLEI, Michelle da Conceição. 2018. **Tecnologia a serviço da Endodontia: avanços no diagnóstico e tratamento de canais radiculares.** Disponível em: < <https://periodicos.ufff.br/index.php/hurevista/article/view/13928>>. Acesso em: 02 jul 2023.

CARVALHO, Luis Osete Ribeiro. DUARTE, Francisco Ricardo. MENEZES, Afonso Henrique Novaes. SOUZA Tito Eugênio Santos [et al.]. **Metodologia científica: teoria e aplicação na educação a distância – Petrolina-PE, 2019**

CHEMIM, Helem et al. **TÉCNICAS DE OBTURAÇÃO ENDODÔNTICAS.** Revista Faipe, v.3, n.2, p.30-58, 2017.

COSTA, Guilherme P. de Souza. **USO DO ULTRASSOM NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO: uma revisão de literatura.** 2021. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/21254>>. Acesso em: 12 mais 2023.

CRUZ, Jeane Sousa da; SALOMÃO, Marcos Botelho. **A UTILIZAÇÃO DO ULTRASSOM NA ENDODONTIA.** Revista Cathedral, v.2, n.3, p.75-83, 2020.

CROZETA et al. 2022. **A UTILIZAÇÃO DO ULTRASSOM EM ENDODONTIA: princípios básicos e indicações clínicas.** Disponível em: <<https://www.robrac.org.br/seer/index.php/ROBRAC/article/download/1603/2857/>>. Acesso em: 08 jun 2023.

DA SILVA SOARES, N., Trindade Silva, M., Pinto Augusto, T., & Rezende da Silva, N. (2022). **ENDOGUIDE: Uma nova abordagem terapêutica para localização e a manipulação dos canais calcificados.** Revista Científica Do Tocantins, 2(2), 1–11. Recuperado de <https://itpacporto.emnuvens.com.br/revista/article/view/135>.

DOMINGOS, Claudiane da Costa. **ANÁLISE SOBRE O TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM SESSÃO ÚNICA: uma revisão da literatura.** 2021. Disponível em: <[c9b877709462fe0a863a8a5685c525b7.pdf](https://repositorio.ufrpe.br/handle/123456789/123456789)>. Acesso em: 02 maio 2023.

DELGALLO, Mariana Barbosa. **Ultrassom em Endodontia.** 2018. 34 p. Universidade de São Paulo - USP, Bauru, 2018.

ESCOREL, Helena Karine R. 2020. **O USO DE ULTRASSOM EM ENDODONTIA:** uma revisão de literatura. Disponível em: <<https://faculadefacsete.edu.br/monografia/items/show/3382>>. Acesso em: 06 jul 2023.

GOMES, Ederson Heraldo Lubas. **ENDODONTIA GUIADA:** uma alternativa para tratamento de canais calcificados. Disponível em: <<https://faculadefacsete.edu.br/monografia/files/original/03f504e48fe215257117b31e372e78bf.pdf>>. Acesso em: 29 ago 2023.

GUTARTS, Rubin et al. **In vivo debridement efficacy of ultrasonic irrigation following hand-rotary instrumentation in human mandibular molars.** Journal of Endodontics, v.31, n.3, p.166-170, 2005.

GUIMARÃES, G. F.; IZELLI, T. F.; BASTO, J. S.; MELLO, C. C.; SOUZA, J. B.; ALVES, R. A. A. **A MAGNIFICAÇÃO E SUA INFLUÊNCIA NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO.** Braz. J. Surg. Clin. Rev. V. 01.30, n.2, pp. 65-70, 2020.

KUZEKANANI, M. (2018). **Nickel-Titanium Rotary Instruments:** Development of the Single-File Systems. Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry, 8(5), 386–390. https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_225_18

LAGO, I. R. F. do.; CLEMENTINO, M. G.; MELO, M. The use of ultrasound in endodontics: A literature review. **Research, Society and Development, [S. l.]**, v. 12, n. 10, p. e149121043410, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i10.43410. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/43410>. Acesso em: 30 oct. 2023.

LAGES, S. C.; ALVES, CAROLINA ANTUNES DE OLIVEIRA. **Etiologia Do Insucesso Do Tratamento Endodôntico – Revisão De Literatura.** 2020. 38f. Trabalho de Conclusão de Curso (Requisito obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Odontologia) – Unifacvest, Minas Gerais, 2020.

LIRA, Larissa Beatriz Amaral de et al. **Ultrassom e suas aplicações na endodontia:** revisão de literatura. Revista da AcBO, v.7, n.2, 2017.

LOPES, H. P; ELIAS, C. N. **Fratura dos instrumentos endodônticos de NiTi acionados a motor.** Fundamentos teóricos e práticos. Rev Bras Odontol, v.58, n.3, p.207-10, 2001.

MACEDO, Itaercio Lima; MAMEDE NETO, Lussif. **Retratamento endodôntico:** opção terapêutica do insucesso endodôntico. Brazilian Journal of Health Review, v.1, n.2, p.421-431, 2018.

MAGALHÃES et al (2019). **Avaliação da atenção secundária em endodontia em um Centro de Especialidades Odontológicas (CEO).** Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-812320182412.04112018>>. Acesso em: 08 jun 2023.

MELO TAF, KUNERT GG, OLIVEIRA M. **O uso do ultrassom na curetagem periapical:** relato de caso, rev sul-bras odontol. V. 7(4): P. 488-93, 2010.

MORETI, Lucieni Cristina Trovati et al. **Cirurgia parendodôntica como opção para casos especiais**: relato de caso. Arch. Health Invest, p.134-138, 2019.

RIBELA, Ana Carolina Luiz; FERNANDES, Patrícia Alves. **RETRATAMENTO ENDODÔNTICO COM UTILIZAÇÃO DO ULTRASSOM**: revisão de literatura.

Disponível em:

<<https://repositorio.uniube.br/bitstream/123456789/319/1/RETRATAMENTO%20ENDOD%20COM%20UTILIZA%C3%87%C3%83O%20DO%20ULTRASSOM%20-%20REVIS%C3%83O%20DE%20LITERATURA.pdf>>. Acesso em: 10 out 2023.

RODRIGUES, Maria Imaculada de Queiroz; FROTA, Myrna Maria Arcanjo; FROTA, Luciana Maria Arcanjo. **Uso da irrigação ultrassônica passiva como medida potenciadora na desinfecção do sistema de canais radiculares–revisão de literatura**. Revista Brasileira de Odontologia, v.73, n.4, p.320, 2016.

SANTOS, Cláudia José Alcântara. **CALCIFICAÇÃO PULPAR E IMPLICAÇÕES CLÍNICAS**. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/196980/TCC%20CL%C3%81UDIA%20J.%20A.%20SANTOS%20UFSC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 out 2023.

SUAREZ, Alexandre Vicente Garcia; LEITE, Arianny R.; PAIVA, Simone SM. **Manobras Para a Localização De Canais Radiculares Calcificados**. Cadernos de Odontologia do UNIFESO, v.3, n.1, 2021.

TREVISAN, Thiago Felipe Bonzato; FERREIRA, Débora Poliana Bernardo; AGUIAR, Pâmela Freitas. **Aplicações do uso do ultrassom na prática clínica da endodontia**. Saúde Coletiva (Barueri), v.11, n.68, p.7719-7728, 2021.

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

VOLPATO, Wânea Maria.; PROKOPOWITSCH, Igor.; YAMAZAKI, Andréa Kanoko.; CARDOSO, Luciano Natividade.; FILHO, Celso Ubirajara Carlos.; NETTO, Cacio de Moura. **Análise comparativa do preparo químico-cirúrgico através das técnicas automatizada híbrida e escalonada em canais curvos**. Revista de odontologia da universidade cidade de São Paulo. 2014.

CAVENAGO B. C. et al.; Efficacy of xylene and passive ultrasonic irrigation on remaining root filling material during retreatment of anatomically complex teeth. Int Endod J., v. 47, n. 11, p.1078-1083, 2014.

DE LIRA, L. B. A., Cavalcante, T. M., de Oliveira, A. P., & Lemos, I. P. (2017). **ULTRASSOM E SUAS APLICAÇÕES NA ENDODONTIA**: Revisão de literatura. Revista da AcBO-ISSN 2316-7262, 7(2).

GUIMARÃES, Bruno M.; MARCIANO, Marina A.; AMOROSO-SILVA, Pablo A.; ALCALDE, Murilo P.; BRAMANTE, Clovis M.; DUARTE, Marco A.H. O uso dos localizadores foraminais na endodontia: revisão de literatura. Rev Odontol Bras Central. 2014;23(64).

MIRANDA, Livia Hoy.; DANTAS, Wânia Christina Figueiredo.; MATTAR, Carolina. Técnicas avançadas de obturação endodôntico. Revista FAIPE. 2013. v.3, n.1
MOZO, S.; LLENA, C.; FORNER, L.; Review of ultrasonic irrigation in endodontics: increasing action of irrigating solutions. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, v. 17, n. 3, p. 512-516, 2012.

SIQUEIRA JR, José Freitas et al. **Princípios biológicos do tratamento endodôntico de dentes com polpa necrosada e lesão perirradicular**. Revista Brasileira de Odontologia, v. 69, n. 1, p. 08, 2012.

SILVA, Rafaela Gonçalves Sousa da. **O USO DO ULTRASSOM NA ENDODONTIA**. Disponível em:
<https://repositorio.pgskroton.com/bitstream/123456789/37115/1/RAFAELA_GON%20C3%87ALVES.pdf>. Acesso em: 26 ago 2023.

SOFIA, A. **Uso do ultrassom na endodontia**, Universidade Fernando pessoa. Faculdade de ciência da saúde, Mestrado em odontologia, Porto, 2016.

TREVISAN L. et al.; **The Efficacy of Passive Ultrasonic Activation of Organic Solvents on Dissolving Two Root Canal Sealers**. Iran Endod J., v. 12, n. 1, p. 25-28, 2017.

VALDIVIA, J. E., PIRES, M. M. P., BELTRAN, H. S., & MACHADO, M. E. L. **Importance of ultrasound use in endodontic access of teeth with pulp calcification**. Dental Press Endod, (2015); 5(2), 67-73.

VAN DER SLUIS L., WU M., WESSELINK P. (2005). **The efficacy of ultrasonic irrigation to remove artificially placed dentine debris from human root canals repaired using instruments of varying taper**. International Endodontic Journal, 38, pp. 764-768.

VOLPATO, Wânea Maria.; PROKOPOWITSCH, Igor.; YAMAZAKI, Andréa Kanoko.; CARDOSO, Luciano Natividade.; FILHO, Celso Ubirajara Carlos.; NETTO, Cacio de Moura. **Análise comparativa do preparo químico-cirúrgico através das técnicas automatizada híbrida e escalonada em canais curvos**. Revista de odontologia da universidade cidade de São Paulo. 2014