

## ULTRASSOM EM ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA

### ULTRASOUND IN ENDODONTICS: LITERATURE REVIEW

Lucas Carneiro dos Santos<sup>1</sup>, Kaylin Cristian Bonfante<sup>2</sup>, Daniel Sponholz Farhat<sup>3</sup>.

1 Aluno do curso de odontologia

2 Aluno do curso de odontologia

3 Professor Doutor do curso de Odontologia

#### Resumo

**Introdução:** O uso do ultrassom em endodontia é considerado de grande potencial no meio clínico e científico. O ultrassom se trata de uma energia sonora que possui uma frequência que passa do limite da audição humana. Na Odontologia, a emissão de ondas ultrassônicas é obtida por meio do efeito piezoelétrico reverso, que transforma energia elétrica em energia mecânica, com pouca dissipação de energia na forma de calor. O ultrassom é utilizado em uma série de procedimentos odontológicos, sendo destacado na endodontia. **Objetivo:** O objetivo do presente trabalho é avaliar a utilização do ultrassom nas diferentes etapas do tratamento endodôntico, através da utilização do ultrassom nas seguintes etapas dentro do tratamento endodôntico: Localização de canais; canais calcificados; agitação de soluções irrigadoras; remoção de pinos intracanaís; ativação ultrassônica do cimento obturador; retratamento endodôntico; cirurgia parendodôntica. **Materiais e métodos:** Na presente revisão de literatura foram feitas buscas e coletas de dados em bases de dados como Pubmed, Google Acadêmico e Scielo, utilizando descritores como tratamento endodôntico, ultrassom e endodontia. **Conclusão:** O uso do ultrassom na endodontia é uma ótima ferramenta de trabalho, sendo indispensável para o sucesso a longo prazo do tratamento endodôntico. O ultrassom mostra-se como uma técnica segura e confiável que vem sendo utilizada por muitos profissionais na atualidade não apenas na endodontia, mas também muito usado na periodontia.

**Palavras-Chave:** Ultrassom , Tratamento endodontico, Endodontia

#### Abstract

**Introduction:** The use of ultrasound in endodontics is considered to have great potential in clinical and scientific circles. Ultrasound is a sound energy that has a frequency that exceeds the limit of human hearing. In Dentistry, the emission of ultrasonic waves is achieved through the reverse piezoelectric effect, which transforms electrical energy into mechanical energy, with little dissipation of energy in the form of heat. Ultrasound is used in a series of dental procedures, being highlighted in endodontics. **Objective:** The objective of the present work is to evaluate the use of ultrasound in the different stages of endodontic treatment, through the use of ultrasound in the following stages within endodontic treatment: Location of canals; calcified canals; agitation of irrigating solutions; removal of intracanal pins; ultrasonic activation of the filling cement; endodontic retreatment; endodontic surgery. **Materials and Methods:** In this literature review, searches and data collection were carried out in databases such as Pubmed, Google Scholar and Scielo, using descriptors such as endodontic treatment, ultrasound and endodontics. **Conclusion:** The use of ultrasound in endodontics is a great working tool and is essential for the long-term success of endodontic treatment. Ultrasound is a safe and reliable technique that has been used by many professionals today, not only in endodontics, but also widely used in periodontics.

**Keywords:** Ultrasound, Endodontic Treatment, Endodontics

**Contato:** lukascarneiro@gmail.com<sup>1</sup>, Kaylincristian2008@hotmail.com<sup>2</sup>, dfarhat91@gmail.com<sup>3</sup>

## INTRODUÇÃO

O principal objetivo do tratamento endodôntico é limpar, desinfetar e remodelar o sistema de canais radiculares para depois ser realizado o selamento com obturação e restauração final, restaurando a função de um dente danificado. Com o passar dos anos, inúmeros foram os sistemas testados e utilizados para facilitar e simplificar o preparo químico cirúrgico do sistema de canais radiculares.(FREGNANI;HIZATUGU,2012).

Nas últimas cinco décadas, o uso do ultrassom em endodontia passou por altos e baixos, uso e desuso, além de mudanças nas recomendações de seu uso. No entanto, é sempre vista como de grand

e potencial no meio clínico e científico.(FREGNANI;HIZATUGU,2012).

O ultrassom consiste em uma energia sonora, que tem uma frequência que vai além do limite da audição humana de 20 KHz, nos aparelhos que são usados em Odontologia, a emissão de ondas ultrassônicas é obtida por meio de efeito piezoelétrico reverso, que transforma energia elétrica em energia mecânica, durante essa conversão, quase não haverá dissipação de energia na forma de calor.(LOPES;SIQUEIRA, 2010). Atributos importantes sobre o ultrassom são considerados indispensáveis, aplicações em uma série de

procedimentos odontológicos, embora seja usado com muito destaque em endodontia. (ALMEIDA, 2021).

O ultrassom dentro da endodontia, ajudou a melhorar a qualidade dos tratamentos e tem uma representatividade importante em seu uso diante de casos difíceis. Durante a sua introdução, o ultrassom teve utilidade em diversas aplicações. (BULERSON *et.al.*, 2007). Assim a presente pesquisa visa responder o seguinte questionamento: Quais as vantagens que o emprego do ultrassom possibilita em suas aplicações em endodontia?

O objetivo do presente trabalho é avaliar a utilização do ultrassom nas diferentes etapas do tratamento endodôntico, através da utilização do ultrassom nas seguintes etapas dentro do tratamento endodôntico: Localização de canais; canais calcificados; agitação de soluções irrigadoras; remoção de pinos intracanais; ativação ultrassônica do cimento obturador; retratamento endodôntico; cirurgia parendodôntico.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização do presente trabalho, que se trata de uma revisão de literatura, buscando trabalhos dentre os anos 2000 até 2023. Foram realizadas buscas e coletas de dados, a partir da base de dados dos portais Pubmed, Google acadêmico, Scielo. Utilizando os seguintes descritores: tratamento endodôntico, ultrassom, endodontia.

## REVISÃO DE LITERATURA

O ultrassom consiste em uma energia sonora, que tem uma frequência que vai além do limite da audição humana de 20 KHz, para a produção do ultrassom existem dois métodos básicos, sendo um a magnetoestricção, que promove a conversão de energia eletromagnética em energia mecânica, e o outro baseado no princípio piezoelétrico, o qual se utiliza um cristal que vai mudar de dimensão quando uma carga elétrica for aplicada, a deformação do cristal vai ser convertida em oscilação mecânica sem produzir calor. (PLOTINO *et al.*, 2007).

As ondas ultrassônicas podem ser propagadas de formas longitudinais ou transversais, nos fluidos a vibração vai acontecer na direção da onda, as partículas irão passar umas pelas outras com mínima resistência e a energia se dissipa. Entre os sólidos o deslocamento se dá em forma perpendicular à direção de propagação e as ondas transversais viajam de forma eficiente, contendo uma forte atração entre as partículas. (LAIRD; WALMSLEY, 1991).

Na estrutura dentária as ondas ultrassônicas terão um campo de interação de diferentes meios, dessa forma uma parte da onda vai ser refletida ao meio original e o resto reflete ao novo meio, a

velocidade do movimento vai depender das propriedades encontradas no meio. (LAIRD; WALMSLEY, 1991).

Nos aparelhos de ultrassom utilizados na odontologia hoje em dia, a formação de ondas ultrassônicas é atingida, por meio do efeito piezoelétrico reverso, que faz a transformação da energia elétrica em energia mecânica. No ato dessa conversão, praticamente não ocorre a dissipação de energia na forma de calor. (LOPES; SIQUEIRA, 2010).

As unidades de ultrassom piezoelétrica tem as vantagens sobre os aparelhos com unidades magnetoestritivas, por oferecerem ciclos por segundo e suas pontas atuam em movimento linear, tornando ideal na terapia endodôntica. A unidade magnetoestritiva possui um movimento elíptico, não sendo ideal na endodontia, devido a gerar calor, sendo necessário um resfriamento adequado. (PLOTINO *et al.*, 2007).

O ultrassom teve sua primeira utilização dentro do campo da Odontologia, descrito na forma de brocas ultrassônicas, desenvolvidas para preparos em cavidades de dentes humanos. Mas o seu uso no preparo de cavidade, não teve muita aceitação e foi modificado para os instrumentos de alta rotação que tinham mais eficiência. Posteriormente, ele teve seu emprego com algumas modificações que continham um conjunto de sistema para o resfriamento de água para realizar a remoção de placa e cálculo nos dentes humanos. (LAIRD; WALMSLEY, 1991).

Em 1957, Richman propôs o uso do ultrassom na endodontia, para realizar limpeza e preparo de sistemas radiculares rotatórios e ressecção radicular, apresentando resultados satisfatórios em pesquisas sobre a comparação do uso do ultrassom comparado a técnica manual de instrumentação dos canais radiculares publicou um estudo. (LEONARDO; 2009).

Com isso, o aparelho se tornou muito popular, principalmente entre os endodontistas. No entanto, após a realização de mais pesquisas sobre esta técnica, os resultados apresentados foram decepcionantes. Foi demonstrado que não há cavitação no canal, apenas fluxo acústico. Isso iniciou a pesquisa sobre o uso de ultrassom, além de instrumentos. (AHMAD *et al.*, 1992).

Alguns empecilhos que os estudos acerca do uso do ultrassom na endodontia enfrentaram, foi a dificuldade na escassez de obter pontas específicas, após o acréscimo da microscopia operatória e cirúrgica, foram desenvolvidos novos instrumentos e técnicas. A evolução mais importante é que agora são criados diferentes tipos de pontas com diferentes formas, diâmetros, conicidade, ângulos e tamanhos. Isso o torna ainda mais adaptável a uma infinidade de necessidades, incluindo clínicas, grupos e posições dentais. (LEONARDO, 2009).

## LOCALIZAÇÕES DE CANAIS

A primeira situação clínica que se beneficia muito com o uso de insertos ultrassônicos é o preparo da cavidade de acesso e a localização do canal radicular. (GORNÍ, 2006).

Esta primeira fase da terapia endodôntica é muitas vezes dificultada pela calcificação e deposição secundária de dentina dentro da câmara pulpar, causando destruição parcial ou completa da anatomia radicular. Nessa situação, respeitando a anatomia original do dente, não alterando o assoalho da câmara pulpar e o mais importante, garantindo a localização de todas as entradas do canal radicular, a cavidade de acesso muitas vezes se torna complexa para se projetar corretamente. (GORNÍ, 2006).

As pontas ultrassônicas oferecem um manuseio melhor, do que aqueles oferecidos pelos instrumentos rotatórios, pois se encontra maior facilidade em guiar um instrumento que não está girando, através do tamanho da ponta junto com a haste, além desse obter um bom corte, além de uma boa utilização. (GORNÍ, 2006).

## CANAIS CALCIFICADOS

O ultrassom pode ser usado para acessar a polpa e as cavidades radiculares, para remover calcificações. A ponta ultrassônica tem ponta afiada e pontiaguda e a micro lâmina é arredondada longitudinalmente, separada por sulcos que facilitam a remoção da calcificação. A utilização desses aparelhos requer conhecimento, habilidade e destreza do endodontista. (PIETRZYCKA *et al.*, 2020). A utilização do ultrassom no acesso às calcificações pulpares foi relatada em um exame clínico para posteriormente realizar o tratamento endodôntico. Observando um molar superior esquerdo que apresentava a presença de tecido pulpar calcificado que media 16 mm. O acesso da câmara pulpar foi realizado com a ponta ultrassônica Start-X (Dentsply Maillefer), incorporada com um gerador ultrassônico Piezo (EMS MINIPIEZON) para fazer o refinamento adicional das paredes da cavidade de acesso e também realizar o deslocamento da massa calcificada, através disso foi possível localizar os orifícios do canal radicular, com sua posterior limpeza, irrigação e obturação. (JAIN *et al.*, 2014).

Em outro relato clínico, o equipamento ultrassônico obteve da mesma forma êxito no tratamento endodôntico, depois de realizar o exame radiográfico para intervenção endodôntica, foi notado que a cavidade de acesso se encontrava com um cálculo pulpar no terço médio do canal radicular. A desobstrução foi realizada através do auxílio de ponta ultrassônica, retirando uma massa de aproximadamente 3 mm, que possibilitou posterior limpeza e continuação da

terapia endodôntica. Resultados semelhantes foram observados em um terceiro relato de caso, com uso das pontas de ultrassom no acesso à câmara pulpar foi removido toda a calcificação, além de localizar os condutos. O seu uso se tornou relevante pois o aparelho ajudou a acessar com segurança as áreas calcificadas. (KUNERT, 2006).

## AGITAÇÃO DE SOLUÇÕES IRRIGADORAS

A irrigação dos canais radiculares é fundamental para que seja bem sucedido o tratamento endodôntico. Muitos produtos químicos têm sido usados como adjuvantes no preparo do canal radicular para lubrificar, dissolver matéria orgânica e inorgânica, remover detritos e fornecer atividade antimicrobiana. Em 1986, Costa estudou a capacidade de limpar os canais radiculares dos pré-molares superiores por irrigação estimulada por ultrassom com solução de Dakin e descobriu que o uso de ultrassom durante a irrigação final resultou em irrigação radicular eficiente devido aos efeitos da cavitação. (SILVA, 2012).

A irrigação necessita remover a smear layer e detritos de dentina que aparecem logo após a sequência de instrumentação do canal radicular. A eficiência da irrigação vai decorrer dos mecanismos de ação do irrigante e da sua capacidade de comunicação com as estruturas no sistema de canais radiculares. (SILVA, 2012).

Na endodontia, a limpeza química mecânica e a desinfecção completa do canal radicular são requisitos básicos para o sucesso da terapia endodôntica. Esta sequência de operações visa a assepsia do canal radicular pela remoção da dentina infectada pela ação de instrumentos, descontaminação por agentes químicos e o selamento tridimensional resultante do fechamento endodôntico, que permite seu isolamento com o meio externo. (GRAÇA *et al.*, 2014).

O ácido etilenodiamino tetra – acético, usualmente conhecido por EDTA, é o quelante mais empregado na endodontia. Tem capacidade comprovada no aniquilamento do material inorgânico (smear layer), agindo por quelação, retirando íons de Cálcio da dentina. (HAAPASALO *et al.*, 2010).

Das técnicas conhecidas de irrigação nós temos duas: primeira técnica de irrigação é denominada de CUI- Irrigação ultrassônica contínua, ela é feita através de inserto ultrassônico com sistema de irrigação externo com uma substância química auxiliar com critério de escolha do profissional, ela é realizada durante todo tratamento e não apenas na limpeza final. (CASTELO-BAZ *et al.*, 2012).

A Irrigação Ultrassônica Passiva, Pui prioriza a limpeza do sistema de canais radiculares, assim o inserto não toca para não formar smear layer, utilizada ao final do tratamento. (CASTELO-BAZ *et al.*, 2012).

Para ter potencialização da substância, o inserto não deve estar preso com as paredes radiculares, o inserto tem que trabalhar de forma livre no interior do canal, apresentando mais eficiência sobre a solução irrigante do que um instrumento que esteja atravancado nas paredes do canal. Este efeito vai fazer uma indução na agitação hidrodinâmica, produzindo cavitação na solução e um efeito de borbulhar, o que vai elevar o aumento de temperatura e de pressão hidrostática que irá conduzir de forma mais eficiente na remoção de detritos. (VAN DER SLUIS *et al.* 2007).

## REMOÇÃO DE PINOS INTRACANAIS

O ultrassom é um componente de muita utilidade que ajuda a remoção de retentores intracanais e minimiza a perda de estrutura dentária e danos estruturais. A preservação ideal da estrutura dentária requer o uso de pontas ultrassônicas ativas especiais. O emprego do ultrassom está a cada dia mais indicado na remoção de núcleos intracanais, devido as seguintes vantagens: menor desgaste da parede dentinária, facilidade na utilização da técnica, são seguras e confortáveis para os profissionais e para os pacientes. (GIROLAMO *et al.*, 1990).

A vibração ultrassônica aparentemente é a técnica com mais eficiência para remover retentores de fibra de vidro (LINDEMANN *et al.*, 2005). Os retentores estéticos são removidos sem resfriamento constante para melhor visibilidade interna. No entanto, esta utilização gera calor através da dentina e pode causar necrose do ligamento periodontal (WALTERS *et al.*, 2007). Os ciclos são realizados em intervalos tais que o chipativo é resfriado por jatos de ar para reduzir a propagação do calor (BUDD *et al.*, 2005).

O tipo de cimento usado para cimentação de pinos metálicos tem fator que vai afetar diretamente a técnica de remoção quanto ao uso ou não da refrigeração e também no tempo necessário para sua remoção. A refrigeração diminui parte da força que é necessária e o tempo de vibração para deslocar os pinos cimentados com ionômero de vidro e cimento de fosfato de zinco. (GARRIDO *et al.*, 2009).

A vibração ultrassônica quando aplicada sem o resfriamento parece ter mais efetividade quando usada nos pinos cimentados com cimentos resinosos, uma vez que a ausência de refrigeração água / ar não diminui o calor gerado e este pode vir a comprometer as propriedades de adesão do cimento resinoso, favorecendo de forma indireta ao deslocamento do pino intrarradicular. (BRAGA *et al.*, 2005).

Contudo, quando a vibração ultrassônica é usada sem o resfriamento ela aparenta ser mais efetiva, quando utilizada em pinos cimentados com cimentos resinosos, uma vez que a ausência de

refrigeração ar/água não vai diminuir o calor produzido e este pode vir a comprometer as propriedades de adesão do cimento resinoso, favorecendo indiretamente o deslocamento do pino intrarradicular. (BRAGA *et al.*, 2005).

A técnica ultrassônica sem refrigeração apresenta riscos, devido ao aumento da temperatura produzida durante a vibração, sendo capaz de ser transmitida ao periodonto e ao osso alveolar circundante. Durante a utilização do ultrassom, foi descrito em uma variedade de estudos sobre a relação do aumento de temperatura da superfície radicular quanto a diminuição da elevação da temperatura quando usada a técnica com refrigeração (GARRIDO *et al.*, 2009).

Vantagens obtidas através da remoção de retentores intrarradiculares pela utilização do ultrassom seriam elas: mínima perda na estrutura dentária, otimização de tempo e um risco menor de acidentes com perfurações ou fraturas de raiz, sendo que as pontas de ultrassom são de fácil manuseio em toda a região da cavidade oral. (IMURA *et al.*, 1997).

## ATIVAÇÃO ULTRASSÔNICA DO CIMENTO OBTURADOR

Para realizar um tratamento bem sucedido do canal radicular, a obturação deve ser preenchida com cimento após o preparo do canal radicular. Os cimentos endodônticos são usados para preencher espaços inacessíveis aos cones de guta percha. No entanto, dependendo da anatomia do canal radicular, o cimento endodôntico pode fluir mal e não preencher todo o espaço. Com o objetivo de preencher melhor, reduzir os vazios e penetrar o cimento nos túbulos dentinários, a ativação ultrassônica dos cimentos endodônticos supera esses desafios ao obter um melhor selamento e efeitos antimicrobianos de preenchimento. É uma ótima técnica para ajudá-lo a resolver. (BORTOLI, 2019).

Um estudo *in vitro* realizou diversas análises na qualidade da obturação do canal radicular em quatro cimentos endodônticos diferentes. Os pesquisadores usaram 84 elementos caninos humanos extraídos e submetidos à análise microscópica comparando o uso do ultrassom. Os resultados confirmaram que a ativação ultrassônica melhorou a qualidade do preenchimento dos quatro cimentos analisados e utilizados. Neste trabalho, mostramos que a ativação ultrassônica facilita a penetração do cimento nos túbulos dentinários proporcionando um sucesso maior e diminuindo as falhas na obturação dos canais radiculares. (GUIMARÃES *et al.*, 2014).

Em outro estudo *in vitro*, investigaram o efeito antibacteriano intratubular e a qualidade da obturação aprimorada pelo movimento ultrassônico de um cimento à base de resina

epóxi. Para ver a qualidade da obturação, analisaram 30 canais mesiais de molares inferiores com a mesma anatomia e esses dentes foram divididos em dois grupos. A ativação ultrassônica do cimento obturador foi realizada no grupo 1, enquanto no grupo 2 nenhuma agitação ultrassônica foi realizada após a colocação do cimento obturador. Após 7 dias, as amostras foram cortadas a 2, e 6 mm da ponta e avaliadas por estereomicroscopia e microscopia eletrônica a laser foi concluído que a ativação ultrassônica trouxe melhores resultados para a obturação penetração intratubular e efeito antibacteriano do grupo 1. (ALCALDE *et al.* 2017).

Em um posterior estudo *in vitro* foi analisado a efetividade da obturação de um cimento à base de silicato de cálcio ativado por ultrassom utilizando a técnica de obturação do cone único, e realizou a comparação com um cimento resinoso, também analisaram o efeito do ultrassom com o cimento Endoseal MTA. Nesta pesquisa, 30 pré molares com canais em um formato achatado foram divididos em três grupos de acordo com a técnica de obturação e o cimento obturador utilizado: no grupo um a técnica de obturação de cone único com o Endoseal MTA, no grupo dois técnica de obturação de cone único com o Endoseal MTA e a ativação ultrassônica por três segundos e no grupo três a técnica de compactação no sentido vertical no cimento obturador resinoso. As análises foram realizadas por microtomografias e esteromicroscópio. E comprovado que não houve diferença satisfatória entre os grupos nas análises e estudos micro tomográficos. Mas, já as análises microscópicas mostraram uma menor quantidade de falhas obturadoras trazendo melhor qualidade no grupo que utilizou a técnica de obturação com apenas o cone único e com o cimento Endoseal MTA juntamente com o uso do ultrassom. Assim, os pesquisadores comprovaram que o Endoseal MTA teve um melhor desempenho com o uso do ultrassom. (KIM *et al.*, 2018).

## RETRATAMENTO ENDODÔNTICO

O retratamento endodôntico juntamente com a tecnologia do ultrassom tem vantagem na desobturação do canal radicular e na remoção do material obturador. A capacidade da irrigação com o uso do ultrassom para remoção de medicações intracanaís e materiais obturados tem resultados satisfatórios nos casos analisados. (CAVENAGO *et al.*, 2014).

PIRANI (2009) em um estudo *in vitro*, avaliaram a eficácia de três modos de retratamento- insertos ultrassônicos, instrumentos rotatórios NiTi e limas K-file manuais - na remoção de obturação usando guta-percha ou Thermafil. No estudo se foi feito o uso de 36 dentes monorradiculares com tratamento endodôntico pré existente, e se concluiu que, em nenhum dos grupos se obteve a

remoção completa da obturação e possuindo quantidades parecidas de smear layer e resíduos de material obturador. (CAVENAGO *et al.* 2014).

Em estudo *in vitro* se avaliou a eficiência de duas técnicas de irrigação com o intuito de remover resíduos de material obturador em dentes que possuíam uma anatomia mais complexa durante o processo de retratamento endodôntico, onde as duas técnicas que foram aplicadas possuíam irrigação ultrassônica passiva com hipoclorito de sódio e com xilol, e como resultado nenhum dos dois métodos se teve uma eficácia na remoção completa do material obturador, entretanto a irrigação ultrassônica passiva foi capaz de fazer uma remoção mais significativa na quantidade de resíduos quando comparado a etapa mecânica do retratamento, o uso do xilol antes da irrigação ultrassônica passiva pode contribuir para bons resultados porem não se teve remoção completa do material obturador. (CAVENAGO *et al.* 2014).

BARRETO *et al* (2015) verificaram a eficiência de técnica de irrigação para remoção de material obturador, utilizando diferentes protocolos com soluções de NaOCl e óleo de laranja com análise realizada por meio de micro-CT; onde os resultados mostraram que todos os protocolos realizados conseguiram reduzir o material obturador não havendo diferença entre os grupos; e a presença de istmo é um obstáculo anatômico para a remoção de obturação. (BARRETO *et al.* 2015).

CASTRO *et al* (2018) em estudo foi avaliado diferentes técnicas de retratamento em raízes mesiais de molares inferiores com ou sem istmos, onde foi utilizado quatro grupos distintos (PTR, PTR + OO, PTR + PUI e grupo controle) onde a análise foi feita com auxílio de corantes de microscopia, onde o grupo PTR + PUI se destacou mostrando um resultado mais satisfatórios com relação a quantidade de resíduos remanescentes de material obturador, possuindo assim uma quantidade de cimento endodôntico maior em uma nova obturação, contudo não se teve a remoção completa do material obturador e o uso de solventes não é capaz de melhorar a limpeza do canal radicular. (CASTRO *et al.* 2018).

## CIRURGIA PARENDODÔNTICA

O sucesso da cirurgia parendodôntica é altamente dependente da localização, limpeza, preparação e obturação dos canais radiculares. No entanto, a preparação, desenho e secagem da área cirúrgica da cavidade apical é difícil de conseguir. Enquanto a ressecção apical e a preparação apical posterior são realizadas com micropeças e brocas manuais, os instrumentos ultrassônicos fornecem uma preparação mais profunda, risco reduzido de perfurar o campo cirúrgico, necessidade reduzida de biselamento durante a osteotomia na região

apical, melhor controle do operador e maiores possibilidades de preparação ao longo eixo dentário, e maior conservação óssea (MENCINI, 2006).

GONDIM *et al.* (2002) em um estudo *in vitro*, compararam técnicas distintas de preparo retrogrado da cavidade em dentes que foram extraídos fazendo o uso de insertos sônicos e ultrassônicos sendo uma porção diamantados e outra não, onde foi avaliado a integridade dos ápices e também a presença de microfraturas, notando que a técnica que utilizou inserto ultrassônico diamantado obteve um resultado melhor do que a técnica com o não diamantado sendo que este apresentou maior irregularidades e presença de microfraturas, mas de forma geral todas as técnicas tiveram irregularidades marginais. (GONDIM *et al.*, 2002).

TSESIS *et al.* (2006) realizaram um estudo comparando o sucesso de cirurgias endodônticas utilizando duas técnicas de preparo apical. Primeiramente realizaram um procedimento de osteotomia e preparo cavitário retrógrado com brocas. E na segunda técnica foram utilizados microscópio operatório com pontas diamantadas para realizar a osteotomia e insertos ultrassônicos para realizar o preparo cavitário retrógrado. Avaliando o sucesso do tratamento levaram em conta as características clínicas, radiográficas com um tempo aproximadamente de 11 meses após o procedimento. E obtiveram 88 dentes que eram compatíveis com os critérios de inclusão levando em consideração que 43 dentes o preparo apical foi feito com brocas e 45 com insertos ultrassônicos. O ultrassom teve um sucesso de 91% dos casos e as brocas apenas 44%. (TSESIS *et al.* 2006).

## DISCUSSÃO

Segundo LARA-MENDES *et al.* (2018), conforme pesquisas da associação americana de endodontia, define que canais calcificados são de extrema dificuldade de acesso, mesmo com a utilização do microscópio tem grande chance de insucesso. A situação clínica que obtém vantagem com o uso do ultrassom é a localização dos canais radiculares. (GORNIG, 2006).

Muitas vezes dificultada pela calcificação o uso das pontas ultrassônicas, oferece melhor manuseio em relação aos instrumentos rotatórios, pois tem melhor facilidade de utilização devido a não obter corte no sentido giratório. (GORNIG, 2006).

Para facilitar devemos utilizar da tecnologia a nosso favor, onde podemos evitar acidentes e evitar perfurações e desvios radiculares. Obtendo assim uma melhor conservação da estrutura dentária. (PATEL *et al.*, 2015).

O insucesso do tratamento endodôntico nos dentes com retentores radiculares, se mostrou

elevada. (MADUREIRA *et al.*, 2017). Diante deste fato surgiram dispositivos para auxiliar na remoção de aparelhos destinados a facilitar a remoção dos retentores e facilitar para um novo acesso radicular (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

PANTOJA *et al.* (2011), citou que na década de 1980 foi criado um dispositivo chamado saca pinos, criado por Luiz Valdrighi e Hugo Jorge de Moraes, onde tinha a função de remover pinos intracanaís de núcleo metálico fundido, fazendo o tracionamento do pino para fora do canal.

Porém o dispositivo não era muito efetivo em dentes que estivessem fragilizados ou com as paredes muito finas, ou em elementos que se encontram sub gengivais (SILVA *et al.* 2002).

Diante deste caso o uso do ultrassom é mais vantajoso devido a sua mínima perda de estrutura, menor tempo de uso, menor risco de acidentes e fratura, com o uso de insertos ultrassônicos. (IMURA *et al.*, 1997). Na ativação ultrassônica dos cimentos endodônticos se mostra uma técnica efetiva para melhorar a qualidade da obturação do canal radicular, proporcionando um preenchimento mais completo e reduzindo os vazios.

Segundo o estudo de GUIMARÃES *et al.* (2014), a ativação ultrassônica se mostrou capaz de aumentar a qualidade do preenchimento dos quatro cimentos endodônticos que foram analisados. Fato esse de extrema importância para o sucesso do tratamento endodôntico, pois um preenchimento inadequado pode comprometer o selamento do canal e favorece a penetração de microrganismos, levando a infecções secundárias. ALCALDE *et al.* (2017) também observaram resultados positivos com o uso do ultrassom na obturação intratubular e efeito antibacteriano. Dessa forma, além de melhorar a qualidade da obturação, a técnica ultrassônica também apresentou benefícios antimicrobianos, reforçando ainda mais a importância dessa abordagem.

KIM *et al.* (2018) investigaram a eficácia da obturação utilizando um cimento à base de silicato de cálcio ativado por ultrassom e compararam com um cimento resinoso. Nas análises microtomográficas não houve diferença satisfatória entre os grupos, mas nas análises microscópicas se notou que o grupo que utilizou a técnica de obturação com o cimento à base de silicato de cálcio com o uso do ultrassom apresentou uma menor quantidade de falhas obturadoras.

A ativação ultrassônica do cimento endodôntico se mostra uma técnica que aumenta a qualidade da obturação do canal radicular. proporciona um melhor preenchimento, reduzindo os vazios e penetrando o cimento nos túbulos dentinários, o que colabora para um melhor selamento e efeitos antimicrobianos.

No retratamento endodôntico a tecnologia ultrassônica pode ser uma ferramenta auxiliar na remoção de material obturador.

Segundo PIRANI *et al.* (2009), em seu estudo foram analisadas três diferentes técnicas de retratamento. Seus resultados indicam, independentemente da técnica utilizada, realizar a remoção completa do material obturador é uma tarefa desafiadora.

CAVENAGO *et al.* (2014) observou a eficácia da irrigação ultrassônica passiva em combinação com o uso do xilol na remoção do material obturador em casos de retratamento e embora tenha havido uma diminuição dos resíduos de material obturador após a irrigação ultrassônica passiva, nenhum dos procedimentos de retratamento foi capaz de remover completamente o material obturador. Isso sugere que a utilização da irrigação ultrassônica passiva pode ser uma alternativa para melhorar a remoção do material obturador, mas ainda não é suficiente para garantir uma remoção completa.

De acordo com BARRETO *et al.* (2015) onde foram avaliados diferentes protocolos de irrigação, seus resultados mostraram que todos os protocolos reduziram o material obturador remanescente, contudo não houve diferença significativa entre os grupos. Além disso, a presença de áreas de istmo foi identificada como um obstáculo anatômico a ser considerado durante a remoção do material obturador.

CASTRO *et al.* (2018) avaliou diferentes técnicas de retratamento, ele observou que nenhum dos protocolos foi capaz de remover completamente o material obturador. No entanto, o grupo que fez uso da irrigação ultrassônica passiva apresentou menor quantidade de material obturador remanescente e maior quantidade de cimento endodôntico na obturação feita posteriormente, indicando que essa técnica pode ter um efeito positivo na remoção do material obturador.

Na realização da cirurgia apical o ultrassom mostra ser uma boa escolha, pois ele minimiza os desgastes desnecessários e gera o aumento de potencial de limpeza dos canais radiculares.

No decorrer do uso do ultrassom na cirurgia parestodôntica, as pontas proporcionam preparos mais profundos, garantindo um risco de perfuração menor, melhor precisão e controle do operador, com maior chance de realizar o preparo ao longo do eixo do dente. (BORTOLI 2019).

o sucesso da cirurgia apical depende diretamente do tipo de cavidade a ser confeccionada e da utilização de pontas ultrassônicas que vão proporcionar um melhor aspecto do preparo cavitário pois apresentam pontas menores, quando comparadas a brocas e contra-ângulos, com isso, promove menor desgaste da estrutura dentária e facilita o acesso cirúrgico. (XAVIER *et al* 2006).

Ao longo da cirurgia apical, o ultrassom apresenta uma função importante durante o preparo da cavidade retrógrada, são executados retro preparos conservadores e mais seguros o que

facilita posteriormente o selamento apical, garantindo o sucesso da cirurgia parestodôntica, tudo isso se dá pela variedade de pontas ultrassônicas. (CASTRO 2015).

Em casos em que temos o extravasamento de material obturador e histórico de retratamento de canal, são realizadas a utilização de pontas ultrassônicas diamantadas para realização da retrocavidade, pois ela gera uma remoção controlada da estrutura sadia, aumentando a porcentagem de sucesso da cirurgia endodôntica. (SOUZA *et al* 2018).

A cirurgia apical é uma opção de tratamento quando não se consegue remover o agente etiológico do processo inflamatório periapical de maneira convencional. Com isso, temos variadas técnicas cirúrgicas que podemos empregar nesses casos. Ao realizar o uso das pontas ultrassônicas durante a cirurgia apical, temos menor remoção do ápice radicular, quando comparada à técnica convencional com brocas, além disso apresenta vantagens superiores com uma facilidade de uso quando o profissional está habilitado ou conhece a técnica. (SCHULER 2020).

## CONCLUSÕES

Diante deste trabalho apresentado, pode-se concluir que com o uso dos insertos ultrassônicos, obtêm-se resultados satisfatórios quando comparados à instrumentação manual, para um preparo biomecânico em canais radiculares curvos e atresicos, garantindo uma maior descontaminação, facilitando a localização de canais calcificados, conservação dos canais radiculares, melhor selamento dos túbulos dentinários, melhor preparo nas cirurgias parestodônticas, facilitando o retratamento endodôntico e a remoção de pinos intracanalais, realizando obturações com resultados positivos, e maior agitação de soluções irrigadoras no canal radicular, diminuindo assim a chance de existir uma possível reinfecção do canal, evitando inclusive a chance de retratamento.

O uso do ultrassom na endodontia é uma ótima ferramenta de trabalho, sendo indispensável para o sucesso a longo prazo do tratamento endodôntico. O ultrassom mostra-se como uma técnica segura e confiável que vem sendo utilizada por muitos profissionais na atualidade não apenas na endodontia, mas também muito usado na periodontia.

Devemos também considerar o custo-benefício do ultrassom em relação as suas demais aplicações clínicas diariamente.

## AGRADECIMENTOS

Para o desenvolvimento desse trabalho de conclusão de curso contamos com a ajuda de diversas pessoas as quais agradecemos:

Ao professor orientador Daniel Sponholz Farhat que nos auxiliou na elaboração do trabalho e a todos os professores que nos guiaram durante nossa trajetória no curso.

Aos familiares e amigos que nos incentivaram e apoiaram em momentos difíceis.

## REFERÊNCIAS

- AHMAD, M . R . K. *et al.* Observations of acoustic streaming fields around an oscillating ultrasonic file. **Endodontic Dental Traumatol**, v. 8, n. 5, p. 189-194. 1992.
- ALCALDE, M. P. *et al.* Intradental antimicrobial action and filling quality promoted by ultrasonic agitation of epoxy resin-based sealer in endodontic obturation. **Journal of Applied Oral Science**, v. 25, n. 6, p. 641-649. 2017.
- ALMEIDA, L. L. Utilização do ultrassom na Endodontia. Trabalho de conclusão de curso- Centro Universitário Uniguairacá. Guarapuava. p.5. 2021.
- 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. **Journal of Applied Oral Science**, v. 24, n. 1, p.37- 44. 2015.
- BRAGA, M.N, *et al.* Efficacy of ultrasound in removal of intraradicular posts using different techniques. **Journal Oral Science**, v.47, p.117-121, 2005
- BORTOLI. A. N. Uso de ultrassom na endodontia. Trabalho de conclusão de curso - Universidade federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. p.24-25. 2019.
- BUDD, G. W *et al.* Temperature rise of the post and on the root surface during ultrasonic post removal. **International Endodontic Journal**. 2005.
- BULERSON *et al.*, The in vivo evolution of hand/rotatory/ultrasound instrumentation in necrotic, human mandibular molar. **J Endod**. v. 33, n. 7, p. 782-7. 2007.
- CASTELO-BAZ P. *et al.* In vitro Comparison of Passive and Continuous Ultrasonic Irrigation in Simulated Lateral Canals of Extracted Teeth. **Journal of Endodontics**, v.38, p.688-691. 2012.
- CASTRO, Erika Condo. APLICAÇÕES DO ULTRA-SSOM NA ENDODONTIA. 2015.50 f. Monografia (Especialização) - Curso de Odontologia, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Piracicaba, 2015.
- CASTRO, R. F. *et al.* Evaluation of the efficacy of filling material removal and re-filling after different retreatment procedures. **Brazilian Oral Research**, v. 32. 2018.
- CAVENAGO, B. C. *et al.* Efficacy of xylene and passive ultrasonic irrigation on remaining root filling material during retreatment of anatomically complex teeth. v. 47, n. 1. 2014.
- FREGANANI, E.; HIZATUGU, R. **Endodontia: uma visão contemporânea**. São Paulo, Ed. Santos. 2012.
- GORNI, F. The use of ultrasound in endodontics. Inside Dentistry. 2006; Disponível em: <https://www.dentalaegis.com/id/2006/05/the-use-of-ultrasound-inendodontics>> Acessado em: 20/05/20223.
- GRAÇA, I. A. A. *et al.* Assessment of a Cavity to Optimize Ultrasonic Efficiency to Remove Intraradicular Posts. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 8, p.1350-1353. 2014.
- GARRIDO, A. D. B. *et al.* Evaluation of several protocols for the application of ultrasound during the removal of cast intraradicular posts cemented with zinc phosphate cement. **International Endodontic Journal**, v. 42, n. 7, p. 609-613. 2009.
- GIROLAMO, J.A. *et al.* Núcleos Metálicos Fundidos: técnicas de remoção, através do ultra-som e suas implicações na clínica. **Revista Paulista de Odontologia**, v.12, p.2-7, 1990.
- GUIMARÃES, B. M. *et al.* Influence of Ultrasonic Activation of 4 Root Canal Sealers on the Filling Quality. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 7, p. 964-968. 2014.
- GONDIM JUNIOR, E. *et al.* Effect of Sonic and Ultrasonic Retrograde Cavity Preparation on the Integrity of Root Apices of Freshly Extracted Human Teeth: Scanning Electron Microscopy Analysis. **Journal of Endodontics**, v. 28, n. 9, p. 646-650. 2002.

- HAAPASALO, M. *et al.* Irrigation in endodontics. **Dent Clin North**, v.18, pp.31-50. 2010.
- IMURA, N. *et al.* Remoção de retentor intra-radicular com aparelho de ultra-som. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, v.51, p.262-6. 1997.
- JAIN, P. *et al.* Successful removal of a 16 mm long pulp stone using ultrasonic tips from maxillary left first molar and its endodontic management. **Journal of Conservative Dentistry**, v. 17, n. 1. 2014.
- KIM, J. *et al.* Root Canal Filling Quality of a Premixed Calcium Silicate Endodontic Sealer Applied Using Gutta-percha Cone-mediated Ultrasonic Activation. **Journal of Endodontics**, v. 44, n. 1, p. 133-138. 2018.
- KUNERT, I. R In: MESQUITA, E. *et al.* **Endodontia**. O ultrassom na prática odontológica. São Paulo: Artmed, 2006.
- LAIRD, W.; WALMSLEY, D. Ultrasound in dentistry. Part 1—Biophysical interactions. **Journal of Dentistry**. v. 19, n. 1, p. 14-17. 1991.
- LEONARDO, M. R.; LEONARDO, R. T. **Endodontia**: Conceitos biológicos e recursos tecnológicos. 1. ed. São Paulo: Artes Médicas Ltda. 2009.
- LINDEMANN, M. *et al.* Comparison of the efficiency and effectiveness of various techniques for removal of fiber posts. **J Endod**, v.31, p.520-2. 2005.
- LARA-MENDES *et al.* Guided Endodontic Access in Maxillary Molars using Cone - beam Computed Tomography and computer aided Design / Computer – aided Manufacturing System: A Case Report. **J Endod**. p. 1–5, 2018.
- LOPES, H. P.; SIQUEIRA, J. F. **Endodontia**: Biologia e técnica. 3. ed. Brasil: Guanabara Koogan. 2010.
- MADUREIRA, I., *et al.* Anterior Aesthetic Rehabilitation with Nucleus of Glass Fiber Pin and Metal Free Crown: Clinical Case Report. **Odontol. Clín. Cient.** 16(1), 57-60.2017
- MENUCCI, A. O uso do ultrassom em cirurgia. In: MESQUITA, Edson *et al.* O ultrassom na prática odontológica. Cap. 11. p. 237-253. São Paulo: Artmed, 2006.
- OLIVEIRA, R. *et al.* Resistência à fratura de dentes reforçados com pinos pré-fabricados: revisão de literatura. **Journal of Research in Dentistry**, 6(2), 35-42. 2018.
- PATEL, S. *et al.* Cone beam computed tomography in Endodontics -a review. **International Endodontic Journal**, v.48, n.1, p.3-15, 2015.
- PANTOJA, C. A. d. M. S. *et al.* Remoção de retentores metálicos intrarradiculares com o Saca-pinos M&V: relato de casos clínicos. **RPG Revista de Pós-Graduação**, v. 18, n. 4, p. 260-265, 2011.
- PIETRZYCKA, K. *et al.* Clinical aspects of pulp stones: A case report series. **Dent Med Probl.** 2020.
- PIRANI, C. *et al.* Effectiveness of Three Different Retreatment Techniques in Canals Filled With Compacted Gutta-Percha or Thermafil: A Scanning Electron Microscope Study. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 10, p.1433-1440. 2009.
- PLOTINO, G. *et al.* Ultrasonics in Endodontics: A Review of the Literature. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 2, p. 81-95. 2007.
- SILVA, F. Remoção da smear layer dos canais radiculares em função das técnicas de instrumentação e irrigação endodônticas. Dissertação (Doutorado em Odontologia) Universidade de Valência. Valência. 2012.
- SILVA, F. A. P.; SOUZA FILHO, F. J. d.; SILVA, T. B. P. Técnica de remoção de núcleos intra-radiculares com emprego do saca-pinos M&V. **PCL**, v. 3, n. 16, p. 519-526, 2002.

SOUZA, P.O.C. *et al.* Apical Surgery: therapeutic option for endodontic failure. **Journal Of Health Sciences**, [S.L.], v. 20, n. 3, p. 185, 31 out. 2018.

SCHULER, M. CIRURGIA PARENDODÔNTICA: MODALIDADES CIRÚRGICAS. 2020. 33 f. TCC (Graduação) - Curso de Odontologia, Faculdade de Odontologia da Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2020.

TSESIS, I. *et al.* Retrospective Evaluation of Surgical Endodontic Treatment: Traditional versus Modern Technique. **Journal of Endodontics**, v. 32, n. 5, p. 412-416. 2006.

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.

WALTERS, J., *et al.* Severe periodontal damage by an ultrasonic endodontic device: a case report. **Dental Traumatology**, v.23, pp.123-127. 2007.

XAVIER, Cristina Braga *et al.* O uso de retropontas ultra-sônicas na técnica de cirurgia paraendodôntica. **Jornal Brasileiro de Endodontia, Curitiba**, v. 6, n. 23, p. 54-59, jul. 2006.