

ULTRASSOM EM ENDODONTIA

Imiliane Silva dos Santos¹

Julia Dantas Mazão²

RESUMO

Estudos mostram que o tratamento endodôntico tem se beneficiado, com o desenvolvimento de novas técnicas e equipamentos, trazendo a melhora no resultado e na previsibilidade. Este estudo teve como objetivo abordar o uso do ultrassom baseado em aprimorar e melhorar variadas fases do tratamento endodôntico, com isso o ultrassom vem sendo apresentado no mercado odontológico com diversas ferramentas específicas, para a especialidade. Desde sua introdução, o ultrassom tem sido cada vez mais útil em aplicações como: acesso cavitário, limpeza, irrigação, remoção de instrumento fraturas, condensação e remoção de material obturador, e até mesmo nos casos de retratamento e cirurgias parestodônticas. Foram aplicados neste estudo artigos referentes a utilização e eficiência do ultrassom na endodontia. Sendo concluído, que o ultrassom se mostra bastante seguro e eficaz, trazendo um menor tempo clínico e fazendo com que haja previsibilidade de sucesso no tratamento, quando utilizado de forma correta.

Palavras-chave: Endodontia. Ultrassom. Tratamento endodôntico. Materiais Auxiliares.

Graduanda em Odontologia pela Universidade de Rio Verde, Campos do Saber, GO.
Orientadora, Prof.^a mestre do Curso de Odontologia da UniRV- Universidade de Rio Verde, GO

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico possui como principal objetivo a desinfecção, limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares, para que em seguida, seja realizado um selamento, por meio da obturação e restauração definitiva, reestabelecendo a função do dente acometido.

No decorrer dos anos, vários sistemas estão sendo testados e utilizados, na tentativa de: favorecer, facilitar e juntamente aumentar a efetividade do preparo químico cirúrgico, do sistema de canais radiculares. A utilização da energia ultrassônica é um desses. Há cinco décadas a utilização do ultrassom, na endodontia tem passado, por um momento de crédito e descrédito, uso e desuso, e mudanças de proposta de utilização. Contudo, sempre verificado com grande potencial, pelo meio clínico e científico (FREGNANI; HIZATUGU, 2012).

A energia sonora do ultrassom possui uma frequência além do alcance da audição humana, que é de 20 kHz. Encontram-se dois métodos básicos de produção do ultrassom. O primeiro é com a magnetoestrição, que promove a conversão de energia eletromagnética, em energia mecânica, fazendo com que tiras de metal magnetoestrutivas em uma peça de mão sejam submetidas a um campo magnético ocasionando vibrações. No segundo método, é fundamentado o princípio piezoelétrico, fazendo o uso de um cristal, que muda de dimensão quando uma carga elétrica é aplicada, essa alteração do cristal é convertida em oscilação mecânica, sem produzir calor (PLOTINO et al., 2007).

O equipamento na Odontologia teve a sua primeira utilização, para o preparo de cavidades tendo em vista um procedimento minimamente invasivo, contudo, embora tenham sido obtidos os resultados esperados, entrou em desuso devido a desvantagem, em relação a rapidez do preparo feito com as peças de mão de alta rotação. Adiante, em 1957, Johnson e Wilson fizeram o uso do ultrassom para remoção de cálculos gengivais e biofilme na superfície dos dentes, ocasionando um menor dano aos tecidos gengivais e um menor trauma nos pacientes (MOZO; LLENA; FORNER, 2012).

A sua primeira utilização na endodontia foi feita por Rickman, em 1957. O equipamento usado foi um aparelho para profilaxia periodontal (Cavitron-Dentsply®) em que foi adaptada uma ponta específica (PR30), com finalidade endodôntica, agindo como um elemento de auxílio da

instrumentação do canal radicular. Porém, devido a escassez de irrigação no decorrer da utilização do ultrassom, ocorria um superaquecimento ocasionando o desuso do equipamento (LEONARDO, 2005).

Howard Martin, no ano de 1976 reconduziu o uso do ultrassom na endodontia, com a intenção de realizar o preparo do sistema de canais radiculares. Adiante foi provado que o acionamento de limas colocadas no aparelho de ultrassom provocava um movimento com maior amplitude na ponta da lima, fazendo assim que houvesse um desgaste na parte apical do canal radicular, desvios e até mesmo perfurações, fazendo com que o seu uso fosse desmotivado mais uma vez (PÉCORA; GUERISOLI, 2004).

A evolução das pesquisas fez com que surgissem vários aparelhos no mercado, que proporcionam ao profissional realizar de forma mais fácil, ágil e objetiva a utilização do ultrassom, como um material auxiliador nas cirurgias de acesso, na irrigação, na remoção de instrumentos fraturados e de retentores intrarradiculares, promovendo também, um auxílio na condensação da massa obturadora e na desobturação dos condutos nos retratamentos (WALMSLEY, 1987). Atualmente, no mercado há uma grande variedade de aparelhos e pontas, com uso na endodontia, e para cada função desejada, há uma frequência e uma configuração das pontas (PADRON, 2006).

Este trabalho tem como objetivo principal realizar uma revisão de literatura para compreensão de quando utilizar, e qual a eficiência do ultrassom, como material auxiliar no tratamento endodôntico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. TRATAMENTO ENDODÔNTICO

O tratamento endodôntico possui a finalidade de possibilitar a permanência, na cavidade oral, do elemento dentário, que não possua vitalidade, com isso, continua exercendo suas funções na fisiologia bucal, sem que se torne um agente propiciador de doenças nos tecidos perirradiculares (SOMMER; OSTRANDER; CROWLEY, 1966; COHEN; HARGREAVES, 2011).

Para que haja o sucesso do tratamento endodôntico é necessária uma completa remoção dos restos orgânicos pulpare e possíveis microrganismos instalados no interior dos canais radiculares, aumentando o diâmetro destes, fornecendo uma forma adequada, para acondicionar o material obturador e para seu completo preenchimento com materiais biocompatíveis, impossibilitando à contaminação (COHEN; HARGREAVES, 2011; LEONARDO; LEONARDO, 2009).

O tratamento endodôntico vem evoluindo, com a finalidade de preparar o sistema de canais radiculares, para uma obturação hermética, e assim preservando a saúde dos tecidos periapicais e/ou restabelecendo quando há lesões. O insucesso no tratamento endodôntico, grande parte das vezes, vem de falhas técnicas, sendo muitas delas no decorrer da etapa de preparo biomecânico do sistema de canais radiculares. Essas falhas não possibilitam a conclusão correta dos procedimentos intracanaís posteriores, que são visados para o controle e prevenção da infecção endodôntica (LOPES; SIQUEIRA JR, 2010).

2.2 ULTRASSOM

O ultrassom é uma energia sonora que possui uma frequência além do alcance da audição humana, que é de 20 kHz. Para a produção do ultrassom existem dois métodos básicos, sendo um a magnetoestrição, que promove a conversão de energia eletromagnética em energia mecânica, e o outro baseado no princípio piezoelétrico, sendo usado um cristal que muda de dimensão quando uma carga elétrica é aplicada, e essa deformação do cristal é convertida em oscilação mecânica sem produzir calor (PLOTINO et al., 2007).

A propagação das ondas ultrassônicas podem ser longitudinais ou transversais. Nos fluidos a vibração acontece na direção da onda, com as partículas passando umas pelas outras com mínima resistência e a energia é dissipada. Nos sólidos o deslocamento da partícula é de forma perpendicular à direção da propagação e as ondas transversais viajam de forma eficiente, possuindo uma forte atração entre as partículas. Na estrutura dentária as ondas ultrassônicas se deparam com uma interface entre diferentes meios, com isso, parte da onda reflete ao meio original, e o restante reflete ao novo meio. A velocidade desse movimento depende das propriedades do meio (LAIRD; WALMSLEY, 1991).

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

As unidades de ultrassom piezoelétrica possuem vantagens, quando comparadas com unidades magnetostritivas, devido ao fornecimento de ciclos por segundo e suas pontas atuam em movimento linear, sendo ideal na endodontia. A unidade magnetostritiva possui um movimento elíptico, não sendo ideal na endodontia, devido a gerar calor, sendo necessário um resfriamento adequado (PLOTINO et al., 2007).

A primeira utilização do ultrassom na odontologia foi relatada na forma de uma broca ultrassônica, que teve seu desenvolvimento, para o preparo cavitário de dentes humanos.

Porém, a preparação da cavidade com o ultrassom nunca se tornou popular e foi logo substituída, por instrumentos de alta rotação mais eficientes. Zinner em 1955, sugeriu a utilização do ultrassom modificado com o conjunto de um sistema de refrigeração de água para realizar remoção de placa e cálculo nos dentes humanos (LAIRD; WALMSLEY, 1991).

Em 1957, Richman preconizou o uso do ultrassom na endodontia, para realizar limpeza e modelagem do sistema de canais rotatórios e ressecção radicular, apresentando resultados animadores em pesquisas sobre a comparação do uso do ultrassom comparado a técnica manual de instrumentação dos canais radiculares (LEONARDO; LEONARDO, 2009). Com isso, o equipamento passou a ser muito consumido, especialmente por endodontistas. Contudo, após a realização de mais estudos sobre essa técnica, os resultados apresentados foram desanimadores. Foi demonstrado que a cavitação não acontecia dentro dos canais, possuindo apenas um fluxo

acústico. Com isso começaram as pesquisas do uso do ultrassom além da instrumentação (AHMAD; ROY; KAMARUDIN, 1992).

Um dos grandes impedimentos nos estudos para o uso do ultrassom na endodontia era a falta de pontas específicas, e com isso, após o acréscimo da microscopia operatória e cirúrgica, foram desenvolvidos novos instrumentos e técnicas. No momento o uso do ultrassom está consolidado na endodontia e continua se expandindo para outras áreas da odontologia.

A principal evolução que ocorreu foi a criação de diversos tipos de pontas, que atualmente possuem formatos, diâmetros, conicidades, ângulos e tamanhos diferentes, proporcionando assim, uma capacidade maior de adaptação, para as inúmeras necessidades: clínicas, grupos e posições dentais (LEONARDO; LEONARDO, 2009).

2.3 USOS DO ULTRASSOM NA ENDONDOTIA

2.3.1 Acesso cavitário

No acesso cavitário, estudos comprovam, que os sistemas ultrassônicos propiciam uma excelente visibilidade do campo operatório. Quando há uma comparação dos equipamentos de alta ou baixa rotação, com as pontas ultrassônicas, as pontas apresentam-se menores e possuem um revestimento abrasivo que permite o desgaste seletivo da dentina e calcificações no momento da abertura coronária.

Os insertos e as canetas ultrassônicas contêm formas e curvaturas que viabilizam a visualização qualificando a trepanação e beneficiam o acesso (KUNERT; KUNERT, 2006).

2.3.2 Localização de canais calcificados e remoção de calcificações pulpare

Quando os nódulos pulpares são aderidos a paredes laterais, teto ou assoalho da câmara pulpar, há um obstáculo, para a remoção, durante a trepanação e regularização da câmara pulpar em razão da sua dureza. Fazer a remoção desses nódulos, com instrumentos rotatórios se torna arriscado, e pode comprometer áreas anatômicas importantes (KUNERT; KUNERT, 2006).

Em estudos feitos por Nanjannawar et al. (2012), em relação a remoção de calcificação pulpar, em molares superiores, foi demonstrado que a vibração ultrassônica colabora na remoção das calcificações pulpares, e ainda torna o procedimento mais previsível e seguro, devido ao uso das brocas e pontas diamantadas poderem provocar perfurações ou um enfraquecimento da estrutura dentária devido ao excesso de remoção de tecido.

Na maioria das vezes as calcificações pulpares podem ser removidas, somente com o uso de brocas ou pontas diamantadas, contudo, a utilização do ultrassom com insertos adequados faz com que a remoção seja facilitada e proporciona um melhor acesso e visualização dos canais radiculares, fazendo com que a previsibilidade do tratamento endodôntico seja aumentada (JAIN et al., 2014).

2.3.3 Remoção de instrumentos fraturados

Uma das principais aplicações de sucesso do ultrassom é na remoção de instrumentos fraturados. Sendo possível a obtenção de um bom deslocamento, através da ultra vibração do inserto associada a uma capacidade de cavitação, fazendo assim com que forças sejam geradas possibilitando a remoção desses obstáculos (KUNET; KUNERT, 2006).

Nesses casos é necessário, que haja um planejamento levando em consideração os instrumentos fraturados, se houve outras tentativas de remoção, o tempo que ocorreu o acidente, a região do canal radicular e as curvaturas ou outros obstáculos presentes.

Existem fatores, que exercem influência na realização e no sucesso do tratamento endodôntico e com isso devem ser considerados em casos de instrumentos fraturados. A relação de qual terço radicular o instrumento fraturado se encontra determina o nível de dificuldade da remoção, sendo quanto mais para a região apical, maior a dificuldade. Instrumentos fraturados em canais curvos possuem uma maior dificuldade de serem removidos do que em canais retos. O tipo de instrumento que foi fraturado também demonstra uma influencia em relação a dificuldade de remoção, sendo os manuais mais difíceis devido a área de contato resultante das torções no instrumento ser menor, dificultando sua apreensão. Fraturas que sejam causadas por torção ocasionam uma maior dificuldade da remoção, devido ao instrumento estar travado no canal.

Também deve ser considerado, o momento da fratura, e a contaminação do canal (ROSA; SÓ; SANTOS, 2019).

Na literatura, existem certas opções de procedimentos, que são usados para remoção de instrumentos fraturados, tendo como método mais tradicional o uso de kits como o Masserann (Micro-mega, Besancon, França), sendo eficaz quando a fratura está localizada na parte linear do canal, não sendo indicado seu uso quando o fragmento está no terço médio e apical, ou em canais curvos, devido a remoção de quantidades consideráveis de dentina que esse sistema promove, fazendo com que haja um enfraquecimento da raiz e um aumento da chance de perfuração (SHAHABINEJAD et al., 2013).

Em estudos realizados, os resultados foram conclusivos para o uso do ultrassom ser considerado bem-sucedido para a remoção de instrumentos fraturados nos canais radiculares, principalmente na porção reta do canal, confirmando algumas limitações para as fraturas presentes no terço apical e em porções curvas. Deste modo, o uso desse recurso é considerado auxiliar e sucedido para a remoção dos instrumentos fraturados, sendo assim necessário ser considerado na prática diária da clínica (WARD et al., 2003; SOUTER; MESSER, 2005).

2.3.4 Remoção de retentores intrarradiculares

Em algumas situações é necessário a remoção de retentores intrarradiculares por vários motivos, como exemplo, para que possa ser feito o retratamento endodôntico. Para conseguir atingir esse objetivo, diversas técnicas e instrumentos vem sendo utilizados. O ultrassom pode ser utilizado com esse propósito, devido a sua vibração causar a fragmentação do cimento que une o retentor à estrutura dentária, fazendo com que a remoção do retentor seja facilitada. A eficácia desta técnica está associada com a intensidade e o movimento da vibração, o tipo da ponta utilizada e de qual forma a ponta é aplicada sobre o retentor (BRAGA et al., 2005).

Em um estudo feito por Peciulienė et al. (2005), foi concluído que o tempo necessário para que haja a remoção dos pinos, com o uso do ultrassom depende do comprimento e da adaptação destes, e do tipo de cimento, que foi utilizado.

Em estudos foi concluído, que o uso do ultrassom mostrou resultados satisfatórios, para a técnica de remoção de pinos intrarradiculares, sendo seguro para essa utilização. O tempo médio

para que seja feita a remoção dos pinos está entre 10,1 segundos para os bem adaptados, e 15,7 para os pinos mal adaptados. Sendo assim, o tempo clínico e a segurança demonstram a viabilidade para seu uso (BRAGA et al., 2005; PECIULIENE et al., 2005).

2.3.5 Intensificação dos efeitos das soluções irrigadoras

Há dois tipos de utilidade do ultrassom na irrigação, sendo uma a irrigação ultrassônica combinada simultaneamente, com a instrumentação, e a outra sem instrumentação simultânea, conhecida como irrigação ultrassônica passiva (PUI) (MOZO; LLENA; FORNER, 2012).

Em estudos realizados, constataram que a irrigação ultrassônica passiva promove uma melhor remoção de *debris* em relação à irrigação convencional, e os meios de irrigação contínua se mostraram excelentes, ao contrário dos intermitentes, e o tempo de irrigação não influenciou estatisticamente nos resultados (RAHDE; GRECCA; BOTTCHEER, 2012).

Comparando irrigantes utilizados na odontologia, foi confirmado que o uso do hipoclorito de sódio (NaOCl) possui uma maior efetividade e qualidade no uso. A combinação do sistema de vibração ultrassônica com o hipoclorito de sódio vem demonstrando um melhor efeito antibacteriano, devido a ocorrência do aquecimento da substância irrigante, fazendo a eliminação de detritos e alcançando um maior efeito de limpeza (JIANQ et al., 2011).

2.3.6 Condensação e remoção de material obturador

Em um estudo feito por Bernardes (2015), foi analisado a quantidade de material obturador residual, após a utilização de algumas técnicas, para remoção de material obturador, tanto com ativação ultrassônica ou sem, fazendo uma análise da limpeza das paredes do canal e dos túbulos dentinários com microscopia eletrônica de varredura. Na comparação do efeito que o ultrassom proporcionou na técnica, foi concluída, que a ativação do ultrassom auxiliou na remoção do material obturador de forma significativa.

Foi avaliado em estudos, a eficácia da irrigação ultrassônica de forma passiva, para a remoção do material obturador residual de raízes, após a desobturação. O estudo obteve como conclusão, que a técnica ultrassônica de forma passiva não foi mais eficaz que a técnica

convencional na remoção de material obturador residual, no momento do retratamento endodôntico em canais radiculares, com uma anatomia complexa (MICHELON et al., 2016).

2.3.7 Retratamento endodôntico

Nos casos de retratamento endodôntico, o ultrassom ajuda na desobturação do canal radicular, fazendo a remoção do material obturador com insertos ultrassônicos desenvolvidos particularmente para esta função. Além de que, observada a capacidade de irrigação ultrassônica passiva na remoção dos resíduos, medicações intracanaís e lama dentinária, estudos investigam avaliar se esta técnica ajuda também, na remoção do material obturador, nos casos de retratamento (CAVENAGO et al., 2014; CASTRO et al., 2018).

Nos casos de retratamento endodôntico, a remoção completa do material obturador dos canais radiculares vem sendo um desafio, pois em certos estudos, o ultrassom não foi capaz de remover por completo a guta percha e o cimento do sistema de canais radiculares. Porém, percebe-se que a ativação ultrassônica vem apresentando grandes resultados nos dentes com anatomias complexas e áreas de istmo. Sendo assim, quando há uma dificuldade de instrumentação em áreas, em que o instrumento não alcança, a ativação ultrassônica é uma opção, para a diminuição da quantidade de material obturador remanescente nos casos de retratamento endodôntico. Atualmente, insertos ultrassônicos foram criados, com o intuito de remover diretamente remanescentes de material obturador, das paredes dos canais, com os insertos Flatsonic e Clearsonic (Helse Ultrasonics) (RIVERA-PENÃ et al., 2019).

2.3.8 Cirurgia parendodôntica

Para se obter o sucesso na cirurgia parendodôntica: a localização, o debridamento, o preparo e a obturação tridimensional do sistema de canais radiculares são muito importantes. Porém, a secagem do campo e o desenho da cavidade apical são etapas difíceis de serem obtidas. Nas apicectomias e nos preparos retroapicais, normalmente são usadas micropeças de mão e brocas, no entanto, instrumentos ultrassônicos permitem preparos mais profundos, com um menor risco de que haja perfuração, com uma menor utilidade de biselamento na osteotomia apical, uma melhor

precisão e controle do operador, uma maior chance de realizar o preparo no longo eixo dentário e uma menor necessidade de remoção de osso (MENCINI NETO, 2006).

O uso do ultrassom comprova ser uma técnica menos invasiva, que possibilita um desgaste preciso, com um maior controle no corte e proporciona uma facilitação no retropreparo, considerado que os insertos ultrassônicos possuem um ângulo, que permite uma melhor adaptação e uma menor necessidade de um desgaste para o acesso. Existem várias avaliações sobre as possíveis micro-trincas causadas por insertos ultrassônicos, na porção apical radicular, mas, não existem consequências clínicas disso (RODRIGUEZ-MARTOS et al., 2012).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da revisão de literatura apresentada foi possível constatar, que o ultrassom tem se mostrado uma excelente ferramenta, para auxiliar nos tratamentos endodônticos, em suas diversas etapas, promovendo um aumento na previsibilidade, promovendo a diminuição dos desgastes dentinários desnecessários e intensificando a limpeza do sistema de canais, tanto nos casos de tratamento, quanto nos casos de retratamento.

Foi constatado, que o ultrassom pode ser utilizado, em diversos casos na área da endodontia, como: na remoção de fragmentos fraturados, no preparo químico dos canais, na condensação e remoção de material obturador, na remoção de retentores intraradiculares e até mesmo, no acesso cavitário, possuindo uma demonstração segura e eficaz em seu uso.

Com isso, o cirurgião-dentista pode adotar o ultrassom, como um grande aliado nos tratamentos endodônticos, mantendo o respeito para alguns princípios básicos, para o seu correto emprego.

ULTRASOUND IN ENDODONTIA

ABSTRACT

Studies show that endodontic treatment has benefited from the development of new techniques and equipment, bringing improvement in outcome and predictability. This study aimed to address the use of ultrasound based on improving and improving various phases of endodontic treatment, with this ultrasound has been presented in the dental market with several specific tools for the specialty. Since its introduction, ultrasound has been increasingly useful in applications such as cavitory access, cleaning, irrigation, removal of instrument fractures, condensation and removal of obturator material, and even in cases of retreatment and parendodontic surgeries. Articles on the use and efficiency of ultrasound in endodontics were applied in this study. Being concluded that ultrasound is quite safe and effective, bringing a shorter clinical time and making there predictability of success in treatment when used correctly.

Keywords: Endodontics. Ultrasonic. Endodontic treatment. Auxiliary materials.

REFÊRENCIAS

AHMAD, M.; ROY R. A.; KAMARUDIN, A. G. Observations of acoustic streaming fields around an oscillating ultrasonic file. *Endodontic Dental Traumatol*, v. 8, n. 5, 1992.

BERNARDES, R. Comparison of three retreatment techniques with ultrasonic activation in flattened canals using micro-computed tomography and scanning electron microscopy. *International Endodontic Journal*, v. 49, n. 9, 2015.

BRAGA, N. M. et al. Efficacy of ultrasound in removal of in-traradicular posts using different techniques. *J. Oral Sci.* 2005.

CASTRO, R. F. de et al. Evaluation of the efficacy of filling material removal and re-filling after different retreatment procedures. *Brazilian Oral Research*, v. 32, 13 Sept. 2018.

CAVENAGO, B. C. et al. Efficacy of xylene and passive ultrasonic irrigation on remaining root filling material during retreatment of anatomically complex teeth. *International Endodontic Journal*, v. 47, n. 11, 12 Mar. 2014.

COHEN, S.; HARGREAVES, K. M. *Caminhos da polpa*. 10ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

FREGANANI, E.; HIZATUGU, R. *Endodontia: uma visão contemporânea*. São Paulo, Ed. Santos, 2012.

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.

JIANQ, L. M. et al. The influence of the ultrasonic intensity on the cleaning efficacy of passive ultrasonic irrigation, *Journal Endodontics*, 2011.

KUNERT, I. R.; KUNERT, G. G. O uso do ultrassom na Endodontia. In: MESQUITA, E. et al. *O ultrassom na prática odontológica*. São Paulo: Artmed, 2006.

LAIRD W.; WALMSLEY A. Ultrasound in dentistry. Part 1 - biophysical interactions. *J. Dent*, v. 19, n.1, 1991.

LEONARDO, M. R. *Endodontia – Tratamento de Canais Radiculares – Princípios Técnicos e Biológicos*. Porto Alegre: Artes Médicas; 2005.

LEONARDO, M. R.; LEONARDO, R. T. *Endodontia: Conceitos biológicos e recursos tecnológicos*. 1. ed. São Paulo: Artes Médicas Ltda, 2009.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA JÚNIOR, J. F. *Endodontia: Biologia e técnica*. 3. ed. Brasil: Guanabara Koogan, 2010.

- MENUCCI NETO, A. O uso do ultrassom em cirurgia. In: MESQUITA, Edson et al. O ultrassom na prática odontológica. São Paulo: Artmed, 2006.
- MICHELON, C. et al. Eficácia da irrigação ultrassônica passiva na remoção de material obturador durante o retratamento endodôntico. Rev. odontol. UNESP [online], vol.45, n.1. Epub, 2016.
- MOZO, S.; LLENA, C.; FORNER, L. Review of ultrasonic irrigation in endodontics Review of ultrasonic irrigation in endodontics: increasing action of irrigating solutions. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 2012.
- NANJANNAWAR, G. S. et al. Pulp Stone - An Endodontic Challenge: Successful Retrieval of Exceptionally Long Pulp Stones measuring 14 and 9.5 mm from the Palatal Roots of Maxillary Molars. Journal of Contemporary Dental Practice, v. 13, n. 5, 2012.
- PADRON, J. E. Ultrasonido en Endodoncia. Caracas, 2006.
- PÉCORRA, J. D. GUERISOLI, D. M. Z. Ultra-som. FORP-USP, São Paulo, 2004.
- PECIULIENE, V. et al. Factors influencing the removal of posts. Stomatologija, 2005.
- PLOTINO, G. et al. Ultrasonics in Endodontics: A Review of the Literature. J. of Endod. 2007.
- RAHDE, N.; GRECCA, F., BOTTCHER, D. Calcium hydroxide removal: effectiveness of ultrasonic and manual techniques. Odontociência, 2012.
- RIVERA-PEÑA, M. E. et al. Ultrasonic tips as an auxiliary method for the instrumentation of oval-shaped root canals. Brazilian Oral Research, v. 33, 2019.
- RODRIGUEZ-MARTOS, R. et al. Evaluation of apical preparations performed with ultrasonic diamond and stainless steel tips at different intensities using a scanning electron microscope in endodontic surgery. Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal, 2012.
- ROSA, R. A.; SÓ, M. V. R.; SANTOS, R. B. Uso de ultrassom em Endodontia. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.
- SHAHABINEJAD, H. et al. Success of Ultrasonic Technique in Removing Fractured Rotary Nickel-Titanium Endodontic Instruments from Root Canals and Its Effect on the Required Force for Root Fracture. J; Endod., 2013.
- SOMMER, R. F.; OSTRANDER, F. D.; CROWLEY, M. C. Clinical endodontics: a manual of scientific endodontics. 3ª ed. Philadelphia: Saunders, 1966.
- SOUTER, N. J.; MESSER, H. H. Complications associated with fractured file removal using an ultrasonic technique. Journal of Endodontics, v. 31, n. 6, 2005.
- WALMSLEY, A. D. Ultrasound and root canal treatment: the need for scientific evaluation. Int Endod J. 1987.

WARD, J. R. The use of an ultrasonic technique to remove a fracture rotary nickel-titanium instrument from the apical third of a curved root canal. *Aust Endod J.* v. 29, n. 1, Apr, 2003.