

Faculdade Sete Lagoas – FACSETE

Fernando Henrique Souza Barreto

ULTRASSOM NA ENDODONTIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Sete Lagoas
2023

Fernando Henrique Souza Barreto

ULTRASSOM NA ENDODONTIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de especialista em Endodontia

Orientador: Prof. Dr. Fernando dos Reis

FICHA CATALOGRÁFICA

Faculdade Sete Lagoas – FACSETE

Monografia intitulada “**Ultrassom em Endodontia: uma revisão de literatura**” de autoria do aluno **Fernando Henrique Souza Barreto**.

Aprovado em ____/____/____ pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Dr. Fernando dos Reis (Orientador)

Profa. MS. Denise Silva Cortez Gianezzi

Profa. Ms. Beatriz Sawaya

RESUMO

O uso do ultrassom nas diferentes etapas do tratamento endodôntico tem sido comumente utilizado nos consultórios clínicos, como um meio de facilitar a execução de alguns procedimentos e tratamentos. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre as diversas aplicações do ultrassom na endodontia. Para tanto foi realizada uma busca nas bases de dados do Google Acadêmico e em Revistas Eletrônicas de Odontologia, incluindo-se, publicações nos idiomas português e inglês, entre 2007 e 2022. Após realizar essa revisão, considerou-se que o ultrassom pode ser uma ferramenta pertinente para o cirurgião dentista no que tange facilitar a execução de alguns procedimentos na endodontia, desde a cirurgia de acesso até a cirurgia paraendodôntica.

Palavras-chaves: Endodontia. Ultrassom. Tratamentos endodônticos.

ABSTRACT

The use of ultrasound in the different stages of endodontic treatment has been commonly used by clinical consultants, as a means of facilitating the execution of some procedures, as well as and treatments. The objective of this work was to carry out a literature review on the various applications of ultrasound in endodontics. For that, a search was carried out in the databases of Google Scholar and in Electronic Journals of Dentistry, including publications in Portuguese and English, between 2007 and 2022. After carrying out this review, it was considered that ultrasound can be a tool of great value for the dental surgeon in terms of facilitating the execution of some procedures in endodontics, from access surgery to paraendodontic surgery.

Keywords: Endodontics. Ultrasonic. Endodontic treatments.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	9
2.1 O Ultrassom na Endodontia	9
2.2 Acesso ao canal radicular	10
2.3 Remoção de Instrumentos Fraturados e Retentores Intrarradiculares	11
2.4 Obturação do Sistema de Canais Radiculares	11
2.5 Retratamento Endodôntico	13
2.6 Cirurgia Paraendodôntica.....	13
3 DISCUSSÃO	14
4 CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS.....	16

1 INTRODUÇÃO

A Endodontia dentre as especialidades odontológicas pode ser conceituada como uma das áreas mais complexas e minuciosas. O tratamento consiste na limpeza, modelação e obturação dos canais radiculares, permitindo assim, através de uma obturação tridimensional e hermética, favorecendo em uma reparação efetiva (VOLPATO et al., 2014).

O ultrassom consiste em ondas ultrassônicas com frequências superiores a 20 kHz, não detectadas pelo ouvido humano (POSTAI, 2017). Segundo Hellerbrock (2018), trata-se de uma vibração capaz de propagar-se no ar e em diferentes meios por meio da oscilação das moléculas, gerando regiões de compressão e rarefação. Além disso, durante sua propagação, o som transporta apenas energia.

Segundo Plotino (2007), a utilização do ultrassom pela primeira vez na odontologia ocorreu quando o objetivo era fazer o preparo de cavidades. No entanto, esta técnica não era considerada muito afamada até meados de 1950, década em que uma nova aplicação foi introduzida, visando à utilização do ultrassom para remover os depósitos de cálculos e as placas das superfícies dos dentes.

A utilização do ultrassom na odontologia tem se difundido cada vez mais nos últimos anos, e na endodontia os seus benefícios são múltiplos seja na tentativa de otimizar, simplificar e aumentar a eficiência do preparo químico-cirúrgico dos canais radiculares elevando as chances de sucesso nos tratamentos endodônticos (VALDIVIA et al., 2015).

O desenvolvimento de novos insertos ultrassônicos permitiu que a sua eficiência se tornasse cada vez maior podendo auxiliar em várias etapas da endodontia, como acesso a câmara pulpar, limpeza, desinfecção, modelagem e obturação. Os temas mais encontrados para os usos do ultrassom são irrigação, remoção de hidróxido de cálcio como medicação intracanal, remoção de material obturador, remoção de retentor intrarradiculares, preparações apicais, remoção de calcificações de canais, remoção de instrumentos fraturados (DE LIRA, 2017).

Dessa forma, o presente trabalho torna-se relevante, uma vez que possibilita ampliar as discussões acadêmicas na seara da endodontia na área do ultrassom, entendendo que é a partir dos debates e construções científicas que maiores elucidações poderão ser construídas e melhor problematizadas. Nesse sentido, a pesquisa trata-se de uma revisão bibliográfica com abordagem qualitativa, a partir de artigos e dissertações disponibilizados no Google Acadêmico e em Revistas

Eletrônicas de Odontologia, datados de 2012 a 2021, no idioma português e inglês, com os seguintes descritores: Ultrassom, endodontia, terapia por ultrassom. Destarte, a pesquisa tem como objetivo: analisar a ultrassom na endodontia entendendo seus princípios, conceito, aplicações e importância.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O Ultrassom na Endodontia

O ultrassom 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 et al., 2012).

Existem dois modos para a produção do ultrassom: o primeiro é magnetoestrição (converte energia eletromagnética em energia mecânica), o segundo consiste no princípio piezoelétrico (utilização de um cristal que altera a dimensão ao ser aplicado sobre ele uma carga elétrica), a deformação deste cristal se converte em oscilação mecânica sem produzir calor. O segundo método é utilizado na endodontia, uma vez que trabalha de forma linear, com movimentos de “vai e vem” sendo ideal para área (MOZO et al., 2012).

O ultrassom na Endodontia pode ser utilizado em diversos momentos e contextos clínicos, de modo a facilitar os processos cirúrgicos e tratamentos. Ainda, o ultrassom pode ser utilizado para fins terapêuticos, em diagnósticos e até mesmo em contextos de raspagem e alisamentos de raízes dos dentes e do tratamento do canal radicular (JUNQUEIRA et al., 2015).

De acordo com Junqueira e colaboradores (2015), o ultrassom na endodontia pode ser utilizado para o refinamento do acesso coronário; localização de canais radiculares calcificados e remoção de nódulos pulpares; remoção de obstruções intracanaís, como instrumentos fraturados, retentores intrarradiculares, cones de prata e pinos metálicos fraturados; intensificar a ação de soluções irrigadoras; condensação ultrassônica da guta-percha, colocação do agregado trióxido mineral (MTA); retropreparo e retrobturação nas cirurgias parendodônticas e modelagem do canal radicular.

Deste modo, para cada aplicação é imprescindível que o cirurgião-dentista conheça as especificidades do ultrassom, bem como suas pontas, de modo a garantir um processo clínico efetivo e seguro.

2.2 Acesso ao Canal Radicular

O ultrassom e as pontas ultrassônicas projetadas para o acesso coronário são excelentes auxiliares, podem ser utilizados para regularizar e aprofundar sulcos de desenvolvimento, remover tecidos e explorar canais radiculares (MORGANA, 2017).

Tratando-se do acesso e localização do canal radicular, o ultrassom pode ser relevante. De acordo com Morgana (2017), esses dispositivos são necessários na localização do canal méso-palatinos de molares superiores pela decorrência do efeito de cavitação e quando associados ao uso de microscópio operatório torna-se ainda mais eficiente. De acordo com o autor, quando o ultrassom e o microscópio são utilizados paralelamente, a chance de localizar o referido canal aumenta 93%.

De acordo com Bortoli (2017), o acesso para a localização de canais é um passo imprescindível nos tratamentos endodônticos, e cada dente possui uma especificidade diferente, bem como o acesso, uma vez que depende do grau de curvatura do canal, posição ápice, longitude do canal, grau de calcificação, tamanho e forma do canal e até mesmo posição dos elementos dentais de cada arcada.

Compreendendo esse contexto, para o método de sanificação do canal radicular é necessário contemplar os canais laterais, secundários, intercondutos, deltas apicais e toda a gama de ramificações. Estes locais são inacessíveis a ação mecânica dos instrumentos, por mais flexíveis que estes sejam, sendo necessário a aplicação do ultrassom (SIQUEIRA JR et al., 2017).

A eliminação desses remanescentes pulpares vitais ou necrosados, microorganismos e produtos bacterianos do interior do sistema de canais radiculares é primordial para o sucesso do tratamento endodôntico, pois uma vez que o canal radicular é um sistema irregular e complexo, com numerosos túbulos dentinários se abrindo na superfície do canal radicular, as bactérias remanescentes podem invadir os túbulos dentinários, neles se alojar e reinfestar o sistema de canais radiculares. (CÂMARA et al., 2020).

2.3 Remoção de Instrumentos Fraturados e Retentores Intrarradiculares

Existem inúmeras fatores que contribuem na fratura de instrumentos endodônticos, tais como: anatomia do canal radicular, tamanho da curvatura da raiz, espessura, por estes motivos, várias técnicas estão sendo indicadas para remoção dos retentores intrarradiculares como brocas, instrumentos rotatórios e o próprio

ultrassom. Estas fraturas no canal radicular dificultam o processo de tratamento endodôntico (BRAGA, 2022).

A conciliação da endodontia com dispositivos ultrassônicos permite maior sucesso em casos clínicos, tendo em vista que proporciona a instrumentação do canal radicular com desgaste mínimo de estrutura dentária. No espaço criado entre a parte exposta da lima e a parede do canal é inserida ponta ultrassônica, onde “a vibração da ponta ativa vai fazer com que a lima ‘desaparafuse’ ou seja, solte das paredes, fazendo com que seja removida” (BRAGA, 2022).

A eficiência está ligada com a vibração que o ultrassom causa e o tipo de ponta utilizada, bem como o manuseio, no qual induz fragmentos presentes iniciando um espaço para fazer sua remoção, tendo em vista que é uma técnica segura, veloz, principalmente porque preserva a anatomia do canal radicular sem haver necessidade de desgaste de dentina (BRAGA, 2022).

Em um estudo realizado por Ward e colaboradores (2015), foi realizado uma avaliação clínica de uma técnica que utilizava ultrassom com o auxílio de microscópio óptico para remoção de instrumentos rotatórios de NiTi fraturados em canais radiculares. A técnica consistia no uso de pontas ultrassônicas CPR (Obtura-Spartan Corp, Fenton, MO). Destaca-se que a essa técnica foi utilizado em 24 casos clínicos, sendo retirados os fragmentos em torno de 45 minutos. A técnica de ultrassom realizada com pontas CPR associadas ao acesso criado por brocas de Gates, foi considerada eficiente quando o fragmento se encontrava no segmento reto do canal e podia ser visualizado com microscópio. Quando se trata de fragmentos que se localizam em canais curvos ou na porção apical, maiores cuidados devem ser tomados afim de se evitar a perfuração do canal.

2.4 Obturação do Sistema de Canais Radiculares

A obturação realizada de maneira ideal da guta-percha seguida com o cimento deverá ser homogênea, com a finalidade de atingir totalmente a amplitude do canal. Quando comparada com diversas técnicas utilizadas de obturação, citando caso parecido como, condensação lateral, que onde se desempenha a etapa do tratamento endodôntico quando usada com o ultrassom, mostra uma obturação mais homogênea e densa, uma vez que permite maior visualização e, portanto, melhor adaptação para suas irregularidades em toda ampliação dos canais radiculares. O

dispositivo ultrassom utilizado na condensação lateral é uma das formas de fazer a plastificação da guta-percha, uma vez que ele a condensa (SOFIA, 2016).

Valdivia e colaboradores (2015), fizeram uma pesquisa avaliativa, que foram usados 50 raízes de molares, que foram comparados a obturação manual com a ultrassônica. O resultado da pesquisa apontou que o dispositivo ultrassônico foi melhor em questão, com uma grande quantidade de diferença quando comparado com o manual.

Em um estudo realizado por Rosseto e colaboradores (2014), foi avaliado o controle de diferentes procedimentos de compactação lateral na particularidade de obturação, a fim de verificar o tempo gasto para a técnica. Assim, 30 dentes anteriores foram usados, no qual foram obturados através do método de compactação lateral e também, pelos métodos convencionais onde foram codificados, a fim de melhorar o espaço e assim, facilitar a colocação dos cones acessórios: método manual, mecânico e ultrassônico.

O cimento endodôntico usado em todos os grupos do estudo foi o AH Plus, que foram combinado com corante fluorescente de rodamina B. No primeiro método (manual), um cone que foi utilizado como o elemento principal, foi coberto com selante e posteriormente disposto no comprimento de trabalho, e em seguinte um espaçador foi injetado. Após a remoção, um segundo cone foi colocado, até o comprimento total do canal ser preenchido (ROSSETO et al., 2014).

No segundo método (mecânico) a obturação foi executada da mesma forma, contudo, o espaçador foi ligado com uma peça de mão. Já no método que utilizou o ultrassom, a metodologia seguiu a mesma, com a injeção de dois cones acessórios. Posteriormente, incluiu-se o espaçador no canal, conectado pelo ultrassom a uma frequência de 30.000 Hz, com uma força de nível 5. Logo depois, foi realizada a remoção do espaçador e em seguida foram inseridos os cones acessórios a fim de preencher todo o canal. Durante os processos, foram analisados o tempo. Em seguida, foi feita a remoção do espaçador, logo, cones acessórios foram inseridos até preencher completamente o canal. Foi registrado o tempo que levou a ser feito, e também foram feitas tomadas radiográficas. O resultado foi que todos os grupos tiveram a mesma porcentagem de espaço vazio, o usado com o ultrassom teve valores médios em comparação com os outros, tendo o tempo praticamente o mesmo (ROSSETTO, 2014)

2.5 Retratamento endodôntico

Em tratamentos endodônticos podem ocorrer situações que favoreçam o insucesso, especialmente em decorrência de canais intrarradiculares, ou túbulos dentinários não instrumentados e/ou corpos estranhos. Assim, quando algumas falhas forem observadas pelo cirurgião dentista, é necessário a adoção de um retratamento, que contempla a remoção do material obturador através de uma limpeza, desinfecção e instrumentação, a fim de corrigir complicações dos tratamentos anteriores e posteriormente, realizar uma nova obturação (BERNARDES, 2015).

Em comparação com as técnicas que usam instrumentos manuais tradicionais e solventes para remoção de guta-percha o retratamento cirúrgico junto com a utilização de ultrassons, tem uma tendência de produzir calor, que seria resultante da vibração de alta frequência onde iria amolecer a guta e facilita a sua remoção. Estudos feitos revelam que a técnica ultrassônica de remoção de guta-percha é imediata, sendo mais eficaz que a técnica tradicional (BERNARDES, 2015).

2.6 Cirurgia Paraendodôntica

Em um estudo *in vitro* realizado por Bernabé et al., (2014) avaliou-se a influência da vibração sônica e ultrassônica no selamento marginal proporcionado pelo MTA. Os autores selecionaram 34 dentes que tiveram seus canais radiculares instrumentados e obturados com cimento Sealapex®, através da técnica da condensação lateral ativa. Os dentes foram impermeabilizados e seccionados os 3 mm apicais. Posteriormente, as retrocavidades (3 mm de profundidade e 1,4 mm de diâmetro) foram preparadas com pontas ultrassônicas diamantadas. As retrocavidades foram preenchidas com Pro-Root MTA® com ajuda da vibração ultrassônica, bem como com o auxílio da vibração sônica e sem vibração alguma. O grupo controle positivo não recebeu material retrobturador, enquanto que o negativo foi totalmente impermeabilizado. Após a presa do material, os espécimes foram mergulhados em Rodamina B por um tempo de 15 minutos em vácuo, permanecendo nesta solução por mais 24 horas. Posteriormente, foram lavados, secos e clivados longitudinalmente para avaliação da infiltração do corante na interface dentina/material retrobturador. Os dados foram analisados utilizando a análise de variância e o teste de Tukey ($p < 0,05$). Percebe-se que apenas a vibração sônica se diferenciou apresentando menores índices de infiltração.

Já nos estudos de Liu et al (2014), foram avaliados os efeitos de uma nova ponta ultrassônica (Jetip) para o retropreparo apical. Os autores usaram 80 dentes unirradiculares tratados endodonticamente e ressecaram os 3 milímetros apicais da raiz. Os dentes foram distribuídos de forma aleatório em 2 grupos experimentais de acordo com as pontas ultrassônicas usadas para preparar as retrocavidades. As réplicas das superfícies das raízes foram obtidas com o uso de resina epóxi e foram elaboradas após as ressecções apicais. Posteriormente, as retrocavidades foram preparadas tanto com a Jetip quanto com a AS3D. As réplicas dos ápices foram confeccionadas após os retropreparos e processadas para análise por microscopia eletrônica de varredura (SEM), a fim de avaliar a presença de microfissuras e a qualidade do preparo. As especificidades morfológicas da ponta ultrassônica também foram avaliadas por SEM.

O tempo necessário para a execução do retropreparo foi gravado durante o processo. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos Jetip e AS3D no tempo médio no que se refere aos retropreparos, incidência de microfissuras ou a qualidade dos preparos ($P > 0,05$). A análise mostrou que Jetip exibiu microprojeções suavizadas após as preparações radiculares, enquanto que a perda de partículas de diamante foi observada no AS3D (LIU et al., 2014).

3 DISCUSSÃO

Através da literatura elencada para este estudo, verificou-se que o ultrassom é considerado uma técnica segura que promove diversas vantagens não só na endodontia, mas como em todas as especialidades da odontologia. Com o auxílio de instrumentos ultrassônicos, pode-se complementar do procedimento mais simples aos mais complexos, obtendo uma ótima eficácia (HOZO et al. 2012; LIU et al. 2014; ROSSETO, 2014).

Em alguns estudos foram avaliados o uso do ultrassom na obturação como tempo e quantidade de selante levado aos canais, tendo outros tipos de como método manual e mecânico, porém foi registrado que o tempo foi praticamente o mesmo, induzido que a obturação não tão favorável quando utilizado com o ultrassom, podendo variar o uso normal de uma obturação, ele sendo eficaz na colocação do selante, mas o tempo ocorreria o mesmo como um método manual ou mecânico (ROSSETTO, 2014).

A aplicação do ultrassom no tratamento endodôntico melhorara a qualidade do tratamento em muitos aspectos, destacando-se o acesso a orifícios de entrada do canal radicular, limpeza, moldagem e enchimento de canais, eliminando obstruções e materiais intracanaís e cirurgia endodôntica (BERNARDES, 2015; VALDIVIA et al., 2015; WARD, 2015).

De acordo com Sofia (2016) o principal objetivo do tratamento endodôntico é a limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares, sendo assim de extrema importância é a eliminação de bactérias e restos de tecido pulpar contaminados. A anatomia e morfologia dos canais, a sua localização e até mesmo as limitações dos próprios materiais e técnicas apresentam-se com dificuldades para o cumprimento deste objetivo. Na desinfecção dos canais radiculares, pode-se obter excelentes resultados com a utilização do ultrassom, tais como: desinfecção química, limpeza de detritos e remoção da *smear-layer*. A vibração ultrassônica no canal que está preenchido com solução de irrigação, provoca efeito de cavitação e reação acústica de transmissão, que por sua vez têm efeito de limpeza e desinfecção (SIQUEIRA JR et al., 2017; MORGANA, 2017).

Alguns autores ainda explicitam que o ultrassom em processos de obturação é relevante, em comparação à instrumentação convencional. Observou-se ainda que a utilização do ultrassom causa menor estresse na parede dentária durante a remoção do pino, além de economizar tempo, trazer mínimo desgaste cervical e altas possibilidades de manutenção da integridade radicular. A utilização do

ultrassom, de acordo com a intensidade, vibração e ponteira utilizada sobre a linha de cimento, faz com que a fragmentação do cimento entre pino e estrutura dentária seja facilitada (BORTLI, 2019; CRUZ et al, 2020; ALMEIDA, 2021, BRAGA, 2022).

4 CONCLUSÃO

A utilização do ultrassom ampliou-se na odontologia e sua aplicação faz-se presente em diversos momentos e casos clínicos. Quando direcionamos o uso do

ultrassom a endodontia, temos um método extremamente valioso no tratamento endodôntico, entregando excelência em situações clínicas complexas. Diante da literatura apresentada, observa-se que o ultrassom se mostra uma excelente ferramenta no processo do tratamento endodôntico, uma vez que minimiza desgastes dentinários desnecessários e aumentando o sucesso do tratamento endodôntico. Por estes motivos, pode-se concluir que a presença do aparelho ultrassom dentre o conjunto de periféricos, bem como seus insertos como instrumentos endodônticos, se torna indispensável nas diferentes etapas do tratamento endodôntico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, LL. **Utilização do Ultrassom na Endodontia:** uma revisão de literatura. 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.** Oral Sci., v. 24, n. 1, p. 37-44, 2016.
- 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, p.890-897, 2015.
- BORTOLI, Natália Angela. **Uso de ultrassom em endodontia.** 2019.
- BRAGA, N. **Comparison of different ultrasonic vibration modes for post removal.** Brazilian Dental Journal, v. 23, n. 1, p. 49-53, 2022.
- 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, 2020.
- DE LIRA, L. B. A., CAVALCANTE, T. M., DE OLIVEIRA, A. P., & LEMOS, I. P. **Ultrassom E Suas Aplicações Na Endodontia:** Revisão de literatura. Revista da AcBO-ISSN 2316-7262, 7(2). 2017.
- JUNQUEIRA, J. L. C.; NAPINOVA, M. H. **Ciência e Odontologia: casos clínicos baseados em evidências científicas.** Campinas: Mundi Brasil. Volume 1. 2015.
- MORGANA, R. **O uso do ultrassom no tratamento endodôntico,** Universidade federal de santa Catarina, Curso de graduação em odontologia, Santa Catarina, 2017.
- 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, 2017.
- SOFIA, A. **Uso do ultrassom na endodontia,** Universidade Fernando pessoa. Faculdade de ciência da saúde, Mestrado em odontologia, Porto, 2016.
- ROSSETTO, D. **Influence of the Method in Root Canal Filling Using Active Lateral Compaction** Techniques. Brazilian Dental Journal, v. 25, n. 4, p. 295-301, 2014.
- 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, 5(2), p. 67-73. (2015).
- VOLPATO, Wânea Maria et al. **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.
- PLOTINO, G.; **Ultrasonics in endodontics:** a review of the literature; Journal Endodontology, v.33, p. 81-95, 2007.

WARD, Jeff R. et al. **Evaluation of an ultrasonic technique to remove fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals: an experimental study.** Journal of Endodontics, v. 29, n. 11, p. 756-763, 2015.