

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

FELIPE TELES DE SOUZA

**USO DO ULTRASSOM EM DIFERENTES ETAPAS OPERATÓRIAS DO
TRATAMENTO ENDODÔNTICO: uma revisão de literatura**

São Luís

2021

FELIPE TELES DE SOUZA

**USO DO ULTRASSOM EM DIFERENTES ETAPAS OPERATÓRIAS DO
TRATAMENTO ENDODÔNTICO: uma revisão de literatura**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Odontologia.

Orientador(a): Prof(a). Me. Karinne Travassos Pinto Carvalho

São Luís

2021

Souza, Felipe Teles de

Uso do ultrassom em diferentes etapas operatórias do tratamento endodôntico. / Felipe Teles de Souza. __ São Luís, 2021.

34f.

Orientador: Profa. Me. Karinne Travassos Pinto Carvalho.

Monografia (Graduação em Odontologia) - Curso de Odontologia – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco –UNDB, 2021.

1. Ultrassom. 2. Etapas operatórias. 3. Endodontia.
I. Título.

**USO DO ULTRASSOM EM DIFERENTES ETAPAS OPERATÓRIAS DO
TRATAMENTO ENDODÔNTICO: uma revisão de literatura**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Odontologia.

Orientador (a): Prof(a). Me. Karinne Travassos Pinto Carvalho

Aprovada em 02/12/ 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof(a) Me. Karinne Travassos Pinto Carvalho (Orientadora)

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB

Prof(a) Dra Érica Martins Valos Examinador 2

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB

Prof(a) Dra Ana Graziela Araujo Ribeiro Examinador 3

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB

AGRADECIMENTO

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por ter me dado forças para sempre seguir em frente, mesmo nas horas mais sombrias ele sempre esteve presente.

Agradeço aos meus pais Raimundo e Jeane por terem me ajudado de tantas formas a vocês minha eterna gratidão, pois foram meus professores na vida.

Agradeço ao meu irmão Francisco e meus avós, sem minha família eu jamais teria chegado onde estou.

E não poderia deixar de mencionar os meus amados amigos e amigas que a faculdade me proporcionou, Antônio Augusto, Pedro Victor, Flávio, Alana e a minha amiga Ana Paula, todos muito especiais em minha vida, uma marca muita grande de amor, carinho e companheirismo foram deixados no meu coração, obrigado a todos vocês, eu os amo muito.

Agradeço a minha orientadora Karinne Travassos que permitiu que tudo isso se tornasse possível, a ela o meu muito obrigado.

RESUMO

Na odontologia algumas ferramentas vêm sendo utilizadas para ajudar e facilitar na resolução de casos complexos, destacando-se o uso do ultrassom empregado em diferentes etapas operatórias do tratamento endodôntico. Em razão das diferentes aplicações clínicas, o objetivo dessa revisão de literatura é descrever a utilização do ultrassom nas diferentes etapas operatórias do tratamento endodôntico. Foram realizadas buscas de trabalhos científicos na base de dados BVS, Medline, Scielo, Pubmed e Google Acadêmico utilizando os seguintes descritores, publicados nos últimos 10 anos, utilizando as seguintes palavras-chaves: “Ultrassom”, “Aplicação” e “Endodontia”. O uso do ultrassom tem demonstrado ser um facilitador na prática clínica do cirurgião-dentista que atua na endodontia, auxiliando em diferentes etapas operatórias como localização de canais radiculares, potencialização da solução irrigadora e remoção de instrumentos fraturados, aumentando a previsibilidade e tempo clínico dos casos realizados, minimizando desgastes dentinários desnecessários, ampliando segurança para a execução dos procedimentos e com isso, uma maior preservação da estrutura dentária.

Palavras-chave: Ultrassom. Aplicação. Endodontia.

ABSTRACT

In dentistry, some sources are used to help and facilitate tools in solving complex cases, highlighting the use of ultrasound used in different operative stages of endodontic treatment. Due to the different clinics, the objective of this literature review is the use of ultrasound in the different operative stages of endodontic treatment. Scientific papers were searched in the database BVS, Medline, Scielo, Pubmed and Academic Google using the following descriptors, in the last 10 years, using the following keywords: "Ultrasound", "Application" and "Endodontics". The use of ultrasound has ended up being a facilitator in the clinical practice of dentists who work in endodontics, assisting in different operative stages such as locating root canals, enhancing the irrigating solution and removing fractured instruments, boosting predictability and clinical time of cases performed, minimizing unnecessary dentin wear, increasing safety for the execution of procedures and, with that, a greater preservation of the dental structure.

Keywords: Ultrasound. Application. Endodontics.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 METODOLOGIA.....	10
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
4 CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS.....	19
APÊNDICE.....	21

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico tem como principal objetivo a limpeza, desinfecção e modelagem do sistema de canais radiculares para posterior selamento através da obturação e restauração definitiva, restabelecendo a função do dente afetado. Tem-se o preparo químico-mecânico, onde o sistema de canais radiculares passa por processo de limpeza, desinfecção e modelagem, produzindo-se, nesse sentido, a conformação do canal, de modo a receber a obturação (FREGNANI; HIZATUGU, 2012).

A terapia endodôntica visa o restabelecimento da saúde nos tecidos apicais e periapicais a partir da redução do foco infeccioso com o intuito da manutenção do elemento dental no alvéolo. Nesse sentido, a redução da carga microbiana no interior do canal é essencial para o sucesso na endodontia (BORRIN *et al.*, 2020).

O fracasso endodôntico é, na maior parte das vezes, resultado de falhas no planejamento e técnicas, desde a abertura até a fase de obturação, as quais podem interferir no adequado método voltado para a prevenção da infecção endodôntica (LOPES; SIQUEIRA JUNIOR; 2011). Vários sistemas mecanizados, no decorrer da evolução da odontologia, vêm sendo utilizados na tentativa de contribuir e aumentar tempo de eficiência do preparo químico cirúrgico do sistema de canais radiculares, como o ultrassom (MOZO, 2012).

O ultrassom é uma onda sonora com frequência acima de 20 kHz que não é capaz de ser detectada pelo ouvido humano. Essas ondas ultrassônicas são propagações mecânicas de energia em um meio, causando a vibração de partículas e transferindo essa energia para as moléculas adjacentes. Em meios fluidos e sólidos a propagação de energia pode ocorrer longitudinalmente, no sentido de deslocamento da onda ou transversalmente, perpendicular ao deslocamento da mesma (DE LIRA *et al.*, 2017).

A primeira aplicação do equipamento na Odontologia foi para o preparo de cavidades visando um procedimento minimamente invasivo, remoção de cárie menos dolorosa e geração de pouco ruído, porém, apesar dos bons resultados alcançados, essa finalidade caiu em desuso devido à rapidez do preparo com as peças de mão de alta rotação (GODFREY; KULILD; WALKER, 2013).

Posteriormente em 1957, Johnson e Wilson empregaram o ultrassom para remover cálculo gengival e biofilme das superfícies dos dentes, causando menor dano aos tecidos gengivais e trauma aos pacientes (MOZO, 2012).

Ao decorrer dos anos, os objetivos do tratamento endodôntico continuaram os mesmos, mas os meios de realizar esse tratamento sofreram modificações com a utilização de novas tecnologias, como a utilização do ultrassom em diferentes etapas operatórias (DE LIRA *et al.*, 2017).

O ultrassom pode ser usado para diversos fins na endodontia como, por exemplo, localização de canais radiculares, remoção de instrumentos fraturados, durante a irrigação endodôntica e na obturação dos canais radiculares e ativação de soluções irrigadoras, potencializando a desinfecção (ANJOS NETO, 2012).

Em razão das possíveis contribuições que o ultrassom pode oferecer no cotidiano do cirurgião-dentista, o objetivo da presente revisão de literatura é descrever as principais aplicações clínicas do ultrassom nas diferentes etapas operatórias do tratamento endodôntico.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma revisão de literatura narrativa de caráter descritivo com abordagem qualitativa, abordando a aplicação clínica do ultrassom nas diferentes etapas operatórias do tratamento endodôntico.

Para a presente elaboração foram realizadas buscas de estudos publicados na mesma temática e indexados nas bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (Scielo), Medline, Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e Google Acadêmico, utilizando os seguintes descritores disponíveis em português e inglês: “Ultrassom”, “Aplicação”, “Endodontia” e “Ultrasound”, “Application”, “Endodontics”.

Os critérios de inclusão objetivaram a seleção de revisões narrativas e artigos completos sobre o ultrassom na endodontia, publicados no período de 2011 a 2021 nos idiomas inglês e português, incluindo temáticas que abordasse a aplicação clínica do ultrassom.

Foram excluídos os artigos que não possuem relação com o tema, sejam incompletos, apresentem apenas o resumo e não estejam alinhadas ao período estipulado e os idiomas propostos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Ultrassom aspectos históricos e conceituais

A primeira aplicação do ultrassom na endodontia foi realizada por Rickman no ano de 1957, sendo utilizado o mesmo aparelho da periodontia, adaptando-se uma ponta com finalidade endodôntica como auxiliar na instrumentação do canal radicular. Com a evolução da tecnologia, foram surgindo vários aparelhos e pontas endodônticas no mercado que permitiram proceder de forma mais simples e direta, existindo uma frequência a ser observada para cada função e a importância da configuração dos insertos utilizados (PADRÓN, 2006).

Pode-se utilizar o ultrassom em quase todas as fases do tratamento endodôntico, desde a abertura coronária até a obturação, como refinamento do acesso coronário, localização de canais radiculares calcificados e remoção de nódulos pulpares, na ativação da solução irrigadora, remoção de pinos intrarradiculares, remoção de instrumentos fraturados, condensação ultrassônica da guta-percha na obturação e retratamento (JUNQUEIRA; NAPIMOGA, 2015).

Um dos cuidados durante o uso do ultrassom é em relação à refrigeração durante o uso, pois existe a possibilidade de ocorrer alterações biológicas, como geração de calor que pode ser conduzida por meio da dentina e veicular dano aos tecidos ósseos e periodontais. Por isto, a utilização de uma irrigação constante e adequada, com refrigeração ideal é imprescindível (ANNIL *et al.*, 2015).

Outro cuidado é sobre a utilização dessa tecnologia em pacientes ou por cirurgiões-dentistas portadores de dispositivos cardíacos do tipo marca-passo. Existe a possibilidade de interferências indesejáveis, que podem desencadear alterações no ritmo cardíaco, logo deve ser evitado esse meio mecânico durante o tratamento odontológico nesses pacientes (JAIN *et al.*, 2014).

3.1.1 Localização de canais radiculares

Uma das grandes dificuldades na endodontia é a localização de canais radiculares, principalmente em canais muito atrésicos, onde a entrada dos condutos está obstruída por dentina secundária calcificada, pela presença de materiais restauradores próximos a polpa ou pela remoção total da polpa coronária. A

localização tem relação direta com o grau de calcificação da câmara pulpar, tamanho e forma dos canais e posição do dente no arco (MOHAMMADI *et al*, 2016).

A entrada do canal radicular pode estar obstruída parcialmente ou totalmente pela deposição de dentina secundária ou pela presença de calcificações que deformam a anatomia do canal radicular, sendo o ultrassom um meio facilitador seguro, através das pontas ultrassônicas, de remoção de dentina de forma conservadora, podendo ser utilizado nas paredes e no assoalho da câmara pulpar em razão de sua estabilidade, forma e topografia (IANDOLO *et al*. 2015).

Nessas situações, a utilização de pontas ultrassônicas é preferível em razão do poder de corte mais lento e controlável, promovendo uma remoção mais segura, grande precisão de corte proporcionando um melhor acesso e visualização dos canais radiculares, aumentando com isso a previsibilidade do tratamento endodôntico, sem alterar a anatomia original (JAIN *et al.*, 2014).

Segundo Postai (2017) os dispositivos ultrassônicos podem ser vantajosos na localização do canal méso-palatinos de molares superiores pelo efeito de cavitação e quando associados ao uso do microscópio operatório essas vantagens são ainda maiores, alertando que canais radiculares não encontrados podem resultar em falha endodôntica.

As pontas ultrassônicas apresentam diferentes formas, comprimentos e composições, sendo as de revestimento abrasivo melhores na remoção de dentina de forma mais conservadora. A extremidade dessas pontas é aproximadamente dez vezes menor do que as brocas esféricas, forma que ajuda a melhorar o campo de visão do operador, tornando fácil a localização dos orifícios de entrada dos canais. Um dos insertos muito utilizado para o refinamento da cavidade de acesso e localização da entrada dos canais, são as pontas Start-X da marca Dentsply® (FIGURA 1) com grande poder de alcance e precisão (MOHAMMADI *et al*, 2016).

Figura 1: Start-X

Fonte: Jain et al., (2014)

3.1.2 Ativação e potencialização das soluções irrigadoras

A irrigação endodôntica é uma etapa fundamental do tratamento endodôntico pois ajuda a lubrificar as paredes do canal, a remover tecidos pulpare, microrganismos, debris, smear layer e neutralizar endotoxinas, podendo atingir áreas inacessíveis aos instrumentos. A eficácia dessa irrigação depende da solução química utilizada e da renovação constante, visto que o SCR apresenta uma anatomia complexa, dificultando o preparo e limpeza de todas as suas paredes (CASTRO, 2016).

Na endodontia existem diversas soluções desinfetantes utilizadas na irrigação do SCR, não existindo um irrigante que combine todas as características ideais. Na prática clínica são utilizados com grande frequência Hipoclorito de Sódio, Clorexidina e ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA). O primeiro atua sobre a matéria orgânica e apresenta boa propriedade antimicrobiana, a segunda apresenta como característica principal a substantividade e o último atua na remoção da matéria inorgânica, destacando-se a combinação NaOCl e EDTA como boa estratégia para a desinfecção dos canais (JESUS; ANJOS NETO, 2013).

A irrigação endodôntica pode ser de forma manual, com o uso da seringa e agulha ou mecanizada, com o uso do ultrassom. Existem dois tipos de irrigação ultrassônica: a irrigação ultrassônica contínua, o irrigante é ativado combinado com a instrumentação (UI) e outra sem instrumentação simultânea, a irrigação ultrassônica

passiva (PUI) baseada na transmissão de energia a partir de uma lima endodôntica acoplada ao ultrassom gerando um movimento oscilatório na solução irrigadora dentro do canal radicular (RAMOS; TAVEIRA, 2019).

A agitação dos irrigantes por ultrassom caracteriza-se como medida complementar à irrigação com seringa, sendo primeiro o irrigante inserido na cavidade e, em seguida, é ativado por instrumento de pequena dimensão que é inserido no centro do canal radicular previamente preparado e acionado para produzir um fluxo acústico, criando um movimento circular pequeno e intenso em torno da lima caracterizado como microcorrente e criação de bolhas pré-existentes em um líquido, chamada de cavitação, o que leva a um aumento de temperatura e de pressão hidrostática que por sua vez conduz a uma maior eficácia na remoção de detritos (WISEMAN et al, 2011).

Milagres (2016) ressalta que o uso de ultrassom no procedimento de irrigação resulta em melhor limpeza, melhor distribuição do irrigante para o sistema de canais radiculares, desbridamento pulpar e remoção da smear-layer e bactérias, aumentando a permeabilidade da solução química na parede interna do canal.

Nota-se, nesse sentido, que ocorre potencialização dos efeitos antimicrobianos já inerentes às soluções irrigantes. Assim, estudos diversos têm reiterado a eficácia da ativação ultrassônica dessas soluções, elevando-se o potencial de limpeza do SCR (ROSA *et al.*, 2015).

3.1.3 Remoção de instrumentos fraturados

Instrumentos fraturados no canal interferem no sucesso do tratamento endodôntico, uma vez que dificulta a instrumentação e desinfecção do dente, permanecendo resto de polpa e de bactérias no interior do SCR, sendo considerada uma iatrogenia de grande preocupação para o cirurgião-dentista (AZEVEDO, 2016).

A remoção desses instrumentos é considerada desafiadora para o profissional e apesar da evolução ao longo dos anos das técnicas e dispositivos mecanizados, complicações podem surgir como perda excessiva de dentina, perfuração e extrusão do instrumento para além do ápice (POSTAI, 2017).

Na maioria dos casos a fratura de instrumentos deve-se ao uso incorreto e ao excesso de desgaste dos instrumentos, destacando-se alguns fatores para a sua ocorrência: a morfologia interna, a curvatura do canal, a experiência do profissional, o

diâmetro, a conicidade, a velocidade e o tempo de uso dos instrumentos (SHAHABINEJAD et al., 2013).

Para a remoção dos instrumentos fraturados, Bortoli (2019) destaca que o profissional deve observar a localização do instrumento fraturado, o momento da fratura, tamanho e tipo de instrumento, motivo/tipo da fratura e se tratava de polpa viva ou necrosada, devendo estar preparado para solucionar da melhor forma possível, tanto clínica quanto legalmente.

A possibilidade de remoção do instrumento depende da localização do fragmento, pois se este se encontrar na porção cervical do canal, a remoção é possível, mas se o fragmento se localizar na curvatura do canal, a remoção convencional poderá não ser possível (COHEN; HARGREAVES, 2011).

Com planejamento adequado a técnica de remoção de instrumentos fraturados com auxílio do ultrassom tem se mostrado previsível e com altas taxas de sucesso, pois promove um bom deslocamento do fragmento, através da ultra vibração do inserto associada a uma capacidade de cavitação, fazendo assim com que forças sejam geradas possibilitando a remoção desses obstáculos (CHINA et al., 2015).

Para Azevedo (2016) o uso dos dispositivos ultrassônicos apresenta-se vantajoso, permitindo a instrumentação do canal radicular com desgaste mínimo de estrutura dentária, na qual a ponta é inserida no espaço criado entre a parte exposta da lima e a parede do canal e a vibração vai fazer com que a lima presa, seja removida, preservando a anatomia do canal radicular sem haver necessidade de desgaste de dentina.

Para um prognóstico favorável de um dente com um instrumento fraturado vai depender de fatores como condição pré-operatória da polpa e dos tecidos periapicais e da possibilidade de o lima ser ultrapassada ou removida, sendo preferível, na teoria, acontecer no final da instrumentação, porque nela já teria sido removida a polpa radicular (BEUS et al., 2012).

Um aparelho importante no auxílio da remoção de instrumentos fraturados é o microscópio ótico, pois aumenta a visibilidade, luminosidade, eficiência e segurança das técnicas de remoção, devendo ser feita em ciclos curtos, para evitar o sobreaquecimento, e sem irrigação, já que diminui a visibilidade do campo operatório e o desempenho da ponta ativa (SHAHABINEJAD et al., 2013).

O método de remoção de instrumento fraturado com o dispositivo ultrassônico é utilizado na atualidade por possuir pontas de trabalho de vários

formatos e dimensões que facilitam a entrada nos condutos radiculares e consequentemente remoção do fragmento (FIGURA 2). Para a remoção dessas obstruções é necessário criar primeiramente um acesso direto ao instrumento, observando com atenção as diferentes radiografias pré-operatórias anguladas horizontalmente, sendo o acesso coronal o primeiro passo da remoção de instrumentos fraturados (CHINA et al., 2015).

Figura 2: Tipos de pontas ultrassônicas



Fonte: Lira et a., (2018)

O segundo passo é o acesso radicular necessário para uma remoção do instrumento fraturado, alargando o canal até à obstrução para posterior introdução

dos dispositivos. Uma forma previsível de criar este acesso é utilizar inicialmente limas manuais, de calibres menores para calibres maiores, com direção de coronal para a obstrução (AZEVEDO, 2016).

Após o alargamento interno radicular, com brocas de Gate-Glidden, seleciona-se a ponta ultrassônica em comprimento e diâmetro, inserida em íntimo contacto com a obstrução e ativada, sempre com as definições de potência mais baixas, removendo minimamente a dentina e expondo os milímetros coronais da obstrução. Em seguida, a ponta ultrassônica é colocada no espaço criado entre o instrumento e a parede do canal, sendo vibrado à volta do fragmento no sentido anti-horário, de forma a desinserir o instrumento, permitindo sua remoção ou fique solto para ser removido na irrigação (COHEN, HARGEAVES, 2011).

Lira et al. (2018) alertam para as limitações de pontas ultrassônicas em casos de instrumentos fraturados localizados no terço apical de canais radiculares curvos, pois aumenta o risco de perfuração radicular e possibilidade de diminuir a resistência da raiz, dando preferência para remoção em canais retos e terço cervical e médio da raiz.

4 CONCLUSÃO

Diante desta revisão de literatura, foi possível observar que o ultrassom se mostra uma excelente ferramenta nas diferentes etapas do tratamento endodôntico como localização de canais radiculares, potencialização da solução irrigadora e remoção de instrumentos fraturados, aumentando a previsibilidade e tempo clínico dos casos realizados, ampliando segurança para a execução dos procedimentos e com isso, uma maior preservação da estrutura dentária, podendo ser utilizado na rotina de consultório odontológico.

REFERÊNCIAS

- 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, Dec. 2017.
- ANJOS NETO, D. A. **Utilização do ultrassom na clínica endodôntica: Comunicação pessoal**, 2012, n.17, p. 125-134, out. 36:1187-90.
- ANNIL, D. *et al.* To evaluate the effect of two passive ultrasonic irrigation methods on removal of dentin debris from root canal systems using computational fluid dynamics study model. **International Journal of Contemporary Dental and Medical Reviews**, v. 2014, p.01-07, 14 jan. 2015.
- BEUS, C. *et al.* Comparison of the Effect of Two Endodontic Irrigation Protocols on the Elimination of Bacteria from Root Canal System: A Prospective, Randomized Clinical Trial. **Journal of Endodontics**, v. 38, n. 11, p. 1479-1483, Nov. 2012.
- COHEN, S., HARGREAVES, K. Caminhos da Polpa. 10ª edição. Rio de Janeiro. **Elsevier**, pp. 79-249..2011.
- DA CRUZ, Jeane Sousa; SALOMÃO, Marcos Botelho. A utilização do ultrassom na endodontia. **Revista Cathedral**, v. 2, n. 3, p. 75-83, 2020.
- DE LIRA, Larissa Beatriz Amaral *et al.* Ultrassom e suas aplicações na endodontia: Revisão de literatura. **Revista da AcBO-ISSN 2316-7262**, v. 7, n. 2, 2017.
- ESTRELA, C. *et al.* Characterization of Successful Root Canal Treatment, **Brazilian Dental Journal**. Goiás, v. 25, n.1, p. 3-11, nov. 2014.
- ESPÍNDOLA, A.C.S.; PASSOS, C.O.; SOUZA, E.D.A.; SANTOS, R.A. Avaliação do grau de sucesso e insucesso no tratamento endodôntico em dentes uni-radiculares. **RGO**. v. 50, n. 3, p. 164- 166. 2002.
- FREGANANI, E.; HIZATUGU, R. **Endodontia: uma visão contemporânea**. São Paulo, Ed. Santos, 2012.
- GODFREY, Matthew P.; KULILD, James C.; WALKER, Mary P. A comparison of the dentin cutting efficiency of 4 pointed ultrasonic tips. **Journal of endodontics**, v. 39, n. 7, p. 897-900, 2013.
- IANDOLO, A. *et al.* Modern technologies in Endodontics. **Giornale Italiano di Endodonzia**, 30, pp.2-9. 2015.
- 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, p. 92-95, 2014.
- JESUS, G. E. M.; ANJOS NETO, D. A. Microbiologia associada às lesões periapicais. **Cadernos de Graduação**. Ciências Biológicas e da Saúde, Aracaju, v. 1, n.17, p. 125-134, out. 2013

LOPES, H. P.; SIQUEIRA JÚNIOR, J. F. **Endodontia**: biologia e técnica. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

LUCKMANN,G.; DORNELES, L.C.; GRANDO,C. P. Etiologia dos insucessos dos tratamentos endodônticos. **Vivências**. Vol.9, N.16: p. 133-139, Maio/2013.

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, p. 719-722, Sept.- Oct. 2012.

OCCHI, I.G.P.; SOUZA, A.A.; RODRIGUES, V.; TOMAZINHO, L.F. Avaliação de odontológica da UNIPAR. **UNINGÁ Review**. v.2, n.8, p.39-46, Oct /2011.

PEDROCHE, L. Apicectomy after conventional endodontic treatment failure: case report, **Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, 10, pp.182-187, Apr-Jun;10(2):182-2013.

RAMOS, Isis Victória Cardoso; TAVEIRA, Pablo de Paula. **O uso do ultrassom na endodontia**. Mestrado em Odontologia, Porto, 2019.

ROSA, R. A. da *et al.* Micro-CT Evaluation of Root Filling Removal after Three Stages of Retreatment Procedure. **Brazilian Dental Journal**, v. 26, n. 6, p. 612-618, Dec. 2015.

SHAHABINEJAD, G. J. The EndoVac method of endodontic irrigation, part 2-- efficacy. **Dentistry Today** 27, pp. 82-87. 2013.

SILVA, E. J. N. L. *et al.* Effectiveness of passive ultrasonic irrigation on periapical healing and root canal disinfection: a systematic review. **British Dental Journal**, v. 227, n. 3, p. 228- 234, Aug. 2019.

SIQUEIRA JR., J. F. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. **Int Endod J**. v. 34, p. 1-10, 2013.

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

WISEMAN et al,. Retrospective Analysis of Open Apex Teeth Obturated with Mineral Trioxide Aggregate. **Journal of Endodontics**, 34, pp. 2011.

APÊNDICE A- Artigo Científico

**APLICAÇÕES CLÍNICAS DO ULTRASSOM NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO:
uma revisão de literatura**

Felipe Teles De Souza¹
Karinne Travassos Pinto Carvalho²

RESUMO

Na odontologia algumas ferramentas vêm sendo utilizadas para ajudar e facilitar na resolução de casos complexos, destacando-se o uso do ultrassom empregado em diferentes etapas operatórias do tratamento endodôntico. Em razão das diferentes aplicações clínicas, o objetivo dessa revisão de literatura é descrever a utilização do ultrassom nas diferentes etapas operatórias do tratamento endodôntico. Foram realizadas buscas de trabalhos científicos na base de dados BVS, Medline, Scielo, Pubmed e Google Acadêmico utilizando os seguintes descritores, nos últimos 10 anos, utilizando as seguintes palavras-chaves: “Ultrassom”, “Aplicação” e “Endodontia”. O uso do ultrassom tem demonstrado ser um facilitador na prática clínica do cirurgião-dentista que atua na endodontia, auxiliando em diferentes etapas operatórias como localização de canais radiculares, potencialização da solução irrigadora e remoção de instrumentos fraturados, aumentando a previsibilidade e tempo clínico dos casos realizados, minimizando desgastes dentinários desnecessários, ampliando segurança para a execução dos procedimentos e com isso, uma maior preservação da estrutura dentária.

Palavras-chave: Ultrassom. Aplicação. Endodontia.

ABSTRACT

In dentistry, some sources are used to help and facilitate tools in solving complex cases, highlighting the use of ultrasound used in different operative stages of endodontic treatment. Due to the different clinics, the objective of this literature review is the use of ultrasound in the different operative stages of endodontic treatment. Scientific papers were searched in the database BVS, Medline, Scielo, Pubmed and Academic Google using the following descriptors, in the last 10 years, using the following keywords: “Ultrasound”, “Application” and “Endodontics”. The use of ultrasound has ended up being a facilitator in the clinical practice of dentists who work in endodontics, assisting in different operative stages such as locating root canals, enhancing the irrigating solution and removing fractured instruments, boosting predictability and clinical time of cases performed, minimizing unnecessary dentin wear, increasing safety for the execution of procedures and, with that, a greater preservation of the dental structure.

Keywords: Ultrasound. Application. Endodontics.

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico tem como principal objetivo a limpeza, desinfecção e modelagem do sistema de canais radiculares para posterior selamento através da obturação e restauração definitiva, reestabelecendo a função do dente afetado (FREGNANI; HIZATUGU, 2012). Em acréscimo a esta etapa, tem-se o preparo químico-mecânico, onde o sistema de canais radiculares passa por processo de limpeza, desinfecção e modelagem, produzindo-se, nesse sentido, a conformação do canal, de modo a receber a obturação.

O ultrassom é uma onda sonora com frequência acima de 20 kHz que não é capaz de ser detectada pelo ouvido humano. Ondas ultrassônicas são propagações

1

2

mecânicas de energia em um meio, causando a vibração de partículas e transferindo essa energia para as moléculas adjacentes. Em meios fluidos e sólidos a propagação de energia pode ocorrer longitudinalmente, no sentido de deslocamento da onda ou transversalmente, perpendicular ao deslocamento da mesma. (DE LIRA *et al.*, 2017).

A primeira aplicação do equipamento na Odontologia foi para o preparo de cavidades visando um procedimento minimamente invasivo, porém, apesar dos bons resultados alcançados, essa finalidade caiu em desuso devido à rapidez do preparo com as peças de mão de alta rotação. Posteriormente em 1957, Johnson e Wilson empregaram o ultrassom para remover cálculo gengival e biofilme das superfícies dos dentes, causando menor dano aos tecidos gengivais e trauma aos pacientes (MOZO, 2012).

Existem na literatura algumas opções de procedimentos para remoção do fragmento fraturado nos quais o método tradicional para este fim é usar kits como o Masserann (Micro-mega, Besancon, França), eficaz quando a fratura localiza-se na parte linear do canal, porém, não deve ser empregado quando o fragmento estiver nos terços médio e apical ou em canais curvos, pois esse sistema remove quantidades consideráveis de dentina, levando ao enfraquecimento da raiz e aumentando a chance de perfuração (SHAHABINEJAD, 2013).

2 METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma revisão de literatura narrativa de caráter descritivo com abordagem qualitativa, abordando a aplicação clínica do ultrassom nas diferentes etapas operatórias do tratamento endodôntico.

Para a presente elaboração foram realizadas buscas de estudos publicados na mesma temática e indexados nas bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (Scielo), Medline, Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e Google Acadêmico, utilizando os seguintes descritores disponíveis em português e inglês: “Ultrassom”, “Aplicação”, “Endodontia” e “Ultrasound”, “Application”, “Endodontics”.

Os critérios de inclusão objetivaram a seleção de revisões narrativas e artigos completos sobre o ultrassom na endodontia, publicados no período de 2011 a 2021 nos idiomas inglês e português, incluindo temáticas que abordasse a aplicação clínica do ultrassom.

Foram excluídos os artigos que não possuem relação com o tema, sejam incompletos, apresentem apenas o resumo e não estejam alinhadas ao período estipulado e os idiomas propostos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Ultrassom aspectos históricos e conceituais

A primeira aplicação do ultrassom na endodontia foi realizada por Rickman no ano de 1957, sendo utilizado o mesmo aparelho da periodontia, adaptando-se uma ponta com finalidade endodôntica como auxiliar na instrumentação do canal radicular. Com a evolução da tecnologia, foram surgindo vários aparelhos e pontas endodônticas no mercado que permitiram proceder de forma mais simples e direta, existindo uma frequência a ser observada para cada função e a importância da configuração dos insertos utilizados (PADRÓN, 2006).

Pode-se utilizar o ultrassom em quase todas as fases do tratamento endodôntico, desde a abertura coronária até a obturação, como refinamento do acesso coronário, localização de canais radiculares calcificados e remoção de nódulos pulpares, na ativação da solução irrigadora, remoção de pinos intrarradiculares, remoção de instrumentos fraturados, condensação ultrassônica da guta-percha na obturação e retratamento (JUNQUEIRA; NAPIMOGA, 2015).

Um dos cuidados durante o uso do ultrassom é em relação à refrigeração durante o uso, pois existe a possibilidade de ocorrer alterações biológicas, como geração de calor que pode ser conduzida por meio da dentina e veicular dano aos tecidos ósseos e periodontais. Por isto, a utilização de uma irrigação constante e adequada, com refrigeração ideal é imprescindível (ANNIL *et al.*, 2015).

Outro cuidado é sobre a utilização dessa tecnologia em pacientes ou por cirurgiões-dentistas portadores de dispositivos cardíacos do tipo marca-passo. Existe a possibilidade de interferências indesejáveis, que podem desencadear alterações no ritmo cardíaco, logo deve ser evitado esse meio mecânico durante o tratamento odontológico nesses pacientes (JAIN *et al.*, 2014).

3.1.1 Localização de canais radiculares

Uma das grandes dificuldades na endodontia é a localização de canais radiculares, principalmente em canais muito atrésicos, onde a entrada dos condutos está obstruída por dentina secundária calcificada, pela presença de materiais restauradores próximos a polpa ou pela remoção total da polpa coronária. A localização tem relação direta com o grau de calcificação da câmara pulpar, tamanho e forma dos canais e posição do dente no arco (MOHAMMADI *et al*, 2016).

A entrada do canal radicular pode estar obstruída parcialmente ou totalmente pela deposição de dentina secundária ou pela presença de calcificações que deformam a anatomia do canal radicular, sendo o ultrassom um meio facilitador seguro, através das pontas ultrassônicas, de remoção de dentina de forma conservadora, podendo ser utilizado nas paredes e no assoalho da câmara pulpar em razão de sua estabilidade, forma e topografia (IANDOLO *et al*. 2015).

Nessas situações, a utilização de pontas ultrassônicas é preferível em razão do poder de corte mais lento e controlável, promovendo uma remoção mais segura, grande precisão de corte proporcionando um melhor acesso e visualização dos canais radiculares, aumentando com isso a previsibilidade do tratamento endodôntico, sem alterar a anatomia original (JAIN *et al.*, 2014).

Segundo Postai (2017) os dispositivos ultrassônicos podem ser vantajosos na localização do canal méso-palatino de molares superiores pelo efeito de cavitação e quando associados ao uso do microscópio operatório essas vantagens são ainda maiores, alertando que canais radiculares não encontrados podem resultar em falha endodôntica.

As pontas ultrassônicas apresentam diferentes formas, comprimentos e composições, sendo as de revestimento abrasivo melhores na remoção de dentina de forma mais conservadora. A extremidade dessas pontas é aproximadamente dez vezes menor do que as brocas esféricas, forma que ajuda a melhorar o campo de visão do operador, tornando fácil a localização dos orifícios de entrada dos canais. Um dos insertos muito utilizado para o refinamento da cavidade de acesso e localização da entrada dos canais, são as pontas Start-X da marca Dentsply® (FIGURA 1) com grande poder de alcance e precisão (MOHAMMADI *et al*, 2016).

Figura 1: Start-X



Fonte: Jain et al., (2014)

3.1.2 Ativação e potencialização das soluções irrigadoras

A irrigação endodôntica é uma etapa fundamental do tratamento endodôntico pois ajuda a lubrificar as paredes do canal, a remover tecidos pulpare, microrganismos, debris, smear layer e neutralizar endotoxinas, podendo atingir áreas inacessíveis aos instrumentos. A eficácia dessa irrigação depende da solução química utilizada e da renovação constante, visto que o SCR apresenta uma anatomia complexa, dificultando o preparo e limpeza de todas as suas paredes (CASTRO, 2016).

Na endodontia existem diversas soluções desinfetantes utilizadas na irrigação do SCR, não existindo um irrigante que combine todas as características ideais. Na prática clínica são utilizados com grande frequência Hipoclorito de Sódio, Clorexidina e ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA). O primeiro atua sobre a matéria orgânica e apresenta boa propriedade antimicrobiana, a segunda apresenta como característica principal a substantividade e o último atua na remoção da matéria inorgânica, destacando-se a combinação NaOCl e EDTA como boa estratégia para a desinfecção dos canais (JESUS; ANJOS NETO, 2013).

A irrigação endodôntica pode ser de forma manual, com o uso da seringa e agulha ou mecanizada, com o uso do ultrassom. Existem dois tipos de irrigação ultrassônica: a irrigação ultrassônica contínua, o irrigante é ativado combinado com a instrumentação (UI) e outra sem instrumentação simultânea, a irrigação ultrassônica passiva (PUI) baseada na transmissão de energia a partir de uma lima endodôntica

acoplada ao ultrassom gerando um movimento oscilatório na solução irrigadora dentro do canal radicular (RAMOS; TAVEIRA, 2019).

A agitação dos irrigantes por ultrassom caracteriza-se como medida complementar à irrigação com seringa, sendo primeiro o irrigante inserido na cavidade e, em seguida, é ativado por instrumento de pequena dimensão que é inserido no centro do canal radicular previamente preparado e acionado para produzir um fluxo acústico, criando um movimento circular pequeno e intenso em torno da lima caracterizado como microcorrente e criação de bolhas pré-existentes em um líquido, chamada de cavitação, o que leva a um aumento de temperatura e de pressão hidrostática que por sua vez conduz a uma maior eficácia na remoção de detritos (WISEMAN et al, 2011).

Milagres (2016) ressalta que o uso de ultrassom no procedimento de irrigação resulta em melhor limpeza, melhor distribuição do irrigante para o sistema de canais radiculares, desbridamento pulpar e remoção da smear-layer e bactérias, aumentando a permeabilidade da solução química na parede interna do canal.

Nota-se, nesse sentido, que ocorre potencialização dos efeitos antimicrobianos já inerentes às soluções irrigantes. Assim, estudos diversos têm reiterado a eficácia da ativação ultrassônica dessas soluções, elevando-se o potencial de limpeza do SCR (ROSA *et al.*, 2015).

3.1.3 Remoção de instrumentos fraturados

Instrumentos fraturados no canal interferem no sucesso do tratamento endodôntico, uma vez que dificulta a instrumentação e desinfecção do dente, permanecendo resto de polpa e de bactérias no interior do SCR, sendo considerada uma iatrogenia de grande preocupação para o cirurgião-dentista (AZEVEDO, 2016).

A remoção desses instrumentos é considerada desafiadora para o profissional e apesar da evolução ao longo dos anos das técnicas e dispositivos mecanizados, complicações podem surgir como perda excessiva de dentina, perfuração e extrusão do instrumento para além do ápice (POSTAI, 2017).

Na maioria dos casos a fratura de instrumentos deve-se ao uso incorreto e ao excesso de desgaste dos instrumentos, destacando-se alguns fatores para a sua ocorrência: a morfologia interna, a curvatura do canal, a experiência do profissional, o

diâmetro, a conicidade, a velocidade e o tempo de uso dos instrumentos (SHAHABINEJAD et al., 2013).

Para a remoção dos instrumentos fraturados, Bortoli (2019) destaca que o profissional deve observar a localização do instrumento fraturado, o momento da fratura, tamanho e tipo de instrumento, motivo/tipo da fratura e se tratava de polpa viva ou necrosada, devendo estar preparado para solucionar da melhor forma possível, tanto clínica quanto legalmente.

A possibilidade de remoção do instrumento depende da localização do fragmento, pois se este se encontrar na porção cervical do canal, a remoção é possível, mas se o fragmento se localizar na curvatura do canal, a remoção convencional poderá não ser possível (COHEN; HARGREAVES, 2011).

Com planejamento adequado a técnica de remoção de instrumentos fraturados com auxílio do ultrassom tem se mostrado previsível e com altas taxas de sucesso, pois promove um bom deslocamento do fragmento, através da ultra vibração do inserto associada a uma capacidade de cavitação, fazendo assim com que forças sejam geradas possibilitando a remoção desses obstáculos (CHINA et al., 2015).

Para Azevedo (2016) o uso dos dispositivos ultrassônicos apresenta-se vantajoso, permitindo a instrumentação do canal radicular com desgaste mínimo de estrutura dentária, na qual a ponta é inserida no espaço criado entre a parte exposta da lima e a parede do canal e a vibração vai fazer com que a lima presa, seja removida, preservando a anatomia do canal radicular sem haver necessidade de desgaste de dentina.

Para um prognóstico favorável de um dente com um instrumento fraturado vai depender de fatores como condição pré-operatória da polpa e dos tecidos periapicais e da possibilidade de o lima ser ultrapassada ou removida, sendo preferível, na teoria, acontecer no final da instrumentação, porque nela já teria sido removida a polpa radicular (BEUS et al., 2012).

Um aparelho importante no auxílio da remoção de instrumentos fraturados é o microscópio ótico, pois aumenta a visibilidade, luminosidade, eficiência e segurança das técnicas de remoção, devendo ser feita em ciclos curtos, para evitar o sobreaquecimento, e sem irrigação, já que diminui a visibilidade do campo operatório e o desempenho da ponta ativa (SHAHABINEJAD et al., 2013).

O método de remoção de instrumento fraturado com o dispositivo ultrassônico é utilizado na atualidade por possuir pontas de trabalho de vários

formatos e dimensões que facilitam a entrada nos condutos radiculares e consequentemente remoção do fragmento (FIGURA 2). Para a remoção dessas obstruções é necessário criar primeiramente um acesso direto ao instrumento, observando com atenção as diferentes radiografias pré-operatórias anguladas horizontalmente, sendo o acesso coronal o primeiro passo da remoção de instrumentos fraturados (CHINA et al., 2015).

Figura 2: Tipos de pontas ultrassônicas



Fonte: Lira et a., (2018)

O segundo passo é o acesso radicular necessário para uma remoção do instrumento fraturado, alargando o canal até à obstrução para posterior introdução

dos dispositivos. Uma forma previsível de criar este acesso é utilizar inicialmente limas manuais, de calibres menores para calibres maiores, com direção de coronal para a obstrução (AZEVEDO, 2016).

Após o alargamento interno radicular, com brocas de Gate-Glidden, seleciona-se a ponta ultrassônica em comprimento e diâmetro, inserida em íntimo contacto com a obstrução e ativada, sempre com as definições de potência mais baixas, removendo minimamente a dentina e expondo os milímetros coronais da obstrução. Em seguida, a ponta ultrassônica é colocada no espaço criado entre o instrumento e a parede do canal, sendo vibrado à volta do fragmento no sentido anti-horário, de forma a desinserir o instrumento, permitindo sua remoção ou fique solto para ser removido na irrigação (COHEN, HARGEAVES, 2011).

Lira et al. (2018) alertam para as limitações de pontas ultrassônicas em casos de instrumentos fraturados localizados no terço apical de canais radiculares curvos, pois aumenta o risco de perfuração radicular e possibilidade de diminuir a resistência da raiz, dando preferência para remoção em canais retos e terço cervical e médio da raiz.

4 CONCLUSÃO

Diante desta revisão de literatura, foi possível observar que o ultrassom se mostra uma excelente ferramenta nas diferentes etapas do tratamento endodôntico como localização de canais radiculares, potencialização da solução irrigadora e remoção de instrumentos fraturados, aumentando a previsibilidade e tempo clínico dos casos realizados, ampliando segurança para a execução dos procedimentos e com isso, uma maior preservação da estrutura dentária, podendo ser utilizado na rotina de consultório odontológico.

REFERÊNCIAS

ANJOS NETO, D. A. **Utilização do ultrassom na clínica endodôntica: Comunicação pessoal**, 2012;

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, Dec. 2017.

ANNIL, D. *et al.* To evaluate the effect of two passive ultrasonic irrigation methods on removal of dentin debris from root canal systems using computational fluid dynamics study model. **International Journal of Contemporary Dental and Medical Reviews**, v. 2014, p.01-07, 14 jan. 2015.

BEUS, C. *et al.* Comparison of the Effect of Two Endodontic Irrigation Protocols on the Elimination of Bacteria from Root Canal System: A Prospective, Randomized Clinical Trial. **Journal of Endodontics**, v. 38, n. 11, p. 1479-1483, Nov. 2012.

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

DE LIRA, Larissa Beatriz Amaral *et al.* ULTRASSOM E SUAS APLICAÇÕES NA ENDODONTIA: Revisão de literatura. **Revista da AcBO-ISSN 2316-7262**, v. 7, n. 2, 2017.

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

GODFREY, Matthew P.; KULILD, James C.; WALKER, Mary P. A comparison of the dentin cutting efficiency of 4 pointed ultrasonic tips. **Journal of endodontics**, v. 39, n. 7, p. 897-900, 2013.

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, p. 92-95, 2014.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA JÚNIOR, J. F. **Endodontia: biologia e técnica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

NANJANAWAR, 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, p. 719-722, Sept.- Oct. 2012.

PEDROCHE, L. **Apicectomy after conventional endodontic treatment failure: case report**, *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 10, pp.182-187, 2013.

RAMOS, Isis Victória Cardoso; TAVEIRA, Pablo de Paula. **O uso do ultrassom na endodontia**. Mestrado em Odontologia, Porto, 2019.

ROSA, R. A. da *et al.* Micro-CT Evaluation of Root Filling Removal after Three Stages of Retreatment Procedure. **Brazilian Dental Journal**, v. 26, n. 6, p. 612-618, Dec. 2015.

SILVA, E. J. N. L. *et al.* Effectiveness of passive ultrasonic irrigation on periapical healing and root canal disinfection: a systematic review. **British Dental Journal**, v. 227, n. 3, p. 228- 234, Aug. 2019.

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

ESTRELA, C. et al. Characterization of Successful Root Canal Treatment, **Brazilian Dental Journal**. Goiás, v. 25, n.1, p. 3-11, nov. 2014.

JESUS, G. E. M.; ANJOS NETO, D. A. Microbiologia associada às lesões periapicais. **Cadernos de Graduação. Ciências Biológicas e da Saúde**, Aracaju, v. 1, n.17, p. 125-134, out. 2013.

LUCKMANN,G.; DORNELES, L.C.; GRANDO,C. P. Etiologia dos insucessos dos tratamentos endodônticos, **Vivências**. v.9, n.16, p. 133-139, mai. 2013.

OCCHI, I.G.P.; SOUZA, A.A.; RODRIGUES, V.; TOMAZINHO, L.F. Avaliação de sucesso e insucesso dos tratamentos endodônticos realizados na clínica odontológica da UNIPAR. **UNINGÁ Review**. v.2, n.8, p.39-46, Oct /2011.

SIQUEIRA., José Freitas et al. **Rev. bras. odontol.**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 161-5, jul./dez. 2011.