

ALICE MUCIDA COUTO

**TÉNICAS E MATERIAIS USADOS NA CIRURGIA PARENDODÔNTICA: UMA  
REVISÃO DE LITERATURA**

BELO HORIZONTE

2021

ALICE MUCIDA COUTO

**TÉNICAS E MATERIAIS USADOS NA CIRURGIA PARENDODÔNTICA: UMA  
REVISÃO DE LITERATURA**

Monografia apresentada ao curso de Pós - graduação da Faculdade de Sete Lagoas, unidade Pós Odonto, Belo Horizonte/MG, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Endodontia. Orientador: Prof. M.e João Paulo Drumond.

BELO HORIZONTE

2021

Dedico este estimado momento aos meus pais José Eduardo e Monalisa, propulsores da minha evolução, e aos meus irmãos Luíza e André, sempre companheiros e presentes.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, por sempre me fortalecer na busca dos meus sonhos.

Aos meus queridos pais e irmãos, pelo incentivo e apoio a cada módulo, e por sempre se fazerem presentes.

Aos primos Fabiano, Ariane e Jeane, e tios Henrique e Dodôra, pelo carinho e acolhimento ao longo desse tempo.

Ao professor e orientador João Paulo Drumond por incentivar a busca pela excelência. A cada correção, uma demonstração de incentivo acompanhada de valiosas considerações.

Ao professor Daniel Pardini, pela doação e dedicação através de orientações sempre relevantes.

Ao professor e coordenador Héctor Rodrigues, sou grata por tanto conhecimento compartilhado e por ser inspiração profissional.

“O entusiasmo é a maior força da alma. Conserva-o e nunca te faltará poder para conseguires o que desejas.”

(Napoleon Hill)

## RESUMO

No intuito de promover o sucesso clínico e solucionar as possíveis complicações do tratamento endodôntico convencional, a cirurgia parendodôntica é indicada após falha na obturação do sistema de canais radiculares, bem como nos casos em que não houve reparação tecidual na região periapical, ou ainda, quando não há possibilidade de retratamento. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura sobre a cirurgia parendodôntica, visto que tem sido uma alternativa para solucionar problemas inerentes aos insucessos do tratamento endodôntico. Concluiu-se que o conhecimento sobre as diferentes modalidades e suas indicações, vem proporcionando um aumento do uso dessa alternativa de tratamento, possibilitando a manutenção do elemento dentário por mais tempo em função. Além disso, o desenvolvimento de instrumentos e materiais mais adequados proporciona um método de tratamento eficaz, resultando em menos falhas e procedimentos mais conservadores e precisos.

**Palavras - chave:** cirurgia parendodôntica; curetagem apical; apicectomia; obturação retrógrada; cirurgia endodôntica guiada; MTA;

## **ABSTRACT**

In order to promote clinical success and resolve the possible complications of conventional endodontic treatment, parentodontic surgery is guaranteed after failure in filling the root canal system, as well as in cases where there was no tissue verification in the periapical region, or even, when there is no possibility of retreatment. The objective of the study was to carry out a review of literature on parentodontic surgery, since it has been an alternative to solve problems inherent to endodontic treatment failures. The conclusion is that the knowledge about the different modalities and their indications, has been increasing the use of this alternative treatment, allowing the maintenance of the dental element for longer in function. Furthermore, the development of more instruments and suitable materials provides an effective treatment method, resulting in lower failures and more conservative and accurate procedures.

**Key words:** parentodontic surgery, apical curettage; apicectomy; retrograde filling; guided endodontic surgery; MTA;

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>6 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>22</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico convencional tem como objetivo a manutenção do elemento dentário na cavidade bucal, através do diagnóstico, preparo químico-mecânico e selamento tridimensional do sistema de canais radiculares.

A taxa de sucesso inicial varia de aproximadamente 70% a 93%, e diversas causas podem influenciar no prognóstico. Essa disparidade em relação aos índices de sucesso é dependente de vários fatores de estudo, como a concepção do observador, a tendência na observação radiográfica, o nível de cooperação dos pacientes, a variabilidade na resposta do hospedeiro ao tratamento, a validade relativa e a reprodutibilidade do método de avaliação, o grau de controle das variáveis, tal como o tamanho da amostra e os intervalos de observação (STABHOLZ: WALTON apud WALTON; TORABINEJAD, 1997).

Quando o tratamento endodôntico é executado dentro dos princípios técnicos e científicos, geralmente propicia bons resultados. Entretanto, em decorrência das características anatômicas, condições sistêmicas, iatrogenias ou mesmo situações clínicas de natureza diversa, ocorrem os insucessos (Verri e cols. 1991).

A primeira opção para correção é o retratamento endodôntico, uma alternativa eficaz que alcança um índice de êxito em aproximadamente 77% dos casos. No entanto, quando o resultado ainda não é satisfatório, deve-se partir para o tratamento cirúrgico, a fim de eliminar a proliferação de microrganismos na região apical e preservar o dente em função e estética (SILVA; SOUZA, 2017; SOARES et al., 2017).

A cirurgia parendodôntica é um procedimento que objetiva tratar a periodontite apical em casos que não há reparação após retratamento não cirúrgico ou, em certos casos, no tratamento endodôntico primário. Isso pode incluir situações com infecção intracanal persistente ou refratária após alterações iatrogênicas à anatomia original do canal, ou pela presença de

microorganismos em proximidade da constrição e do forame apical (Gorni e Gagliani, 2004).

Existem diversas modalidades de cirurgia pararendodôntica, como a curetagem apical, apicoplastia, apicectomia, retrocavidade, obturação retrógrada, retroinstrumentação, retrobturação e cirurgia endodôntica guiada.

Essa prática cirúrgica surgiu em meados de 1800, quando a preocupação principal era remover o ápice necrótico. A ressecção do ápice radicular foi desenvolvida na Alemanha nos anos 1890, a partir de quando a difusão de sua prática ocorreu durante o início do séc. XX na Europa Central. A preparação da cavidade no ápice radicular e sua restauração com amálgama receberam atenção quase na mesma época (Cohen & Hargreaves, 2011).

Em 1906, Schamberg descreveu o uso de radiografias como auxiliar no diagnóstico e o uso de brocas cirúrgicas na realização de uma osteotomia rápida e um desgaste apical. Já nos anos 1930 foram propostas indicações para cirurgia que influenciaram a prática clínica por muitas décadas (Oliveira & Lemos, 2009).

A decisão do tratamento cirúrgico deve ser baseada no conhecimento da etiologia do processo patológico perirradicular, e cabe ao profissional saber quando indicar a cirurgia do periápice.

Uma vez identificado o processo patológico perirradicular, o tratamento deve ser direcionado a fim de promover a eliminação da causa, bem como o reparo tecidual. Desse modo, o advento paralelo de novos instrumentos e materiais, aliado a um melhor entendimento da biologia de reparo, tornaram o tratamento cirúrgico uma excelente alternativa.

## **2 PROPOSIÇÃO**

O presente estudo tem por finalidade realizar uma revisão da literatura sobre as diversas técnicas cirúrgicas conhecidas, bem como os principais materiais utilizados nas cirurgias periodontais contemporâneas, contribuindo para o emprego da prática pelos profissionais da área, estudantes e pesquisadores.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

A patologia periapical compreende uma série de processos localizados junto ao ápice dentário, envolvendo o dente, o ligamento periodontal e o osso alveolar, resultantes da extensão de processos patológicos pulpare. A condição anatômica do periápice, em comunicação com o órgão pulpar, justifica a continuidade dos processos patológicos e nos leva a considerar os mesmos fatores etiológicos na gênese de suas alterações. Admitindo-se, portanto, os fatores microbianos, iatrogênicos e traumáticos, como causas mais frequentes da patologia periapical, para entender a razão da resposta inflamatória na maioria absoluta dos casos (ARAÚJO & ARAÚJO, 1984).

Com o passar do tempo, vêm surgindo dentro da Endodontia, novas técnicas e modalidades de tratamento dessas patologias, permitindo a resolução de situações clínicas mais complexas e distintas. Contudo, poucas técnicas dentais foram substancialmente transformadas como a cirurgia endodôntica.

Os avanços técnicos da abordagem cirúrgica, obtidos nos últimos anos, podem superar alguns dos obstáculos dos procedimentos não cirúrgicos. No entanto, os estudos de prognóstico continuam a ditar que o tratamento não cirúrgico deve ser a terapia de primeira escolha (CARLESSO; SANTOS, 2019).

Dessa forma, é importante reconhecer as diversas situações clínicas, para determinar o diagnóstico e propor soluções de tratamento para dentes que antigamente teriam sido extraídos.

De acordo com Friedman (2005), a microcirurgia endodôntica é a mais recente evolução da cirurgia perirradicular, aplicando não apenas o ultrassom e materiais de preparo e preenchimento, mas também incorporando instrumentos microcirúrgicos, com auxílio da magnificação e luminosidade.

Berbert et al. (1974) empregam o termo cirurgia parendodôntica e não perirradicular, para abranger todos os tipos de intervenções cirúrgicas. Assim, dentre as diversas modalidades, podemos citar: as drenagens cirúrgicas envolvendo tecidos moles e/ou tecidos duros, a fistulização artificial, curetagem periapical, apicectomia e obturação retrógrada convencional, tratamento

endodôntico simultâneo com o tratamento cirúrgico, tratamento endodôntico via retrógrada, rizectomia parcial, hemisseção dentária, cirurgia de cistos periapicais e reimplante intencional.

Independente da técnica eleita para promover a desinfecção não alcançada pelo procedimento endodôntico convencional, é de extrema valia que seja obtido a regeneração dos tecidos. Isto normalmente é conquistado pela remoção do tecido patológico periapical e por eliminação de qualquer substância irritante (ORSO; FILHO, 2006).

Lodi e cols, Hizatugo e colaboradores e Zuolo et al., ressaltam que a cirurgia parendodôntica pode ser indicada em diversas situações, tais como: biópsia de tecido perirradicular; visualização dos tecidos periradiculares em face de perfuração ou suspeita de fratura/trinca; drenagem; alívio de dor; correção e/ ou redução de problemas iatrogênicos; investigação de traumatismos e solução de problemas decorrentes de tratamentos endodônticos iniciados/ finalizados.

Silva; Souza (2017) afirmam que as contra indicações para a cirurgia periapical estão relacionadas à fatores locais como a anatomia do dente e a saúde do periodonto de suporte, e à condições gerais, ou seja, a saúde sistêmica do paciente.

Outros fatores importantes incluem habilidade, treinamento, materiais e instrumentais disponíveis.

De acordo com Cohen e Hargreaves, 2007, a cirurgia parendodôntica pode ser classificada em seis classes distintas, detalhadas a seguir:

- Classe A: quando não existe lesão periapical, no entanto o paciente refere sintomatologia mesmo após a execução de todas as possibilidades de tratamento endodôntico não cirúrgico.
- Classe B: presença de uma pequena lesão periapical, sem bolsa periodontal.
- Classe C: presença de lesão periapical de grande dimensão, que progride no sentido coronal, mas sem bolsa periodontal.

- Classe D: situação similar à classe C, no entanto, com presença de bolsa periodontal.
- Classe E: existência de lesão periapical com comunicação endodôntica e periodontal, não existindo fratura radicular.
- Classe F: presença de lesão periapical e ausência de lâmina óssea vestibular.

As classes A, B e C apresentam bom prognóstico, no entanto, as classes D, E e F representam grandes desafios e o prognóstico é reservado (KIM; KRATCHMAN, 2006).

Nesta revisão, as considerações serão acerca das modalidades cirúrgicas mais frequentemente indicadas, combinadas ou isoladas, compreendidas em: curetagem periapical, apicectomia, obturação retrógrada e cirurgia endodôntica guiada.

### **Modalidades cirúrgicas:**

A sequência operatória compreende desde a anestesia, incisão, divulsão, osteotomia, curetagem, secagem, radiografia transoperatória e sutura, sendo a mesma para todas as modalidades cirúrgicas (BRAMANTE; BERBERT, 1993).

### **Curetagem apical**

Este procedimento objetiva remover colônias extra-radulares causadoras de processo patológico instalado no osso alveolar, na região apical ou lateral de dentes necrosados. Além disso, é uma prática empregada para remoção de corpos estranhos da região, de origem iatrogênica ou não. É indicado ainda para dentes que foram submetidos à tratamento endodôntico convencional, e que após terapia de retratamento e auxílio de prescrição medicamentosa sistêmica, continuaram sintomáticos.

Durante a obturação dos canais radiculares de dentes com vitalidade pode ocorrer o extravasamento de material obturador para o interior do ligamento periodontal, com presença de sintomatologia dolorosa pós-operatória intensa, principalmente quando esses materiais são à base de óxido de zinco e eugenol. Essa sintomatologia pode não ser controlada com medicação sistêmica e necessitar, com urgência, de uma cirurgia endodôntica complementar, uma vez esgotados todos os recursos terapêuticos conservadores (OLIVEIRA; LEMOS, 2005).

Quando a curetagem for realizada para a remoção de material estranho, deve-se realizar irrigações e aspirações durante todo o procedimento para auxiliar e garantir a remoção de todo o material. Nos casos de curetagem de lesão periapical, após a curetagem, o tecido patológico deve permitir o acesso e a visibilidade do ápice radicular e uma amostra do tecido deve ser encaminhado para a análise histológica (TORABINEJAD, 2009).

Um trabalho de Oliveira e Lemos, 2009 relatam que após os cuidados de anti-sepsia, anestesia, incisão e divulsão do retalho mucoperiosteal, a tábua óssea vestibular pode ou não estar íntegra. Quando o tecido ósseo vestibular estiver compacto, sem deiscência, se faz necessário adotar procedimentos clínicos que tornem a localização do mesmo de forma prática e segura, sem necessidade de remoção excessiva desse tecido. Uma das maneiras clássicas desse tipo de abordagem é a realização de uma loja óssea pequena e superficial.

Para o acesso à cortical óssea vestibular, utilizam-se cinzéis manuais, brocas e curetas cirúrgicas ou periodontais de diferentes tamanhos e calibres. O que determina o instrumental a ser empregado é a condição do tecido ósseo, se está compacto, se há deiscência e/ ou se há lesão periapical.

É importante estar atento a fim de evitar desgastes desnecessários da broca sobre a superfície dental ou curetagem exagerada e intempestiva, pois tais movimentos podem promover a remoção de tecido cementário e exposição de dentina, favorecendo a reabsorção dentinária. Além disso, práticas meticulosas dificultam o acesso indesejado à estruturas vizinhas.

Vale ressaltar que muitas das lesões periapicais ocorrem devido à presença de bactérias, principalmente as anaeróbias que sobrevivem fora dos sistemas de canais e/ou profundamente nas ramificações do ápice. Devido a isso, nestas situações, não é recomendado a realização da curetagem isoladamente, devendo estar associada à remoção do ápice radicular (BERNABÉ; HOLLAND, 1998).

Após a execução dos procedimentos propostos na curetagem, a loja cirúrgica deve ser preenchida com coágulo sanguíneo, seguido de sutura do retalho.

### **Apicetomia**

Apicetomia é a técnica cirúrgica que promove a ressecção da porção apical da raiz e curetagem da área envolvente, para remoção da lesão periapical, prevenção da sua recorrência e conseqüentemente regeneração dos tecidos (BAEK; PLENK JR.; KIM, 2005).

Para Martins (2017) a apicetomia, é um procedimento muito invasivo, mas possui destaque entre os procedimentos endodônticos, visto que remove a coleção bacteriana presente na região apical, impedindo que microrganismos remanescentes dos tecidos periapicais acessem novamente o canal.

São exemplos de indicações para ressecção do ápice radicular: reabsorção radicular externa, fratura do ápice radicular, contaminações bacterianas da região, lesões periapicais, impossibilidade de retratamento endodôntico convencional, perfuração radicular iatrogênica e instrumentos endodônticos fraturados (VON ARX; WALKER III, 2000).

Torabinejad e Shane (2016) salientaram que a apicetomia é limitada apenas à remoção cirúrgica do ápice dental, não envolvendo um retratamento ou desinfecção suficiente do canal radicular. Assim, muitas vezes, é indicada uma associação do procedimento cirúrgico com o retratamento prévio do canal, para que as bactérias intra e extrarradiculares sejam eliminadas, resultando em reparo dos tecidos periapicais.

Segundo Kim et al. (2001) as ressecções radiculares realizadas à 1 mm do ápice radicular reduzem 52% das ramificações e 40% dos canais laterais. À 2 mm ocorre redução desses eventos em 78%. Quando a apicetomia é efetuada à 3 mm do ápice radicular evidencia-se uma redução dos canais laterais na ordem de 93% e as ramificações apicais são eliminadas em torno de 98%. Dado curioso demonstrado pelos autores revela que se as ressecções forem maior (4 mm) não existe nenhuma redução significativa na incidência dos eventos relatados.

De acordo com Kim e Kratchamn (2006), é recomendada a apicetomia de 3 mm desde que reste entre 7 a 9 mm para preservar a estabilidade da raiz remanescente.

Outro fator a ser determinado durante a apicetomia é o ângulo de corte da raiz. O ângulo em 45° é recomendado para uma melhor visualização e facilidade no preparo. No entanto, estudos comprovaram que a secção deve ser feita o mais perpendicular possível em relação ao eixo da raiz para evitar a exposição excessiva dos túbulos dentinários e conseqüentemente a infiltração apical e deve sempre ser realizada sob irrigação abundante (Zuolo et al., 2000; Cohen e Hargreaves, 2007; Torabinejad e McDonald, 1995).

Tsesis et al. (2006) relataram a diferença entre a técnica de apicetomia perpendicular e retrocavidade confeccionada com ponta ultrassônica (técnica moderna) quando comparada a técnica que preconiza apicetomia com inclinação de 45° para vestibular, seguida de retro-preparo com brocas em baixa rotação (técnica tradicional). A técnica moderna (perpendicular) contribuiu para a obtenção de resultados positivos, já que o plano inclinado (45°) leva a maior concentração de estresse na porção apical e isto pode comprometer a cicatrização por completo dos tecidos periapicais, além do fato de ramificações radiculares (deltas apicais) permanecerem na região apical.

A obturação retrógrada pode estar associada à apicetomia, complementando o tratamento instituído. No entanto, cabe ao profissional optar ou não pela realização concomitante dos procedimentos, a depender da qualidade da obturação antes realizada.

Peñarrocha et al (2000), compararam o sucesso de cirurgias parendodônticas quando realizadas com instrumentos rotatórios versus ultrassom. A porcentagem de casos com reparação tecidual clínica e radiograficamente foi maior para os casos realizados com o ultrassom (82%) quando comparado com os instrumentos rotatórios (51%).

Para De Paolis et al (2010) vários estudos in vivo relataram excelentes taxas de sucesso quando a preparação do terço apical do dente foi realizada usando ultrassom, demonstrando que a utilização de microscópio e pontas ultrassônicas melhoram significativamente o resultado quando comparado com as técnicas tradicionais ou seja, uso de brocas e sem o microscópio.

Acredita-se que o uso de ultrassom nas cirurgias parendodônticas representa uma grande evolução da técnica, e é considerado um dos responsáveis pelas altas taxas de sucessos deste tipo de tratamento nos dias atuais.

### **Obturação retrógrada**

A apicetomia associada à obturação retrógrada é uma técnica que visa a remoção da porção apical do dente, preparo da cavidade na porção final do remanescente radicular e obturação do espaço com o material ideal. Entretanto, existem situações onde há necessidade de desinfecção e saneamento prévio do canal radicular, devendo lançar mão da reinstrumentação para posterior retroobturação (LODI et al., 2007).

É a última etapa da cirurgia parendodôntica, e é indicada em casos de inacessibilidade pela via coronária, pela obstrução por núcleo metálico, fragmentos de instrumentos, material obturador, defeitos de instrumentação, má formação anatômica e reabsorções internas.

Segundo Nicholls (1962), as obturações retrógradas podem ser classificadas como convencional e modificada. Dentre elas, damos preferência pela realização da obturação retrógrada convencional que engloba o preparo de uma cavidade classe I na porção apical e seu preenchimento com material adequado.

Holland et al (1974) realizaram um estudo *in vitro* para verificar a eficiência quanto ao selamento marginal proporcionado por ambas as técnicas. Verificaram que na técnica de obturação retrógrada convencional, o nível de infiltração marginal foi bem menor quando comparado com a técnica de obturação retrógrada modificada. Nessa última, o material retrobturador é colocado no sentido perpendicular ao canal radicular, após a realização de uma perfuração, com broca, pela face vestibular da raiz, até atingir o canal radicular. Posteriormente, o material obturador é condensado horizontalmente até preencher toda a perfuração. Somente após estes procedimentos é realizada a apicetomia.

Se faz necessária a presença de um campo operatório isento de sangue e saliva e existem diversos materiais indicados para o selamento. Eles são inseridos na cavidade com o auxílio de espátula de inserção ou curetas, seguido de condensação com calcadores de guta-percha ou outro instrumento com a mesma finalidade.

Após o procedimento, deve ser realizada a limpeza da cavidade óssea, colocação de uma camada de pasta de hidróxido de cálcio (soro fisiológico e hidróxido de cálcio PA) recobrimo o material obturador a 1mm e a superfície apicectomizada e o preenchimento da cavidade óssea, através de indução, com coágulo sanguíneo, seguido do reposicionamento do retalho e sutura (Bernabé e Holland, 2004).

O preparo de retrocavidades têm sido realizados com emprego de brocas convencionais movimentadas em alta ou baixa rotação, ou através de pontas e insertos ultrassônicos. Dentro deste contexto deve-se observar que um dos fatores de fundamental importância se refere à profundidade das cavidades apicais. Na verdade, com o emprego de brocas, elas possuem uma profundidade relativamente pequena, não indo além de 2 mm (Anton, 1971 Barry, 1975, Berbert, 1974, Bernardinelli 1993). Bernabé et al (1961) realizaram um estudo *in vitro* preparando retrocavidades com brocas em um manequim especialmente idealizado para simular todas as dificuldades encontradas em clínica durante um ato operatório. Verificaram que as profundidades das cavidades apicais, nessas condições, não ultrapassaram a medida de 1,39mm, muito rasa considerando que a média de infiltrações marginais registradas

junto à maioria dos materiais retro obturadores utilizados foram bem maiores. Dessa forma, este estudo demonstrou que se o material retrobturador for colocado em uma cavidade com pouca profundidade, ele não estabelece um selamento marginal adequado, facilitando a penetração de bactérias e endotoxinas para junto dos tecidos periapicais, impedindo assim um reparo adequado.

Gilheany et al (1994) procuraram estabelecer, através do nível de infiltração marginal, uma possível correlação entre a profundidade da caixa apical preparada para receber uma obturação retrógrada e o ângulo de biselamento radicular. Concluíram que quanto maior for o ângulo de ressecção, maior deve ser a profundidade da cavidade apical. Verificaram também que, aumentando a profundidade da obturação retrógrada, com relação ao eixo do cabal radicular, diminui-se significativamente o índice de infiltração marginal ao redor do material obturador. Além disso, as brocas podem confeccionar retrocavidades inclinadas, causada pela dificuldade de acesso à região apical, pois não são colocadas no sentido do longo eixo do canal radicular. Podendo assim provocar acidentes, como perfuração com exposição do ligamento periodontal, ou outros danos teciduais.

Segundo Estrela, Bernabé e Holland (2004) o uso do ultrassom e do microscópio permitem a remoção de uma menor quantidade de tecido ósseo da loja cirúrgica, além de gerar uma menor quantidade de detritos e proporcionar um maior grau de limpeza das retrocavidades.

De acordo com a maioria dos autores (Carr et al 1997; Calzonetti et al 1998; Brent et al 1999; Gray et al 2000; Morgan e Marshal et al 1999), o uso de pontas de ultrassom possibilita um melhor prognóstico em cirurgias parendodônticas, aumentando a porcentagem de sucesso e reparo periapical.

Do mesmo modo, Peñarrocha et al 2000, reportaram um índice de sucesso clínico e radiográfico de 87, 7% em 122 casos de cirurgia parendodôntica realizada com o uso do ultrassom.

Para Oliveira e Lemos (2009), a fase de irrigação do canal radicular retrógrada deve ser cuidadosa, pois sempre existe o risco de que o material necrosado infectado possa se espalhar para o interior dos tecidos periapicais,

principalmente considerando que está trabalhando em um campo cirúrgico aberto e com amplas possibilidades de disseminação da infecção.

Vale lembrar que, a presença de uma conexão estreita existente entre dois canais e contendo tecido vital ou necrosado denominado istmo (Kim et al 2001), é um outro fator que pode interferir no processo de reparo, quando não devidamente identificado e convenientemente preparado. No entanto sua visualização só é possível, na maioria das vezes, com o emprego de corantes e magnificação com iluminação.

Negrão (2001) acrescenta que o laser ER:YAG tem se mostrado uma excelente ferramenta coadjuvante no tratamento endodôntico tradicional, não somente como auxiliar direto no procedimento operatório, reduzindo a níveis bem próximos a zero o número de bactérias do conduto, bem como nas apicectomias, curetagens apicais e desinfecção apical, mas Sousa, Amorim e Marques (2006) lembram que o efeito da irradiação com laser de diodo no que tange o selamento apical, não é eficaz em retrotração com MTA.

Tobón-Arroyave et al 2007, avaliaram a incidência de microtrincas nas adjacências de retro preparos apicais realizados com pontas ultrassônicas e sua relação com as técnicas de retrobturação e espessura de dentina circundante. Foram ainda avaliados a adaptação marginal e a microinfiltração dos materiais utilizados; Material Restaurador Intermediário (IRM), Super EBA e MTA. Noventa e dois dentes foram divididos em dois grupos de acordo com a técnica de obturação utilizada. O grupo 1 foi representado pelos dentes obturados com o sistema Thermafil (TF) e instrumentados pela técnica crown-down, e o grupo 2 pelos dentes obturados com condensação lateral e instrumentados com a técnica step-back (LC). Após a ressecção apical e preparo com o ultrassom, os dentes foram divididos em 3 grupos representados pelo IRM, Super EBA e MTA. O tempo de preparo com o ultrassom foi marcado e os dentes posteriormente foram imersos em tinta nankin por 7 dias para avaliação da infiltração. Todas as amostras foram avaliadas em relação às microtrincas adjacentes ao preparo e as características da microestrutura dos materiais foram avaliadas pela microscopia eletrônica de varredura. Os pesquisadores observaram uma relação direta entre o tempo de uso da ponta de ultrassom durante o preparo e à presença de micro trincas ( $p < 0,001$ ). O

super EBA e o IRM apresentaram melhor adaptação marginal e menor infiltração se comparados ao MTA. Tal resultado deve ser analisado com cautela, uma vez que os espécimes foram submetidos à exposição ao corante antes da presa completa do MTA.

### **Cirurgia endodôntica guiada**

Para um diagnóstico assertivo e uma estruturação correta de tratamento, são utilizadas técnicas do meio imagiológico, como radiografias, tomografia computadorizada, e mais recentemente, novas técnicas e softwares, como o modelo tridimensional (3D). Nele, as imagens são recolhidas através da tomografia ou do design assistido por computador (CAD /CAM) e posteriormente convertidas num modelo virtual, que conterà informações tanto das estruturas ósseas, como da cavidade oral.

Numa abordagem cirúrgica, as guias impressas em 3D são utilizadas no tratamento de raízes únicas ou múltiplas com localização anterior ou posterior, e possibilitam osteotomias localizadas com mais exatidão do que uma técnica tradicional à mão livre (Strbac et al., 2017).

A simulação da cirurgia é realizada através de um computador, o qual criará um gráfico tridimensional que será usado para a realização de uma análise métrica automatizada, ou seja, vai permitir que o clínico realize uma simulação em tempo real com os instrumentos cirúrgicos, sobre os tecidos moles e duros, podendo igualmente simular a parte final, representando uma mais valia, pois pode recorrer dela quer no momento da cirurgia, quer na planificação e treino da mesma (Dandekeri et al., 2013).

O uso deste modelo configura algumas vantagens, como intervenções menos demoradas e invasivas, bem como redução do mal-estar, proporcionando também uma recuperação mais rápida e cômoda. Porém, esta prática divide opiniões, na medida em que existem autores que defendem que este método não é um recurso fundamental na cirurgia, colocando mais enfoque no profissional e na correta preparação. Por sua vez, outros autores defendem que esta metodologia poderá ser o caminho viável para o sucesso

(Arisan, Karabuda, & Ozdemir, 2010; Bilhan, Arat, Mumcu, Geckili, & Sakar, 2012; Cassetta, Di Mambro, Giansanti, Stefanelli, & Cavallini, 2013; Novellino, Sesma, Lagana, & Ferrari, 2013).

Embora se procure realçar os pontos fortes na prática clínica, a realidade é de que a informação acerca das aplicações da impressão tridimensional (3D) em Endodontia para o planeamento pré-cirúrgico, confecção de guias de acesso endodôntico, guias de retração cirúrgica dos tecidos moles e localização do local da perfuração da osteotomia é ainda escassa.

A cirurgia guiada com obturação retrógrada é um bom recurso para os casos de calcificação, situação que ocorre de forma gradual no espaço radicular e que, por sua vez, torna difícil a localização dos canais devido ao diâmetro reduzido, dificultando a introdução da lima no interior do canal radicular. (Fonseca Tavares, Diniz Viana, de Carvalho Machado, Feitosa Henriques, & Ribeiro Sobrinho, 2018).

O uso de software especial (coDiagnostix; Dental Wings Inc., Montreal, Canadá) em alinhamento com o feixe cônico, da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, e ainda a digitalização tridimensional, fornecem um planeamento virtual da cavidade de acesso ao canal. Da mesma forma, pode ser produzido um modelo em 3D, para que este permita guiar a broca no canal radicular calcificado (Fonseca et.al., 2018).

Depois de todo o planeamento virtual e a confecção dos respetivos modelos de orientação, deve ser realizada uma anestesia local do respectivo dente (infiltrativa ou troncolar, dependendo de cada caso). Os modelos de orientação são colocados de forma a confirmar a sua precisão. Posto isto, é realizada uma incisão sulcular (incisão de Wassmund) de forma a ter total acesso ao tecido ósseo. De seguida, procede-se a colocação o molde cirúrgico de orientação através de pinos de fixação óssea ou auxílio manual para manter a posição do modelo, por fim realiza-se a respetiva osteotomia guiada.

Deste modo, a abordagem endodôntica guiada demonstra ser um procedimento seguro e clinicamente viável para a localização de canais radiculares, assim como, ser auxiliar na prevenção de perfuração em dentes

calcificados que não podem ser acessados e tratados através da terapia endodôntica convencional. A propósito, no futuro, podem ajudar a tratar com destreza e precisão áreas específicas da raiz, que são mais delicadas devido à presença de reabsorções, perfurações ou instrumentos endodônticos fraturados (Kraatzl, Zehnder, Connert, Weiger, & Kühl, 2016).

Embora na literatura sejam poucas as contra indicações atribuídas a este tipo de procedimento terapêutico, existem, contudo, autores como Von Arx (2011), Pinto (2011), Fahey (2011), Evans, Bishop e Renton (2012) e Eliyas (2014) e Hargreaves e Berman, (2016), que demonstram ser necessário levar em conta alguns aspectos quando se opta por este tipo de tratamento, sendo estes: doenças sistêmicas; aspectos psicológicos do paciente; tipos de medicação usada; estado oral comprometido; patologias periodontais num grau severo cujo suporte ósseo esteja comprometido; estado do dente (se é passível de restauração, se possui antagonista ou se tem suporte para prótese); aparência óssea e/ou da raiz com um formato incomum; estado das raízes (se estas já sofreram apicetomias); ápices cujo acesso a nível cirúrgico esteja comprometido (2<sup>os</sup> e 3<sup>os</sup> molares inferiores, incisivos anteriores inferiores devido à proximidade dos dentes adjacentes e raízes palatinas de molares superiores); situações em que existe probabilidade de serem envolvidas as estruturas neurovasculares; patologias agudas; fraturas verticais de raiz; condições, instalações, experiência e disponibilidade do operador.

### **Materiais retroobturadores**

O material retro-obturador possui a função de estabelecer uma barreira física entre o canal radicular e o tecido periapical para prevenir a infiltração de microrganismos e seus produtos no periápice e possui papel de fundamental importância na cirurgia paredodôntica (Gartner & Dorn, 1992; Estrela, 2004). Sabe-se que a principal causa de insucesso em cirurgias paredodônticas é o selamento apical ineficiente (Rud et al., 1972; Gagliani et al., 1998).

Dentre as características desejáveis do material incluem: biocompatibilidade, potencial bactericida e/ou bacteriostático, selamento adequado mesmo em ambiente úmido, fácil manipulação e manuseio,

insolubilidade por tempo indeterminado, não serem reabsorvíveis, estabilidade dimensional, induzir processo regenerativo dos tecidos envolvidos e boa radiopacidade. Caso o material seja incompatível, reações teciduais patológicas e reparo tecidual insatisfatório podem ocorrer e acarretar em insucesso do caso.

Diversos materiais obturadores foram e são usados nas cirurgias parodontodônticas, como, por exemplo, amálgama, resinas compostas, ionômero de vidro, guta-percha, óxido de zinco e eugenol, MTA (agregado trióxido mineral), entre outros.

A literatura demonstra que nenhum material, disponível para retro-obturação, apresenta todas as propriedades ideais para o selamento apical. O cimento ionômero de vidro apresenta algumas vantagens e limitações, é biocompatível e tem boa adesão à dentina, entretanto sua técnica é sensível e sua inserção é difícil em áreas restritas. O MTA é menos tóxico, além de ativar células osteoblásticas, não é afetado pela umidade (QUESADA; RIGODONZO, 2016).

Devido as suas propriedades, o MTA tem se tornado o material de escolha para o selamento apical nas cirurgias parodontodônticas (Evans et al., 2012). É um material em forma de pó e de coloração branco ou acinzentado (Gray MTA, White MTA) constituído por diversos óxidos minerais (silicato tricálcio, aluminato tricálcio, óxido tricálcio, óxido silicato, óxido bismuto, sulfato de cálcio dihidratado) e partículas hidrofílicas que cristalizam na presença de umidade, formando um gel coloidal que se transforma em uma estrutura dura ou solidificada em aproximadamente 3 horas (Torabinejad et al., 1995).

Dentre as suas propriedades, as que mais se destacam são: não carcinogênico e biocompatibilidade; possui alta atividade antimicrobiana; excelente capacidade seladora; apresenta boa resistência a compressão; estimula a aderência de células osteoblásticas e é capaz de induzir a formação de tecido mineralizado; possui boa radiopacidade conferida pelo óxido bismuto; apresenta pH alto, semelhante ao hidróxido de cálcio (pH inicial de 10,2 e 12,5 após a presa); sofre ligeira expansão que contribui para o selamento marginal de cavidades e perfurações; sofre pouca influência do sangue e da umidade;

os excessos podem ser facilmente removidos durante a aplicação; tem o tempo de presa considerado longo (aproximadamente 2 horas e 45 minutos) e possui alto custo.

## 5 DISCUSSÃO

Autores como Pavelski et al. (2016), Ribeiro; Borges (2015), Rossi et al. (2013), Silva; Souza (2017) e Soares et al. (2017) corroboram que a cirurgia parendodôntica possui a finalidade de resolver casos de insucessos da terapia endodôntica convencional, sendo uma opção de tratamento em situações clínicas onde não há possibilidade de retratamento do sistema de canais radiculares, ou este é insuficiente.

Como já relatado, ainda que esteja bastante avançado, esse recurso cirúrgico deverá ser sempre o último, ou seja, quando todas as hipóteses convencionais forem descartadas.

A cirurgia parendodôntica de apicetomia é indicada basicamente em casos que o tratamento endodôntico convencional não obteve sucesso; quando o acesso ao canal radicular por via coronária encontra-se impossibilitado; nos casos de patologia periapical persistente ou como complementação do retratamento.

Quando se associa a apicetomia à curetagem apical, o prognóstico aumenta significativamente, e se acompanhada da retro-obturaçã, estabelecerá uma barreira efetiva contra microrganismos entre o canal radicular e os tecidos periapicais, possibilitando uma resposta tecidual favorável.

A técnica de acesso guiado para tratamento endodôntico demonstra ser um método seguro e clinicamente viável para uma osteotomia localizada no ápice radicular, tornando o procedimento mais fácil e preciso e possibilitando o tratamento de áreas específicas da raiz, o que muitas vezes é dificultado devido à reabsorções, perfurações ou fratura de instrumentos endodônticos.

Apesar do aumento do custo do procedimento, o guia 3D auxilia na intervenção cirúrgica, tornando-a minimamente invasiva e gerando uma resposta tecidual mais efetiva, visto que possibilita uma osteotomia guiada, a localização do ápice e ressecção radicular Além disso promove mais conforto e segurança na conduta clínica , tanto para o paciente como para o profissional, revelando uma abordagem promissora.

O MTA, quando comparado aos demais materiais com finalidades similares encontrados no mercado, apresenta propriedades físico-químicas e biológicas desejáveis, favorecendo o emprego como material retrobturador.

Em síntese, entende-se que a microcirurgia evoluiu fortemente, e que os grandes avanços relacionam-se com a existência de melhores instrumentos microcirúrgicos e materiais retrobturadores.

## **6 CONCLUSÃO**

Ao longo do estudo, torna-se notório que a Odontologia integrada às novas tecnologias contribui fortemente para o bem-estar e aumento da qualidade de vida dos pacientes, visto que os tratamentos endodônticos cirúrgicos estão cada vez mais inovadores e funcionais, com carácter de longevidade, e ao mesmo tempo, menos invasivos.

Além disso, se faz sempre necessário a adoção de uma rigorosa avaliação individualizada antes de se iniciar qualquer procedimento cirúrgico, promovendo assim a ampliação das possibilidades de sucesso.

Por fim, entende-se que as diversas modalidades de cirurgia parendodôntica representam estratégias com altos índices de resolutividade para situações clínicas onde há permanência de sinais e sintomas, bem como lesões periapicais inflamatórias persistentes.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, N.S.; ARAUJO, V.C. Patologiapulpar e periapical. Patologia bucal, 1984. p.92-8.
- ARISAN, V., KARABUDA, Z. C., & OZDEMIR, T. (2010). Accuracy of two stereolithographic guide systems for computer-aided implant placement: a computed tomographybased clinical comparative study. *Journal of Periodontology*, 81(1), 43–51. doi: 10.1902/jop.2009.090348.
- BAEK, S. H.; PLENK JR., H.; KIM, S. Periapical tissue responses and cementum regeneration with amalgam, Super EBA, and MTA as root-end filling materials. *JOE*, v. 31, n. 6, p. 444-49, June 2005.
- BERBERT A, BRAMANTE CM, PASSANEZI E, BARROSO JS. Cirurgias paraendodônticas. In: Endodontia. Considerações biológicas e aplicação clínica. HIZATUGO R, VALDRIGHI L. Piracicaba: Ed. Aloisi Ltda; 1974. p. 252-301.
- BERNABÉ PFE, HOLLAND R. O emprego do hidróxido de cálcio nas cirurgias paraendodônticas. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1998;52:460-65.
- BERNABÉ, P. F. E. ; HOLLAND, R. Cirurgia paraendodôntica: como praticá-la com embasamento científico. 2 ed. São Paulo: Artes Médicas, 2004. P. 657-797.
- BILHAN, H., ARAT, S., MUMCU, E., GECKILI, O., & SAKAR, O. (2012). Precision of implant placement with stereolithographic templates: a pilot in vitro study. *The Journal of Oral Implantology*, 38(5), 569–74. doi: 10.1563/AAID-JOIID-10-00109.
- BRAMANTE CM, BERBERT A, BERNARDINELI N. Técnica cirúrgica combinada de retroinstrumentação e retrobturação com obturação retrógrada. *Rev Brás Odontol* 1993;41:95-96.
- BRENT PD, MORGAN LA, MARSHALL JG, BAUMGARTNER JC. Evaluation of diamond-coated ultrasonic instruments for root-end preparation. *J Endod* 1999;25:672-5. 29.
- CALZONETTI KJ, IWANOWSKI T, KOMOROWSKI R, FRIEDMAN S. Ultrasonic root end cavity preparation assessed by an in situ impression technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:210-5.
- CARLESSO, F.; SANTOS, V. S. Cirurgia paraendodôntica: uma alternativa ao tratamento endodôntico convencional: relato de caso. 40f – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.
- CARR GB. Ultrasonic root end preparation. *Dent Clin North Am* 1997;41:541-54.

CASSETTA, M., MAMBRO, A., GIANANTI, M., STEFANELLI, L. V., & CAVALLINI, C. (2013). The intrinsic error of a stereolithographic surgical template in implant guided surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 42(2), 264–275. doi: 10.1016/j.ijom.2012.06.010.

COHEN, S., HARGREAVES, K. : Caminhos da Polpa. 10ª edição. Rio de Janeiro. Elsevier, 2011, pp. 79-249.

COHEN, S.; HARGREAVES, K. M. Caminhos da Polpa. 9ed. Rio de Janeiro: Elsevier Ltda, 2007.

DANDEKERI, S. S., SOWMYA, M. K., & BHANDARY, S. (2013). Stereolithographic Surgical Template: A Review. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 7(9), 2093– 5. doi: 10.7860/JCDR/2013/6052.3418.

DE-PAOLIS, G.; VINCENTI, V.; PRENCIPE, M.; MILANA, V.; PLOTINO, G. Ultrasonics in endodontic surgery: a review of the literature. *Ann Stomatol.*, v. 1, n. 2, p. 6-10, 2010.

FRIEDMAN, S.; The prognosis and expected outcome of apical surgery. 2005, p.216-262. DOI org/10.1111/j.1601-1546.2005.00187.x. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1601-1546.2005.00187.x>, acesso em 14 jan. 2021.

GAGLIANI, M.; TASCHIERI, S.; MOLINARI, R. Ultrasonic root-end preparation: influence of cutting angle on the apical seal. *J Endod.*, v. 24, n. 11, p. 726-30, 1998.

GORNI FG, GAGLIANI MM. The outcome of endodontic retreatment: a 2-yr follow-up. *J Endod* 2004;30:1–4.

GRAY GJ, HATTON JF, HOLTZMANN DJ, JENKINS DB, NIELSEN CJ. Quality of root-end preparations using ultrasonic and rotary instrumentation in cadavers. *J Endodon* 2000;26:281-3.

HIZATUGO R, et al. Endodontia em sessão única. 2º Ed. São Paulo: Santos, 2012.

HOLLAND R, PANNAIN R, NERY MJ, BERNABÉ PFE, MELLO W. Estudo in vitro da infiltração marginal após obturação retrógrada ou apicectomia. *Rev Fac Odontol Araçatuba* 1974;3:23-31.

KIM S, PECORA G, RUBINSTEIN R, DORSCHER-KIM J. Microsurgery in endodontics. W.B. Saunders Company, 2001. 172 p.

KIM, S.; KRATCHMAN, S. Modern Endodontic Surgery Concepts and Laser em Odontologia) – IPEN - Autarquia Associada à Universidade de LODI LM, et al. Cirurgia paraendodôntica: relato de caso clínico. *RSBO (Impr.)*; 5(2):69-74, ago. 2008.

LODI, L. M.; POLETO, S.; SOARES, R. G.; IRALA L. E. D.; SALLES, A. A.; LIMONGI, O. Cirurgia parentodôntica: relato de caso clínico. Rev Sul-Bras de Odontologia. v. 5, n. 2, p. 69-74, 2007.

MARTINS, A. M. Indicações e contra-indicações do retratamento endodôntico: revisão de literatura. 2017. 37 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

NEGRÃO, J. A. S. Efeitos do Er: YAG na Cirurgia Periapical – Microscopia eletrônica de varredura. 61 p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante de Laser em Odontologia) – IPEN - Autarquia Associada à Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

NICHOLLS E. Retrograde filling of the root canal. O surg O Med O Pathol 1962;15:463-73.

NOVELLINO, M. M., SESMA, N., LAGANÁ, D. C., & FERRARI, G. (2013). Linear and angular deviations of implants placed in experimental casts with stereolithographic drill guides fixed by o'ring orthoimplant devices. Brazilian Dental Journal, 24(4), 391–396. doi: 10.1590/0103-6440201302012.

OLIVEIRA, C. J.; LEMOS, S. R. Cirurgia Paraendodôntica: Como realizá-la com embasamento científico -Técnicas e Materiais: revisão da literatura. 82f - Instituto de Estudos da Saúde, Belo Horizonte, 2009.

ORSO, A. V.; FILHO, S. M. Cirurgia Parentodôntica : quando e como fazer. Parentodontic Surgery : when and how to do. Revista faculdade Odontologia Porto Alegre, v. 47, n. 1, p. 20-23, 2006.

PAVELSKI, M. D. et al. Cirurgia paraendodôntica: relato de caso. RGO, Porto Alegre, v. 64, n. 4, p. 460-466, out./dez. 2016.

PEÑARROCHA M, DIAGO JV, SANCHIS JM, GAY-ESCODA C, AGUIRRE JM. Comparación entre la técnica convencional y los ultrasonidos para la realización de la caja de obturación retrógrada en cirugía periapical. Estudio de 61 casos. Arch odontostomatol 2000;16:364-70. Practice: A Review. Journal of Endodontics, 32, pp 601-623, 2006.

QUESADA, G. A. T.; RIGODANZO, L. Materiais usados em retro-obturações: comparação ente cimento de ionômero de vidro fotopolimerizável e cimento de Portland. Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac., Camaragibe, v.16, n.3, p. 13-19, jul./set. 2016.

RIBEIRO, J. M. S.; BORGES, P. S.; Cirurgia paraendodôntica: revisão de literatura. 2015. 13 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Odontologia, Universidade Tiradentes, Aracaju, 2015.

ROSSI, R. R. et al. Cirurgia parentodôntica para remoção de Instrumento fraturado: relato de caso. MASTER, v. 5, n. 4, p 1-4, 2013.

RUBINSTEIN, R. & TORABINEJAD, M. (2004). Contemporary endodontic surgery. *Journal of the California Dental Association*, 32 (6), 485-492.

RUD, J.; ANDREASEN, J. O.; JENSEN, J. E. Multivariate analysis of the influence of various factors upon healing after endodontic surgery. *Oral Surgery*, v. 1, n.1, p. 258-71, 1972.

SILVA, A. Z.; SOUZA, J. M. B. Princípios da cirurgia periradicular. 2017. 45 f. Monografia (Graduação)- Curso de Odontologia, Faculdade de Pindamonhangaba, Fundação Universitária Vida Cristã, Pindamonhangaba, 2017.

SOARES, N. P. D. et al. Princípios da cirurgia periradicular. *Revista de Odontologia Contemporânea-ROC*, v. 1, n.1, p. 58-65, out. 2017.

STRBAC, G. D., SCHNAPPAUF, A., GIANNIS, K., MORITZ, A., & ULM, C. (2017). Guided modern endodontic surgery: a novel approach for guided osteotomy and root resection. *Journal of Endodontics*, 43(3), 496–501. doi: 10.1016/j.joen.2017.11.00.

TAVARES, W. L. F., VIANA, A. C. D., MACHADO, V. C., HENRIQUES, L. C. F., & SOBRINHO, A. P. R. (2018). Guided Endodontic Access of Calcified Anterior Teeth. *Journal of Endodontics*, 44(7), 1195–1199. doi: 10.1016/j.joen.2018.04.014.

TORABINEJAD, M.; HONG, C.U.; MCDONALD, F.; PITT-FORD, T. R. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod.*, v. 21, n.1, p. 349-53, 1995.

TORABINEJAD, M.; SHANE, M. Endodontic treatment options after unsuccessful initial root canal treatment. *JADA*, v. 147, n. 3, p. 214-20, Mar. 2016.

VERRI, R.A. Cirurgia do periápice. *Odontologia moderna*, Curso 2. Faculdade de Odontologia, Ribeirão Preto, São Paulo, 1981. p.112-27.

VON ARX, T.; WALKER, W. A. Microsurgical instruments for root-end cavity preparation following apicoectomy: a literature review. *Endod. Dent. Traumatol.*, Copenhagen, v. 16, p. 47-62, 2000.

WALTON, R.E.; TORABINEJAD, M. Princípios e práticas em Endodontia. 2. ed. São Paulo: Santos, 1997.

ZUOLO ML, et al. Reintervenção Em Endodontia. 2º Ed. São Paulo: Santos, 2012.

ZUOLO, M. L.; FERREIRA, M. O.; GUTMANN, J. L. Prognosis in periradicular surgery: a clinical prospective study. *Int Endod J*, v.33, n.2, p. 91-8, 2000.