



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

MARCELLE LOUISE SPOSITO BOURREAU

**AVALIAÇÃO CLÍNICA E RADIOGRÁFICA DE TRATAMENTOS E
RETRATAMENTOS ENDODÔNTICOS COM PERIODONTITE APICAL PRÉVIA
REALIZADOS COM AMPLIAÇÃO FORAMINAL**

**Piracicaba
2017**

MARCELLE LOUISE SPOSITO BOURREAU

**AVALIAÇÃO CLÍNICA E RADIOGRÁFICA DE TRATAMENTOS E
RETRATAMENTOS ENDODÔNTICOS COM PERIODONTITE APICAL PRÉVIA
REALIZADOS COM AMPLIAÇÃO FORAMINAL**

*Tese apresentada à Faculdade de Odontologia
da Universidade Estadual de Campinas como
parte dos requisitos exigidos para a obtenção
do título de Doutora em Clínica Odontológica,
na Área de Endodontia*

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Adriana de Jesus Soares

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA TESE DEFENDIDA PELA ALUNA
MARCELLE LOUISE SPOSITO BOURREAU E
ORIENTADA PELA PROFESSORA DR^a. ADRIANA
DE JESUS SOARES.

**Piracicaba
2017**

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): Não se aplica.

ORCID: <http://orcid.org/orcid.org/0000-0003>

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

B668a Bourreau, Marcelle Louise Sposito, 1973-
Avaliação clínica e radiográfica de tratamentos e retratamentos
endodônticos com periodontite apical prévia realizados com ampliação
foraminal / Marcelle Louise Sposito Bourreau. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2017.

Orientador: Adriana de Jesus Soares.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Odontologia de Piracicaba.

1. Tratamento do canal radicular. 2. Retratamento. 3. Resultado do
tratamento. 4. Clorexidina. 5. Ápice dentário. I. Soares, Adriana de
Jesus, 1970-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Clinical e radiographic evaluation of endodontic treatments and
retratments with previous apical periodontitis using foraminal enlargement

Palavras-chave em inglês:

Root canal therapy
Retreatment
Treatment outcome
Chlorhexidine
Tooth apex

Área de concentração: Endodontia

Titulação: Doutora em Clínica Odontológica

Banca examinadora:

Adriana de Jesus Soares [Orientador]
Ricardo Ferreira
Tauby de Souza Coutinho Filho
Alexandre Augusto Zaia
Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes

Data de defesa: 19-04-2017

Programa de Pós-Graduação: Clínica Odontológica



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de Doutorado, em sessão pública realizada em 19 de Abril de 2017, considerou a candidata MARCELLE LOUISE SPOSITO BOURREAU aprovada.

PROF. DRª. ADRIANA DE JESUS SOARES

PROF. DR. RICARDO FERREIRA

PROF. DR. TAUBY DE SOUZA COUTINHO FILHO

PROF. DR. ALEXANDRE AUGUSTO ZAIA

PROFª. DRª. BRENDA PAULA FIGUEIREDO DE ALMEIDA GOMES

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais **Luis Alberto e Bernadete** por me darem a vida, me ensinarem todos os valores que me tornaram uma pessoa de bem, pelo amor e todo o esforço que fizeram para minha formação pessoal e profissional e por estarem ao meu lado em todos os momentos da minha vida de forma incondicional.

À minha irmã **Danielle Louise Sposito Bourreau** pelo carinho, companheirismo e incentivo e por caminhar ao meu lado, todos os dias, desde o início da minha vida, cumprindo a promessa de que estaríamos sempre juntas.

À minha irmã de coração **Adriana de Jesus Soares** por ter me ensinado que as dificuldades do caminho tem valor e viram aprendizado quando aumentam a nossa fé em Deus. Por ter me mostrado que eu nunca estou só e que é preciso saber pedir e ouvir sabedoria frente aos meus momentos de fragilidade espiritual.

Ao meu esposo **Francisco José de Souza Filho** (*in memoriam*) por ter sido meu maior incentivador e por ter me mostrado que eu era capaz de chegar até aqui e por ter depositado em mim sua confiança, amor, apoio e compreensão enquanto estivemos juntos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a **Deus** pela vida, pela permissão de me aprimorar em nível de doutoramento e pela oportunidade de contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Esse crescimento moral e espiritual levarei comigo para toda a minha existência.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, na pessoa do seu diretor Prof. Dr. Guilherme Elias Pessanha Henriques e ao Departamento de Odontologia Restauradora, área de Endodontia, na pessoa de seu chefe Prof. Dr. Luís Roberto Marcondes Martins.

À professora e amiga **Adriana de Jesus Soares**, minha orientadora científica e moral, pela paciência, pelo conhecimento transmitido, pelos conselhos de como pensar e agir para enfrentar todos os obstáculos que surgiram e por estar ao meu lado nos meus momentos mais difíceis e nas minhas pequenas vitórias.

Ao professor **Alexandre Augusto Zaia** pela sugestão deste trabalho e pelas orientações que fizeram total diferença na sua condução.

Não poderia deixar de agradecer o acolhimento do nosso grupo pelos professores da Área de Endodontia, **Alexandre Augusto Zaia, Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes, José Flavio Affonso de Almeida e Caio Cezar Rande Ferraz** em um momento difícil, a partida do professor Francisco. Quando adotamos atitudes de amor, generosidade e acolhimento, estas sempre retornarão como um fruto daquilo que semeamos.

Dizer obrigada, às vezes, não é suficiente para agradecer a tão amáveis e gentis pessoas que em alguns momentos das nossas vidas, sobretudo os de maior dificuldade, nos estendem a mão amiga e nos oferecem amparo. Meu muito obrigada aos meus colegas da turma de doutorado, **Volmir João Fornari, Maria Cristina Coelho de Carvalho, Julio Vargas Neto e Mateus Silveira Martins Hartmann**,

Ao meu colega, amigo e mestre **Marcos Roberto dos Santos Frozoni** pela sugestão deste trabalho e pelo carinho dedicado a mim após a partida do professor Francisco e pelo incentivo e acolhimento nas diversas atividades científicas, nas quais fez questão de me incluir.

À minha colega de turma de graduação e amiga **Marília Jesus Batista de Brito Mota** pela dedicação na estatística deste trabalho e pela doçura com que sempre me recebeu.

Aos professores **Daniel Herrera, Fernanda Signoretti e Marcos Frozoni** pela avaliação das imagens radiográficas utilizadas neste estudo e pelas sugestões que fizeram total diferença na sua condução.

*Ao meu amor e professor **Francisco José de Souza Filho** (in memoriam,) por estar ao meu lado nos meus primeiros passos científicos, me incentivando e me mostrando que eu era capaz de trilhar esse caminho. Por todos os ensinamentos que me transformaram em quem hoje sou e por me mostrar que estaremos sempre juntos, cada um em sua trajetória, que nos conduzirá para uma mesma*

direção até o nosso reencontro espiritual no qual eu poderei lhe dizer novamente “Muito obrigada por ter sido o meu amor e por fazer de mim, o seu”.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar os resultados de tratamentos e retratamentos endodônticos com periodontite apical prévia, realizados com ampliação foraminal, por meio das análises clínica e radiográfica, e os fatores associados ao reparo periapical. Foram coletados dados clínicos e radiográficos, de um banco de dados de 114 pacientes de 15 a 75 anos de idade, de uma clínica particular (Instituto Noble Odontologia, Curitiba, Paraná, Brasil), constituindo uma amostra de 125 dentes com lesão periapical radiográfica que foram preservados por um período de 6 meses a 1 ano. Os parâmetros utilizados para a avaliação clínica foram ausência ou presença de sinais e sintomas clínicos e na avaliação radiográfica, observou-se reparo completo, reparo incompleto e doença (falha). Os critérios utilizados para avaliação de sucesso do tratamento endodôntico foram sucesso completo (ausência de sinais e sintomas clínicos e reparo periapical completo) e sucesso aceitável (ausência de sinais e sintomas clínicos e reparo periapical completo e incompleto). Foram avaliados como variáveis independentes para verificarmos a sua relação com o reparo apical (teste de regressão logística univariada, $p < 0,05$), diversos fatores: idade, gênero, localização dental, tipo dental, tipo de tratamento, dor prévia e tipo de cimento endodôntico. As variáveis que foram estatisticamente significantes foram submetidas à análise de regressão logística multivariada. Observou-se no estudo uma taxa de sucesso completo de 73,6% e de 96% de sucesso aceitável em dentes com lesão periapical prévia, tratados endodonticamente e avaliados no período de 6 meses a 1 ano. A análise univariada indicou que o tipo dental e o tipo de cimento endodôntico foram fatores associados ao reparo periapical ($p = 0,009$ e $p = 0,034$, respectivamente), resultado confirmado pela análise de regressão logística multivariada ($p = 0,004$ e $p = 0,04$, respectivamente). A ocorrência de dor pós-operatória foi de 2,4% (3/125). Este estudo demonstrou que tratamentos e retratamentos endodônticos realizados em dentes com presença de periodontites apicais prévias utilizando um protocolo de ampliação do forame apical proporcionaram um prognóstico favorável de reparo periapical no período de 6 meses a 1 ano.

Palavras-chave: tratamento do canal radicular, retratamento, resultado do tratamento, clorexidina, ápice dentário

ABSTRACT

This study investigated the treatment outcome of endodontic treatments and retreatments with apical foramen enlargement, and associated factors with periapical repair, by clinical and radiographic analysis. Clinical and radiographic data from a data bank of 114 patients ranging from 15 to 75 years old of a private clinic (Instituto Noble Odontologia, Curitiba, Paraná, Brazil) constituted a sample of 125 teeth with radiographic periapical lesions, with a follow-up for 6 months to 1 year. The parameters used for the clinical assessment were absence or presence (failure) of clinical signs and symptoms and the following parameters were used for the analysis of the periapical repair, by a radiographic method: complete repair, incomplete repair and disease (failure). The criteria used for assessing the endodontic treatment success were complete success (absence of clinical signs and symptoms and complete periapical repair) and acceptable success (absence of clinical signs and symptoms and complete and incomplete periapical repair). Several factors were also assessed as independent variables in order to determine their relationship with the apical repair (univariate logistic regression test, $p < 0.05$), namely: age, gender, tooth location, tooth type, treatment type, previous pain and type of endodontic cement. Statistically significant variables were submitted to a multivariate logistic regression analysis. A complete success rate of 73.6% and 96% of acceptable success were observed in this study, for endodontically treated teeth with previous periapical lesions, assessed within a period of 6 months to 1 year. Univariate analysis showed that tooth type and endodontic cement type were statistically significant as factors associated to periapical repair ($p = 0.009$ and $p = 0.034$, respectively), results confirmed by the multivariate logistic regression analysis ($p = 0.004$ and $p = 0.04$). Postoperative pain occurrence was of 2.4% (3/125). This study showed that teeth with previous periapical lesions treated endodontically with apical foramen enlargement resulted in a favorable prognosis for periapical repair in the period of 6 months to 1 year.

Keywords: root canal treatment, retreatment, treatment results, chlorhexidine, tooth apex

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1 TÉCNICAS DE PREPARO QUÍMICO-MECÂNICO	14
2.2 RESULTADO DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO	22
2.3 AVALIAÇÃO DOS FATORES ASSOCIADOS AO REPARO PERIAPICAL	29
3 PROPOSIÇÃO	34
4 MATERIAL E MÉTODOS	35
4.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA	35
4.1.1 DADOS COLETADOS DOS PRONTUÁRIOS DOS PACIENTES (FICHA CLÍNICA)	37
4.2 TÉCNICA DE PREPARO QUÍMICO-MECÂNICO A QUAL OS DENTES ANALISADOS FORAM SUBMETIDOS	37
4.3 AVALIAÇÃO DA DOR PÓS-OPERATÓRIA	39
4.4 MÉTODO DE AVALIAÇÃO CLÍNICA E RADIOGRÁFICA	40
4.5 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO	41
4.5.1 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO REPARO PERIAPICAL	41
4.5.2 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE SUCESSO DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO	43
4.6 FORMA DE AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA	44
5 RESULTADOS	45
6 DISCUSSÃO	50
7 CONCLUSÃO	58
REFERÊNCIAS	59
ANEXO 1– PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	68

1 INTRODUÇÃO

O objetivo do tratamento endodôntico é alcançar o reparo periapical, restaurando a arquitetura original e a função biológica do tecido injuriado. O reparo pode ser alcançado pelos mecanismos de defesa inatos do hospedeiro ou pela combinação destes com modalidades terapêuticas (Lin e Rosemberg, 2011). Em um esforço para oferecer aos pacientes as modalidades de tratamento mais recentes, de maior qualidade e os resultados mais previsíveis, os clínicos devem estar bem informados e observar os resultados do tratamento proposto, ação importante, especialmente na seleção do caso e na proposição do plano de tratamento (Imura et al., 2007). Além disso, a seleção dos procedimentos, instrumentos e materiais é determinada com base nas evidências de taxas de sucesso. Portanto, o conhecimento baseado em evidência dos resultados do tratamento endodôntico é um aspecto fundamental da endodontia (Wu et al., 2009, Bóren et al., 2015). Uma das ferramentas que avalia os resultados da terapia endodôntica é a análise de múltiplas variáveis associadas ao tratamento, que fornece ao clínico, dados para tomar decisões clínicas e avaliar o prognóstico dental (Imura et al., 2007).

Após o tratamento endodôntico, o aparecimento ou a persistência de uma lesão periapical é um critério utilizado para definir, a longo prazo, o insucesso do tratamento. Sabe-se que a infecção é a causa provável da lesão apical, então o resultado do tratamento endodôntico e suas variáveis técnicas e biológicas estão direta ou indiretamente envolvidos nesse processo (Orstavik et al., 2004).

O tratamento endodôntico pode ser considerado previsível, com elevadas taxas de sucesso; entretanto, não é um consenso na literatura a definição do critério de “sucesso” (Tabassum e Khan, 2016). Da mesma forma, “insucesso” tem definições variadas e foi definido, em alguns estudos, como a recorrência de sintomas clínicos com o aumento ou o aparecimento de uma lesão periapical radiográfica (Pirani et al., 2015; Imura et al., 2007; Ng et al., 2011). Um dente tratado endodonticamente deve ser avaliado clinicamente, bem como radiograficamente para ser considerado bem-sucedido (Tabassum e Khan, 2016; Benenati e Khajotia, 2002). Controles radiográficos regulares auxiliam na avaliação dos resultados e deveriam ser realizados, pelo menos, anualmente, para monitorar qualquer mudança periapical (Tabassum e Khan, 2016), pelo menos até a comprovação do reparo periapical.

Alguns estudos retrospectivos (Benenati e Khajotia, 2002; Cheung, 2002; Alley et al., 2004; Orstavik et al., 2004; Imura et al., 2007; Ng et al., 2011; Ilguy et al., 2013; Pirani et al., 2015; Borén et al., 2015) foram realizados avaliando sucesso e insucesso de tratamentos

endodônticos originais e retratamentos endodônticos não cirúrgicos baseados no exame clínico e na análise radiográfica, que são considerados determinantes válidos de sucesso de tratamentos endodônticos (Benenati e Khajotia, 2002; Pirani et al., 2015). Entretanto, os resultados têm mostrado diferenças consideráveis na composição dos dados, procedimentos clínicos, metodologias e definições de sucesso/insucesso (Friedman, 2002, Wu et al., 2009; Gilbert et al., 2010; Ng et al., 2010; Pirani et al., 2015).

Existem poucas variáveis que afetam os resultados dos tratamentos endodônticos originais e dos retratamentos endodônticos (Imura et al., 2007). Considerando variáveis pré-operatórias, um fator de impacto é a presença de lesão periapical, que possui influência adversa no resultado do tratamento, diminuindo sua taxa de sucesso em 10 a 15% (Siqueira, 2005; Imura et al., 2007; Paredes-Vieyra e Enriquez, 2012; Stroka, 2012). Evidências indicam que a lesão periapical é uma doença causada por biofilme, que é encontrado no canal apical, em ramificações e istmos (Ricucci e Siqueira Jr., 2010). O terço apical do canal radicular pode ser considerado como zona crítica por razões patogênicas e terapêuticas (Siqueira Jr., 2005) porque as bactérias localizadas nessa região são consideradas como o mais importante agente infeccioso relacionado com a doença periapical.

Em vista da complexidade anatômica e da presença de biofilme, a esterilização do sistema de canais radiculares não é alcançada independente das técnicas de preparo, limpeza e obturação utilizadas. Apesar disso, um grande número de lesões periapicais repara após tratamentos endodônticos não-cirúrgicos, provavelmente porque os microorganismos residuais não estão presentes em quantidade e virulência suficientes para sustentar o processo inflamatório do periápice, mas em alguns casos, microorganismos residuais podem retardar ou impedir o reparo periapical (Nair et al., 2006). A contaminação do terço apical de canais radiculares infectados ainda permanece um problema porque microorganismos geralmente estão localizados no forame apical, dentro de pequenos canais de ramificações apicais e nas lacunas de reabsorção do cimento (Nair et al., 1990; Gutiérrez et al., 1999; Holland et al., 2003; Nair et al., 2006; Paredes-Vieyra e Enriquez, 2012). A área do forame apical é a mais diretamente envolvida na iniciação e na manutenção da inflamação apical (Souza-Filho, 2015) e, portanto, precisa ser sobreinstrumentada e mantida limpa e livre de debris (Bourreau, 2013). A sobreinstrumentação intencional promove uma ampliação foraminal que pode ser definida como o aumento do diâmetro do forame apical do canal radicular com a finalidade de descontaminação dessa região, procedimento que favorece a reorganização e a proliferação do tecido conjuntivo apical envolvido no processo de reparo (Benatti et al., 1985).

Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar os resultados de tratamentos e

retratamentos endodônticos com periodontite apical prévia, realizados com ampliação foraminal, por meio das análises clínica e radiográfica, e os fatores associados ao reparo periapical.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 TÉCNICAS DE PREPARO QUÍMICO-MECÂNICO

O preparo químico-mecânico do sistema de canais radiculares é fundamental para que os objetivos do tratamento endodôntico, que é o reestabelecimento das características e da função dos tecidos periapicais, sejam alcançados. Ao longo dos anos, a Endodontia vem buscando modalidades terapêuticas que forneçam tratamentos de melhor qualidade com resultados mais previsíveis.

Holland et al., em 1979, investigaram o reparo periapical após instrumentação de canais radiculares de dentes de cães, 2 mm além dos ápices com limas de diâmetros #40 e #80. Solução salina foi utilizada para irrigação. Depois de instrumentados, os dentes foram secos, medicados com corticóide-antibiótico e selados com óxido de zinco e eugenol e cimento fosfato por 1 semana. Em uma segunda sessão, os dentes foram irrigados, secos e medicados com pasta de hidróxido de cálcio dentro dos limites radiculares. A coroa dental foi selada com Cavit e amálgama. Noventa dias depois, os animais foram sacrificados e as peças foram preparadas para análise histológica. Resultados mais favoráveis foram observados nos canais radiculares instrumentados até o diâmetro #80, onde se esperava um maior trauma nos tecidos periapicais. Entretanto, o tamanho maior do canal radicular facilitou sua limpeza, diminuindo assim, a presença de debris nos tecidos periapicais que poderiam retardar o processo de reparo e facilitou a invaginação do tecido conjuntivo que se encontrava em melhores condições de reparo. Esse fato ocorreu nos 2 grupos experimentais, mas a ocorrência foi maior nos dentes de diâmetro maior. Nenhuma lesão patológica foi observada.

Benatti et al., em 1985, estudaram, em cães, a influência do alargamento intencional do forame apical no reparo da região periapical. Cento e trinta e quatro canais radiculares foram sobreinstrumentados 2 mm além do forame apical com limas # 40, 60 ou 80 e obturados 1 a 3 mm aquém do ápice radiográfico. Os animais foram mortos 3, 7, 30 e 120 dias após o tratamento endodôntico e os dentes foram processados para análise histológica. Os resultados mostraram a proliferação do tecido conjuntivo periodontal em direção aos canais radiculares e as alterações morfológicas da maturação deste tecido ao longo do tempo. O alargamento do forame apical permitiu invaginação do tecido conjuntivo em direção aos canais radiculares e a formação de uma camada espessa de cimento na porção apical dos canais radiculares.

Souza-Filho et al., em 1987, estudaram a influência do diâmetro do forame apical e a intensidade da contaminação do canal no reparo tecidual periapical em dentes necrosados de cães. Trinta e dois canais radiculares de pré-molares inferiores foram expostos à contaminação e o desenvolvimento de uma inflamação apical ocorreu em um período de 45 dias. Os canais foram sobreinstrumentados 2 mm além do forame apical com lima #60 e foram sob-obturados 2 a 3 mm aquém do ápice radiográfico. Noventa dias após o tratamento endodôntico, reparo e invaginação de tecido conjuntivo ocorreram em direção ao canal em 67,8% dos casos.

Gutiérrez et al., em 1999, realizaram um estudo para determinar se a sobreinstrumentação seguida de sobreobturação seriam prejudiciais no tratamento endodôntico de dentes com necrose pulpar. Dentes humanos (n=35) com necrose foram sobreinstrumentados até o diâmetro #40 e sobreobturados, 45 dias após sua extração com o auxílio de uma lupa. Um grupo controle de 10 dentes com polpa vital foi submetido ao mesmo protocolo de tratamento. Os espécimes foram preparados para observação em microscópio eletrônico. Microorganismos foram detectados nas espiras das limas e ao redor dos ápices radiculares, nas lacunas de reabsorção do grupo experimental e nenhum microorganismo foi detectado no grupo controle. Os microorganismos observados nas lacunas de reabsorção dos ápices radiculares sugerem um risco potencial de desconforto ou dor pós-operatória e não suportam a realização do tratamento endodôntico em sessão única em dentes com lesão crônica.

Ferraz et al., 2001, testaram o gluconato de clorexidina gel como um irrigante endodôntico. Foi investigada a sua capacidade desinfetante em canais radiculares contaminados, in vitro, com *E. faecalis* e sua capacidade de limpeza comparada com outros agentes irrigantes, amplamente, utilizados. Os resultados indicaram que a clorexidina gel produz uma superfície mais limpa e tem capacidade antimicrobiana. Concluiu-se que o gluconato de clorexidina gel tem potencial para ser usado como irrigante endodôntico.

Card et al., em 2002, sugeriram que a porção apical dos canais radiculares não é adequadamente limpa pelos protocolos de instrumentação existentes e investigaram, nesse estudo, se diâmetros maiores de instrumentação são mais eficientes na remoção de microorganismos dos canais radiculares. Pacientes com evidências clínicas e radiográficas de lesões periapicais foram selecionados (n=40). Amostras bacterianas foram coletadas no acesso e após cada instrumentação consecutiva. A primeira instrumentação foi realizada com hipoclorito de sódio 1% e limas rotatórias ProFile 0.04 (dentes uni e birradiculares foram instrumentados até #8 e os molares, até #7) e a segunda, com a mesma solução irrigadora e limas LightSpeed, para uma maior ampliação do terço apical (dentes uni e birradiculares foram instrumentados até o diâmetro #80 e os molares até o tamanho #60). Os achados mostraram que

100% dos dentes uni e birradiculares e 81,5% dos molares encontravam-se livres de bactérias após a primeira instrumentação. Após a segunda instrumentação, 89% dos molares estavam livres de bactérias. A diferença entre as amostras coletadas após as duas instrumentações não foi significativa. Concluiu-se que canais de dentes uni e birradiculares podem ser desinfetados por preparo endodôntico deste tipo.

Holland et al., em 2003, observaram o processo de reparo periapical em dentes de cães com lesão apical crônica induzida, após tratamentos endodônticos realizados em 1 ou 2 sessões. Os dentes foram divididos em 3 grupos: 2 sessões com medicação de hidróxido de cálcio por 14 dias; 2 sessões com medicação de hidróxido de cálcio por 7 dias; sessão única, e foram sobreinstrumentados até a obtenção de um forame apical #20, irrigados com hipoclorito de sódio 2,5% e obturados com Sealapex. Seis meses após a conclusão dos tratamentos, os cães foram mortos e os tecidos foram preparados para análise histomorfológica. Melhores resultados foram obtidos nos tratamentos endodônticos executados em 2 sessões, com medicação por 14 dias, seguido pelos tratamentos medicados por 7 dias e os piores resultados foram observados nos tratamentos executados em sessão única.

D'Assunção et al., em 2006, compararam a eficácia de localizadores apicais eletrônicos (Root-ZX e Novapex) em localizar o forame apical. Foram usados 40 dentes humanos extraídos que foram pré-alargados com brocas de Gates-Glidden e irrigados com NaOCl 2,5%. Os dentes foram medidos com ambos os aparelhos e manualmente com o auxílio de limas tipo K. A fidelidade na medicação dos aparelhos em relação à medição manual (controle) foi de 89,7% para o Root-ZX e 82,1% para o Novapex (+/- 0.5 mm de tolerância), sem diferenças estatisticamente significantes entre eles. Concluiu-se que ambos os equipamentos testados são precisos na localização do forame apical.

Hassanien et al., em 2008, tentaram correlacionar a posição da junção cimento-dentinária e da constrição apical ao forame apical em pré-molares, bem como medir o diâmetro do canal nessa região. Além disso, fizeram uma comparação entre a determinação do comprimento de trabalho pelos métodos eletrônico e radiográfico. Em média, a junção cimento-dentinária foi detectada a 0,3 mm do forame apical e apresentou diâmetro de 0,32 mm e a constrição apical foi detectada a 1,2 mm do forame apical com diâmetro de 0,22 mm. Houve diferença estatisticamente significativa entre a posição da ponta da lima e o forame apical entre os métodos utilizados para determinar o comprimento de trabalho e entre a distância da junção cimento-dentinária e a constrição apical.

Fornari et al., em 2010, avaliaram a influência do diâmetro dos instrumentos na limpeza do terço apical de canais curvos preparados com instrumentos rotatórios. Quarenta e

quatro canais méso-vestibulares de molares superiores foram instrumentados com limas de diferentes tamanhos apicais (30.02; 35.02; 40.02, 45.02) utilizando uma técnica coroa-ápice. Após o preparo do canal, o terço apical das raízes foi submetido a processamento e avaliação histológica. A ação dos instrumentos nas paredes dos canais radiculares foi avaliada com base na regularidade superficial, mudança abrupta na continuidade das paredes do canal radicular e remoção parcial ou total da pré-dentina. Maior porcentagem de dentina não instrumentada e de debris foi observada quando o alargamento apical foi realizado com instrumentos 30.02 e 35.02. Houve uma correlação significativa entre a quantidade de debris remanescentes e o perímetro de dentina radicular não instrumentada. Nenhum alargamento apical permitiu preparar as paredes do canal radicular completamente.

Borlina et al., em 2010, avaliaram a influência do alargamento do forame apical no reparo de lesões periapicais crônicas em dentes de cães após o tratamento endodôntico. Quarenta canais radiculares, onde lesões periapicais foram induzidas, foram preparados com técnica crown down e hipoclorito de sódio 2.5%. Em 20 raízes, o canal cementário foi penetrado e alargado até a lima K #25, nas outras 20 raízes, o canal cementário foi preservado. Os canais receberam curativo por 21 dias e foram obturados com guta-percha e cimentos: grupo 1: Sealer 26 com alargamento do forame apical; grupo 2: Sealer 26 sem alargamento do forame apical; grupo 3: Endomethasone com alargamento do forame apical; grupo 4: Endomethasone sem alargamento do forame apical. Após 180 dias, secções histológicas das raízes foram preparadas para análise histomorfológica. Observou-se nova formação de cimento, reparo de áreas de reabsorções, presença de microorganismos, infiltrado de células inflamatórias e as condições do ligamento periodontal. O alargamento do forame apical e o uso do Sealer 26 foram mais favoráveis ao reparo de lesões periapicais crônicas.

Ryan, 2010, realizou uma revisão da clorexidina como irrigante do canal radicular, explorando suas diferentes propriedades e fornecendo informações que auxiliam na escolha do irrigante. Foram descritas suas propriedades benéficas tais como atividade antimicrobiana, baixa toxicidade, substantividade e nenhuma interferência na adesão da dentina e sua principal desvantagem, que é a incapacidade de dissolução tecidual, e como esse problema pode ser superado.

Vieyra et al., em 2010, avaliaram a eficácia de localizadores apicais eletrônicos (Root ZX e Elements-Diagnostic) quando comparados com o método radiográfico na determinação da constrição apical. Foram utilizados 482 canais radiculares em 160 dentes extraídos. A localização da constrição foi realizada com ambos os aparelhos, com o método radiográfico e visualmente com o auxílio de magnificação. A localização correta da constrição

apical foi determinada pelo Root ZX em 58-68% dos casos, pelo Elemento-Diagnostic em 49-58% dos casos e radiograficamente em 11-20% dos casos. Não houve diferenças estatisticamente significantes entre os aparelhos, mas sim entre eles e o método radiográfico de localização. Em todos os casos as medidas foram encontradas pelos aparelhos entre -0,5 e +0,5 mm da constrição apical. A localização do forame apical é mais precisa com a utilização de localizadores apicais eletrônicos que reduzem o risco da sobreinstrumentação e da sobreobturação.

Ding et al., em 2010, investigaram a capacidade de localizadores apicais eletrônicos na detecção da constrição apical e a influência de fatores morfológicos nessa medição. Dentes extraídos (n=356) foram decoronados e o terço coronário dos canais radiculares foi pré-alargado. A distância entre o forame apical e a ponta da lima foi determinada pelos localizadores. A relação entre essa distância e as características morfológicas do ápice foi analisada. A média dessa distância foi 0,261 mm; 0,376 mm e 0,383 mm para o Root ZX, Raypex 5 e Elements Apex Locator, respectivamente. A capacidade de detecção da constrição apical pelos 3 localizadores foi significativamente diferente. Quando a constrição foi anunciada pelo Root ZX, a ponta da lima estava mais próxima do forame apical do que com a utilização dos demais aparelhos. A morfologia da constrição apical e a localização do forame apical são fatores que influenciam a performance dos localizadores apicais eletrônicos.

Sánchez et al., em 2012, avaliaram as mudanças anatômicas do forame apical após sobreinstrumentação com instrumentos rotatórios ProTaper Universal e ProFile Vortex. Canais méso-vestibulares de primeiros molares superiores e inferiores (n=28) foram divididos em 2 grupos de acordo com o instrumento utilizado (n=14) a 0,5 mm além do forame apical. O forame apical foi fotografado antes e depois da sobreinstrumentação. Os parâmetros avaliados foram transporte, capacidade de centralização e forma do forame apical. Nenhuma diferença foi observada entre os instrumentos de acordo com a capacidade de centralização. A lima F3 do sistema ProTaper Universal e a lima 30.06 do sistema ProFile Vortex foram associadas com maior transporte na direção da curvatura máxima. As limas testadas produziram transporte dos forames apicais e os tornaram ovalados após a sobreinstrumentação.

Vasconcelos et al., em 2013, avaliaram a eficácia de 5 localizadores apicais eletrônicos (Root ZX, Mini Apex, Propex II, iPex e RomiApex A-15) e a influência da ponta da lima quando posicionada aquém do forame apical. Quarenta e dois pré-molares inferiores, com medição real de seus canais radiculares foram utilizados. As medidas eletrônicas foram realizadas 1 mm aquém do forame apical e no forame (zero). Todos os equipamentos foram precisos quando a medição foi realizada com a ponta da lima no forame apical, entretanto, na

posição 1 mm aquém do forame apical, os aparelhos tiveram menor precisão com diferenças estatisticamente significantes entre o Propex II, iPex e RomiApex A-15.

Gomes et al., em 2013, revisaram o uso geral da clorexidina (CHX) no campo da saúde. A CHX tem sido usada na endodontia como substância irrigadora ou medicação intracanal uma vez que possui atividade antimicrobiana, substantividade, menor toxicidade do que o hipoclorito de sódio (NaOCl), enquanto demonstra performance clínica eficiente, propriedade lubrificante, ação reológica, estabilidade química, sem ação descolorante, sem odor, solubilidade em água, entre outras propriedades. A CHX tem sido recomendada como uma alternativa ao NaOCl, especialmente nos casos de ápice aberto, reabsorção radicular, alargamento do forame apical e perfurações radiculares, devido a sua biocompatibilidade ou nos casos de alergias às soluções branqueadoras.

Bourreau, em 2013 e Bourreau et al., em 2014, analisaram a influência de duas substâncias químicas auxiliares no preenchimento de canais acessórios e no selamento do forame apical pelo cimento obturador e a prevalência desses canais na faixa etária de 13 a 79 anos, nos diferentes grupos dentários, em dentes vitais, não vitais e nos retratamentos endodônticos. Trezentos e um tratamentos endodônticos foram concluídos em 240 pacientes. As substâncias químicas auxiliares utilizadas foram a clorexidina gel 2% (n=145) e o hipoclorito de sódio 5.25% (n=156). Os dentes foram preparados pela técnica coroa-ápice com patência e ampliação do forame apical, utilizando o sistema rotatório Mtwo, e obturados pela técnica de termoplastificação da guta-percha. Três observadores independentes avaliaram, radiograficamente, o preenchimento de canais acessórios e do forame apical que foi registrado e expresso em dados percentuais e submetidos à análise estatística. Os resultados mostraram que o forame apical foi selado pelo cimento obturador em 98.34% (296/301) e os canais acessórios foram preenchidos e visíveis radiograficamente em 47.84% (144/301) dos dentes tratados. Canais acessórios foram encontrados em 55% (99/180) dos dentes multirradiculares e em 37.20% (45/121) dos dentes unirradiculares. De acordo com o estado pulpar, canais acessórios foram encontrados em 55,20% (69/125) dos dentes vitais, 49.00% (49/100) dos dentes não vitais e 34.21% (26/76) dos retratamentos endodônticos. Concluiu-se que, entre os fatores analisados, não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos no selamento do forame apical e no preenchimento de canais acessórios.

Martins et al., em 2014, realizaram uma revisão sistemática para comparar métodos radiográficos e eletrônicos na determinação precisa do comprimento de trabalho endodôntico. A constrição apical tem sido proposta como o limite apical de instrumentação mais apropriado. Apesar de ser o método mais utilizado, algumas limitações são atribuídas ao método

radiográfico e os localizadores apicais eletrônicos são uma alternativa para uma odontometria mais precisa. Foram utilizados 21 estudos clínicos que comparam ambos os métodos, selecionados em banco de dados eletrônicos. Embora com poucas evidências científicas e considerável risco de viés, foi possível concluir que o uso do localizador apical, além de reduzir a exposição do paciente a radiação, melhora a determinação precisa do comprimento de trabalho. Os autores sugerem a confirmação radiográfica da odontometria.

Bourreau et al., em 2015, analisaram a influência de duas substâncias químicas auxiliares com diferentes potenciais de toxicidade, na dor pós-operatória de 301 tratamentos endodônticos concluídos em uma única sessão, com ampliação do forame apical e sobre extensão de cimento para o periápice. Foram utilizadas como substâncias químicas auxiliares, gel de clorexidina 2% (n = 145) e hipoclorito de sódio 5,25% (n = 156). A incidência de dor pós-operatória e desconforto foi avaliada em 24 horas e foi expressa em porcentagem. Os fatores analisados foram dor prévia, estado pulpar, idade e número de canais radiculares. Nos dentes com dor prévia instrumentados com 2% CHX gel, o índice de dor pós-operatória foi 22,22% (6/27) contra 11,11% (3/22) dos dentes instrumentados com 5,25% NaOCl e nos dentes sem dor prévia instrumentados com 2% CHX gel, o índice de dor pós-operatória foi 5,08% (6/118) contra 2,33% (3/129) dos dentes instrumentados com 5,25% NaOCl, sem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Os resultados mostraram que a dor presente exerceu uma influência significativa no estado pós-operatório ($p < 0,001$). Depois de 24 horas, 93,7% (282/301) dos dentes não apresentaram dor e 6,3% (19/301) tiveram dor pós-operatória de moderada intensidade, e fizeram uso de uma ou duas doses da medicação. Diante dos resultados, podemos concluir que a substância química auxiliar não está associada à dor pós-operatória.

Souza-Filho, em 2015, propôs uma técnica de preparo de canais radiculares com patência e ampliação do forame apical. Esta técnica consiste na descontaminação coronária (remoção de cáries e restaurações) e acesso à câmara pulpar; isolamento absoluto; localização da entrada dos canais; desgastes compensatórios na câmara pulpar a fim de remover interferências (forma de conveniência); descontaminação química e preparo da embocadura dos canais com broca de Largo nº 2 (desgaste no sentido anti-curvatura). A substância química auxiliar preconizada para todo o preparo é a clorexidina gel 2%. Para irrigação do canal radicular é utilizado o soro fisiológico, inserido no canal, sob pressão, a cada troca de instrumento. A exploração inicial do corpo do canal (16 mm) é realizada com limas tipo K manuais (#10 e #15) seguida da ampliação com instrumento rotatório 20.06 com motor em 350

rpm. Para complementar a ampliação são utilizadas as brocas de Gates-Glidden com limite de penetração de cerca de 1 mm no interior do canal radicular, no sentido coroa-ápice, numa sequência decrescente da # 5 até # 2. O preparo do terço apical é inicialmente realizado com limas manuais tipo K de #10 até a execução da patência do forame apical. Com localizador apical eletrônico é determinado o comprimento real do canal (CRC), assim como o diâmetro do forame apical determinado pelo instrumento que melhor se ajusta no limite do CRC, a partir da lima de patência. Para o comprimento de trabalho é estabelecida a medida de 1 mm além do CRC, com objetivo de sobreinstrumentar a área do forame apical, mantendo-a limpa e livre de debris. Na sequência, a instrumentação e a modelagem do canal são realizadas com os instrumentos rotatórios ou reciprocantes.

Cruz Jr. et al., em 2016, avaliaram a dor pós-operatória de tratamentos endodônticos realizados com um sistema recíprocante (Reciproc R40) em dentes necróticos, unirradiculares e assintomáticos com e sem ampliação do forame apical, em única sessão. Quarenta e seis pacientes foram divididos em 2 grupos de acordo com o limite apical de trabalho: zero (FE) e 1 mm aquém do ápice (controle). O dor foi mensurada através de uma escala visual analógica em 24 e 72 horas e após 1 semana da realização do tratamento. Observou-se nenhuma dor ou dor leve em 82,22% dos pacientes. Nas primeiras 24 horas uma maior frequência de pacientes do grupo FE relatou dor leve. Em 72 horas e 1 semana não houve diferenças estatísticas entre os grupos.

Silva et al., em 2016, avaliaram a influência do comprimento de trabalho e ampliação foraminal na capacidade de selamento e anatomia da região apical de raízes. Cinquenta e cinco raízes foram divididas em 3 grupos: G1, instrumentação 1 mm aquém do forame apical; G2, instrumentação no forame apical e G3, instrumentação 1 mm além do forame apical. Todas as raízes foram preparadas com limas rotatórias de NiTi e obturadas com AHPlus e guta-percha. Fotomicrografias foram tomadas com microscópio eletrônico de varredura antes e depois da instrumentação e depois da obturação. O canal cementário não foi instrumentado no G1. Nenhuma diferença estatística foi observada entre G2 e G3 em relação ao desvio foraminal e boa qualidade da obturação. Não houve diferença estatística entre os grupos em relação à microinfiltração. Concluiu-se que a ampliação do forame apical resultou em maior desvio, entretanto, nenhuma diferença na infiltração bacteriana foi observada entre os grupos experimentais.

2.2 RESULTADO DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO

O tratamento endodôntico pode ser considerado previsível e tem demonstrado bons resultados, com elevadas taxas de sucesso, entretanto, a literatura é diversa, especialmente, quanto à composição dos dados analisados, procedimentos clínicos e definições de critérios de avaliação.

Orstavik, em 1996, realizou tratamento endodôntico, e proservou, clínica e radiograficamente, anualmente por até 4 anos, raízes sem ou com periodontite apical crônica pré-operatória. Das 732 raízes tratadas, 599 (82%) foram avaliadas em 1 ou vários controles. Lesões apicais crônicas foram registradas pelo Índice Periapical (PAI). Lesões se desenvolveram em 6% dos dentes sem sinais de doenças pré-operatórias, enquanto 88% das raízes com doenças iniciais mostraram sinais de reparo. O pico de incidência de reparo ou de lesões emergentes foi de 1 ano. Avaliações de risco em 2, 3 e 4 anos não indicaram um risco adicional de desenvolvimento de lesão em raízes obturadas. O reparo completo de lesões pré-operatórias requer, em algumas instâncias, 4 anos, enquanto sinais de início de reparo (incompleto) foram visíveis em pelo menos 89% das raízes após 1 ano.

Peters & Wesselink, em 2002, avaliaram o reparo periapical de dentes com culturas positivas e negativas no momento da obturação e dentes tratados em uma ou duas sessões. Trinta e nove pacientes receberam tratamentos endodônticos. Na primeira sessão, os dentes foram instrumentados e 18 foram medicados com Ca(OH)_2 em soro fisiológico, enquanto 21 dentes foram obturados com guta-percha e AH-26, ambos os procedimentos, após coleta microbiológica. Quatro semanas depois, os dentes com Ca(OH)_2 foram acessados novamente, e após coleta microbiológica, foram obturados. O reparo da lesão foi registrado após um período de 4,5 anos. Em ambos os grupos o tamanho da lesão reduziu significativamente. Reparo completo foi observado em 81% dos casos no grupo de sessão única e em 71% dos casos no grupo de duas sessões. A probabilidade de sucesso aumentou continuamente com o passar do tempo para ambos os grupos. Sete dos 8 casos (87,5%) que mostraram uma cultura positiva no momento da obturação repararam. Dentro das limitações deste estudo, nenhuma diferença significativa no reparo das lesões foi observada entre os dentes tratados em 1 e 2 sessões e a presença de uma cultura bacteriana positiva no momento da obturação não influenciou os resultados dos tratamentos.

Benenati e Khajotia, em 2002, conduziram uma avaliação radiográfica de 894 casos de endodontia, controlados, realizados por estudantes de odontologia da Universidade de Oklahoma. O objetivo deste estudo foi determinar o sucesso de tratamentos endodônticos não

cirúrgicos por método radiográfico. Os casos foram caracterizados como sucesso, aceitável, questionável ou falho. Observações incluíram tempo decorrido entre o tratamento e o controle (6 meses a 7 anos), idade, gênero e tipo dental. A porcentagem combinada dos casos de sucesso e aceitáveis foi 91.05%. Diferenças na porcentagem de sucesso entre os intervalos de tempo de controle foram estatisticamente significantes, assim como foram diferentes as porcentagens de sucesso entre os tipos dentais tratados. A taxa de sucesso não foi afetada pela idade ou gênero. A taxa total dos casos de sucesso e aceitáveis neste estudo foi comparada favoravelmente com outros estudos conduzidos em outras escolas de odontologia.

Friedman, em 2002, realizou uma revisão sobre: resultados do tratamento endodôntico, critérios de sucesso em endodontia, protocolo utilizado, resultados de cirurgia apical e retratamento não cirúrgico, dor pós-operatória associada com procedimentos supracitados, remoção de coroas e pinos, bem como, quebra de instrumentos, reparo de perfurações, retratamento retrógrado, entre outros. Todos esses tópicos foram tratados, neste artigo, no contexto de seleção de casos e no manejo das doenças pós-operatórias. A reintervenção endodôntica e a cirurgia apical estão mais frequentemente associadas às complicações quando comparadas ao tratamento endodôntico original. A comunicação inicial com o paciente, que deve incluir explicação de riscos, benefícios, fatores restritivos e prognóstico, evita frustração, descontentamento e possível litígio. Para evitar maiores complicações, os clínicos deveriam selecionar seus casos e encaminhar aqueles mais complexos para colegas mais experientes.

Cheung, em 2002, utilizou a análise de sobrevivência dental para avaliar o resultado do tratamento endodôntico inicial de uma clínica-escola e identificar fatores que podem afetá-lo. Um décimo dos dentes tratados entre 1989 e 1994 foi incluído. Pacientes foram convidados a retornar para um controle e foram examinados clínica e radiograficamente. Extrações, reintervenções endodônticas, presença de lesão periapical ou de sinais e sintomas clínicos foram considerados falhas. Dos 550 dentes, 251 foram examinados. A média do período de observação foi de 74 meses. A taxa de falha foi 44% (n=111) com uma média do tempo de sobrevivência de 113 meses. A sobrevivência da terapia endodôntica inicial foi significativamente influenciada pelo tipo dental, localização radiográfica de espaços na obturação e o uso de medicação intracanal.

Orstavik et al., em 2004, realizaram análises multivariadas nos fatores que podem influenciar o resultado do tratamento endodôntico. Dados coletados em estudos prévios de controle clinico-radiográfico foram utilizados. Das 810 raízes tratadas, 675 em 498 dentes foram controladas por 6 meses a 4 anos. Dessas, 192 tinham lesão apical crônica pré-existente.

Variáveis demográficas, clínicas e radiográficas foram registradas, no início e durante o tratamento. O índice periapical PAI foi utilizado para registrar o resultado do tratamento associado com avaliação convencional de sucesso e falha. Um total de 10 variáveis foi associado com o resultado do tratamento pela análise multivariada: idade, localização dental, estado periapical, cárie, suporte marginal, função mastigatória, sobreinstrumentação, comprimento e densidade da obturação e cimento endodôntico.

Alley et al., em 2004, realizaram uma revisão de prontuários clínicos de 3 consultórios privados de diferentes regiões do Alabama para comparar o sucesso do tratamento endodôntico realizado por especialistas versus generalistas. O sucesso foi definido pela presença do dente na cavidade oral, 5 anos após a data do tratamento inicial. Dentistas calibrados revisaram mais de 3000 casos. Trezentos e cinquenta dentes estavam dentro dos critérios de inclusão, 195 dentes foram tratados por generalistas, com 89.7% de sucesso e 155 dentes foram tratados por especialistas com 98.1% de sucesso. Neste limitado trabalho, tratamentos endodônticos realizados por especialistas tiveram significativamente mais sucesso.

De Quadros et al., em 2005, avaliaram os resultados de tratamentos endodônticos realizados por estudantes do último ano da Faculdade de Odontologia de Piracicaba Unicamp durante o ano de 2000 e avaliaram a taxa de sucesso desses tratamentos por controles conduzidos durante 3 anos (2001-3). Todos os 579 tratamentos endodônticos realizados pelos estudantes foram selecionados. Detalhes pessoais e história dental foram obtidos dos registros dos pacientes. Exames clínicos e radiográficos foram realizados. Para 78.8% dos casos, cáries dentais foram registradas como a causa do tratamento endodôntico; para 8.8%, razões protéticas e para 12.4%, falhas do tratamento endodôntico foram as razões. Uma grande porcentagem (30.7%) de pacientes retornou para controle e foi examinada após 1 ano; a taxa de sucesso variou de 83% a 96% dependendo do estado pulpar prévio. As taxas de sucesso foram similares a outros estudos da literatura.

Siqueira, em 2005, revisou os efeitos dos procedimentos endodônticos realizados dentro dos canais radiculares, nos tecidos periapicais, com ênfase na ocorrência de dor pós-operatória e nos resultados do tratamento endodôntico. Os possíveis efeitos sistêmicos decorrentes dos procedimentos endodônticos também foram discutidos. Procedimentos de descontaminação deveriam ser acompanhados de procedimentos intra-canais e substâncias químicas que não causassem danos aos tecidos perirradiculares, evitando injúrias químicas e/ou mecânicas que causariam respostas teciduais indesejáveis. Os clínicos devem ter conhecimento sobre os procedimentos e as substâncias que podem oferecer um melhor resultado aos tecidos periapicais.

Ng et al., em 2007, realizaram uma revisão sistemática da literatura sobre o resultado do tratamento endodôntico primário para investigar a influência de fatores associados ao reparo periapical. Foram investigados estudos clínicos longitudinais publicados até o final de 2002 (MEDLINE e banco de dados Cochrane), 4 revistas (International Endodontic Journal, Jornal de Endodontia, Cirurgia Oral Oral Medicine Patologia Bucal Endodontia Radiologia e Traumatologia Dental & Endodontia), bibliografias de documentos relevantes e artigos. Três revisores avaliaram de forma independente e selecionaram os estudos com base em critérios de inclusão específicos. Dos 119 artigos identificados, 63 estudos publicados de 1922 a 2002 foram selecionados para a revisão. As taxas de sucesso variaram entre de 31% a 96%, com base em critérios rígidos e de 60% a 100%, com base em critérios aceitáveis. Vinte e quatro fatores foram investigados nos estudos revisados. O estado pulpar e o estado periapical foram os fatores mais frequentemente explorados, mas a influência da técnica de tratamento foi pouco investigada. As taxas de sucesso dos tratamentos completados pelo menos um ano antes da revisão variaram entre 68% e 85% quando critérios rigorosos foram utilizados. Os fatores que afetam o resultado do tratamento endodôntico variaram significativamente, portanto seria necessário padronizar todos os aspectos para os estudos futuros.

Imura et al., em 2007, avaliaram os resultados de tratamentos endodônticos iniciais e retratamentos endodônticos não cirúrgicos realizados por um endodontista especialista. Um total de 2000 dentes foi examinado clínica e radiograficamente e os resultados foram analisados estatisticamente. O critério utilizado na análise foi reparo x doença. A taxa de sucesso endodôntico geral foi 91.45% e a taxa de sucesso foi significativamente maior para tratamentos endodônticos iniciais; dentes sem lesões; ausência de complicações; período de controle de 18-24 meses, e dentes com restauração coronária final. Lesão prévia foi, estatisticamente, um forte fator para determinar menores taxas de sucesso. Idade e tipo dental não tiveram influência nos resultados dos retratamentos. Taxas maiores de reparo foram observadas nos grupos de 50-59 anos e em pré-molares e dentes anteriores.

Ng et al., em 2008, realizaram uma revisão sistemática para quantificar a influência de fatores clínicos nos resultados dos tratamentos endodônticos primários. Foram incluídos 63 estudos nos quais os fatores mais investigados foram os estados pré-operatórios pulpar e periapical. Embora a heterogeneidade dos dados tenha sido considerável nos estudos, quatro fatores influenciaram de forma significativa os resultados de tratamentos endodônticos primários: ausência de lesão periapical prévia, obturação homogênea, obturação localizada 2 mm aquém do ápice radiográfico e selamento coronário satisfatório.

Wu et al., em 2009 identificaram as limitações de revisões sistemáticas que avaliaram o resultado do tratamento endodôntico. Tradicionalmente, radiografias periapicais são usadas para avaliar o resultado do tratamento endodôntico pela ausência de uma lesão periapical que é considerada a confirmação do reparo periapical. Entretanto, muitos casos que confirmaram o reparo radiográfico revelaram lesão apical na tomografia computadorizada e no exame histológico. Em estudos clínicos, extrações e retratamentos podem ter contribuído para a sobrestimativa de sucesso porque raramente foram registrados como falhas. O índice periapical (PAI), frequentemente utilizado para a determinação de sucesso foi baseado em achados radiográficos e histológicos da região apical de incisivos superiores e sua validade para todos os dentes é questionável. Revisões sistemáticas relatando taxas de sucesso do tratamento endodôntico sem referir essas limitações podem induzir o leitor ao erro. Os resultados dos tratamentos endodônticos devem ser reavaliados em estudos longitudinais usando tomografia e critérios de avaliação mais rigorosos.

Ng et al., em 2010, revisaram estudos sobre a sobrevivência dental e os efeitos de fatores clínicos nos dentes sobreviventes após o tratamento endodôntico. Estudos clínicos longitudinais que investigaram a sobrevivência dental após o tratamento endodôntico publicados até o final de 2007 foram identificados eletronicamente. Dois revisores avaliaram e selecionaram os estudos baseados em critérios de inclusão específicos: amostras maiores do que 10, pelo menos 6 meses de controle pós-operatório, sucesso baseado na sobrevivência dental e proporção de dentes sobreviventes. Dos 31 artigos identificados, 14 estudos publicados entre 1993 e 2007 foram incluídos. A maioria dos estudos era retrospectiva (n=10) e apenas 4 eram prospectivos. O tempo de preservação variou entre 1 e 11,5 anos. A porcentagem de sobrevivência dental em 2-10 anos após tratamento endodôntico variou entre 86 e 93%. Diferenças superficiais nos estudos dificultaram comparações diretas dos achados. Quatro condições melhoraram significativamente a sobrevivência dental: a instalação de uma coroa após o tratamento endodôntico, dentes com contatos proximais, dentes que não eram suporte de próteses fixas ou removíveis e dentes anteriores e pré-molares.

Ricucci & Siqueira, em 2010, realizaram um estudo de revisão sobre o estado histopatológico e histobacteriológico dos tecidos contidos nos canais laterais e ramificações apicais e a influência desses tecidos no resultado do tratamento endodôntico. Secções de 493 espécimes de dentes humanos, apresentando canais laterais e ramificações apicais foram selecionadas. Canais laterais e ramificações apicais foram observados em 75% dos dentes. Observações de dentes não tratados revelaram que as condições do tecido contido nos canais laterais e ramificações apicais refletem as condições da polpa do canal principal. Nos casos

onde os canais laterais aparecem radiograficamente obturados, os tecidos inflamados estão misturados com o material obturador. Em geral, a crença de que canais laterais devem ser preenchidos com material obturador para melhorar o resultado do tratamento não foi suportado pela revisão da literatura e por suas observações histopatológicas.

Gilbert et al., em 2010, quantificaram a incidência de tratamentos endodônticos falhos e identificaram seus fatores preditores nos canais radiculares tratados por clínicos gerais. Um estudo cohort retrospectivo de 174 dentes tratados endodonticamente foi conduzido. A duração média do controle foi 8.6 anos. Restaurações permanentes foram realizadas em 89% dos dentes e 18% foram extraídos. A colocação da restauração permanente foi um preditor significativo da falha do tratamento. Este estudo sugere maior taxa de falha do que estudos controlados realizados em ambientes ou populações com seguros dentais de alto nível.

Ng et al., em 2011, investigaram o reparo periapical e os fatores que o influenciam após tratamento endodôntico primário e secundário. O estudo envolveu controle clínico e radiográfico anual de dentes tratados endodonticamente por estudantes de pós-graduação por 2-4 anos. Dados pré, trans e pós-operatórios foram coletados, proporção de raízes com reparo periapical completo foi estimada e fatores prognósticos foram investigados utilizando modelos de regressão logística. A proporção de raízes com reparo completo após tratamentos endodônticos primários e secundários foi similar. As condições que melhoraram significativamente a cura periapical foram: ausência de lesão pré-operatória ou lesões de tamanhos menores, ausência de fístula pré-operatória, execução da patência e limpeza até o término apical do canal radicular, a utilização de EDTA como penúltima lavagem, ausência de perfuração, ausência de flare-up entre as sessões, ausência de extrusão do material obturador e presença de uma restauração coronária satisfatória.

Paredes-Vieyra e Enriquez, em 2012, avaliaram os resultados clínicos e radiográficos de 300 tratamentos endodônticos de dentes com lesão apical realizados em uma e duas sessões após um período de controle de 2 anos. Os canais foram preparados até o tamanho apical #60 para anteriores e pré-molares e #45 a #55 para molares. Dezoito dentes foram perdidos. Os 282 dentes restantes foram, aleatoriamente, divididos em 2 grupos: sessão única (n=146) e duas sessões (n=136). Dentes com sintomas clínicos foram marcados como falhos. Dentes com redução da lesão periapical foram julgados como “reparo incerto”. Dentes com restituição do contorno periapical completo foram marcados como reparados. No grupo da sessão única, 96.57% foram classificados como reparados enquanto, no grupo das duas sessões, 88.97% repararam. Onze casos (8.08%) foram classificados como incertos no grupo das duas sessões, comparados com 4 (2.83%) no grupo da sessão única. Dois de 10 dentes do grupo duas

sessões apresentaram dor no período de controle de 2 anos e foram classificados como falhos. Análises estatísticas dos resultados de reparo não mostraram diferenças significantes entre os dois grupos. Este estudo forneceu evidências de que um protocolo de tratamento realizado com preparo apical maior e irrigação com pressão apical negativa pode levar ao reparo em casos com lesões apicais.

Stroka, em 2012, avaliou a taxa de sucesso de tratamentos endodônticos realizados por alunos de pós-graduação em Endodontia do Centro de Microscopia Odontológica de Curitiba no período de 2003 a 2010. Foram incluídos no estudo 212 dentes que foram tratados com uma técnica coroa-ápice com patência e ampliação foraminal. Os fatores associados ao reparo analisados foram idade, gênero, grupo dental, modalidade de tratamento, ocorrência de extravasamento de cimento, número de sessões, presença de restauração satisfatória, tempo de controle e sinais e sintomas clínicos. O índice geral de sucesso foi 92,9% e os fatores significantes foram ausência de lesão periapical prévia, tratamentos em sessão única e idade menor de 45 anos.

Ilguay et al., em 2013, avaliaram, radiograficamente, o estado periapical e o padrão técnico das endodontias realizadas por estudantes de odontologia na Turquia, 2 anos após a conclusão do tratamento. A amostra foi constituída de 319 dentes obturados em 158 pacientes que se apresentaram para controle durante o prazo da pesquisa. Para cada dente, foi examinada uma radiografia pré-operatória e outra pós-operatória. A qualidade do tratamento endodôntico foi examinada de acordo com a extensão e a densidade da obturação de acordo com a presença de espaços dentro do material obturador. Observou-se 54.2% de raízes com comprimento de obturação aceitável, 37.3% curtas, 7.8% sobreobturadas e 0.6% tinha ausência de obturação. Após 2 anos, os resultados foram melhores para dentes com comprimento aceitável de obturação e obturações mais densas. Mais ênfase deve ser dada à qualidade técnica dos tratamentos endodônticos para a obtenção de melhores resultados.

Pirani et al., em 2015, investigaram resultados de tratamentos endodônticos. Duzentos e quarenta dentes em 61 pacientes foram classificados com base na presença/ausência radiográfica de lesões apicais iniciais e dados clínicos. O resultado final foi baseado no reparo periapical (reparo/doença). O resultado de 6-9 meses foi correlacionado com resultados de controles de 10 anos após o tratamento. Fatores associados ao reparo periapical foram avaliados. Regressões logísticas, uni e multivariada, foram utilizadas para identificar riscos de desenvolvimento de lesão apical. Teste Chi-quadrado foi utilizado para avaliar a possibilidade de relação entre os resultados de 6-9 meses e o resultado final. O tempo médio de observação foi 14 anos. A taxa de sobrevivência foi 84.6% e a taxa de reparo foi 79% (10-19 anos). A

análise mostrou que estado pulpar e periapical inicial e a qualidade da obturação endodôntica foram preditores independentes de resultado. A avaliação de 6-9 meses parece ser um indicador para o resultado final de tratamentos endodônticos primários na presença e na ausência de lesões iniciais. Uma lesão inicial associada à qualidade e extensão insatisfatórias da obturação endodôntica diminuiu significativamente a possibilidade de sucesso radiográfico a longo prazo.

Borén et al., em 2015, investigaram a taxa de sobrevivência de dentes tratados em uma clínica pública especializada em endodontia por um período de 10 anos. De um banco de dados de 15.000 dentes, 420 dentes em 330 pacientes foram aleatoriamente selecionados e incluídos. Dados pré-operatórios, trans-operatórios e pós-operatórios foram registrados. A sobrevivência dental de 10 anos foi registrada a partir da avaliação dos registros e pelo contato com pacientes e dentistas. A taxa de sobrevivência geral estimada foi 81.5%. A colocação da coroa foi um preditor independente e significativo para a estimativa da taxa de sobrevivência. Setenta e três dentes (17.4%) em 69 pacientes foram extraídos durante o período de 10 anos e razões endodônticas foram diagnosticadas em apenas 5 dos casos (6.8%). Aproximadamente 80% dos dentes tratados sobreviveram por pelo menos 10 anos. Dentes em pacientes jovens e restaurados com uma coroa após o tratamento ser concluído sobreviveram significativamente melhor.

Machado et al., em 2016, conduziram uma breve revisão da literatura sobre o papel da patência apical na garantia de sucesso do tratamento endodôntico de dentes com necrose pulpar com lesão apical, considerando a anatomia do canal radicular e a microbiologia. Este artigo demonstra que a patência apical pode não ser estritamente necessária. Entretanto, não há evidências clínicas ou científicas mostrando correlação direta entre patência apical e sucesso dos tratamentos endodônticos de dentes necrosados com lesão apical.

2.3 AVALIAÇÃO DOS FATORES ASSOCIADOS AO REPARO PERIAPICAL

Sabe-se que a terapia endodôntica pode ser bem-sucedida por sua elevada taxa de reparo periapical, entretanto, não se pode considerar a taxa de sucesso de uma modalidade terapêutica e aplicá-la na prática clínica sem que os fatores que a afetam sejam, cuidadosamente, avaliados.

Nair et al., em 1990, analisaram 9 fragmentos de biópsias de lesões apicais assintomáticas, resistentes ao tratamento endodôntico realizados há 4-10 anos, através de microscopia óptica e eletrônica. Seis das 9 biópsias revelaram a presença de microorganismos (4 casos continham bactérias e 2 casos continham fungos) no canal radicular apical. Em 3 casos

não foram observados microorganismos, dentre eles, 1 mostrou características histopatológicas de granuloma de células gigantes de corpo estranho. Esses dados sugerem que a maioria dos dentes tratados endodonticamente com lesões apicais resistentes possuem microorganismos na porção apical do canal radicular.

Kolokouris et al., em 1998, avaliaram, in vivo, a biocompatibilidade do Apexit (um cimento a base de hidróxido de cálcio) e Pulp Canal Sealer (um cimento a base de óxido de zinco e eugenol) após implantação no tecido conjuntivo de 44 ratos. Cada cimento foi colocado em tubos de Teflon, implantados no tecido e removidos após 5, 15, 60 e 120 dias, fixados e histologicamente preparados para avaliação microscópica. Resposta inflamatória severa com diferentes extensões de necrose foi observada com o Apexit no quinto e décimo quinto dias. A intensidade da reação diminuiu pelo sexagésimo dia e progressivamente até 120 dias. Inflamação moderada a severa com áreas de necrose foi observada nos espécimes do Pulp Canal Sealer no quinto dia, que diminuiu no décimo quinto, sexagésimo e centésimo vigésimo dia, permanecendo levemente maior que o Apexit após períodos maiores de observação.

Tanomaru-Filho et al., em 1998, induziram lesão perirradicular crônica em dentes de cães e os trataram endodonticamente. Após o preparo biomecânico com limas manuais K e hipoclorito de sódio 5,25% como solução irrigante, todos os canais radiculares foram medicados com medicação antibacteriana baseada em hidróxido de cálcio, que foi deixada intracanal por 7 dias. Após esse período, os canais foram obturados com a técnica da condensação lateral da guta-percha com Sealapex, um cimento à base de hidróxido de cálcio e Fill canal, um cimento de óxido de zinco e eugenol. Após 270 dias, uma análise histopatológica mostrou melhor reparo das lesões induzidas com Sealapex.

Huang et al., em 2002, determinaram a citotoxicidade de cimentos endodônticos nas células do ligamento periodontal humano e em células derivadas de hamster chineses. Dois cimentos resinosos (AH26 e AHPlus), 3 cimentos de óxido de zinco e eugenol (Canals, Endomethasone e N2) e 1 cimento de hidróxido de cálcio (Sealapex) foram preparados e colocados em meio de cultura por 1, 2, 3 e 7 dias. Os resultados mostraram que todos os cimentos foram tóxicos às células do ligamento periodontal humano e às células derivadas de hamster. O cimento de hidróxido de cálcio foi o menos tóxico. A citotoxicidade diminuiu na ordem de N2 > Endomethasone > AH26 > AHPlus > Canals > Sealapex. Os resultados confirmaram que os cimentos endodônticos se dissolvem quando expostos a ambientes aquosos por longos períodos, possivelmente causando reações citotóxicas moderadas ou severas. O uso de materiais a base de hidróxido de cálcio, inicialmente, pode resultar em uma resposta mais favorável dos tecidos perirradiculares.

Nair, em 2006, relatou sobre os fatores que mantêm a lesão apical persistente. Mesmo quando procedimentos adequados são seguidos, rigorosamente, a lesão apical pode ainda persistir de forma assintomática, devido à complexidade do sistema de canais radiculares. Fatores extrarradiculares – localizados dentro do tecido periapical inflamado – podem interferir no reparo da lesão pós-tratamento. As causas da lesão apical que persiste após o tratamento não foram bem determinadas. Este artigo melhora a compreensão global dos fatores que causam lesões periapicais não resolvidas que são vistas como uma radiolucência assintomática pós-tratamento.

Gomes-Filho et al., em 2007, avaliaram, in vivo, a biocompatibilidade dos cimentos endodônticos Endomethasone, Pulp Canal Sealer EWT e AH Plus após implantação no tecido conjuntivo de ratos. Tubos de polietileno preenchidos com os cimentos foram implantados nos tecidos subcutâneos dorsais de ratos, que foram removidos após 3, 7 e 30 dias, fixados e processados para serem examinados microscopicamente. Os cimentos têm um padrão similar de irritação, que foi mais severo no começo e suavizado com o tempo, de tal forma que todos os cimentos mostraram uma reação persistente leve. O Pulp Canal Sealer EWT rendeu um tecido melhor organizado do que o Endomethasone e AHPlus, que por sua vez, mostrou resultados similares um ao outro.

Cotton et al., em 2008, avaliaram os resultados de tratamentos endodônticos obturados com guta-percha e Pulp Canal Sealer e Resilon e Epiphany. Cento e três dentes tratados em uma clínica particular foram incluídos no estudo. Resultados clínicos (cura x falha) foram avaliados usando o Índice Periapical (PAI) e avaliações clínicas nas consultas de retorno. A associação entre materiais obturadores utilizados e o resultado obtido foi avaliada com análises de regressão logística univariada e multivariada. A análise univariada indicou que a vitalidade pulpar, presença de lesão pré-operatória e tempo de retorno foram fatores influenciaram os resultados. A análise de regressão logística mostrou que a idade, posição dental e tempo de retorno foram fatores associados aos resultados. Os dentes obturados com Pulp Canal Sealer ou Resilon e Epiphany tiveram diferenças estatisticamente indistinguíveis nos resultados clínicos.

Subramanian & Mickel, em 2009, determinaram a frequência e as características das comunidades bacterianas presentes nas lesões perirradiculares persistentes. Dentes com lesões apicais persistentes com indicação de apicectomia foram selecionados (n=34). Amostras dos tecidos perirradiculares e extremidades radiculares foram coletadas. Bactérias foram observadas em maiores níveis nas extremidades radiculares. As lesões exibiram perfil microbiano diverso, alguns incultiváveis. O estudo concluiu que as lesões perirradiculares persistentes são

polimicrobianas e contém espécies incultiváveis e desconhecidas. O perfil bacteriano das extremidades radiculares é significativamente diferente do contido nos tecidos das lesões, indicando a presença de diversas populações nesses diferentes tecidos.

Chandra, em 2009, discutiu sobre os fatores que afetam os resultados do tratamento endodôntico. Segundo o autor, as seguintes condições favorecem significativamente o sucesso endodôntico: ausência de infecção periapical, obturação radicular bem condensada, obturação radicular 2 mm aquém do ápice radiográfico e não além, uma restauração coronária satisfatória, utilização de isolamento absoluto durante o tratamento e endodontias primárias em oposição aos retratamentos endodônticos. Embora vários fatores estejam envolvidos, o sucesso do tratamento endodôntico é mais dependente da eliminação da infecção presente quando o tratamento inicia e da prevenção da contaminação durante o tratamento.

Queiroz et al., em 2011, avaliaram a resposta do tecido conjuntivo subcutâneo de ratos para os materiais obturadores indicados para dentes decíduos: cimento de óxido de zinco e eugenol (ZOE), Pasta Calen e Sealapex. Cento e dois ratos receberam implantes de tubos de polietileno com os materiais que foram avaliados em 7, 21 e 63 dias. A adição de 2 tubos vazios (controles) formou 11 grupos. Os tecidos biopsiados foram submetidos à análise histológica. Não houve diferenças estatisticamente significantes entre os materiais analisados com relação à formação de fibras colágenas ou formação de tecido de granulação. Entretanto, a pasta Calen produziu a menor reação inflamatória e menor área de tecido de granulação, junto com o Sealapex para esse último critério. Calen apresentou a melhor reação tecidual seguida do Sealapex e ZOE.

Gomes-Filho et al., em 2011, investigaram os efeitos do agregado trióxido mineral (MTA), Sealapex e uma combinação de Sealapex e MTA (Sealapex Plus) na reação de tecido conjuntivo subcutâneo de ratos e sobre a viabilidade celular nos fibroblastos. A reação tecidual foi investigada com tubos de dentina contendo os materiais implantados no tecido conjuntivo dorsal de ratos. A análise histológica foi realizada após 7 e 30 dias. Tubos de polietileno preenchidos com os materiais foram colocados em cultura de fibroblastos para avaliar a viabilidade celular. Nenhum material inibiu a viabilidade celular. Os resultados sugeriram que o Sealapex Plus é biocompatível e estimula a mineralização tecidual.

Lin & Rosenberg, em 2011, estudaram a cura de doenças pulpares e periapicais, que poderia resultar em reparo ou regeneração. O objetivo final da cura é restaurar a arquitetura original e a função biológica do tecido ou órgão injuriado. Embora os seres humanos estejam equipados com mecanismos de defesa, muitos fatores intrínsecos e extrínsecos podem afetar a cura tecidual. Curas pós-natal, incluindo pulpite irreversível ou periodontite apical, sempre

ocorrem por reparo ou pela combinação de reparo e regeneração e requererem recrutamento e diferenciação de células indiferenciadas dos tecidos comprometidos. A diferenciação é regulada por fatores intrínsecos e extrínsecos do meio ambiente. A funcionalidade dessas células mostra um declínio relacionado com a idade. Infecções induzem uma resposta imuno-inflamatória e destruição tecidual que entrava o potencial de regeneração tecidual. Portanto, a prevenção ou detecção precoce e o tratamento da infecção/inflamação pulpar e periapical podem melhorar a regeneração e otimizar o reparo dos tecidos após a terapia endodôntica.

Silva et al., em 2013, investigaram os efeitos citotóxicos dos cimentos endodônticos sobre fibroblastos. Fibroblastos foram incubados com fragmentos de espécimes frescos de 8 cimentos endodônticos (AHPlus, Epiphany, Endomethasone N, EndoREZ, MTA Fillapex, Pulp Canal Sealer EWT, RoekoSeal e Sealapex) e com fragmentos dos mesmos espécimes nas 5 semanas seguintes após a imersão em fluido corporal simulado. O cimento RoekoSeal foi o único que não mostrou nenhum efeito citotóxico. Todos os demais exibiram toxicidade severa inicial. O cimento MTA Fillapex permaneceu moderadamente citotóxico após o período final do experimento. A toxicidade dos outros cimentos testados diminuiu gradualmente com o passar do tempo. A avaliação dos cimentos apresentou graus variados de citotoxicidade, principalmente no estado fresco. O RoekoSeal não apresentou citotoxicidade nem fresco e nem nos demais tempos testados. O MTA Fillapex proporcionou menor viabilidade celular quando comparado aos demais cimentos testados.

Tabassum & Khan, em 2016, revisaram as causas mais comuns das falhas endodônticas com exemplos radiográficos. Debridamento mecânico inapropriado, persistência de bactérias nos canais radiculares e ápices, pouca qualidade de obturação, comprimento da obturação radicular e infiltração coronária são algumas falhas mais comuns. Apesar das altas taxas de sucesso do tratamento endodôntico, falhas ocorrem em grande número de casos, e na maioria das vezes, são atribuídas às causas já citadas. Com o aumento do número de tratamentos endodônticos realizados a cada dia, tornou-se importante minimizar as falhas endodônticas e dar atenção a detalhes para melhorar a qualidade e para maximizar o sucesso. Controles regulares ajudam na avaliação dos resultados e deveriam ser feitos pelo menos anualmente para monitorar qualquer mudança.

Essa revisão da literatura sobre protocolos de tratamentos endodônticos, seus resultados e fatores associados ao processo de reparo periapical forneceu subsídios para a discussão dos resultados clínicos e radiográficos das intervenções endodônticas realizadas com ampliação foraminal avaliadas neste estudo.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar os resultados de tratamentos endodônticos originais e retratamentos endodônticos não cirúrgicos de dentes com periodontite apical prévia realizados com ampliação foraminal por meio de análises clínica e radiográfica e os fatores associados ao reparo periapical.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA

Esse estudo obteve a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Unicamp (Protocolo 082/2015 – Anexo 1).

A amostra deste estudo foi constituída de uma coleta de dados de arquivos de pacientes que foram atendidos no Instituto Noble Odontologia – Curitiba – Paraná – Brasil, no período de novembro de 2010 a junho de 2014.

Foram reunidas imagens radiográficas de dentes tratados endodonticamente que foram preservados por um período de 6 meses a 1 ano, além dos dados armazenados nos arquivos dos pacientes e que foram relevantes para a análise. Foram selecionados 95 tratamentos endodônticos originais e 30 retratamentos endodônticos.

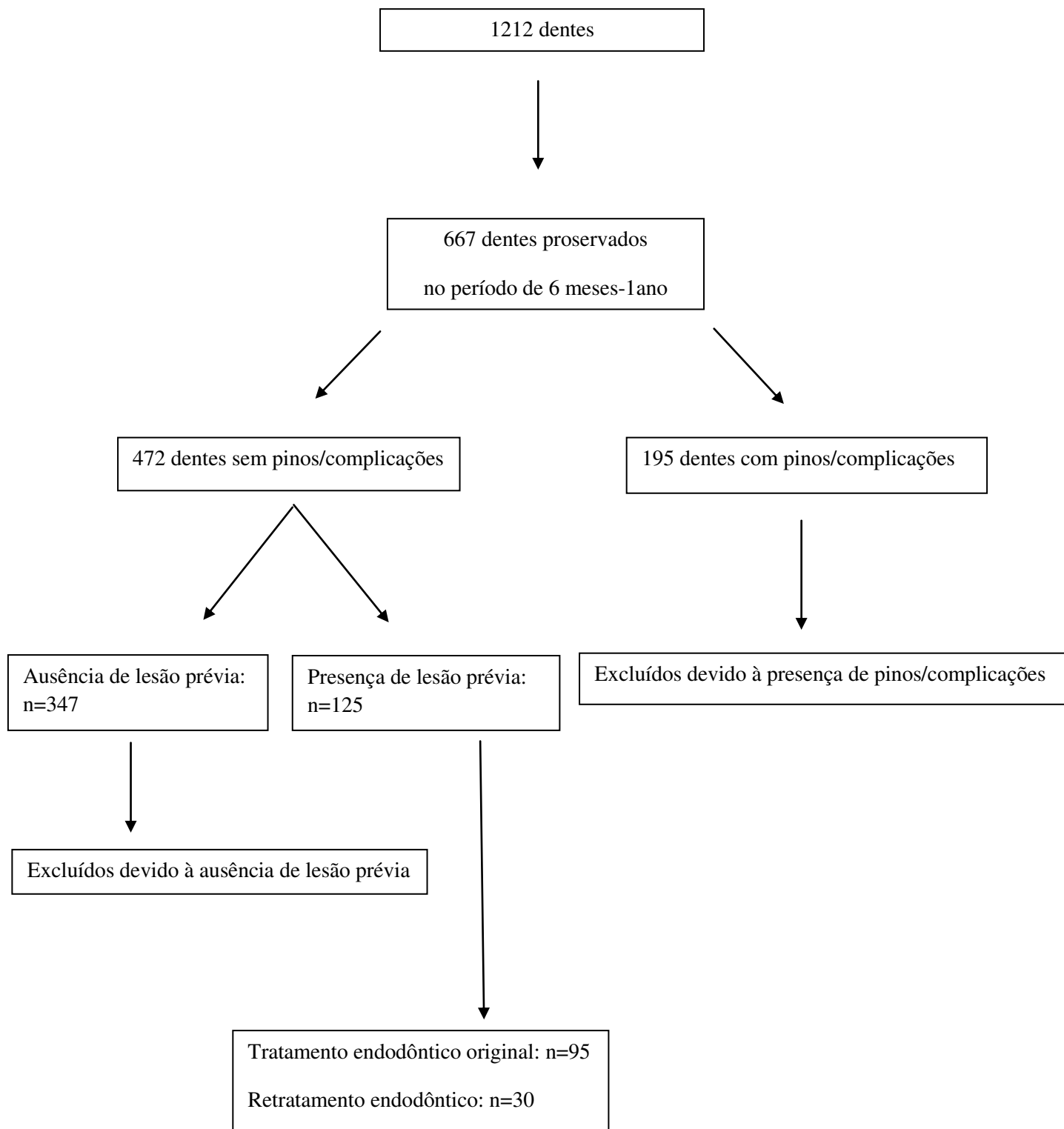
Os critérios de exclusão dos dentes analisados na pesquisa foram:

- Dentes com rizogênese incompleta
- Dentes com reabsorções radiculares internas e externas
- Dentes com história de traumatismo dental
- Dentes com problemas periodontais instalados
- Tratamentos não concluídos em uma única sessão
- Canais radiculares nos quais não foi possível realizar a patência do forame apical
- Dentes sem lesão periapical prévia
- Dentes que apresentaram a instalação pós-operatória de pinos protéticos
- Dentes que apresentaram complicações pré e trans-operatórias como perfurações e fraturas de instrumentos.

Foram incluídos no estudo tratamentos endodônticos primários e retratamentos endodônticos em dentes de todos os grupos dentais que apresentaram lesão periapical prévia.

O fluxograma de seleção da amostra está apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de seleção da amostra



4.1.1 Dados coletados dos prontuários dos pacientes (fichas clínicas)

As seguintes informações pré-operatórias foram coletadas:

- Idade: 15-45 e 46-75 anos
- Gênero: masculino e feminino
- Localização dental: superior e inferior
- Tipo dental: anteriores, pré-molares e molares
- Dor prévia: sintomático e assintomático
- Tipo de tratamento: tratamento endodôntico original (necrose pulpar) e retratamento endodôntico (tratamento endodôntico prévio)

Apenas os dentes com lesões periapicais prévias foram incluídos no estudo.

A informação transoperatória e pós-operatórias registradas foram:

- Tipo de cimento endodôntico utilizado: Pulp Canal Sealer EWT e Sealapex
- Dor pós-operatória: sintomático e assintomático

As sessões de controle foram realizadas com pacientes que retornaram ao consultório nos períodos pré-agendados ou necessitaram voltar para outro tratamento endodôntico. Todas as informações registradas dos arquivos foram transferidas para um banco de dados computadorizado. Os controles clínicos e radiográficos foram realizados pelo operador, especialista e mestre em endodontia com 14 anos de experiência na área. Para dentes examinados mais de uma vez, apenas os achados do exame final foram considerados.

4.2 TÉCNICA DE PREPARO QUÍMICO-MECÂNICO A QUAL OS DENTES ANALISADOS FORAM SUBMETIDOS

Todos os casos foram realizados em sessão única por um único operador. Todos os pacientes foram anestesiados previamente (Lidocaína 2% com adrenalina 1:100.000, DFL[®], Taquara, Rio de Janeiro, Brasil). A substância química auxiliar utilizada para o preparo dos canais radiculares foi a clorexidina gel 2% (2% CHX gel)(VisNature, Itajaí, Santa Catarina, Brasil), inserida nos canais radiculares com seringa hipodérmica de 3 ml e agulha 20 x 5,5, somente para agir durante a ação dos instrumentos. Para irrigação do canal radicular foi utilizado o soro fisiológico, inserido no canal radicular com seringa hipodérmica de 5 ml e agulha 20 x 5,5, sob pressão, a cada troca de instrumento. A substância química auxiliar foi novamente inserida após cada irrigação com soro fisiológico.

Os canais foram instrumentados por técnica crown-down que consistiu na remoção de cáries e restaurações; abertura de acesso padrão; isolamento absoluto; descontaminação e alargamento dos terços cervical e médio, executados com instrumento rotatório Hero 20/.06 (HERO 642, MicroMega[®], Besançon, Franche-Comté, França) associado à substância química auxiliar. Quando necessário, o alargamento do corpo do canal foi complementado com brocas de Gates-Glidden #4 a #2 (Dentsply-Maillefer[®], Ballaigues, Jura-Nords Vaudois, Suíça) no sentido coroa-ápice para promover uma conicidade adequada.

O terço apical foi explorado com lima K manual #10 (Hi-5, Miltex[®], York, Pennsylvania, EUA) para descontaminação progressiva até a realização da patência. O comprimento real do canal (CRC) foi definido com localizador apical eletrônico (Novapex, Forum Engineering Technologies[®], Richon LeZion, Israel), através do recuo do instrumento de patência até o ponto zero. A lima anatômica inicial (LAI) foi definida pelo instrumento que melhor se ajustou no CRC, a partir da lima de patência (#10). Para o comprimento de trabalho (CT) foi estabelecida a medida de 1 mm além do CRC com o objetivo de sobreinstrumentar a área do forame apical, mantendo esta área limpa e livre de debris. Na sequência, a instrumentação e modelagem do canal foram feitas com os instrumentos rotatórios do sistema Mtwo (VDW[®], Bayerwaldstraße Munique, Alemanha) números 10/.04, 15/.05, 20/.06 e 25/.06, de acordo com a recomendação do fabricante. Os canais radiculares foram, copiosamente, irrigados com 5 mL de soro fisiológico, sob pressão, a cada troca de instrumentos. Após o preparo e modelagem do canal radicular, foi realizado um refinamento foraminal com limas manuais até que o diâmetro final do forame fosse 3 diâmetros acima da LAI. Foi determinado o diâmetro final do forame (lima anatômica final - LAF), estabelecido pela lima tipo K manual (CC+, VDW[®], Bayerwaldstraße, Munique, Alemanha) que melhor se ajustou ao diâmetro do forame apical preparado. Este diâmetro foi a referência necessária para a calibração do cone de guta-percha principal (Konne[®], Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil) para a obturação do canal radicular. Na ausência de um batente para ancoragem, o diâmetro para calibração do cone foi 2 vezes acima do diâmetro final do forame apical. O canal radicular foi preenchido com o gel de clorexidina e o cone, modelado (submetido à pressão apical) de encontro às paredes do canal radicular até que se conseguisse um travamento ideal a uma distância aproximada de 2 mm aquém do CRC, conferida radiograficamente.

O preparo da dentina radicular para a obturação (remoção da smear layer) foi feito com 3 trocas sucessivas de EDTA 17% (Ácido etilenodiamino tetra-acético, Fórmula e Ação, São Paulo, São Paulo, Brasil), inserido no canal e agitado ultrassonicamente de forma passiva

(Jet Sonic Four Plus, Gnatus, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil) com ponta E-1 Irrisonic (Helse Dental Technology, Santa Rosa de Viterbo, São Paulo, Brasil) por 10 segundos até a irrigação final com soro fisiológico. Com o auxílio de uma cânula de silicone (Capillary Tips/Ultradent[®], South Jordan, Utah, EUA) e de pontas de papel absorvente calibradas no CRC (Endpoints[®], Paraíba do Sul, Rio de Janeiro, Brasil), o canal radicular foi seco.

Para a obturação do canal radicular foram utilizados os cimentos endodônticos Pulp Canal Sealer EWT (SybronEndo[®], Orange, Califórnia, EUA) a base de óxido de zinco e eugenol e Sealapex, cimento resinoso (SybronEndo[®], Orange, Califórnia, EUA) e a técnica de obturação termoplastificada. O cimento foi inserido no interior do canal radicular com auxílio do próprio cone de guta-percha, até o seu completo preenchimento. Em seguida, o cone de guta-percha foi posicionado no local do travamento para a termoplastificação e compressão hidráulica vertical.

A porção cervical do canal radicular foi selada com Coltosol (Vigodent[®], Bonsucesso, Rio de Janeiro, Brasil) e o acesso coronário foi restaurado com resina composta. Um adequado ajuste da oclusão e a realização de uma radiografia periapical final foram realizados.

4.3 AVALIAÇÃO DA DOR PÓS-OPERATÓRIA

Na ocasião dos atendimentos clínicos, todos os pacientes foram contatados pelo operador, por telefone, após 24 horas, para verificar o estado pós-operatório. Nos casos de existência de sintomas, os pacientes foram orientados à retornar ao consultório para o controle dos mesmos.

Nos casos onde uma medicação para controle da dor foi necessária, a medicação de escolha foi a Nimesulida 100 mg, 1 comprimido a cada 12 horas por até 3 dias. Os pacientes medicados foram novamente contatados pelo operador a cada 24 horas para verificar o controle dos sintomas.

A avaliação da dor pós-operatória foi classificada como nenhuma dor: ausência da utilização da medicação; dor leve: fez uso de 1 dose de medicação; dor moderada: fez uso de 2 doses da medicação; dor severa: retorno ao consultório para reavaliação.

4.4 MÉTODO DE AVALIAÇÃO CLÍNICA E RADIOGRÁFICA

Para avaliação clínica dos dentes realizada nos períodos de controle, os parâmetros utilizados foram ausência ou presença (insucesso) de sinais e sintomas clínicos (dor, inchaço e fístula).

Para as radiografias realizadas nos tratamentos endodônticos e controles, foi utilizado um sensor radiográfico digital CMOS Suarez Sensor de 27.5 x 37.7 x 7.3 mm de dimensões exteriores e superfície ativa de 22 x 30 mm, que gerou imagens de 900 x 1200 pixels e 4096 níveis de cinza (12 bits) (Grupo Suarez Brasil, São Paulo, Brasil), posicionador intra-bucal, cujo anel localizador proporciona a obtenção das imagens pela técnica do paralelismo (Hawe X-Ray Sensor Holder System/Kerr) e tomadas radiográficas com exposição de 0,02 segundos com um aparelho de emissão de raios x (Seletronic, Dabi Atlante[®], Ribeirão Preto, Brasil).

As imagens radiográficas foram analisadas por três examinadores, especialistas experientes, mestres e doutores em endodontia, independentes, voluntários, que analisaram o índice de reparo periapical. No caso de discordância entre os examinadores, o resultado foi definido pelo maior número de respostas iguais. A calibração dos avaliadores foi realizada por meio de instruções bem definidas. A sessão de visualização foi limitada a 30 minutos para evitar fadiga visual. Cuidados foram tomados para assegurar que 24 horas tenha decorrido entre cada sessão. Antes da avaliação, os examinadores observaram radiografias com diferentes tipos de lesões periapicais que foram usadas como referências (Pirani et al., 2015). Para determinar a veracidade das análises, as imagens foram avaliadas pelo mesmo observador em um segundo tempo, após 1 mês (Ilguy et al., 2013).

As imagens de cada caso avaliado foram transferidas para um slide do Power Point (Microsoft®, EUA) que foi constituído da imagem radiográfica final do tratamento endodôntico e da imagem obtida no período de controle. Os slides foram enviados em pen-drives para que os avaliadores especialistas fizessem suas observações. Além do pen-drive, os examinadores receberam uma planilha para marcação da presença ou ausência de lesão periapical (espaço periodontal normal ou não).

4.5 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

4.5.1 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO REPARO PERIAPICAL

O presente estudo observacional retrospectivo investigou os resultados dos tratamentos endodônticos por um período de 6 meses a 1 ano avaliados pela presença/ausência da lesão periapical radiográfica e pela presença/ausência de sinais e sintomas clínicos (Paredes-Vieyra e Enriquez, 2012; Pirani et al., 2015). O estudo também avaliou os fatores associados ao reparo periapical após o tratamento endodôntico (Pirani et al., 2015).

Os resultados clínicos e radiográficos foram dicotomizados e classificados como:

- “Reparo”:
 - Ausência de sinais radiográficos de lesão apical
- “Doença (falha)”:
 - Lesão pré-existente aumentou de tamanho
- “Reparo incompleto”:
 - Lesão apical inicial exibiu redução do tamanho (em processo de reparo)
 - Lesão apical inicial permaneceu do mesmo tamanho

Dentes multirradiculares foram avaliados de acordo com a raiz cuja lesão parecia maior. As figuras 2, 3 e 4 ilustram as categorias utilizadas na avaliação radiográfica.

Figura 2 – Exemplos de tratamentos endodônticos categorizados como “reparo”

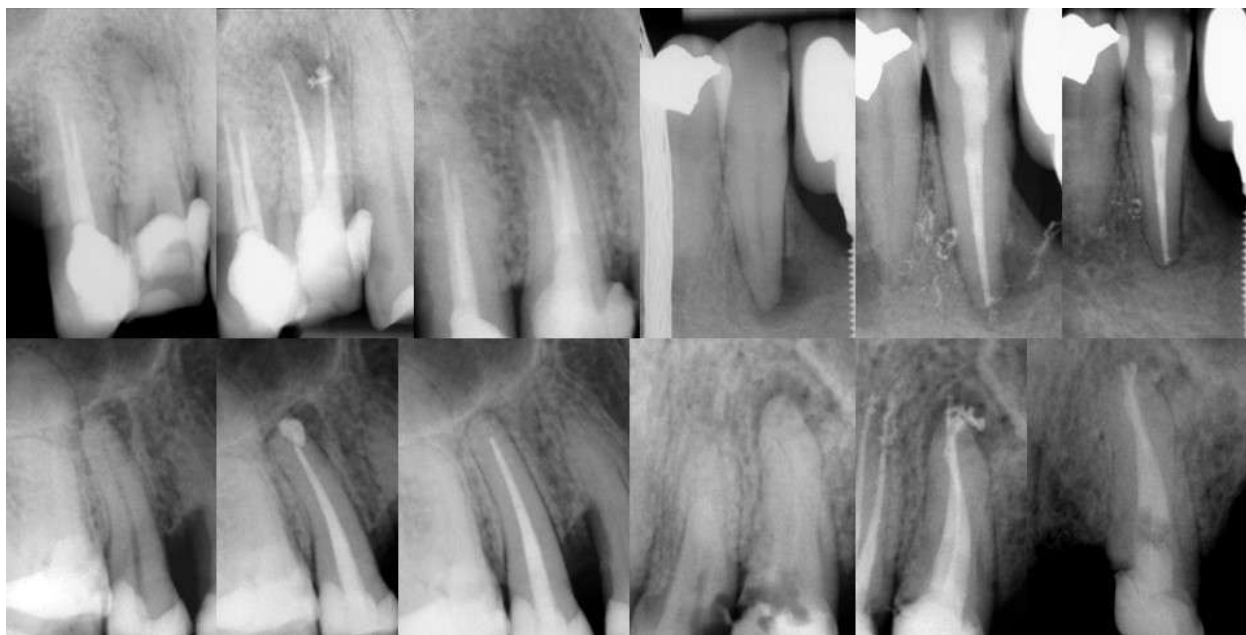


Figura 3 – Exemplos de tratamentos endodônticos categorizados como “reparo incompleto”

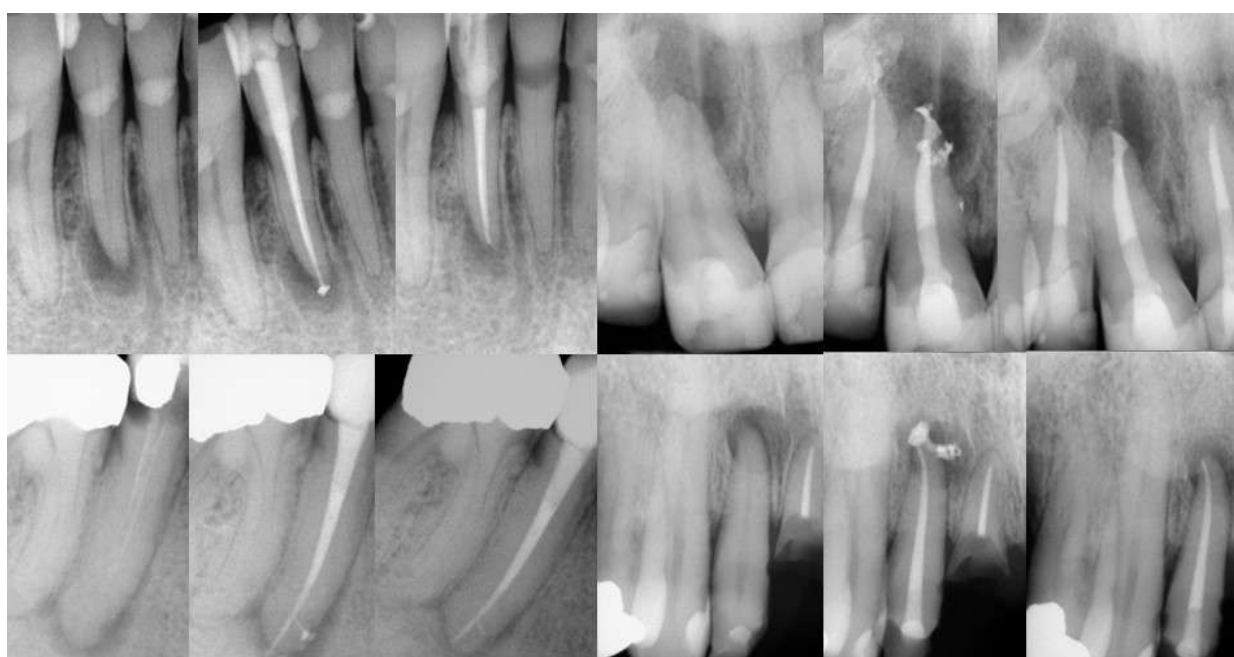
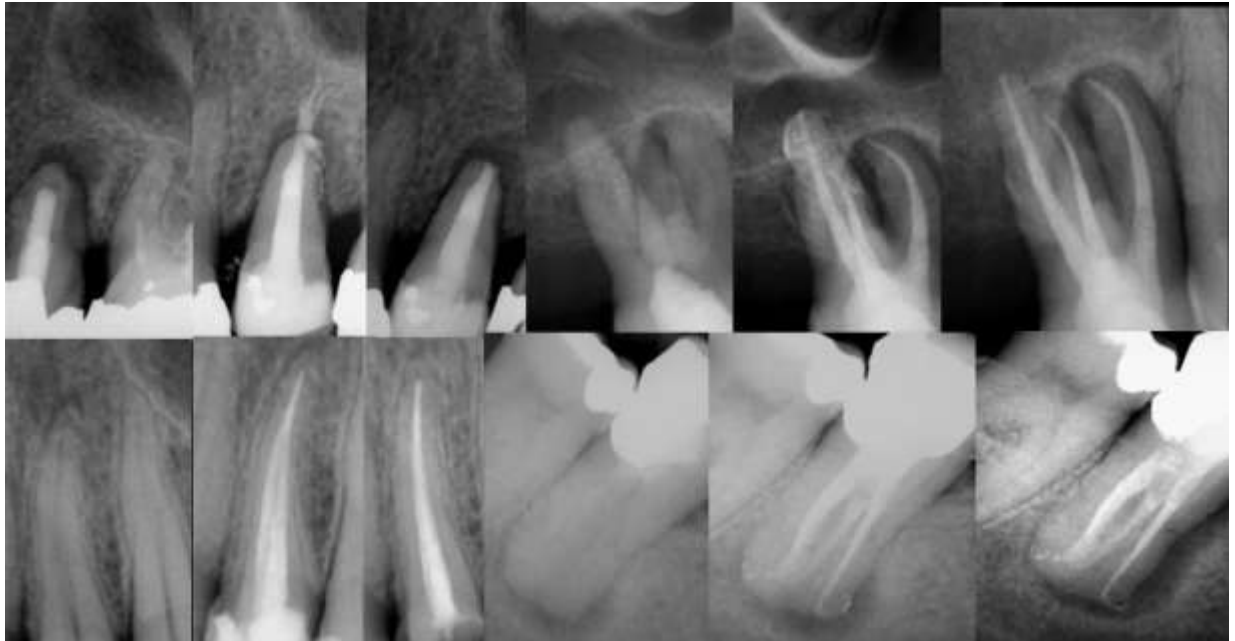


Figura 4 – Exemplos de tratamentos endodônticos categorizados como “doença”



4.5.2 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO SUCESSO DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO

Foram utilizados os critérios de avaliação de sucesso sugerido por Ng et al. (2011):

- Sucesso completo:
 - Ausência de sinais e sintomas clínicos
 - Reparo completo
- Sucesso aceitável
 - Ausência de sinais e sintomas clínicos
 - Reparo completo e reparo incompleto (a porcentagem de casos com reparo incompleto é somada à porcentagem de casos com reparo completo)
- Fracasso
 - Presença de sinais e sintomas clínicos e/ou
 - Lesão pré-existente aumentou de tamanho

4.6 FORMA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística dos dados obtidos foi realizada com auxílio do *software* Statistical Package for the Social Sciences SPSS. Version 20.0 Computer program. Chicago. Inc. 2006.

Foi realizada uma análise descritiva obtendo-se a distribuição absoluta e percentual das variáveis (condições examinadas) pelo teste Qui-quadrado.

Todos os parâmetros avaliados foram analisados como variáveis independentes para observarmos a sua relação com o resultado (reparo). Análises de regressão logística foram utilizadas para identificar fatores associados ao reparo. Variáveis que foram estatisticamente significantes na análise univariada foram submetidas à análise de regressão logística multivariada para avaliação mais aprofundada.

O coeficiente Kappa intra-observadores e inter-observadores foi aplicado em ambas as análises.

A incidência de dor e desconforto pós-operatórios foi registrada e expressada em porcentagens. Os dados foram estatisticamente analisados através do teste Qui Quadrado.

Em todas as análises foi adotado o nível de significância de 5%.

5 RESULTADOS

A amostra final foi composta de dados clínicos e radiográficos de 125 dentes com presença de lesão periapical prévia de 114 pacientes de 15 a 75 anos de idade, dos quais 95 dentes tinham diagnóstico pulpar prévio de necrose pulpar e foram submetidos a tratamento endodôntico original e 30 dentes, apresentavam tratamento endodôntico prévio e foram submetidos a retratamento endodôntico.

Na tabela 1 estão apresentadas as frequências dos pacientes e dentes (idade, gênero, localização dental, tipo dental, tipo de tratamento, dor prévia, cimento utilizado) que foram avaliados e a tabela 2 mostra a distribuição dos resultados do reparo periapical em relação aos fatores avaliados.

Tabela 1 - Frequência dos pacientes e dentes que foram avaliados

Fatores associados ao reparo		N	%
Idade	15-45	59	47,2
	46-75	66	52,8
Gênero	Feminino	81	64,8
	Masculino	44	35,2
Localização dental	Superior	66	52,8
	Inferior	59	47,2
Tipo dental	Anteriores	30	24,0
	Pré-molares	57	45,6
	Molares	38	30,4
Tipo de tratamento	Tratamento original	95	76,0
	Retratamento	30	24,0
Dor prévia	Assintomático	119	95,2
	Sintomático	6	4,8
Cimento endodôntico	Sealapex	51	40,8
	Pulp Canal Sealer	74	59,20
Total		125	

Tabela 2 - Distribuição do reparo periapical em relação aos fatores avaliados

Fatores associados ao reparo		Reparo completo n(%)	Reparo incompleto n(%)	Falha n(%)
Idade	15-45	44 (35,2 %)	13 (10,4%)	2(1,6%)
	46-75	48 (38,4%)	15(12,0%)	3(2,4%)
Gênero	Feminino	64(51,2%)	14(11,2%)	3(2,4%)
	Masculino	28 (22,4%)	14(11,2%)	2(1,6%)
Localização dental	Superior	49 (39,2%)	13(10,4%)	4(3,2%)
	Inferior	43 (34,4%)	15(12,0%)	1(0,8%)
Tipo dental	Anteriores	15 (12,0%)	11(8,8%)	4(3,2%)
	Pré-molares	50 (40,0%)	7(5,6%)	0(0,0%)
	Molares	27 (21,6%)	10(8,0%)	1(0,8%)
Tipo de tratamento	Tratamento original	68 (54,4%)	22(17,6%)	5(4,0%)
	Retratamento	24 (19,2%)	6(4,8%)	0(0,0%)
Dor prévia	Assintomático	87 (69,6%)	27(21,6%)	5(4,0%)
	Sintomático	5 (4,0%)	1(0,8%)	0(0,0%)
Cimento endodôntico	Sealapex	32 (25,6%)	16(12,8%)	3(2,4%)
	Pulp Canal Sealer	60 (48,0%)	12(9,6%)	2(1,6%)
Total (n=125)		92 (73,6%)	28(22,4%)	5(4%)

Os 5 casos avaliados como “doença” (falha) pelos avaliadores foram excluídos da análise estatística por falta de poder estatístico e representatividade amostral. Dados sobre o reparo periapical radiográfico completo e incompleto estão disponíveis para 120 dos 125 dentes; portanto o desfecho do estudo foi o reparo periapical radiográfico do tratamento endodôntico, sendo considerado o reparo completo a categoria de referência e o reparo incompleto a categoria analisada.

A frequência dos dentes com reparo completo e incompleto (em processo de reparo), listada para cada fator associado ao reparo e o resultado da análise univariada estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3 - Frequência dos dentes com reparo completo e incompleto listada para cada fator associado ao reparo e o resultado da análise univariada

Fatores associados ao reparo		Reparo completo n(%)	Reparo incompleto n(%)	P
Idade	15-45	44 (77,2%)	13 (22,8%)	0,897
	46-75	48 (76,2%)	15 (23,8%)	
Gênero	Feminino	64(82,1%)	14(17,9%)	0,057
	Masculino	28 (66,7%)	14(33,3%)	
Localização dental	Superior	49 (79,0%)	13 (21,0%)	0,526
	Inferior	43 (74,1%)	15 (25,9%)	
Tipo dental	Anteriores	15 (57,7%)	11 (42,3%)	0,009*
	Pré-molares	50 (87,7%)	7 (12,3%)	
	Molares	27 (73,0%)	10 (27,0%)	
Tipo de tratamento	Tratamento original	68 (75,6%)	22 (24,4%)	0,618
	Retratamento	24 (80,0%)	6 (20,0%)	
Dor prévia	Assintomático	87 (76,3%)	27 (23,7%)	0,692
	Sintomático	5 (83,3%)	1 (16,7%)	
Cimento endodôntico	Sealapex	32 (66,7%)	16 (33,3%)	0,034*
	Pulp Canal Sealer	60 (83,3%)	12 (16,7%)	
Total (n=120)		92 (76,7%)	28 (23,3%)	

* Estatisticamente significativa (p<0,05)

Os fatores analisados, idade, gênero, localização dental na arcada, tipo de tratamento e dor prévia, não foram estatisticamente significantes para o processo de reparo. As variáveis que foram estatisticamente significantes na análise univariada, tipo dental e cimento endodôntico utilizado na obturação dos canais radiculares, foram submetidas à análise de regressão logística multivariada para avaliação mais aprofundada e os resultados desta análise estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4 - Avaliação dos fatores associados ao reparo através da análise de regressão logística multivariada

Fatores associados ao reparo		OR	IC95%	P
Tipo dental	Anteriores	1		
	Pré-molares	0,18	0,06-0,57	0,004*
	Molares	0,49	0,16-1,49	0,208
Cimento endodôntico	Sealapex	1		
	Pulp Canal	2,63	1,05-6,63	0,04*
	Sealer			

OR = Odds Ratio, IC = Intervalo de Confiança

* Estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

Em relação ao tipo dental, os pré-molares mostraram maior chance de reparo periapical em relação aos dentes anteriores, enquanto os molares não mostraram diferenças estatisticamente significantes em relação aos dentes anteriores, embora tenham mostrado chance de cura levemente maior que eles (pré-molares > molares > dentes anteriores). O cimento endodôntico utilizado mostrou influência significativa no processo de reparo periapical. O cimento Pulp Canal Sealer mostrou maior chance de reparo periapical em relação ao Sealapex.

Dos 125 dentes avaliados, 92/125 (73,6%) mostraram reparo completo, 28/125 (22,4%) mostraram reparo incompleto e 5/125 (4%) mostraram doença (falha). A taxa de sucesso completo proposto por Ng et al. (2011) foi de 73,6% e a taxa de sucesso aceitável foi de 96%.

Na ocasião dos controles radiográficos, realizados no período de 6 meses a 1 ano pós-operatório, nenhum paciente apresentou sintomas clínicos como dor, inchaço ou fístula. Apenas 3 dentes apresentaram dor pós-operatória 24 horas (3/125; 2,4%) e não houve associação da dor pós-operatória com o reparo devido ao n baixo. Todos mostraram reparo completo e eram inferiores. Os pacientes eram do sexo feminino e possuíam entre 46 e 75 anos de idade. Um dente era unirradicular e os outros dois eram pré-molares e dois apresentavam necrose pulpar e o outro, retratamento endodôntico. Ambos foram obturados com Pulp Canal Sealer e apenas 1 apresentou dor prévia.

O coeficiente Kappa intra-observadores e inter-observadores foi aplicado em ambas as análises e variou de 0,65 a 0,85, demonstrando uma calibração substancial quase perfeita dos observadores, entre si mesmo e entre eles.

6 DISCUSSÃO

A avaliação dos resultados dos tratamentos endodônticos deste estudo foi realizada de forma retrospectiva, modalidade de estudo que permite um maior período de controle e o estudo de populações maiores (Imura et al., 2007; Cotton et al., 2008; Pirani et al., 2015). Alguns autores relataram como aspecto negativo desse tipo de estudo a incapacidade de randomizar e padronizar os métodos e a limitação da análise à coleta de dados (Borén et al., 2015). No entanto, todos os casos avaliados no atual estudo foram padronizados com a mesma técnica de tratamento e sua seleção incluiu todos os dentes com lesão periapical que retornaram para controle no período pós-operatório de 6 meses a 1 ano.

Segundo Wu et al. (2009), radiografias periapicais podem apresentar limitado valor no diagnóstico da doença periapical por serem imagens bidimensionais de estruturas tridimensionais. Entretanto, durante os últimos anos houve um progresso no desenvolvimento da radiografia digital e sua qualidade para detecção de lesões foi melhorada. Portanto exames radiográficos são considerados um determinante válido de sucesso de tratamentos endodônticos (Benenati e Khajotia, 2002).

O período de controle de 6 meses a 1 ano foi estabelecido porque existe maior facilidade de retorno do paciente com pouco tempo de pós-operatório, pois sabe-se que após 1 ano, os controles podem tornar-se mais difíceis (Orstavik, 1996). Segundo Orstavik (1996), mais de 88% das raízes que apresentam redução da lesão em 4 anos mostraram esse resultado favorável dentro de 1 ano e a taxa de retorno em 1 ano foi 2 vezes mais alta do que em 4 anos, sugerindo que a taxa de retorno pode ser mais alta se o resultado for determinado no final de 1 ano.

As intervenções e reintervenções endodônticas incluídas no estudo foram realizadas em sessão única porque segundo Paredes-Vieyra e Enriquez (2012), não existe diferenças estatisticamente significantes entre os reparos periapicais ocorridos nos tratamentos endodônticos realizados em uma (96,57% de reparo) ou duas sessões (88,97% de reparo) de atendimento.

Os casos clínicos avaliados no atual estudo foram instrumentados com patência e limpeza foraminal considerando os relatos sobre a existência de alta prevalência de biofilme bacteriano (77%) na porção apical de canais radiculares (ramificações apicais, túbulos dentinários apicais, cimento e suas lacunas de reabsorção e forame apical) de dentes tratados e não tratados com lesão apical (Nair et al., 1990; Gutiérrez et al., 1999; Holland et al., 2003; Nair, 2006; Subramanian e Mickel, 2009; Ricucci e Siqueira, 2010). Além disso, com o limite

de instrumentação aquém ou na constrição apical, essas áreas podem não ser alcançadas pelos instrumentos e irrigantes antimicrobianos (Card et al., 2002; Nair, 2006; Ricucci e Siqueira, 2010). Segundo Silva et al. (2016) 46,7% das paredes do canal cementário são tocadas quando a instrumentação é realizada no forame apical; 53,3% quando ela é realizada 1 mm além do forame apical, enquanto quando a instrumentação é realizada 1 mm aquém do forame apical, as limas não tocam as paredes do canal cementário. Outros estudos também demonstraram que tratamentos endodônticos com resultados mais favoráveis foram obtidos quando o canal cementário e o forame apical foram alargados mais do que o instrumento de patência (Holland et al., 1979; Souza-Filho et al., 1987; Fornari et al., 2010; Borlina et al., 2010). Portanto, a ampliação do forame apical e a limpeza do canal cementário podem promover a obtenção de uma endodontia mais previsível devido à remoção de uma maior quantidade de cimento e lacunas de reabsorção contaminados que abrigam microorganismos, promovendo uma condição mais favorável para o reparo (Holland et al., 1979; Borlina et al., 2010), otimizadas pelo maior alcance da irrigação da área apical (Fornari et al., 2010).

O estudo de Souza-Filho et al. (1987) verificou que a ampliação foraminal realizada além da constrição apical de dentes com lesões periapicais crônicas obturados alguns milímetros aquém da mesma proporcionou invaginação do tecido conjuntivo periapical para o interior do canal radicular, sugerindo desinfecção do canal cementário e do forame apical. A formação de tal tecido e o reparo periapical biológico foram observados quando a sobreinstrumentação apical foi realizada. Nesses casos, os tecidos pulpar e periapical desorganizados pela instrumentação além do forame apical são reconstituídos pela proliferação do tecido conjuntivo do ligamento periodontal (Holland et al., 1979; Benatti et al., 1985). Outro fator discutido é que a instrumentação 1 mm além do forame apical pode promover maior descentralização da anatomia original do forame apical (mantém a posição original, mas torna-o ovalado), no entanto essa deformação não afeta a qualidade da obturação radicular (Sánchez et al., 2012; Silva et al., 2016). Já em relação ao limite de trabalho, os localizadores apicais eletrônicos não são capazes de identificar a posição correta da constrição apical em 100% dos casos (Martins et al., 2014). Os aparelhos mostram uma variação da medição de - 0,5 mm a + 0,5 mm na maioria dos casos, na localização do forame apical, podendo chegar a até 1 mm de variação (D'Assunção et al., 2006; Hassanien et al., 2008; Vieyra et al., 2010; Ding et al., 2010; Vasconcelos et al., 2013; Martins et al., 2014), sugerindo que o aparelho pode demonstrar estar no “zero” alguns milímetros aquém do forame apical. Isto ocorre porque a junção cimento-dentinária e a constrição apical não se encontram no mesmo ponto e estas variam em relação à localização do forame apical devido à deposição incremental de cimento e às

reabsorções radiculares (Hassanien et al., 2008).

Embora exista uma preocupação, na literatura, em relação à ocorrência de dor pós-operatória nos casos sobreinstrumentados (Orstavick et al., 2004; Siqueira, 2005) porque, além do trauma físico, pode forçar debris infectados e materiais obturadores para os tecidos periapicais, no presente estudo nenhum paciente apresentou sintomas clínicos nos períodos de controle e, nas primeiras 24 horas pós-operatórias, apenas 3 dentes (2,4%; 3/125) apresentaram dor leve sem necessidade do uso de medicação, o que não foi considerado dor segundo os critérios utilizados para avaliação, todos com reparo completo. A causa da dor desses 3 pacientes foi trauma oclusal ou inflamação gengival causada pelo uso do grampo do isolamento absoluto. Na análise estatística, não houve associação da dor pós-operatória com o reparo periapical, resultado que corrobora com os estudos de Ng et al. (2008) e de Paredes-Vieyra e Enriquez (2012). Outros autores (Cruz et al., 2016; Silva et al., 2013) que variaram o limite apical de instrumentação (zero e -1mm) e a substância química auxiliar (hipoclorito de sódio) tiveram taxas de dor pós-operatória maiores, mas concluíram que a ampliação foraminal durante a instrumentação endodôntica não deve ser associada com a presença de dor pós-operatória em dentes com necrose pulpar. Cruz et al. (2016) encontraram 31,11% de dor leve e 17,78% de dor moderada e Silva et al. (2013) encontraram cerca de 10% de dor leve e 15% de dor moderada no período pós-operatório de 24 horas. No estudo de Bourreau et al. (2015) a taxa de dor pós-operatória encontrada foi de 6% nas primeiras 24 horas, em dentes com necrose pulpar, utilizando o mesmo protocolo de tratamento do atual estudo, com duas substâncias químicas auxiliares diferentes (hipoclorito de sódio e clorexidina gel 2%), mas sem diferenças estatisticamente significativa entre elas. As baixas incidências de dor pós-operatória encontrada no estudo de Bourreau et al. e no presente estudo, mesmo com a inclusão de dentes com lesão periapical prévia, que significa presença de contaminação intracanal, pode ser explicada pela irrigação vigorosa com solução salina que frequentemente passa através do forame apical devido à ampliação foraminal, proporcionando lavagem do periápice, diminuindo a concentração de substâncias químicas, inflamatórias e debris liberados para essa região durante o preparo (Souza-Filho, 2015).

O desafio da endodontia está relacionado não apenas com a dificuldade de limpar a região apical do canal por meio da instrumentação e da irrigação, mas, sobretudo com a segurança, uma vez que, com as novas diretrizes da Endodontia, que estão caminhando para a limpeza do forame apical, o risco de extravasamento de substâncias químicas auxiliares agressivas para o periápice é maior, podendo causar processos inflamatórios indesejáveis nessa região (Silva et al., 2013; Souza-Filho, 2015; Cruz Jr. et al., 2016). A escolha da clorexidina

(CHX) como substância química auxiliar foi devida à sua ação antimicrobiana de amplo espectro e por apresentar menor toxicidade aos tecidos periapicais, especialmente em dentes com ápice aberto, casos de reabsorções e perfurações radiculares ou em dentes nos quais será realizada a ampliação foraminal intencional durante o preparo endodôntico (Ferraz et al., 2001; Ryan, 2010; Gomes et al., 2013).

A maior causa do insucesso da terapia endodôntica pode ser atribuída à anatomia dental que dificulta a eliminação do biofilme bacteriano da superfície radicular interna pelo tamanho e formatação desse espaço, tornando insuficiente a modelagem mecânica e a atuação de substâncias quimicamente ativas (Ng et al., 2010).

Observou-se na presente pesquisa que a taxa de sucesso completo foi de 73,6% em dentes tratados endodonticamente em 6 meses a 1 ano e a de sucesso aceitável foi de 96%. Esses achados corroboram com os achados de Peters e Wesselink (2002); De Quadros et al. (2005); Ng et al. (2007); Cotton et al. (2008) e Ng et al. (2011). No entanto, o que difere os estudos é o tempo de controle, o limite apical de instrumentação e a substância química auxiliar utilizada. Embora o reparo ocorra mesmo quando a patência apical e a limpeza foraminal não são alcançadas com a instrumentação endodôntica porque a patência química apical pode ocorrer pelo uso de substâncias químicas auxiliares, medicamentos e cimentos que são capazes de romper, microbiologicamente, esta região (Machado et al., 2016), o alargamento do forame apical e a utilização de clorexidina gel podem contribuir para a obtenção de resultados mais previsíveis em um período de tempo menor. Além disso, o controle total da manutenção do comprimento de trabalho durante a instrumentação endodôntica é difícil e o canal radicular pode estar sendo instrumento além dos limites do forame apical, mesmo sem intenção (Ng et al., 2011).

Outros estudos da literatura não corroboram com nossos resultados. Benenati e Khajotia (2002) e Stroka (2012) relataram taxas de sucesso menores do que as taxas encontradas no estudo atual (86,9% e 44% respectivamente, considerando o sucesso aceitável), o que pode ser explicado pelo fato dos tratamentos endodônticos envolvidos nesses estudos terem sido executados por estudantes de graduação e pós-graduação, respectivamente, com pouca habilidade técnica que associam ao processo de reparo, fatores como maior número de sessões, utilização de medicação de demora, longas sessões de tratamento, que podem influenciar na taxa de sucesso do tratamento endodôntico (Peters & Wesselink, 2002). Apesar de utilizar tratamentos endodônticos realizados por alunos de graduação, os resultados obtidos por De Quadros et al. em 2005 foram similares aos obtidos no estudo atual. Os autores obtiveram taxa de reparo periapical completo de 75,3% e 16,3% de reparo periapical

incompleto no período de um ano de controle. Esses achados podem ser explicados porque os casos realizados por alunos de graduação são menos complexos e tecnicamente mais fáceis do que os casos realizados por um especialista, como no estudo atual, o que pode justificar a similaridade dos resultados.

Por outro lado, alguns estudos demonstraram taxas de sucesso maiores do que as encontradas no estudo atual (Imura et al., 2007; Paredes-Vieyra e Enriquez, 2012). No estudo retrospectivo realizado por Paredes-Vieyra e Enriquez em 2012, os autores obtiveram taxa de reparo periapical completo de 92,9% e 5,3% de reparo periapical incompleto em dentes com lesão periapical avaliados no período de 2 anos pós-operatórios. Segundo os autores, a elevada taxa de sucesso foi atribuída a um protocolo de tratamento realizado com limas apicais maiores (#60 para dentes anteriores e pré-molares e #45 a #55 para molares) e uma irrigação com pressão apical negativa. No estudo retrospectivo realizado por Imura et al., em 2007, a taxa de sucesso completo encontrada para dentes com lesão periapical prévia foi de 85,4% dentro de um período de controle de 18 a 24 meses. É importante relatar que, nesse último estudo, o próprio operador e autor do trabalho foi responsável pela avaliação dos casos, o que pode diminuir a confiabilidade de seus resultados. A diferença na taxa de reparo periapical encontrada no atual estudo (73,6% de reparo completo e 22,4% de reparo incompleto) pode ser atribuída ao tempo menor de controle pós-operatório. Estudos mostraram que lesões de reparo incompleto após 6-9 meses de controle tiveram taxa de reparo completo de 71,6% após 10 anos (Pirani et al., 2015). Apesar da presença de lesão, mesmo que menor, em processo de reparo, esses dentes podem ser considerados funcionais porque nenhum sintoma clínico foi relatado e esse é um indicador de sucesso para o resultado final do tratamento endodôntico. Essa diferença nos resultados significa que um maior período de controle pode ser requerido para dentes com lesão inicial (Pirani et al., 2015), algo entre 18 a 24 meses (Imura et al., 2007).

É de suma importância considerar o quanto a terapia endodôntica pode ser bem-sucedida. Taxas de sucesso tem sido relatadas entre 31 e 96% de sucesso completo, com alguns pesquisadores relatando 98.7% ou mesmo 100% de sucesso aceitável (Chandra, 2009). Entretanto, não se pode considerar uma taxa de sucesso nas decisões clínicas sem avaliar com cautela os fatores que afetam o tratamento endodôntico e é importante entender esses fatores para que modalidades de tratamento possam ser estabelecidas e/ou melhoradas (Chandra, 2009).

Em relação aos fatores associados ao reparo periapical, existem relatos na literatura sobre os fatores inerentes ao paciente (gênero, idade e saúde médica geral) e seus efeitos nos resultados do tratamento endodôntico (Benenati et al., 2002; Imura et al., 2007; Ng et al., 2008;

Cotton et al., 2008 Chandra, 2009; Ng et al., 2010; Ng et al., 2011; Stroka, 2012; Pirani et al., 2015; Bóren et al., 2015). No estudo atual o gênero e a idade dos pacientes não influenciaram significativamente o reparo periapical, achados que corroboram com os estudos de Benenati e Khajotia, 2002; Ng et al., 2008; Cotton et al., 2008; Ng et al., 2011; Stroka, 2012 e Pirani et al., 2015. Em relação ao gênero, não existe diferença conhecida no potencial de cura entre os gêneros (Ng et al., 2008). Uma hipótese razoável postulada é que pacientes idosos tem uma cura relativamente menor devido ao envelhecimento, má nutrição ou maior prevalência de doenças sistêmicas como a diabetes. A taxa de sucesso tende a diminuir com o aumento da idade (Imura et al., 2007; Ng et al., 2010; Bóren et al., 2015), mas a razão definitiva para isso não é clara até o presente momento. Segundo Orstavik et al. (2004), o efeito da idade no reparo periapical é de difícil explanação. Pode-se supor que em indivíduos mais velhos o processo de cura é mais lento e menos efetivo do que em jovens, mas, neste estudo de 2004, resultados foram melhores para os mais idosos, isto porque a redução progressiva do espaço pulpar, diversidades e ramificações da idade limitam o volume disponível para infecção e fazem com que seja mais fácil fornecer um adequado debridamento radicular.

Fatores associados aos dentes como a localização dental na arcada, o tipo de tratamento executado, a dor prévia e o tipo dental também podem influenciar o reparo periapical (Benenati e Khajotia, 2002; Cheung, 2002; Orstavick et al., 2004; Imura et al., 2007). No estudo atual a localização dental, o tipo de tratamento e a dor prévia não influenciaram significativamente o reparo periapical, achados que corroboram com os estudos de Benenati e Khajotia, 2002; Ng et al., 2010; Ng et al., 2011; Stroka, 2012; Paredes-Vieyra e Enriquez, 2012 e Pirani et al., 2015. Contrariando nossos achados, mas sem achar explicação para esse fato, Orstavik et al. (2004), relataram que o efeito nas taxas de sucesso e respostas pulpares para procedimentos endodônticos são menos favoráveis nos dentes superiores; portanto, é concebível que condições para o reparo periapical são, de alguma maneira, melhores na mandíbula. Em relação ao tipo de tratamento, estudos previamente publicados demonstraram taxa de sucesso de tratamentos endodônticos secundários menores do que para tratamentos primários (Imura et al., 2007; Chandra, 2009), fato explicado pela dificuldade de acesso do sistema de canais radiculares, problemas na negociação de uma microflora altamente resistente e uma anatomia desfavorável modificada pelo tratamento previamente executado (Chandra, 2009). A dor pré-operatória não foi comumente avaliada nos estudos que investigaram o sucesso do tratamento.

É importante relatar que a interpretação dos achados prévios sobre os efeitos da anatomia dental (tipo dental) na taxa de reparo periapical é dificultada pelas diversas

abordagens na classificação da análise do tipo dental. Os estudos que incluíram todos os tipos dentais tenderam a estratificá-los em anteriores, pré-molares e molares, mas alguns autores dividiram os dentes anteriores como incisivos e caninos e os molares como primeiro, segundo e terceiro, mas independente da categorização, molares foram associados com menores chances de reparo periapical e sobrevivência após endodontia devido à morfologia mais complexa dos canais radiculares (Benenati e Khajotia, 2002; Cheung, 2002; Imura et al., 2007; Ng et al., 2010; Pirani et al., 2015). O estudo atual demonstrou maior chance de reparo nos pré-molares, seguidos dos molares que, por sua vez, mostraram maior chance de reparo do que os dentes anteriores. Chandra (2009) relatou que estudos previamente publicados mostraram que o tratamento endodôntico tem maior taxa de sucesso em dentes com 2 raízes do que em dentes unirradiculares. Esse achado pode ser atribuído ao fato de que canais radiculares relativamente estreitos nos dentes bi e multirradiculares são instrumentados completamente mais facilmente do que os canais mais amplos dos dentes unirradiculares (Chandra, 2009). Ng et al. (2008), Chandra (2009) e Stroka (2012) não mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os diferentes tipos dentais.

Em relação aos cimentos, como esses materiais estarão em contato direto com esses tecidos por períodos prolongados de tempo, suas propriedades biológicas são de fundamental importância e elas não devem impedir e dificultar o reparo tecidual, mas sim, ajudar ou estimular a reorganização das estruturas injuriadas (Huang et al., 2002). A presença do cimento no periodonto confirma que o forame apical está patente e foi selado (Siqueira, 2005). Apesar da irritabilidade transitória que o cimento pode causar nos tecidos periapicais, é importante lembrar que áreas não seladas na região periapical podem servir como nichos de microorganismos, que podem iniciar ou perpetuar uma falha endodôntica (Silva et al., 2013). Segundo Gomes-Filho et al. (2007), todos os cimentos endodônticos são agressivos, de forma similar, aos tecidos, nos primeiros dias de contato, mais provavelmente pelo trauma cirúrgico do que pela toxicidade do cimento e a reação inflamatória torna-se mais leve até o trigésimo dia. Apesar da inflamação inicial transitória causada pelo cimento obturador, no presente estudo sua presença não impediu o reparo periapical, fato que corrobora com o estudo de Stroka (2012). Apesar de Ng et al. (2008) e de Cotton et al. (2008) relatarem que o tipo de cimento não interfere no resultado do tratamento endodôntico, o estudo atual demonstrou influência significativa no processo de reparo periapical, achado que corrobora com os estudos de Tanomaru-Filho et al. (1998) e Orstavik et al. (2004). Neste estudo, o cimento Pulp Canal Sealer mostrou maior chance de cura periapical em relação ao Sealapex. Esse fato pode ser explicado porque o cimento a base de hidróxido de cálcio causa uma área maior de necrose nos

primeiros dias que se seguem após a aplicação clínica devido ao alto pH alcalino (Kolokouris et al., 1998). Além disso, demonstrou baixa citotoxicidade no estado fresco e aumento da mesma após a presa devido à considerável liberação de substâncias tóxicas provenientes da desintegração do cimento e de sua instabilidade em meio aquoso (Huang et al., 2002; Gomes-Filho et al., 2011; Queiroz et al., 2011). Por outro lado, o cimento Pulp Canal Sealer EWT mostrou uma melhor e mais rápida organização tecidual (Gomes-Filho et al., 2007) que pode explicar a maior chance de reparo periapical do Pulp Canal Sealer em relação ao Sealapex no período de observação.

O fato de haver um maior número de pré-molares e dentes obturados com Pulp Canal Sealer na análise, fatores significantes no processo de reparo periapical completo, não influenciou os resultados porque esses dados foram levados em consideração durante a análise estatística.

Contudo, este estudo fornece subsídios clínicos de que a utilização de um protocolo de tratamento endodôntico realizado com ampliação do forame apical pode promover reparo em casos com lesões apicais prévias no período de 6 meses a 1 ano. No entanto, mais estudos clínicos prospectivos e randomizados, com preservação de períodos maiores devem ser realizados para que protocolos clínicos de tratamentos endodônticos mais previsíveis e com maiores taxas de sucesso sejam estabelecidos.

7 CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que tratamentos endodônticos originais e retratamentos endodônticos não cirúrgicos realizados em dentes com periodontite apical prévia utilizando um protocolo com ampliação foraminal avaliados por meio de análises clínica e radiográfica proporcionaram um prognóstico favorável de reparo periapical no período de 6 meses a 1 ano.

Observou-se no presente estudo taxa de sucesso completo de 73,6% e taxa de sucesso aceitável de 96%.

Fatores como o tipo dental e o tipo de cimento foram significantes no processo de reparo periapical. Os pré-molares mostraram maior chance de reparo do que os molares e os dentes anteriores e o Pulp Canal Sealer EWT mostrou maior chance de reparo do que o Sealapex.

REFERÊNCIAS*

- 1 Alley BS, Kitchens GG, Alley LW, Eleazer PD. A comparison of survival of teeth following endodontic treatment performed by general dentists or by specialists. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004 Jul;98(1):115-8.
- 2 Benatti O, Valdrighi L, Biral RR, Pupo J. A histological study of the effect of diameter enlargement of the portion apical of the root canal. *J Endod.* 1985 Oct;11(10):428-34.
- 3 Benenati FW, Khajotia SS. A radiographic recall evaluation of 894 endodontic cases treated in a dental school setting. *J Endod.* 2002 May;28(5):391-5.
- 4 Borén DL, Jonasson P, Kvist T. Long-term survival of endodontically treated teeth at a public dental specialist clinic. *J Endod.* 2015 Fev;41(2):176-81.
- 5 Borlina SC, de Souza V, Holland R, Murata SS, Gomes-Filho JE, Dezan Jr E, Marion JJ, dos Anjos Neto D. Influence of apical foramen widening and sealer on the healing of chronic periapical lesions induced in dog`s teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010 Jun;109:932-40.
- 6 Bourreau MLS, Soares AJ, Souza-Filho FJ. Avaliação radiográfica da obturação utilizando diferentes substâncias químicas auxiliares. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2014; 68(4):357-63.
- 7 Bourreau MLS, Soares AJ, Souza-Filho FJ. Evaluation of postoperative pain after endodontic treatment with foraminal enlargement and obturation using two auxiliary chemical protocols. *Rev Odontol UNESP.* 2015 Jun;44(3):1-6.

* De acordo com as normas da UNICAMP/FOP, baseadas na padronização do Internacional Committee of Medical Journal Editors – Vancouver Group. Abreviaturas dos periódicos em conformidade com o PubMed.

- 8 Bourreau MLS. Avaliação radiográfica da qualidade da obturação tridimensional de canais radiculares utilizando dois protocolos de substâncias químicas auxiliares [dissertação]. Campinas: C.P.O. São Leopoldo Mandic, Centro de Pós-graduação; 2013.
- 9 Card SJ, Sigurdsson A, Orstavik D, Trope M. The effectiveness of increased apical enlargement in reducing intracanal bacteria. J Endod. 2002 Nov;28(11):779-83.
- 10 Chandra A. Discuss the factors that affect the outcome of endodontic treatment. Aust Endod J. 2009 Aug;35(2):98-107.
- 11 Cheung GSP. Survival of first-time nonsurgical root canal treatment performed in a dental teaching hospital. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 2002 May;93(5):596-604.
- 12 Cotton TP, Schindler WG, Schwartz SA, Watson WR, Hargreaves KM. A retrospective study comparing clinical outcomes after obturation with Resilon Epiphany or Gutta Percha/Kerr sealer. J Endod. 2008 Jul;34(7):789-97.
- 13 Cruz Jr. JA, Coelho MS, Kato AS, Vivacqua-Gomes N, Fontana CE, Rocha DGP et al. The effect of foraminal enlargement of necrotic teeth with the reciproc system on postoperative pain: a prospective and randomized clinical trial. J Endod. 2016 Jan; 42(1):8-11.
- 14 D'Assunção FLC, Albuquerque DS, Ferreira LCQ. The ability of two apex locators to locate the apical forâmen: Na in vitro study. J Endod. 2006 Jun;32(6):560-2.
- 15 De Quadros I, Gomes BPFA, Zaia AA, Ferraz CR, Souza-Filho FJ. Evaluation of endodontic treatments performed by students in a Brazilian Dental School. J Dent Educ. 2005 Oct;69(10):1161-70.

- 16 Ding J, Gutman JL, Fan B, Lu Y, Chen A. Investigation of apex locators and related morphological factors. *J Endod.* 2010 Aug;36(8):1399-1403.
- 17 Ferraz CCR, Gomes BPFA, Zaia AA, Teixeira FB, Souza-Filho FJS. In vitro assessment of the antimicrobial action and the mechanical ability of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant. *J. Endod.* 2001 Jul;27(7):452-5.
- 18 Fornari VJ, Silva-Souza YTC, Vanni JR, écora JD, Versiani MA, Sousa-Neto MD. Histological evaluation of the effectiveness of increased apical enlargement for cleaning the apical third of curved canals. *Int Endod J.* 2010 Nov;43(11):988-94.
- 19 Friedman S. Considerations and concepts of case selection in the management of post-treatment endodontic disease (treatment failure). *Endod Topics.* 2002;1:54-78.
- 20 Gilbert GH, Tilashaiski KR, Litaker MS, McNeal SF, Boykin MJ, Kessler AW. Outcomes of root canal treatment in Dental PBRN practices. *Gen Dent.* 2010 Jan-Feb;58(1):28.
- 21 Gomes BPFA, Vianna ME, Zaia AA, Almeida JFA, Souza-Filho FJ, Ferraz CCR. Chlorhexidine in endodontics. *Braz Dent J.* 2013;24(2):89-102.
- 22 Gomes-Filho JE, Gomes AC, Watanebe S, Oliveira SHP, Bernabé PFE, Percinoto C. Evaluation of tissue reaction, cell viability and cytokine production induced by Sealapex Plus. *J Appl Oral Sci.* 2011 Aug;19(4):29(36).

- 23 Gomes-Filho JE, Gomes BPFA, Zaia AA, Ferraz CR, Souza-Filho FJ. Evaluation of the biocompatibility of root canal sealers using subcutaneous implants. *J Appl Oral Sci.* 2007;15(3):186-94.
- 24 Gutiérrez JH, Brizuela C, Villota E. Human teeth with periapical pathosis after overinstrumentation and overfilling of the root canals: a scanning electron microscopic study. *Int Endod J*, 1999 Jan;32(1):40-8.
- 25 Holland R, Otoboni Filho JA, Souza V, Nery MJ, Bernabé PF, Dezan E Jr. A comparison of one versus two appointment endodontic therapy in dogs' teeth with apical periodontitis. *J Endod*, 2003 Feb;29(2):121-4.
- 26 Holland R, Souza V; Otoboni-Filho JA. Root canal treatment with calcium hydroxide. II. Effect of instrumentation beyond the apices. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1979 Jan;47(1):93-6.
- 27 Huang FM, Tai KW, Chou MY, Chang YC. Cytotoxicity of resin zinc oxide eugenol and calcium hydroxide based root canal sealers on human periodontal ligament cells and permanente V79 cells. *Int Endod J*. 2002;35:153-8.
- 28 Ilguy D, Ilguy M, Fisekçioğlu E, Ersan N, Tanalp J, Dolekpglu S. Assessment of root canal treatment outcomes performed by Turkish dental students: Results after two years. *J Dent Education*. 2013 Apr;77(4):502-9.
- 29 Imura N, Pinheiro ET, Gomes BPFA, Zaia AA, Ferraz CCR, Souza-Filho FJ. The outcome of endodontic treatment - a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. *J Endod*. 2007 Nov;35(11):1278-82.

- 30 Kolokouris I, Economides N, Beltes P, Viemmas I. In vivo comparison of the biocompatibility of two root canal sealers implanted into the subcutaneous connective tissue of rats. *J Endod.* 1998 Feb;24(2):82-5.
- 31 Lin LM, Rosenberg PA. Repair and regeneration in endodontics. *Int Endod J.* 2011 Oct; 44(10):889-906.
- 32 Machado R, Ferrari CH, Back E, Comparin D, Tomazinho LF, Vansan LP. The impact of apical patency in the success of endodontic treatment of necrotic teeth with apical periodontitis: a brief review. *Iranian Endod J.* 2016 Winter;11(1):63-6.
- 33 Martins JNR, Marques D, Mata A, Caramês J. Clinical Efficacy of electronic apex locators: Systematic review. *J Endod.* 2014 Jun;40(6):759-7.
- 34 Nair PN, Sjögren U, Krey G, Kahnberg KE, Sundqvist G. *J Endod.* 1990 Dec;16(12):580-8.
- 35 Nair PNR. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *Int Endod J.* 2006 Apr; 39(4):249-81.
- 36 Ng YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical health. *Int Endod J.* 2011 Jul;44(7):583-609.
- 37 Ng YL, Mann V, Gulabivala K. Tooth survival following non-surgical root canal treatment: a systematic review of the literature. *Int Endod J.* 2010 Mar;43(3):171-89.

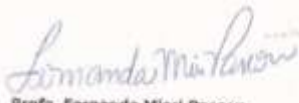
- 38 Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 1. Effects of study characteristics on probability of success. *Int Endod J*. 2007 Dec;40(12):921-39.
- 39 Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 2. Influence of clinical factors. *Int Endod J*. 2008 Jan;41(1):6-31.
- 40 Orstavik D, Qvist V, Stoltze K. A multivariate analysis of the outcome of endodontic treatment. *Eur J Oral Sci*. 2004 Jun;112(3):224-30.
- 41 Orstavik D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. *Int Endod J*. 1996 May;29(3):150-5.
- 42 Paredes-Vieyra J, Enriquez JJ. Success rate of single versus two visit root canal treatment of teeth with apical periodontitis – a randomized controlled trial. *J Endod*. 2012 Sep;38(9):1164-9.
- 43 Peters LB, Wesselink PR. Periapical healing of endodontically treated teeth in one and two visits obturated in the presence or absence of detectable microorganisms. *Int Endod J*. 2002 Aug;35(8):660-7.
- 44 Pirani C, Chersoni S, Montebugnoli L, Prati C. Long-term outcome of non-surgical root canal treatment: a retrospective analysis. *Odontology*. 2015 May;103(2):185-93.

- 45 Queiroz AM, Assed S, Consolaro A, Nelson-Filho P, Leonardo MR, Silva RAB et al. Subcutaneous connective tissue response to primary root canal filling materials. *Braz Dent J.* 2011;22(3):203-11.
- 46 Ricucci D, Siqueira Jr, JF. Biofilms and apical periodontitis: study of prevalence and association with clinical and histopathologic findings. *J Endod.* 2010 Aug; 36(8):1277-88.
- 47 Ricucci D, Siqueira Jr, JF. Fate of the tissue in lateral canals and apical ramifications in response to pathologic conditions and treatment procedures. *J Endod.* 2010 Jan; 36(1):1-15.
- 48 Ryan S. Chlorhexidine as a canal irrigant: a review. *Compendium.* 2010 Jun;31(5): 338-43.
- 49 Sánchez JAG, Duran-Sindreu F, Noé S, Mecadé M, Roig M. Centring ability and periapical transportation after overinstrumentation with ProTaper Universal and ProFile Vortex instruments. *Int Endod J.* 2012 Jun;45(6):542-51.
- 50 Silva EJNL, Menaged K, Ajuz N, Monteiro MRFP, Coutinho-Filho TS. Postoperative pain after enlargement in anterior teeth with necrosis and apical periodontitis: a prospective and randomized clinical trial. *J Endod.* 2013 Mar;39(2):173-6.
- 51 Silva EJNL, Santos CC, Zaia AA. Long-term cytotoxic effects of contemporary root canal sealers. *J Appl oral Sci.* 2013 Jan-Feb;21(1):43-7.

- 52 Silva JM, Brandão GA, Silva EJNL, Zaia AA. Influence of working length and foraminal enlargement on foramen morphology and sealing ability. *Indian J Dent Res.* 2016 Jan-Feb;27(1):66-72.
- 53 Siqueira JF. Reaction of periradicular tissues to root canal treatments: benefits and drawbacks. *Endod Topics.* 2005;10:123-47.
- 54 Souza-Filho FJ, Benatti O, de Almeida OP. Influence of the enlargement of the apical foramen in periapical repair of contaminated teeth of dog. *Oral Surg.* 1987 Oct;64(4):480-4.
- 55 Souza-Filho FJ. *Endodontia passo a passo: Evidências clínicas.* São Paulo: Artes Médicas, 2015.
- 56 Stroka MA. *Análise clínica e radiográfica de tratamentos endodônticos utilizando patência e ampliação do forame apical. [dissertação].* Campinas: C.P.O. São Leopoldo Mandic, Centro de Pós-graduação; 2012.
- 57 Subramanian K, Mickel AK. Molecular analysis of persistent periradicular lesions and root ends reveals a diverse microbial profile. *J Endod.* 2009 Jul;35(7):950-7.
- 58 Tabassum S, Khan FR. Failure of endodontic treatment: the usual suspects. *Eur J Dent.* 2016 Jan-Mar;10(1):144-7.
- 59 Tanomaru-Filho M, Leonardo MR, Silva LAB, Utrilla LS. Effect of different root canal sealers on periapical repair of teeth with chronic periradicular periodontitis. *Int Endod J.* 1998 Mar;31(2):85-9.

- 60 Vasconcelos BC, Bueno MM, Luna-Cruz SM, Duarte MA, Fernandes CAO. Accuracy of five electronic foramen locators with different operating systems: An ex vivo study. *J Appl Oral Sci.* 2013 Mar-Apr;21(2):132-7.
- 61 Vieyra JP, Acosta J, Mondaca JM. Comparison of working length determination with radiographs and two electronic apex locators. *Int Endod J.* 2010 Jan;43(1):16-20.
- 62 Wu MK, Shemesh H, Wesslink PR. Limitations of previously published systematic reviews evaluating the outcome of endodontic treatment. *Int Endod J.* 2009 Aug;42(8):656-66.

ANEXO 1 - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

	COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS	
CERTIFICADO		
O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "Avaliação dos resultados de tratamentos endodônticos: uma análise retrospectiva", protocolo nº 082/2015, dos pesquisadores MARCELLE LOUISE SPOSITO BOURREAU, ADRIANA DE JESUS SOARES e ALEXANDRE AUGUSTO ZAIA, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 22/07/2015.		
The Ethics Committee in Research of the Piracicaba Dental School, University of Campinas, certify that the project "Evaluation of the outcome of root canal treatment: a retrospective analysis", register number 082/2015, of MARCELLE LOUISE SPOSITO BOURREAU, ADRIANA DE JESUS SOARES and ALEXANDRE AUGUSTO ZAIA, comply with the recommendations of the National Health Council – Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee on Jul 22, 2015.		
 Profa. Fernanda Miori Pascon Secretária CEP/FOP/UNICAMP		 Prof. Jacks Jorge Junior Coordenador CEP/FOP/UNICAMP
Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição. Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.		