



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS- GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**INFLUÊNCIA DE FATORES PREDITORES NA SOBREVIVÊNCIA  
DE DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE REALIZADOS  
POR UM ENDODONTISTA EM UMA POPULAÇÃO DO URUGUAI**

**BEATRIZ VILAS**

**Porto Alegre**

**2019**

**BEATRIZ VILAS**

**INFLUÊNCIA DE FATORES PREDITORES NA SOBREVIVÊNCIA  
DE DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE REALIZADOS  
POR UM ENDODONTISTA EM UMA POPULAÇÃO DO URUGUAI**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Odontologia.

**Área de concentração:** Clínica Odontológica/  
Endodontia

**Linha de pesquisa:** Epidemiologia, Etiopatogenia, e Repercussão das Doenças da Cavidade Bucal e Estruturas Anexas

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Fabiana Soares Grecca**

**Porto Alegre**

**2019**

CIP - Catalogação na Publicação

Vilas Navós, Beatriz  
INFLUÊNCIA DE FATORES PREDITORES NA SOBREVIVÊNCIA  
DE DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE REALIZADOS POR UM  
ENDODONTISTA EM UMA POPULAÇÃO DO URUGUAI / Beatriz  
Vilas Navós. -- 2019.  
83 f.  
Orientador: Fabiana Soares Grecca.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Programa de  
Pós-Graduação em Odontologia, Porto Alegre, BR-RS,  
2019.

1. Endodontia. 2. Sobrevivência. 3. Tratamento  
endodôntico. 4. Análise multivariada. I. Soares  
Grecca, Fabiana, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

## Agradecimentos

À minha família, especialmente ao meu esposo, Mario, pela compreensão em todas as horas de ausência, apoio incondicional, ajuda e estímulo permanentes.

À minha orientadora, Profa. Dra. Fabiana Soares Grecca, por todos os ensinamentos, apesar da distância, pela parceria, ao longo de todos esses anos, confiança, e pelo sorriso constante de boas-vindas. Minha gratidão por sua dedicação e disponibilidade.

Aos integrantes da Faculdade de Odontologia, da *Universidad de la República* (FO-UdelaR), Uruguai, pela minha formação acadêmica, docente, humana e universitária.

Às autoridades da UFRGS e da UdelaR, por tornar possível esta parceria, que viabilizou o nosso crescimento acadêmico, e assim, permitiu-me conhecer pessoas maravilhosas.

Ao Diretor da FO-UdelaR, Prof. Dr. Raúl Riva, pelo apoio contínuo, confiança e incentivo à nossa formação profissional.

Ao Diretor dos Cursos de Pós-Graduação da FO-UdelaR, Prof. Dr. Fernando Fuentes, e pessoal administrativo, pela solicitude, disponibilidade e dedicação.

À chefia do Serviço Odontológico da Anda de Montevideu, Uruguai, por permitir o uso dos dados e facilitar os meios para a execução da presente pesquisa.

Ao Professor Ramón Álvarez-Vaz, pela análise estatística, mas especialmente, pelos ensinamentos, paciência, disposição e apoio constante.

À Profa. Dra. Alicia Picapedra, pela presença permanente, dedicação, esforço, encorajamento de todas as horas, e, principalmente, pela generosidade e amizade.

Ao Dr. Carlos Sassi, pelas horas dedicadas à tradução, à busca da excelência no trabalho, à preocupação e ao desejo de entender a Endodontia.

Aos Professores da Clínica de Endodontia da UdelaR, pelo apoio e compreensão durante a minha estadia no Brasil.

Aos pacientes, pelo comprometimento e aprendizado levado a efeito em cada tratamento, para que possamos nos aprimorar como profissionais da saúde.

Aos colegas da turma de Doutorado, por todos esses anos de viagens, convívio, estudo, esforço e crescimento

*"A ciência é composta de erros, que por sua vez são  
os passos em direção à verdade."*

*Jules Verne*

## RESUMO

**Introdução:** O sucesso do tratamento endodôntico fundamenta-se na interação de três níveis de fatores: o nível relacionado com as características do indivíduo, os fatores ligados ao órgão dental e os determinantes vinculados aos fatores do profissional. Este estudo teve como objetivo analisar os fatores preditores a respeito do indivíduo e do dente, que influenciam a sobrevivência de dentes tratados endodonticamente por um endodontista, em um serviço do Uruguai. **Metodologia:** Estudo observacional, longitudinal, retrospectivo. A amostra foi constituída de 250 tratamento endodônticos realizados a partir da seleção dos casos que apresentaram exames de proervação de tratamento endodôntico, atendidos durante o período de janeiro de 2000 a dezembro de 2015. Características clínicas e radiográficas foram computadas, considerando dados demográficos, fatores sistêmicos, grupo dentário, anatomia, dor, condição pré-operatória e pós-operatória do dente, protocolo de preparo, número de sessões, extensão de material obturador, qualidade da obturação, acidentes e tempo de proervação e reabilitação pós-tratamento. Os dados foram analisados por métodos de regressão logística multivariável e curva ROC quanto ao potencial de interferir na sobrevivência do dente, considerando nível de significância de 0,05. **Resultados:** Foi constatado sucesso em 84,8% (212) dos dentes tratados. Dos 15,2% dos tratamentos que apresentaram insucesso, a maior incidência ocorreu em molares (57%), curvatura moderada (92,8%) e 3 canais (50%). 58,8% dos casos foram reabilitados em até 90 dias após a finalização do tratamento endodôntico. Considerando a variável “grupo dentário”, a probabilidade de sobrevivência é de 4.9 vezes menor nos pré-molares e 1.68 nos molares. No que diz respeito à variável “curvatura”, a moderada tem 5,48 e a severa 17,02 vezes menos probabilidade de sucesso. O fumo diminui em 2,99 vezes a chances de sucesso. Analisando a variável, “reabilitação recategorizado”, o pino tem OR 0,81, as resinas/incrustações 0,2 e as coroas 0, se comportaram como fatores de proteção. O modelo apresentou uma sensibilidade de 86,8%, e uma especificidade de 58,5%. **Conclusões:** Utilizando a regressão logística os fatores preditores que foram associados a sobrevivência de dentes tratados endodonticamente foram o grupo dentário (pré-molares e molares), a presença de curvatura severa, o fumo e o tipo de reabilitação

dentária. Baseado neste estudo se pode sugerir ao clínico geral maior precaução nos casos de tratamento em dentes com curvatura severa, pré-molares e molares, e pacientes fumantes. Nessas condições o clínico deve considerar a possibilidade de encaminhamento ao especialista em Endodontia.

Palavras-chave: análise multivariada, endodontia, sobrevivência, tratamento endodôntico.



## ABSTRACT

**Introduction:** The success of endodontic treatment is based on the interaction of three levels of factors: the level related to the individual characteristics, the tooth factors and the determinants linked to the professional factors. This study aimed to analyze the predictive factors regarding the individual and the tooth, which influence the survival of teeth endodontically treated by an endodontist, in a service of Uruguay. **Methods:** It was proposed to conduct a longitudinal, retrospective, observational study. The sample was constituted of 250 endodontic treatments from the selection of the cases that presented examinations of endodontic treatment outcomes attended during the period from January 2000 to December 2015. Clinical and radiographic features present in these cases were computed considering demographic data, systemic factors, dental group, anatomy, pain, preoperative and postoperative condition of the tooth, preparation protocol, number of sessions, the extension of filling material, quality of filling, accidents, rehabilitation, and time of outcome. These data were analyzed by multivariate logistic regression, ROC curve and classification tree; methods regarding the potential to interfere in obtaining tooth survival, considering a significance level of 0.05. **Results:** Success was found in 84.8% (212) of the treated teeth. Of the 15.2% of the treatments that failed, the highest incidence occurred in molars (57%), moderate curvature (92.8%) and 3 canals (50%). 58.8% of the cases were rehabilitated within 90 days after the endodontic treatment was completed. Considering the variable “dental group”, the probability of survival is 4.9 times lower in premolars and 1.68 in molars. Regarding the “curvature” variable, moderate has 5.48 and severe 17.02 times less probability of success. Smoking reduces the chances of success by 2.99 times. Analyzing the variable, “recategorized rehabilitation”, the prosthetic pin has OR 0.81, resins / incrustations 0.2 and crowns 0, behaved as protective factors. The model presented a sensitivity of 86.8% and a specificity of 58.5%. **Conclusions:** Using logistic regression, the predictors associated with survival of endodontically treated teeth were the dental group (premolars and molars), the presence of severe curvature, smoking and the type of dental rehabilitation. Based on this study, the general practitioner may be advised to exercise caution in cases of treatment of severely curved teeth, premolars and molars, and smoking patients.

Under these conditions the clinician should consider referral to the specialist in endodontics.

Keywords: multivariate analyses, endodontics, survival, root canal therapy.

## SUMARIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1	Sobrevivência de dentes com tratamento endodôntico .....	14
2.2	Complexidade anatômica e periodontite apical .....	19
2.3	Protocolos de tratamento.....	23
2.4	Status geral do paciente .....	27
3	PROPOSIÇÃO.....	31
3.1	Objetivo geral.....	31
3.2	Objetivos específicos.....	31
4	MÉTODOS.....	32
4.1	Tipo e local de realização do estudo .....	32
4.2	Considerações éticas .....	32
4.3	Seleção da amostra.....	32
4.3.1	Cálculo amostral .....	33
4.4	Protocolo de tratamento .....	33
4.5	Coleta de dados .....	34
4.5.1	Dados retrospectivos e transoperatórios (Anexo 6).....	35
4.5.2	Dados pós-operatórios (Anexo 6) .....	36
4.6	ANÁLISE DOS DADOS .....	37
4.7	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	37
5	RESULTADOS.....	39
6	DISCUSSÃO .....	40
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	47
	REFERÊNCIAS.....	48
	ANEXOS .....	62
	APÊNDICES .....	¡Error! Marcador no definido.

# 1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico baseia-se numa sequência de passos inter-relacionados, que visa a prevenção e tratamento das doenças da polpa e periápice (AZIM; GRIGGS; HUANG, 2016), promovendo a retenção do dente no seu alvéolo. A realização destes objetivos alicerça-se em: domínio da anatomia interna, controle de infecção intra e extra-radicular e selamento coronário e apical do dente tratado. A reabilitação adequada permite a restauração da função, estética, e também fonética, mantendo as condições atingidas durante o tratamento do canal radicular.

Em dentes com polpas vitais não infectadas o sucesso do tratamento endodôntico depende da prevenção da infecção do canal radicular, enquanto em dentes com polpas necróticas infectadas depende da redução das contagens bacterianas para níveis compatíveis com a cicatrização de tecido perirradicular (RICUCCI; LANGELAND, 1998). Quando a necrose pulpar é estabelecida, as bactérias com suas toxinas, agentes imunológicos e os produtos da degeneração pulpar e necrose tecidual, alcançam os tecidos perirradiculares através de várias vias, principalmente do forame apical, gerando reações inflamatórias e imunológicas que causam periodontite apical (SEGURA-EGEA et al., 2012). O preparo químico-mecânico pode ser considerado uma das fases mais importante do tratamento endodôntico, pois, além de dar forma ao canal radicular para uma obturação adequada, diminui a infecção bacteriana do canal radicular.

Os dentistas frequentemente enfrentam o dilema de tratar e manter um dente questionável ou extrair e potencialmente, substituí-lo por um implante dentário. Clínicos parecem tomar a decisão de extrair um dente com base em múltiplos fatores de risco, incluindo critérios endodônticos e periodontais, estrutura dentária remanescente, capacidade de reabilitação, extensão de restaurações prévias, etc. (ZITZMANN et al., 2009).

Ainda, várias doenças sistêmicas podem afetar o resultado do tratamento endodôntico (KHALIGHINEJAD et al., 2016). No levantamento de Dhanuthai et al. (2009) de um total de 58.317 pacientes odontológicos, 7.167 pacientes (12,2%) apresentavam comprometimento sistêmico. As cinco condições mais prevalentes em ordem decrescente foram alergia, hipertensão, diabetes mellitus,

cardiopatias e doenças da tireoide. Embora a possível relação entre periodontite apical e doenças sistêmicas não seja um tópico novo, a diabetes mellitus, por exemplo, deve ser considerada um importante fator prognóstico pré-operatório no tratamento do canal radicular. O fumo também pode causar um efeito adverso na imunidade (BALTO et al., 2019).

Existem vários fatores a considerar quando se decide manter um dente mediante a realização de um tratamento endodôntico, e ainda mais, com uma lesão perirradicular. Ainda não há estudos conclusivos sobre a presença de determinados fatores locais ou sistêmicos e a sobrevida dos dentes endodônticos. A necessidade de estudos clínicos de longo prazo sobre a sobrevivência de dentes após o tratamento do canal radicular é essencial. Tais estudos superam as lacunas no conhecimento e aumentam as evidências sobre a sobrevivência dentária e a saúde dos tecidos periapicais (PRATI et al., 2018).

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 SOBREVIVÊNCIA DE DENTES COM TRATAMENTO ENDODÔNTICO**

Um dos principais objetivos da Odontologia moderna é preservar e restaurar a dentição natural. Um dos pilares para atingir este objetivo tem sido a porcentagem de sucesso do tratamento endodôntico (VAHDATI et al., 2019).

O termo “sucesso” é controverso, tendo autores que preferem nomear como “nível de tolerância biológica” (SIERRA et al., 2016) ou sobrevivência, supervivência ou manutenção de dente tratado endodonticamente (SETZER; KIM, 2014). Na Odontologia, o termo sobrevida apresentou diferentes significados de acordo com a especialidade a que é aplicado. Isso levou a confundir a sobrevivência do tratamento com a permanência do dente na boca.

A sobrevivência do dente endodonticamente tratado implica a compreensão dos eventos biológicos e mecânicos, como resultados da natureza multifatorial durante a vida do indivíduo e fundamenta-se na interação de três níveis de fatores: o nível relacionado com as características do indivíduo, fatores ligados ao órgão dental e os determinantes relacionados aos fatores do profissional (ESTRELA et al., 2014).

Todavia, não há consenso na literatura sobre uma definição consistente dos critérios de “sucesso” e de “falha” do tratamento endodôntico. A “falha” ou “insucesso” tem sido definido em alguns estudos como uma recorrência de sintomas clínicos com a presença de uma radiolucência periapical. (ASHLEY; HARRIS, 2001). Os resultados dos tratamentos endodônticos são geralmente avaliados por meio de critérios que incluem função, sinais clínicos ou sintomas, bem como julgamento da cicatrização radiográfica das lesões periapicais (NG; MANN; GULABIVALA, 2011b).

Tabassum e Khan (2016) afirmaram que os fatores usuais que podem ser atribuídos à falha endodôntica são:

- Persistência de infecção (intra-canal e extra-canal)
- Obturação inadequada do canal
- Selamento coronário inadequado
- Canais não tratados (principais e acessórios)

- Complicações de instrumentação (desvios, perfurações ou instrumentos separados).

O aumento da expectativa de vida da população, a cobertura de saúde odontológica e a tecnologia permitem avançar na busca de simplificação e otimização do tratamento endodôntico, aumentando a sua demanda. Dentes com comprometimento endodôntico e até mesmo periodontal, têm uma taxa de sobrevivência que pode exceder a média dos implantes (GIANNOBILE; LANG, 2016). A sobrevivência dos dentes com tratamento do canal radicular pode ser fornecida com base nas taxas de sucesso estimadas entre 78% e 90%, dependendo das condições clínicas pré-existentes (ALLEY et al., 2004; RICUCCI et al., 2011; BORÉN; JONASSON; KVIST, 2015). Fatores pré-operatórios (condições sistêmicas, comprometimento da resposta imune, fraturas radiculares, irregularidades anatômicas, doenças periodontais, etc.) (SEGURA-EGEA et al., 2012), fatores intra-operatórios (inadequada terapia inicial, controle asséptico incompleto, instrumentação ou obturação inadequadas) e fatores pós-operatórios (fraturas da coroa ou selamento coronário inadequado) determinam o prognóstico dos tratamentos endodônticos (NG; MANN; GULABIVALA, 2011a).

Ng, Mann e Gulabivala (2010) relatam que a probabilidade de sobrevivência dental, em um intervalo de 2 a 10 anos após o tratamento endodôntico, fica entre 86% e 93%. Os mesmos autores, no ano seguinte, relataram os fatores favoráveis à sobrevivência do tratamento endodôntico. Em ordem decrescente são: a) dentes restaurados com coroas, b) dentes com contatos proximais, c) os dentes que não funcionam como pilares e d) os dentes que não são molares (NG; MANN; GULABIVALA, 2011 a). Outros autores referem-se a condições tais como a presença de reabsorção por periodontite apical e limite apical da obturação (RICUCCI et al., 2011) ou ser tratamento primário ou retratamento (GILLEN et al., 2011).

Quando não é possível manter dentes por problemas periodontais ou restaurador, ou mesmo em pacientes desdentados, os implantes dentários osseointegrados oferecem uma melhoria significativa na reabilitação bucal. As tendências atuais da odontologia parecem indicar uma preferência mais favorável para a colocação de implantes, como tratamento padrão, em vez de tratar dentes que precisam de tratamento ou retratamento endodôntico.

Argumentos são frequentemente expressos de que um tratamento é mais previsível que o outro; no entanto, fazer uma comparação objetiva é um desafio. Mesmo se um dente tratado endodonticamente é assintomático e totalmente funcional no momento da reavaliação, o resultado pode não ser considerado um sucesso, se a cicatrização incompleta for detectada radiograficamente. Por outro lado, para os implantes, o termo falha ou fracasso é usado somente quando o implante não está mais presente na boca ou precisa ser removido (VADAHTI et al., 2019).

O prognóstico de dentes endodonticamente tratados depende não só das características do tratamento endodôntico realizado, mas também da quantidade de tecido dental remanescente e da restauração final (GONZAGA; DE CAMPOS; BARATTO-FILHO, 2011). O selamento marginal coronal é um fator influente na manutenção ou na geração de periodontite apical (AZIM; GRIGGS; HUANG, 2016). Foi observado uma forte associação entre a colocação de uma reabilitação protética e sobrevivência saudável de dentes tratados endodonticamente (VALDERHAUG et al., 1997; AQUILINO; CAPLAN, 2002; BORÉN; JONASSON; KVIIST, 2015). No entanto, Craveiro et al. (2015) relataram que a baixa qualidade da obturação do canal radicular é um fator determinante para o prognóstico desfavorável do tratamento endodôntico; enquanto a qualidade de restauração coronária tem menor impacto no resultado do tratamento. Na população analisada por De Moor et al. (2000) foi verificado que reabilitações protéticas em dentes tratados endodonticamente, associam-se com mais patologia periapical que dentes restaurados com materiais plásticos. Eckerbom, Magnusson e Martinsson (1991) não constataram que reabilitações protéticas influenciam o status periapical, ao contrário da reabilitação com o uso de pinos intra-radulares. Pinos intra-radulares podem afetar negativamente a sobrevivência dos dentes a longo prazo. Verificou-se que a presença de pinos em dentes com obturações insatisfatórias aumenta o risco de doenças pós-tratamento (RIIS et al., 2018).

O prognóstico de dentes com coroas trincadas depende da localização e extensão da trinca. Estas trincas são achados frequentes nos segundos molares inferiores. O tratamento endodôntico é uma terapia confiável em dentes com essas características, com uma sobrevida de 2 anos em 90% dos casos (KANG; KIM; KIM, 2016). A extensão das trincas no assoalho da câmara pode ser um



fator determinante para a não manutenção do dente. Sim et al. (2016) constataram que 95,2% dos dentes com trincas coronais sobreviveram 5 anos, em comparação com 81,8% dos dentes com extensões de trincas na raiz.

O acompanhamento de longo prazo é um dos melhores recursos para avaliar dentes tratados com periodontite apical assintomática (TSESIS et al., 2013). O primeiro estudo exaustivo de seguimento de casos foi publicado por Strindberg, em 1956 (BARBAKOW; CLEATON-JONES; FRIEDMAN, 1980; RICUCCI et al., 2011). Atualmente, o sucesso do tratamento endodôntico é de interesse não só para os profissionais e os pacientes, mas também para as seguradoras que pagam os tratamentos (BORÉN; JONASSON; KVIST, 2015).

Bactérias presentes na área perirradicular estarão inacessíveis aos procedimentos de desinfecção direta. É mais provável que o tratamento falhe nesses dentes com rarefações perirradiculares pré-tratamento, do que naqueles sem essas alterações radiográficas (RICUCCI & LANGELAND, 1998). Além do desbridamento inadequado do canal, um selamento apical com infiltração também é um fator que contribui para a falha endodôntica, devido à persistência microbiológica. É provável que ocorra a infiltração de fluidos se o selamento apical não estiver adequadamente estabelecido. Isso pode perpetuar a inflamação perirradicular. As chances de um desfecho favorável são invariavelmente maiores quando uma limpeza efetiva do canal é realizada, além do selamento adequado (SALEHRABI; ROTSTEIN, 2010).

Uma das causas mais frequentes de consulta e de queixa principal é a dor. A inflamação periapical aguda é a causa mais comum de dor pós-endodôntica. Ela se desenvolve como uma sequela de pulpíte irreversível e também pode desenvolver-se no pós-operatório, como resultado de injúrias mecânicas, químicas e/ou microbianas (EMARA; ABOU EL NASR; EL BOGHDADI, 2019). Parece razoável supor que a presença de dor influencia fortemente na decisão de extrair um dente com tratamento endodôntico. Um estudo prospectivo da dor antes e depois do tratamento endodôntico, concluiu que 10% dos pacientes ainda sentiam dor, seis meses após o tratamento (NIXDORF et al. 2010). Em um estudo retrospectivo, 45% dos pacientes tiveram episódios dolorosos de um dente com endodontia e com lesão endodôntica persistente, até 20 anos após o tratamento (YU et al., 2012). No entanto, a dor persistente após o tratamento pode ter origem odontogênica e não

odontogênica.

Em levantamentos epidemiológicos, lesões periapicais são vistas em aproximadamente um terço dos dentes obturados, e geralmente, é presumido que os dentes com endodontia raramente causam dor, independentemente das lesões remanescentes ou não. A sensibilidade à percussão foi o achado mais fortemente associado a dor autorreferida ou ao desconforto de um dente com tratamento endodôntico. (SJÖGREN et al., 2019). Enquanto um dente sensível é uma característica bem conhecida da periodontite apical, o valor diagnóstico diferencial da sensibilidade à percussão, em relação a outras condições de dor odontogênica, é baixo. A sensibilidade à palpação apical também foi associada à dor de dentes com tratamento endodôntico e foi considerada de valor diagnóstico diferencial, em relação a outras condições de dor, mais especificamente, indicando a presença de periodontite apical (NIXDORF et al. 2010).

A periodontite apical persistente indica falha no tratamento do canal e os eventos indesejáveis subsequentes incluem retratamento do canal radicular, cirurgia apical ou extração. Em uma análise de mais de 100.000 casos de tratamentos endodônticos, houve uma incidência global de 6.4% de eventos indesejáveis, sendo que 3.6% foram de extrações, 1.9% de retratamento de canal e 1% de cirurgia perirradicular (LAZARSKI et al., 2001).

Outro estudo realizado em Taiwan encontrou eventos indesejáveis em 9,7% dos tratamentos endodônticos após 5 anos de acompanhamento, com o evento mais comum sendo a extração dentária (71,1%), seguida do retratamento do canal radicular (24,1%) e cirurgia apical (4,8%) (CHEN et al., 2007).

A porcentagem de manutenção de dentes com tratamento endodôntico é um indicador que permite avaliar o resultado. A perda de dentes após tratamento de canal está correlacionada com o número de contatos proximais, idade, história de traumatismo facial, número de dentes perdidos e status periodontal (CAPLAN et al., 2005). Extrações após tratamento endodôntico podem ser decorrentes de causas protéticas (59%), periodontais (32%) e endodônticas (9%) (CABANILLAS-BALSERA et al., 2019).

## **2.2 COMPLEXIDADE ANATÔMICA E PERIODONTITE APICAL**

O sucesso do tratamento endodôntico em dentes com polpas vitais não infectadas depende da prevenção da infecção do sistema de canais radiculares, enquanto em dentes com polpas necróticas infectadas, depende da redução das bactérias para níveis compatíveis com a cicatrização de tecido perirradicular. A periodontite apical pós-tratamento é a forma de doença associada a uma infecção persistente ou secundária do canal radicular (RICCUCI; SIQUEIRA, 2010; COSTA et al., 2019).

O estabelecimento de microrganismos e seus subprodutos dentro dos canais radiculares é um dos principais fatores relacionados à falha do tratamento endodôntico. Às vezes, pode consistir na persistência ou surgimento de periodontite apical após a obturação do sistema de canais. Como a periodontite é um processo inflamatório dinâmico, localizado na região periapical, o tipo de resposta imunoinflamatória é determinado por uma rede de mediadores químicos produzidos por células imunes, em resposta ao estímulo causado pela ação de microrganismos e / ou fatores de virulência. Isso pode resultar em danos aos tecidos e no desenvolvimento de sinais e sintomas endodônticos (BARBOSA-RIBEIRO et al., 2019). A reabsorção óssea periradicular representa uma manifestação da defesa do hospedeiro em resposta a uma infecção endodôntica. É um processo de inflamação e destruição das estruturas apicais que resulta do confronto ativo entre patógenos microbianos presentes no canal radicular e a resposta imune do hospedeiro (MESSING et al., 2019).

Dado que a periodontite apical é uma doença infecciosa, conseqüentemente, seu tratamento bem-sucedido depende do controle efetivo da infecção. Sundqvist e Figdor (2003) relataram que a infecção do canal não é um evento aleatório. A flora presente tem a capacidade de formar biofilmes, interagindo com outros microrganismos, assim como desenvolver associações sinergicamente benéficas, interferindo e evitando as defesas do hospedeiro (NAIR, 2006). Nos canais infectados, os biofilmes só terão chances de permanecer se ocorrerem em áreas onde os instrumentos não exerçam sua ação de corte, e os irrigantes não conseguirem atingir uma concentração e/ou tempo efetivo. Os biofilmes bacterianos residuais, localizados nessas áreas, não seriam afetados ou seriam apenas parcialmente eliminados, especialmente se

forem espessos (SIQUEIRA et al., 2010, 2018).

O biofilme protege as bactérias das defesas do hospedeiro, aumentando sua resistência aos protocolos de desinfecção intracanal. Os biofilmes são comunidades microbianas multicelulares sésseis onde os microrganismos estão envolvidos em uma substância polimérica extracelular (EPS), geralmente um polissacarídeo, e firmemente presos a superfícies. Essas superfícies incluem paredes do canal radicular, materiais de obturação, etc. A formação de biofilme é dependente de uma camada condicionadora de superfície, cujas propriedades determinam a fixação e composição microbiana, à medida que, as bactérias dentro de uma fase planctônica são liberadas. A ligação bacteriana ao substrato depende da energia superficial, temperatura, pH, duração do contato, hidrofobicidade da superfície e disponibilidade de nutrientes. Estruturas bacterianas como pili, flagelos, EPS e adesinas são importantes para a adesão. A proliferação e o metabolismo do microrganismo unido criam comunidades microbianas mistas, estruturalmente organizadas, e essa monocamada atrai colonizadores secundários que formam microcolônias, e assim, a estrutura final do biofilme fica constituída. Em endodontia, Mohammadi et al. (2013) relataram diferentes tipos de biofilmes, incluindo biofilmes intracanal e extraradicular (NAIR, 2006; RICUCCI; SIQUEIRA, 2010; YOO et al., 2019).

As complexidades anatômicas que podem influenciar o resultado do procedimento químico-mecânico incluem curvaturas, istmos, canais laterais, ramificações apicais e recessos de canais radiculares ovais ou em forma de C. Os instrumentos agem principalmente no canal principal e a limpeza e desinfecção adequadas dos istmos, recessos e ramificações dependem principalmente dos efeitos químicos dos irrigantes e medicamentos de demora. Estudos revelam que uma grande área de superfície global do canal permanece despreparada, independentemente do instrumento usado, e isso é ainda mais crítico, em canais curvos, ovais e/ou achatados (MARKVART et al., 2012; PETERS; ARIAS; PAQUÉ, 2015; KELES et al., 2016; SIQUEIRA et al., 2018).

A questão principal é: como as bactérias conseguem evitar os efeitos mecânicos dos instrumentos e da irrigação, bem como os efeitos químicos dos irrigantes, mesmo no canal principal? O desbridamento mecânico é um meio poderoso para remover biofilmes de qualquer superfície. Para que as bactérias suportem os efeitos do tratamento do canal, elas precisam resistir aos

procedimentos de desinfecção intracanal e adaptar-se ao ambiente drasticamente alterado. Embora algumas bactérias possam ser resistentes a algumas substâncias antimicrobianas usadas na endodontia, a principal razão para a persistência bacteriana é a incapacidade das técnicas e medicamentos atuais, de desinfetar toda a extensão do sistema de canais radiculares.

Toda a ecologia do microambiente endodôntico é alterada pelo tratamento, de modo que, as bactérias sobreviventes precisam se adaptar às novas condições. Encontrar uma fonte de nutrientes é um pré-requisito essencial para a sobrevivência bacteriana. Estas bactérias podem utilizar remanescentes de tecido necrótico em áreas intocadas, istmos e canais laterais como substrato, que é, no entanto, uma fonte finita. Uma fonte de nutrientes sustentável deve existir e pode se desenvolver como fluidos teciduais e exsudatos inflamatórios dos tecidos perirradiculares infiltrados no canal, como consequência de um selamento apical inadequado ou uma preparação/obturação apical aquém do limite adequado (KIRKEVANG et al., 2007; SIQUEIRA et al., 2010, 2005, 2003; JONASSON; LENNHOLM; KVIST, 2017; TORABINEJAD et al., 2005).

De acordo com Siqueira Jr et al. (2018), a sobrevivência dental assintomática não é sempre acompanhada de um estado periapical saudável. As bactérias persistentes influenciam o resultado do tratamento endodôntico quando:

- a. elas resistem a períodos de privação de nutrientes imediatamente após procedimentos, procurando por nutrientes e/ou assumindo um estado de dormência, para prosperar novamente quando uma fonte de nutrientes sustentável for restabelecida;
- b. elas se adaptam às novas condições ecológicas do canal, incluindo a tensão de oxigênio, os tipos de nutrientes disponíveis e as espécies coexistentes, alteradas por procedimentos do tratamento;
- c. elas atingem números críticos para causar danos e estimular a inflamação nos tecidos perirradiculares;
- d. elas têm acesso irrestrito aos tecidos perirradiculares através de forames ou perfurações iatrogênicas;
- e. elas liberam fatores de virulência que são expressos no ambiente modificado e atingem concentrações suficientemente altas, para sustentar a inflamação.

Em canais radiculares infectados se encontram altas concentrações da

citocina fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e da proteína interleucina-1 beta (IL-1 $\beta$ ). Eles podem produzir a destruição tecidual, ao estimular macrófagos a produzir metaloproteinases da matriz extracelular (MMPs), provocando a destruição desta matriz. A destruição de tecidos periapicais mediada por TNF- $\alpha$  e IL-1 $\beta$  poderia estar diretamente relacionada a altos níveis de conteúdo infeccioso presentes nos canais. O TNF- $\alpha$  e a IL-1 $\beta$  foram detectados em dentes com lesões periapicais e canais radiculares com exsudato. Níveis elevados de IL-1 $\beta$  parecem estar relacionados à presença de sinais e sintomas clínicos e destruição óssea periapical. As MMPs pertencem a uma família de enzimas conhecidas como endopeptidases que são capazes de degradar componentes da matriz extracelular (MEC), como colágenos, proteoglicanos, fibronectinas, lamininas e elastinas. Alguns substratos de MMP adicionais compreendem citocinas, fatores de crescimento, proteínas de ligação, quimiocinas, moléculas de adesão célula / célula e outras proteinases. Sua classificação é baseada nos seguintes substratos: colagenases, gelatinases, estromelinas, matrilisinas e outros. Em condições fisiológicas, a síntese e a atividade das MMPs são severamente controladas pelo organismo, porque o aumento em seus níveis pode ameaçar a integridade das células e causar apoptose. Essa instabilidade ocorre rotineiramente em situações patológicas, como inflamação e invasão tecidual periapical. A redução nos níveis de bactérias, citocinas pró-inflamatórias (PICs) e MMPs por procedimentos endodônticos, em dentes com periodontite apical, é um desafio, uma vez que estes procuram proporcionar equilíbrio imunológico e cicatrização tecidual. (AHMED et al., 2013; SOUSA et al., 2014; BARBOSA RIBEIRO et al., 2019).

A periodontite apical é um fator responsável pela diminuição da taxa de sobrevivência pós-tratamento endodôntico. Atinge 24,5% - 61% da população adulta (GULSAHI et al., 2008). É uma doença prevalente em países europeus. Segura-Egea et al., (2004) utilizando radiografias periapicais e panorâmicas, relataram uma prevalência que varia de 34 a 61% em adultos. Por outro lado, o tratamento do canal radicular também é muito prevalente. Na Europa, dados de vários estudos epidemiológicos sugerem que cerca de 2-12% dos dentes foram tratados endodonticamente (SEGURA-EGEA et al., 2019). Berlinck et al., (2015) descreveram uma prevalência de periodontite apical de 7,87% em uma população urbana do Brasil.

## **2.3 PROTOCOLOS DE TRATAMENTO**

A qualidade técnica do tratamento endodôntico é essencial para um prognóstico favorável. Há uma forte associação entre a saúde periapical e qualidade técnica do tratamento do canal radicular (DI FILIPPO; CHONG, 2014). A qualidade da limpeza e conformação assim como a obturação, são capitais para alcançar altas taxas de sucesso, mesmo em canais radiculares infectados (ESTRELA et al., 2014).

O sucesso do tratamento endodôntico de dentes com infecção intracanal é dependente da máxima redução bacteriana. Para conseguir uma erradicação mais efetiva desses microrganismos, a instrumentação endodôntica deve sempre ser implementada com irrigação abundante, na procura de atingir efeitos químicos, mecânicos e biológicos. A conformação associada à desinfecção química, especialmente com o uso de hipoclorito de sódio (NaOCl) como solução irrigante, desempenha um papel fundamental no estabelecimento de condições microbiológicas intracanaís, que favorecem a regeneração tecidual perirradicular. A importância do uso de uma substância antimicrobiana como o NaOCl, para suplementar os efeitos mecânicos da instrumentação e aumentar a desinfecção do canal radicular, tem sido demonstrada amplamente (SHUPING et al., 2000; RODRIGUES et al., 2017).

No entanto, as bactérias podem persistir mesmo quando o tratamento segue padrões aceitáveis. Isso ocorre porque a complexidade da anatomia do canal radicular pode representar desafios significativos para a obtenção de limpeza e conformação adequadas, mesmo com um clínico experiente. O irrigante deve alcançar as áreas não preparadas em uma concentração e volume efetivos e permanecer nelas por tempo suficiente para que ele tenha o efeito desejado.

O NaOCl tem sido amplamente utilizado como irrigante endodôntico, devido à sua potente ação antimicrobiana e propriedade de dissolução de tecido orgânico, mas sem obter unanimidade sobre a concentração ideal a ser utilizada (varia entre 0,5% e 6%) (PRADA et al., 2019). Preparos utilizando NaOCl a 2,5% como irrigante pode reduzir os níveis bacterianos entre 95% a 99% (SIQUEIRA et al., 2018). Os melhores efeitos antimicrobianos do NaOCl são observados

quando a substância é regularmente trocada e usada em grandes volumes. A ativação mecânica, sônica ou ultrassônica do NaOCl, após a preparação, também tem sido recomendada (SIQUEIRA JR; GUIMARAES-PINTO; ROÇAS, 2007).

Porém, microrganismos formados em biofilmes são 1.000 a 1.500 vezes mais resistentes aos antimicrobianos do que as bactérias planctônicas. Em relação às bactérias resistentes, principalmente o biofilme de *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*), foi relatado que a degradação do ácido lipoteicóico (LTA) do *E. faecalis* com NaOCl resultou no comprometimento da atividade imunestimulante, pela dilapidação da estrutura da molécula glicolípida. O NaOCl pode prejudicar a ativação do receptor 2 do *E. faecalis* e induzir mediadores inflamatórios, além de danificar a estrutura do LTA. Os biofilmes de duas espécies ou os biofilmes envelhecidos são mais resistentes ao NaOCl do que os biofilmes monoespécies ou biofilmes jovens. Estudos relatam que NaOCl em alta concentração é o único irrigante eficaz na degradação do biofilme multiespécies. Por outro lado, o NaOCl não apresenta a propriedade de dissolução de matéria inorgânica, sendo indicada a irrigação final com o ácido etileno diamino tetracético (EDTA). Além da remoção da lama dentinária, a irrigação com EDTA pode ser benéfica no rompimento do biofilme bacteriano. Quando o EDTA é usado como o último irrigante, o número de bactérias que permanecem ligadas à superfície dos canais radiculares se reduz (ZHANG et al., 2015; PRADA et al., 2019).

Nos últimos anos foram introduzidos instrumentos rotatórios e reciprocantes com conicidades variáveis (ProTaper®, Mtwo®, Reciproc®, WaveOne®, etc), que permitem adequadas preparações apicais, reduzindo o aumento coronal desnecessário (KELES et al., 2016). O uso de um sistema de instrumento único para preparar canais radiculares foi proposto há cerca de 10 anos, e desde então, numerosos sistemas foram disponibilizados comercialmente. Estudos mostraram que sistemas de lima única podem apresentar desempenho antibacteriano comparável com sistemas com vários instrumentos (CAVALLI et al., 2017; MARTINHO et al., 2014). No cenário clínico, a quantidade de NaOCl usada durante o preparo com lima única pode ser menor. Para uma técnica de instrumento único apresentar resultados comparáveis ao preparo com sistemas de vários instrumentos, o clínico deve considerar, pelo



menos, usar um volume semelhante de irrigação (GAZZANEO et al., 2019). Existe a possibilidade de que um aumento na concentração de NaOCl possa compensar o menor tempo e volume de irrigação, associado aos sistemas de instrumento único (GAZZANEO et al., 2019). Sob condições de volume semelhantes, não foram encontradas diferenças significativas (TINOCO et al., 2014).

Uma questão debatida é se o tratamento endodôntico deve ser feito em uma ou mais sessões; cada uma delas apresenta suas próprias vantagens e desvantagens. Os tratamentos de visita única levam menos tempo, têm boa relação custo-benefício, evitam a contaminação do canal e/ou o recrescimento bacteriano, sendo menos estressantes para o paciente, em relação à anestesia e instrumentação durante o tratamento. Outros problemas são a infiltração entre as visitas e a perda do selamento temporário (ALOMAYM et al., 2019). Por outro lado, quando existiu dor, a intensidade da dor foi maior no grupo de sessão única (ALOMAYM et al., 2019; PRADA et al., 2019).

Geralmente, os endodontistas preferem realizar tratamento endodôntico de dentes vitais em uma única visita. Existe uma controvérsia sobre a realização de terapia de sessão única ou múltipla, em casos de necrose pulpar com ou sem periodontite apical. A principal razão, em tais casos, é que as bactérias se espalham nos túbulos dentinários, canais laterais e deltas apicais, causando dificuldades na sua eliminação por meio de preparo químico-mecânico. Acredita-se por muitos endodontistas que, em tais casos, o medicamento intracanal deve ser colocado para diminuir ou eliminar bactérias, resultando em melhor cicatrização (SILVEIRA et al., 2007).

A eficácia do tratamento endodôntico de visita única e de visita múltipla não é substancialmente diferente. (FIGINI et al., 2008; MOREIRA et al., 2017).

O uso de um medicamento entre sessões tem demonstrado aumentar a eliminação bacteriana pois pode ajudar a lidar com a questão de áreas de superfície não preparadas (SHUPING et al., 2000; PAIVA et al., 2013). Um dos medicamentos intra-canais mais utilizados é o hidróxido de cálcio (HC) por possuir ampla atividade antimicrobiana, dependente da liberação de íons hidroxila, que elevam o pH de modo que os microorganismos não sobrevivam. O pH elevado altera a integridade da membrana bacteriana e os íons hidroxila são altamente reativos com as biomoléculas (proteínas, lipídios, ácidos

nucléicos). Contudo, foi relatado que o HC é ineficaz na prevenção da formação de biofilme de *E. faecalis* em canais radiculares, ainda que seja eficaz na eliminação de seu biofilme.

A adesão à dentina foi o principal fator no aumento da resistência de *E. faecalis* e *A. naeslundii* ao HC (DISTEL et al., 2002; CHAI et al., 2007). *E. faecalis* é conhecido por ser resistente ao HC, devido à sua bomba de prótons para manutenção do pH interno e efeito inibitório do tamponamento da dentina. Entretanto, também foi reportado que o HC poderia atenuar as habilidades de não apenas *E. faecalis*, mas também no LTA, para estimular aos macrófagos, e poderia reduzir a produção de TNF- $\alpha$  e óxido nítrico. A principal função biológica do TNF- $\alpha$  é recrutar neutrófilos e monócitos em direção ao local da infecção e ativar essas células para erradicar os microrganismos. O TNF- $\alpha$  é igualmente um importante mediador da resposta inflamatória às bactérias Gram-positivas e outros microrganismos, podendo modular sua própria expressão, e a de outras citocinas, como a IL-1 $\beta$ . Também há evidência que o HC poderia degradar o LTA de *E. faecalis*, resultando no comprometimento da atividade imunoestimulante do LTA, e inativar o lipopolissacarídeo (LPS) em bactérias Gram-negativas, via hidrólise de ácido graxo na porção lipídica A (BAIK et al., 2011; YOO et al., 2019; BARBOSA-RIBEIRO et al., 2019).

A terapia endodôntica visa ainda o selamento do espaço antes ocupado pelo tecido pulpar mediante o uso de material inerte e biocompatível. A gutapercha é um dos materiais de obturação mais populares na prática endodôntica (ELEAZER et al., 2016). É composto de 20% de gutapercha, 66% de óxido de zinco, 11% de radiopacificador e 3% de plastificante. Conquanto a gutapercha tenha múltiplas propriedades favoráveis, como biocompatibilidade, termoplasticidade e facilidade de remoção, há um elemento crítico que a gutapercha não possui: a adesão direta à parede do canal. É por isso que deve ser acompanhada por um cimento selador (LI et al., 2014). Ambos os materiais devem ser confinados no interior do canal dentinário, tomando cuidado para não se estenderem para dentro do espaço foraminal (SCHAEFFER; WHITE; WALTON, 2005).

## **2.4 STATUS GERAL DO PACIENTE**

Na análise de sobrevivência de dentes com tratamento endodôntico, deve-se considerar o estado de saúde geral do paciente, já que algumas doenças sistêmicas podem influenciar nos resultados. A infecção periapical endodôntica e certos marcadores moleculares da inflamação sistêmica podem estar estreitamente relacionados (GOMES et al., 2013). As condições gerais mais analisadas são a diabetes mellitus (SEGURA-EGEA et al., 2012, LIMA et al., 2013) e a hipertensão (MINDIOLA et al., 2006). No entanto, existem desordens sistêmicas que podem influenciar o resultado reparador em dentes endodonticamente tratados e não só agir como um fator etiológico em infecções endodônticas. Algumas destas afecções relatadas incluem a doença cardiovascular, o vírus da imunodeficiência humana e a osteonecrose associada à utilização de bisfosfonatos (AMINOSHARIAE et al., 2017). Fumar pode, igualmente, causar um efeito adverso na imunidade. A destruição do tecido ocorre em virtude da ação do fumo, sobre neutrófilos e mediadores inflamatórios (BALTO et al., 2019).

No estudo de Dhanuthai et al. (2009), de um total de 58.317 pacientes odontológicos, 7.167 pacientes (12,2%) apresentavam comprometimento sistêmico. As cinco condições mais prevalentes em ordem decrescente foram: alergia, hipertensão, diabetes mellitus, cardiopatias e doenças da tireoide.

A possível relação entre periodontite apical e doenças sistêmicas não é um tópico novo. No início do século XX, as teorias de infecção focal descreveram uma associação entre complicações inflamatórias sistêmicas e bactérias encontradas em infecções dentárias. Segura-Egea et al. (2019) relataram que a Medicina Endodôntica está tentando responder se as doenças sistêmicas influenciam a saúde periapical ou o resultado do tratamento endodôntico, e vice-versa, se o processo inflamatório periapical ou tratamento do canal radicular, comprometem a saúde geral.

As infecções crônicas constituem um grande risco para muitas doenças sistêmicas, como diabetes mellitus (DM), doença cardiovascular (DCV), osteoporose, doença hepática crônica e doenças do sangue. As doenças cardiovasculares (DCVs) são a segunda causa mais comum de morte relacionada à doença em todo o mundo. Entre as infecções orais, a periodontite

crônica e a associação com DCV têm recebido considerável interesse. A periodontite crônica e a periodontite apical têm muitas semelhanças, incluindo um aumento nos níveis séricos de marcadores inflamatórios e microrganismos anaeróbios Gram-negativos comuns. Esses achados sugerem que a periodontite contribui para uma inflamação sistêmica e não se limita a uma lesão localizada apicalmente, o que pode levar a um aumento do risco de DCV. (KHALIGHINEJAD et al., 2016; CHAUHAN et al., 2019).

Ambos os tecidos doentes, periapical e periodontal, são de origem conjuntiva, passando por um processo de vasodilatação, aumento do metabolismo celular, descarga de mediadores celulares, influxo celular e extravasamento de fluidos, com perda de tecido como consequência do processo inflamatório. Além disso, existe uma considerável sobreposição nos agentes moleculares envolvidos na patogênese de ambas, periodontite apical e DCV. A expressão de citocinas pró-inflamatórias, particularmente a IL-1 e o TNF- $\alpha$ , estão acentuadamente aumentadas em áreas de destruição tecidual e reabsorção óssea. O TNF- $\alpha$ , IL-1b, prostaglandina E2, IL-1b, IL-8, imunoglobulina A e expressão de imunoglobulina G, também estão acrescentados (GOMES et al., 2013). Gomes et al. (2016) relataram que o número de dentes com periodontite apical, na meia-idade foi um preditor de eventos cardiovasculares.

Além disso, foi encontrada associação significativa entre a presença de patologias endodônticas e hipertensão (MESSING et al., 2019). Essas análises revelaram uma tendência a uma associação genética de periodontite apical com polimorfismos associados à hipertensão, no gene KCNK3. KCNK3 é um gene codificador de proteínas que codifica um membro da superfamília de proteínas do canal de potássio, que contém 2 domínios P, formadores de poros (MESSING et al., 2019).

Khalighinejad et al., (2017a) demonstraram que existem evidências de que a periodontite apical em mulheres grávidas, pode ser um forte preditor independente da pré-eclâmpsia.

A diabetes mellitus é considerada a terceira condição mais prevalente em pacientes odontológicos com comprometimento médico. É um distúrbio metabólico, em decorrência da disfunção das células  $\beta$  pancreáticas, com uma deficiência na secreção de insulina e/ou resistência periférica à insulina,

resultando em hiperglicemia, como a principal característica. A função dos leucócitos é alterada na diabetes, com aumento da liberação de citocinas pró-inflamatórias e diminuição da secreção de fatores de crescimento dos macrófagos, facilitando o desenvolvimento de processos inflamatórios crônicos e reduzindo a capacidade de reparo tecidual. Além disso, os níveis de produtos finais de glicação avançada estão elevados em pacientes diabéticos, aumentando o estresse oxidativo tecidual e a resposta inflamatória (CINTRA et al., 2018).

Um estudo recente demonstrou uma associação significativa entre diabetes e a frequência de dentes com tratamento endodôntico, com sinais radiológicos de periodontite apical persistente, de acordo com estudos que mostram um reparo periapical tardio em pacientes diabéticos (SEGURA-EGEA et al., 2019). Conseqüentemente, um acréscimo do insucesso dos dentes com tratamento endodôntico, com maior probabilidade de perda dos dentes com tratamento endodôntico, seria esperado em pacientes diabéticos.

Mesmo que os mecanismos biológicos pelos quais a diabetes mellitus leva a uma maior perda de dentes, não sejam bem conhecidos, eles podem estar relacionados a:

- a) uma condição inflamatória crônica predisposta,
- b) redução da capacidade de reparo tecidual,
- c) resposta aumentada à susceptibilidade das infecções decorrentes da diabetes e
- d) alteração nos mecanismos de renovação óssea e reparo apical (FOUAD; BURLESON, 2003).

Portanto, a diabetes mellitus pode comprometer a resposta imune, aumentando a inflamação periapical e deteriorando a renovação óssea e cicatrização de feridas nos tecidos periapicais, levando à doença endodôntica pós-tratamento, e a um aumento na prevalência da extração dentária (SEGURA-EGEA et al., 2012).

Há maior prevalência de periodontite apical em pacientes com DM do que no grupo não diabético, com um aumento da prevalência de periodontite crônica persistente. Além disso, estudos usando modelos animais mostraram que a periodontite apical, em combinação com a doença periodontal, pode potencializar os efeitos sistêmicos da diabetes (CINTRA et al., 2018). Esses

efeitos consistem em um aumento nos níveis de triglicerídeos, níveis séricos de HbA1c, níveis de citocina pró-inflamatória IL-17, células inflamatórias no sangue e plaquetas. O tratamento e o manejo da periodontite apical podem melhorar a condição oxidativa sistêmica, induzida pela diabetes. A diabetes faz as vezes de um modificador da periodontite apical, no sentido de que indivíduos com diabetes podem ser mais propensos a desenvolver doenças primárias (CINTRA et al., 2018).

Outro possível mecanismo pelo qual a diabetes poderia reduzir a sobrevivência dos dentes com tratamento endodôntico, seria uma deterioração em seu estado periodontal. A diabetes mellitus deve ser considerada como um importante fator prognóstico pré-operatório, no tratamento do canal radicular (CABANILLAS-BALSERA et al., 2019).

Ainda, o tabagismo mostrou afetar a cicatrização e também é considerado um fator de risco para a periodontite marginal (JOHNSON; GUTHMILLER, 2007). Os efeitos sistêmicos relacionados ao tabagismo incluem a diminuição da consolidação óssea pela estimulação dos osteoclastos, redução da expressão dos fatores de crescimento e da capacidade de angiogênese. A imunidade adaptativa é prejudicada por mudanças na produção e atividade dos linfócitos (SOPORI; KOZAK, 1998). Balto et al. (2019) avaliou, mediante tomografia computadorizada, a detecção de periodontite apical em pacientes fumantes e os resultados indicaram não haver diferença na prevalência e no tamanho das lesões periapicais, entre fumantes e não fumantes.

Portanto, algumas condições e distúrbios sistêmicos podem ser considerados fatores moduladores que afetam a progressão da infecção endodôntica (KHALIGHINEJAD et al., 2016).

## **3 PROPOSIÇÃO**

### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar os fatores preditores a respeito do indivíduo e do dente que influenciam a sobrevivência de dentes tratados endodonticamente por um único operador, especialista em Endodontia, em um serviço do Uruguai.

### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Comparar as técnicas de preparo, sessão única ou dupla, qualidade da obturação e acidentes durante o procedimento e associá-las a sobrevivência de dentes com tratamento endodôntico.

Descrever a condição pulpar e/ou periapical existente previamente ao tratamento endodôntico e associá-la a sobrevivência de dentes com tratamento endodôntico.

Descrever o grupo dentário, característica anatômica, curvatura e número de canais, existente e associá-la a sobrevivência de dentes com tratamento endodôntico.

Descrever o tipo de reabilitação realizada pós-tratamento endodôntico e associá-la a sobrevivência de dentes com tratamento endodôntico.

Avaliar o tempo de preservação e sua influência na determinação da sobrevivência de dentes com tratamento endodôntico.

Descrever o tipo de condição sistêmica e associá-la a sobrevivência de dentes com tratamento endodôntico.

## **4 MÉTODOS**

### **4.1 TIPO E LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO**

Este foi um estudo observacional longitudinal retrospectivo realizado no Serviço Coletivo Odontológico Privado ANDA (Associação Nacional de Afiliados), na cidade de Montevidéu, Uruguai (ANEXO 1). Foram utilizadas informações disponíveis em prontuários de pacientes que realizaram tratamento endodôntico na instituição acima mencionada.

### **4.2 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS**

O projeto de pesquisa foi avaliado pela Comissão de Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (COMPESQ) (ANEXO 2) e, logo após, foi encaminhado para o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Odontologia da Universidade de la República (ANEXO 3). A proteção e confidencialidade de dados coletados durante os exames e obtidos das fichas e prontuários foi garantida pelo Termo de Confidencialidade (ANEXO 4) e Termo de Compromisso para Utilização de Dados (ANEXO 5), assinado pelos pesquisadores.

Este trabalho não trouxe riscos aos participantes no que se refere ao atendimento odontológico propriamente dito, uma vez que não foram modificados protocolos e indicações de tratamento, sendo o estudo baseado em avaliações clínicas e radiográficas. Os riscos referentes ao sigilo de dados e confidencialidade foram minimizados através da codificação dos dados de identificação e termos de consentimento, além de que, o banco de dados foi acessado somente por meio de senha eletrônica. Indiretamente, estarão contribuindo para a avaliação do sucesso terapêutico de protocolos de tratamentos endodônticos.

### **4.3 SELEÇÃO DA AMOSTRA**

A amostra foi constituída a partir da seleção dos casos que apresentaram exames de preservação de tratamento endodôntico atendidos no Serviço Coletivo Odontológico Privado ANDA, no período de janeiro de 2000 a dezembro



de 2015. Foram incluídos no estudo, pacientes que realizaram tratamento endodôntico no período determinado e que tiveram exames de preservação realizados após o período mínimo de 1 ano.

Foram excluídos do estudo pacientes que tiveram tratamento endodôntico realizado em dentes com anatomias atípicas, retratamentos endodônticos, rizogênese incompleta, dentes que sofreram traumas alvéolo dentários, cirurgia parodontológica e dentes com lesão endo-periodontal. Também foram excluídos casos com ausência de exames radiográficos disponíveis e/ou falta de dados registrados nos prontuários ou gravidez nos períodos de controles clínico/radiográfico previstos.

#### **4.3.1 CÁLCULO AMOSTRAL**

Este estudo compreendeu numa amostra de 250 dentes que foram submetidos ao tratamento endodôntico que cumpriram os critérios de inclusão. O cálculo amostral foi realizado levando em conta as estimativas do estudo de Imura e colaboradores (IMURA et al., 2007), onde a porcentagem de pacientes com e sem periodontite apical e insucesso do tratamento foi de 15% e 5,6%, respectivamente. Considerando um nível de significância de 5% e um poder de 80%, o cálculo amostral resultou 250 em pacientes realizado no programa OpenEpi (<http://www.openepi.com/SampleSize/SSCohort.htm>).

#### **4.4 PROTOCOLO DE TRATAMENTO**

Todos os dentes foram tratados seguindo protocolos padronizados e pelo mesmo operador, especialista em Endodontia, com experiência clínica de pelo menos 20 anos. Resumidamente, realizou-se a reconstrução coronária nos casos necessários para a colocação do isolamento absoluto. A desinfecção do campo operatório foi realizada com solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 0,5%. Realizou-se a abertura coronária, e o preparo químico-mecânico foi realizado mediante instrumentos manuais de aço inoxidável Flexofile (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suíça) ou mediante sistemas de rotação contínua Protaper (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suíça), Mtwo (VDW, Munique, Alemanha) ou recíprocante Reciproc (VDW, Munique, Alemanha). O irrigante utilizado foi a solução de NaOCl a 2,5%, e irrigação final com solução de ácido etileno diamino

tetra acético (EDTA) 17% (Laboratório Leduc, Montevideo, Uruguai) para remoção da smear layer.

O comprimento de trabalho foi estabelecido na zona de constrição mediante localizador apical eletrônico (RayPex, VDW, Alemanha). Foi utilizado curativo de demora entre sessões, à base de hidróxido de cálcio associado à metilcelulose por um período de 15 dias, nos casos em que o paciente apresentava sintomatologia dolorosa, dente com exsudato persistente, dentes portadores de lesão periapical e nos casos com complexidade anatômica em que não se conseguiu realizar o tratamento em sessão única. A obturação foi realizada pela técnica da condensação lateral ou pela técnica Híbrida de Tagger (TAGGER et al., 1984), empregando cones de guta-percha e cimento de Grossman (Laboratório Leduc, Montevideo, Uruguai). A cavidade de acesso foi selada com ionômero de vidro (Fuji tipo 2, GC, Japão). Todos os tratamentos foram realizados com a participação de uma assistente dental. Não foi utilizado nenhum tipo de magnificação durante o procedimento. As radiografias durante o tratamento endodôntico e durante os controles foram adquiridas mediante a utilização de posicionador, e foram realizadas com película radiográfica periapical E-speed (Kodak Carestream Dental) em aparelho de raios X Gnatus (Gnatus Equipamentos Médico-Odontológicos, Ribeirão Preto, SP, Brasil) nos parâmetros de 70 kvp e 7 mA. O processamento radiográfico foi realizado manualmente, pelo método tempo/temperatura. O paciente, após tratamento endodôntico foi encaminhado para o procedimento restaurador no mesmo serviço.

#### **4.5 COLETA DE DADOS**

Foram coletados para análise dados retrospectivos referentes ao paciente e ao tratamento realizado, incluindo dados transoperatórios e pós-operatórios disponíveis nos prontuários. Tais dados foram incluídos em uma plataforma para inserção de dados, programada em linguagem PHP e em linguagem web, sendo seu armazenamento realizado em um provedor contendo pacote de dados freeware, do tipo postgres. Foi permitido ao pesquisador a inclusão de imagens clínicas e radiográficas no banco de dados.

As radiografias foram digitalizadas, para tanto, foi utilizado scanner HP Scanjet G4050 (HP Brasil, Barueri/SP, Brasil). As imagens foram salvas em

arquivos TIFF, com resolução de 300 dpi.

#### **4.5.1 DADOS RETROSPECTIVOS E TRANSOPERATÓRIOS (ANEXO 6)**

Foram coletados à partir do prontuário clínico do paciente, dados demográficos entre os quais idade, gênero e através de auto-relatos as variáveis médicas, tais como a presença de doença cardiovascular, hipertensão, diabetes, HIV, pacientes que fazem uso de bifosfonatos, e hábito de fumar. Dados referentes ao dente em que o tratamento foi requerido como: grupo (anterior/pré-molar/molar) do dente, número de canais e curvaturas, sinais clínicos e sintomas, resposta à percussão, pressão, digitação apical, teste de sensibilidade ao frio, condição periapical e presença de trincas coronárias.

O diagnóstico inicial foi classificado em polpa normal, pulpite, necrose, e periodontite apical sintomática e assintomática.

As imagens radiográficas de diagnóstico foram coletadas e classificadas de acordo com o Índice Periapical de Orstavik et al. 1986 e 2004 o qual determina 6 categorias:

- 1- destruição óssea periapical definitivamente não está presente;
- 2- destruição óssea periapical provavelmente não está presente;
- 3- incerto;
- 4- destruição óssea periapical provavelmente está presente;
- 5- destruição óssea periapical definitivamente está presente.
- 6- dentes extraídos durante o período de acompanhamento.

A curvatura das raízes foi medida seguindo o método Schneider (1971), e classificada como reta ( $\leq 10^\circ$ ), moderada ( $10^\circ$  a  $20^\circ$ ) ou severa ( $\geq 20^\circ$  a  $70^\circ$ ). A curvatura das raízes dentárias foi mensurada através do software Image J (National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, EUA). A aferição de medidas radiográficas foi realizada por um examinador cegado, especialista em radiologia, treinado e calibrado, sendo calculado o índice de correlação intra-classe (ICC) intra-examinador em uma amostra de 20 casos, com resultado de 0,85.

- Tipo de preparo realizado: o preparo foi dividido em preparo manual, rotação contínua ou preparo recíprocante.

- Número de sessões: as sessões para o tratamento foram dicotomizadas em sessão única, quando o tratamento é iniciado e finalizado na mesma consulta, ou múltipla, quando o tratamento é iniciado e sua conclusão se faz em outra sessão.
- Limite da obturação: O limite de obturação foi classificado de acordo com os critérios descritos por Sjögren et al. (1990). Foi definido como “adequado” quando estiver entre 0-2 mm do ápice radicular e “inadequado” quando apresentar-se a 2 mm ou mais aquém do ápice ou em qualquer medida além do ápice radicular.
- Qualidade da compactação do material obturador: a partir de avaliação radiográfica, a qualidade da compactação do material obturador foi definida como “satisfatória” quando apresentar-se homogênea e preenchendo todo o espaço do canal radicular. “Insatisfatória” foram considerados os casos com presença de “espaços vazios”, indícios de uma compactação não homogênea (CHANDRA, 2009).
- Acidentes: Desvios do trajeto original do canal radicular foram considerados presentes ou ausentes. Quando presentes, foi classificada quanto à região em que ocorreram: terço cervical, médio ou apical. Perfurações radiculares foram consideradas presentes ou ausentes. Quando presentes, foi considerada a região em que foram identificadas: região de furca, terço cervical, médio ou apical. Instrumentos fraturados foram considerados presentes ou ausentes, sendo também verificada a região em que o instrumento foi identificado: terço cervical, médio ou apical; o tipo de instrumento fraturado foi registrado.

#### **4.5.2 DADOS PÓS-OPERATÓRIOS (ANEXO 6)**

Foram considerados no exame radiográfico de último controle pós-operatório os seguintes aspectos registrados na ficha:

- Alteração periapical visível radiograficamente, classificada conforme o Índice Periapical de Örstavik et al. 1986 e 2004. Para análise, os dados foram agrupados: 1- saudável, 2+3 – incertos, 4+5= doença presente.

Foram considerados no exame clínico de controle pós-operatório os seguintes aspectos registrados na ficha:

- Edema extra oral: Presente/Ausente
- Linfadenopatia: Presente/Ausente

- Dor à palpação extra-oral: Presente/Ausente
- Edema intra-oral: Presente/Ausente
- Fístula: Presente/Ausente
- Mobilidade dental: Presente/Ausente
- Selamento coronário: Adequado/Inadequado
- Reabilitação Dentária:
  - 0- ausente
  - 1- inadequada
  - 2- presença de retentor intra-radicular
  - 3- presença de coroa protética ou prótese provisória
  - 4- restauração definitiva (direta ou indireta)
  - 5- dente pilar de prótese

Além disso, foram verificados os resultados dos seguintes recursos semiotécnicos auxiliares:

- Percussão vertical: positiva/negativa
- Percussão horizontal: positiva/negativa
- Som metálico à percussão: positiva/negativa
- Pressão apical: positiva/negativa
- Digitação apical: positiva/negativa

Dados referentes ao tempo de preservação também foram avaliados e anotados em meses.

#### **4.6 ANÁLISE DOS DADOS**

Um cirurgião-dentista, especialista em Endodontia, calibrado realizou a avaliação clínica e um cirurgião-dentista, especialista em Radiologia, realizou a avaliação radiográfica pós-operatória. Previamente, o examinador foi submetido a um período de calibração, a partir da avaliação de 20 radiografias periapicais que não integraram o estudo, em dois momentos distintos, com intervalo de 30 dias entre as análises, a fim de calcular o nível de concordância intra-examinador que apontou resultado de 0,80.

#### **4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Foi realizada análise descritiva relatando a frequência com que as variáveis

foram incluídas no estudo. Além disso, os diferentes aspectos clínicos e radiográficos abordados na anamnese, exame inicial e demais etapas do tratamento serão avaliados quanto ao seu potencial de interferir nos desfechos clínicos pretendidos.

Estimativas de associações entre as variáveis clínicas e radiográficas do tratamento endodôntico e o desfecho “sobrevivência do tratamento endodôntico” foram avaliadas por meio de modelos regressão logística multivariados. Tal análise permitiu identificar as variáveis associadas às dificuldades de obter resultados técnicos ideais.

Foram utilizados os modelos de regressão logística e curva ROC por meio do programa estatístico **R Core Team** (2018) [https:// www.R-project.org/](https://www.R-project.org/). Os pacotes utilizados foram: An {R} Companion to Applied Regression [http://socserv.socsci.mcmaster.ca /jfox/ Books/Companion;](http://socserv.socsci.mcmaster.ca/~jfox/Books/Companion/) Epi: A Package for Statistical Analysis in Epidemiology. R package; version 2.30. URL <https://CRAN.R-project.org/package=Epi> e <https://CRAN.R-project.org/package=psych> Version = 1.7.8. (Apêndices 1, 2, 3 e 4)

## 5 RESULTADOS

Foram avaliados 250 dentes de 171 pacientes. A frequência e porcentagem com que as variáveis foram avaliadas estão demonstradas na Tabela 1. A tabela 2 expressa a frequência e porcentagem quanto as características dos dentes que foram extraídos após tratamento endodôntico.

Dos 44 casos de alterações sistêmicas (16,8%) que foram categorizados como outros, os mais citados foram hipotireoidismo e alergias.

Valendo-se da regressão logística, elaborou-se um modelo no qual a variável de referência para “grupo dentário” foi o dente anterior; para “curvatura”, curvatura reta, para “fumo”, não uso e para “reabilitação recategorizada”, não reabilitado (Tabela 3).

Considerando a variável “grupo dentário”, com a categoria de referência “dente anterior”, a probabilidade de sobrevivência é de 4.9 vezes menor nos pré-molares e 1.68 nos molares (Tabela 4). No que diz respeito à variável “curvatura”, cuja categoria de referência é “reta”, a moderada tem 5,48 e a severa 17,02 vezes menos probabilidade de sucesso (Tabela 4). O fumo diminui em 2,99 vezes a chances de sucesso. (Tabela 4). Analisando a variável, “reabilitação recategorizado”, (categoria de referência “não reabilitado”) o pino tem OR 0,81, as resinas/incrustações 0,2 e as coroas 0, se comportaram como fatores de proteção (Tabela 4).

Utilizando a curva ROC com as mesmas variáveis, a área abaixo da curva é de 79% de probabilidade de acertar que tratamentos não fracassaram. O modelo resulta com uma sensibilidade de 86,8%, e uma especificidade de 58,5%.

## 6 DISCUSSÃO

A evolução científico-tecnológica levou a Endodontia a se tornar uma especialidade cada vez mais complexa do ponto de vista filosófico. Uma abordagem cada vez mais conservadora das estruturas dentárias tem sido imposta, somada ao aumento da vida média de uma população, que busca manter seus órgãos dentários na boca. Uma questão essencial para os pacientes é o fato de escolher entre a manutenção de um dente, pelo tratamento endodôntico e a reabilitação, ou sua substituição por outros meios terapêuticos (VAHDATI et al., 2019). O profissional deve fornecer informações para poder responder tais questões.

Uma questão fundamental é como estabelecer adequadamente o que é sucesso ou fracasso de um tratamento endodôntico, e este pode ser analisado a partir de diferentes aspectos. Nem todas as especialidades odontológicas apresentam parâmetros semelhantes de avaliação de sucesso/insucesso. Iqbal e Kim (2007) concordam que os critérios de resultados aplicados à avaliação do tratamento endodôntico são muito mais rigorosos, enquanto Zitzmann et al. (2009) observaram critérios menos rigorosos em estudos de implantes (geralmente simples sobrevivência), o que pode trazer, conseqüentemente, em taxas de sucesso mais altas. Existem estudos que avaliaram o fracasso servindo-se de parâmetros sintomáticos e radiográficos (BENENATI; KHAJOTIA, 2002). Outros trabalhos, além desses aspectos, levaram em consideração a funcionalidade do dente (PRATI et al., 2018).

Métodos multivariados têm sido desenvolvidos para analisar a influência simultânea de vários fatores sobre uma variável dependente, permitindo julgamentos e discussões ao respeito da importância relativa de cada fator (ORSTAVIK; QVIST; STOLTZE, 2004). Dessa forma, a obtenção de dados



amostrais, quando abordado o tratamento endodôntico, é significativa, especialmente tratando-se de seleção e planejamento de casos. Tal informação proporciona ao clínico, ferramentas para a determinação do tratamento, auxilia em decisões mais previsíveis, quanto ao prognóstico em longo prazo, permitindo que o paciente mantenha sua dentição natural em função (IMURA et al., 2007).

Este estudo apresentou uma sensibilidade de 86,8%, e uma especificidade um pouco menor (58,5%). Os fatores preditores que foram associados com a probabilidade de fracasso do tratamento foram o grupo dentário, a presença de curvatura acentuada, o fumo e a ausência e tipo de reabilitação dentária.

Kang, Kim e Kim (2016) argumentam que um dos fatores mais importantes que influenciam o resultado do tratamento endodôntico é o estado pré-operatório do dente, incluindo a presença ou ausência de uma lesão óssea periapical. O resultado do nosso estudo constatou que o diagnóstico inicial de periodontite, não foi um fator preditor de fracasso. Alguns trabalhos também salientaram que o tamanho da lesão periapical teve um efeito negativo no resultado do tratamento (MATSUMOTO et al., 1987). Porém, estudos com períodos de observação mais longos, verificaram que o tamanho pré-operatório das lesões teve pouca influência no resultado do tratamento endodôntico (RICUCCI et al., 2011).

Em muitos estudos, o grupo dentário (anterior, pré-molar ou molar) foi uma variável significativa na análise de sobrevivência, sendo os dentes anteriores, aqueles que apresentaram melhor prognóstico ao longo dos anos (CHEN et al., 2007; CHANDRA, 2009; NG; MANN; GULABIVALA, 2011 a; BORÉN; JONASSON; KVIST, 2015), e tem sido relatado como um preditor significativo de sobrevivência (PIRANI et al., 2018). No presente trabalho, o tratamento realizado em pré-molares e molares apresentou uma probabilidade mais alta de insucesso, em comparação com os dentes anteriores.

Ainda, esta pesquisa comprovou que o número de canais constitui um fator de proteção: quanto menor o número de canais no dente, maior a probabilidade de sucesso, tal fato coincide com o relatado por Riis et al., (2018). Canais não tratados podem funcionar como uma zona potencialmente

vulnerável. O estudo de Costa et al. (2019) revelou uma prevalência muito alta (98%) de periodontite apical, em dentes com pelo menos um canal não tratado. Relataram ainda, que o canal mesiovestibular 2 (MV2) é o canal mais frequentemente não tratado nos molares superiores, o mesmo observado por Karabucak et al. (2016). Os autores sugerem que os clínicos devem se conscientizar dos riscos da perda de canais durante o tratamento do canal, e usar métodos diagnósticos adequados para antecipar a presença e localização destes canais radiculares.

O grau de curvatura do canal é um dos elementos a se considerar, uma vez que, a acessibilidade dos instrumentos e soluções irrigantes para a zona apical é dificultada quanto maior a curvatura. Esta situação se torna mais complexa, quando há uma infecção inicialmente instalada no sistema de canais. Os resultados deste estudo confirmaram que a curvatura dos canais tratados, especialmente a severa é um fator relevante e desfavorável no prognóstico de dentes com tratamento endodôntico, concordando com os achados de Siqueira Jr. et al. (2018). Estes autores descrevem que a curvatura acrescenta uma complexidade para a instrumentação onde uma grande quantidade de áreas não é tocada durante o preparo.

Os tratamentos endodônticos avaliados neste estudo foram realizados por um endodontista com experiência de pelo menos 20 anos na área. A capacitação do operador pode ter contribuído para o alto sucesso e sobrevivência verificada. Provavelmente, esta taxa elevada de sobrevida não ocorreria se o tratamento fosse realizado por profissional com nível menor de experiência (Benvenuti et al., 2016; Chybowski et al., 2018).

Tabassum e Khan (2016) sugerem que o desbridamento inadequado do canal e falhas no selamento apical, são também fatores contribuintes no fracasso endodôntico, devido à persistência microbológica. Poder-se-ia supor que, mesmo que os instrumentos não atingissem todas as paredes do canal, essas áreas seriam permeadas pelo NaOCl. Apesar da acentuada redução bacteriana promovida pelo NaOCl, em associação com a instrumentação mecânica, as bactérias ainda podem ser detectadas em cerca de 30% a 60% dos canais de dentes com periodontite apical após o preparo (SIQUEIRA et al., 2018). Diversos autores estudaram a grande porcentagem de áreas do canal sem atingir durante a limpeza e conformação, independentemente do sistema de instrumentação e

irrigação utilizado (VERSIANI et al., 2015; KELES et al., 2016). Tratamentos realizados com instrumentos de rotação contínua ou recíproca tiveram eficácia semelhante no tocante à redução de endotoxinas e bactérias cultiváveis de canais infectados (HOU, SU & HOU, 2017).

O hidróxido de cálcio é o medicamento intracanal mais comumente utilizado em endodontia. Vale acrescentar que neste estudo, não houve registro de exacerbações com o seu uso. Medicamentos intra-canal a base de hidróxido de cálcio apresentam um efeito positivo na redução microbiana, diminuindo os níveis de PICs e MMPs, e a possibilidade de falha devido à persistência da infecção (BARBOSA-RIBEIRO et al., 2019).

Como as bactérias e seus subprodutos desempenham um papel importante na inflamação dos tecidos periapicais, impõe-se evitar sua entrada após a obturação do canal radicular, pela infiltração coronária. Ng, Mann e Gulabivala (2010, 2011a) afirmam que a qualidade da restauração coronária é um fator determinante e que influencia o resultado do tratamento de canal radicular. Por outro lado, o parâmetro de selamento coronário não afetou o resultado final no trabalho de Prati et al. (2018), onde dentes foram perdidos por razões não endodônticas, como abscesso periodontal, fratura radicular e lesão profunda de cárie, frequentemente envolvendo região radicular subgingival. Uma indicação comum para reabilitar dentes tratados endodonticamente é a colocação de retentores intra-radulares. Estes aumentam o risco de fracasso, principalmente quando falta alguma das paredes cavitárias (SKUPIEN et al., 2016). Em nosso estudo, servindo-se da variável "reabilitação", os dentes reabilitados com coroas protéticas não apresentaram risco de fracasso. A presença de pino apresentou 0,8, vezes mais chance de fracassar.

As conseqüências das trincas e fraturas dentárias são habitualmente observadas na prática diária. De Moor, Calberson e Meire (2014) revelaram que a fratura completa da cúspide era um fenômeno comum, com uma taxa de incidência de 20,5 por 1000 indivíduos/ano. Abou- Rass (2018) relatou que as diferentes variantes de trincas são a terceira causa de perda dentária. A maioria dos dentes que apresentam estas características são molares inferiores (48%) (DE MOOR; CALBERSON; MEIRE, 2014). Hilton et al. (2019), baseados no Registro de dentes gretados, organizado pela Rede Nacional de Pesquisa em Medicina Dentária, alertaram sobre uma epidemia de dentes trincados. O fator

mais importante relacionado ao fracasso de dentes trincados é a profundidade de sondagem de bolsa  $\geq 5$  mm. Apesar do que foi relatado por diferentes autores, para a amostra deste estudo, a "trinca" não foi uma variável preditora do fracasso.

Nas diretrizes de avaliação de tratamento da Sociedade Européia de Endodontia (ESE, 2006), quando há uma lesão apical, é aconselhável avaliar a lesão até que seja resolvida ou por um período de 4 anos. Se uma lesão persistir após 4 anos, o tratamento do canal radicular é geralmente considerado associado à doença pós-tratamento. Neste trabalho, a maioria dos tratamentos foi avaliada aos 7-8 anos, chegando até 16 anos.

Outra limitação do nosso modelo foi construir a variável "Endodontia", adicionando-se os dentes tratados já ausentes e aqueles que apresentavam algum tipo de sintomatologia positiva (percussão, palpação apical, etc.), considerando-se assim os tratamentos que falharam. Existem complicações de curto e médio prazo que compreendem a inflamação dos tecidos periapicais, causando dor leve. A dor pós-endodôntica pode ocorrer, de acordo com o estudo de Sjögren et al., (2019), em até 67% dos tratamentos, mesmo que a origem da dor permaneça parcialmente inexplicável, uma vez que ela persista sem sinais de inflamação local. Neste estudo, a duração média da dor foi de 28 meses. A dor pós-endodôntica é geralmente atribuída a um processo multifatorial complexo, influenciado pelo sexo (é mais relatado por mulheres do que por homens), diagnóstico pulpar e perirradicular, tipo de dente, trato sinusal, dor pré-operatória e número de visitas ao tratamento. Também pode ser resultado de instrumentação inadequada, extrusão de soluções de irrigação e curativo intra-canal, oclusão traumática, perda de canais, lesão periapical e extrusão de debris para a região apical (ALOMAYM et al., 2019). A IL-1 $\beta$  foi associada à presença de sinais clínicos e/ou sintomas, sendo detectada em níveis mais elevados nos dentes com presença de lesão periradicular (BARBOSA-RIBEIRO et al., 2019).

O papel das condições médicas sistêmicas como fator modulador no desenvolvimento da infecção periapical endodôntica, tem sido objeto de controvérsia. Miller (1891) tornou-se o primeiro a revelar a existência de bactérias no tecido pulpar, propondo que microrganismos orais ou seus produtos tinham um papel no desenvolvimento de uma variedade de doenças, em locais

distantes da cavidade oral.

Em nosso estudo não foi encontrada associação entre DCV, hipertensão e probabilidade de fracasso do tratamento nem diabetes com fracasso endodôntico. Khalighinejad et al. (2016) relataram que, embora as evidências sejam limitadas, pode haver um risco moderado e correlação entre algumas doenças sistêmicas e a patologia endodôntica, pois a infecção periapical endodôntica e certos marcadores moleculares de inflamação sistêmica, podem estar intimamente relacionados. Discrepâncias entre os estudos das revisões sistemáticas são provavelmente causadas pela heterogeneidade entre eles, incluindo diferenças no tamanho das amostras e populações estudadas, desenho do estudo e parâmetros de resultados analisados (MESSING et al., 2019).

Aminoshariae et al. (2017) têm apoiado uma relação plausível entre doença cardiovascular e periodontite apical, embora a qualidade da evidência existente, tenha sido considerada de baixa a moderada. Estes autores reportaram que apesar de a periodontite apical e a hipertensão arterial serem condições comuns na população em geral, identificaram-se associações positivas entre a presença de patologias endodônticas e infarto do miocárdio, insuficiência cardíaca congestiva, arritmia cardíaca e trombose venosa profunda; ao contrário do verificado por Cotti et al. (2011). Estas associações relatadas não refletem uma relação de causa e efeito; entretanto, indivíduos com patologias endodônticas podem acumular fatores de risco adicionais, que mais tarde predispõem à hipertensão e / ou outras DCVs.

Fouad e Burleson (2003) creditam ao diabetes mellitus à redução significativa no resultado do tratamento endodôntico de dentes com infecções, sugerindo que a diabetes pode servir como um modificador da doença. Diabetes e hipertensão foram associados à redução da sobrevivência de dentes tratados endodônticamente (MINDIOLA et al., 2006). Porém, alguns autores encontraram forte associação (MAROTTA et al., 2012; SEGURA-EGEA et al., 2019) e outros, fraca ou ausente (FRIEDLANDER et al., 2010).

Uma possível limitação deste estudo foi incluir o uso de informações autorreferidas com relação às condições médicas sistêmicas, mesmo que há evidências de que o estado de saúde autorreferido, é um método válido para avaliar uma variedade de doenças e condições relacionadas à saúde, tais como

diabetes e hipertensão (FRANCISCATTO et al., 2019).

A prevalência de lesões periapicais em fumantes em comparação com não-fumantes foi pesquisada. Alguns autores encontraram maior prevalência entre fumantes (SEGURA-EGEA et al., 2011), enquanto outros não encontraram associação significativa entre tabagismo e periodontite apical (BERGSTROM; BABCAN; ELIASSON, 2004). Contudo, estudos prévios foram realizados com radiografias periapicais, quando a tomografia computadorizada foi utilizada, não se encontraram diferenças significativas entre fumantes e não-fumantes, em relação à presença de periodontite apical (BALTO et al., 2019). Em nosso estudo, o fumo foi associado a os tratamentos que fracassaram.

As expectativas dos pacientes em relação ao resultado do tratamento endodôntico geralmente são altas. Do ponto de vista de um paciente, um tratamento endodôntico bem-sucedido pode consistir na ausência de sintomas e que o dente tratado seja aceitável estética e funcionalmente. A ausência de sintomas é enganosa, porque pode haver alguma lesão periapical assintomática, e a presença de desconforto nem sempre se refere a um fracasso no tratamento (SJÖGREN et al., 2019). É o endodontista quem deve conhecer todos os aspectos relativos à correta seleção de casos e poder responder “quanto tempo durará o meu dente com tratamento endodôntico?”

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os modelos de classificação aplicados às ciências da saúde permitem analisar os resultados em termos preditivos. Utilizando a regressão logística os fatores preditores que foram associados a sobrevivência de dentes tratados endodonticamente foram o grupo dentário (pré-molares e molares), a presença de curvatura severa, o fumo e o tipo de reabilitação dentária. Baseado neste estudo se pode sugerir ao clínico geral maior precaução nos casos de tratamento em dentes com curvatura severa, pré-molares e molares, e pacientes fumantes. Nessas condições o clínico deve considerar a possibilidade de encaminhamento ao especialista em Endodontia.

## REFERÊNCIAS

ABOU-RASS, M. Cracked teeth: a more serious problem in 2018 than in 1964. *Dent Econ*, v.108, n.6, p. 56-9. 2018

AHMED, G.M.; EL-BAZ, A.A.; HASEM, A.A.R.; SHALAN, A.K. Expression levels of matrix metalloproteinase-9 and Gram-negative bacteria in symptomatic and asymptomatic periapical lesions. *J Endod*, v.39, p.444-8, 2013.

ALLEY, B.S.; KITCHENS, G.; ALLEY, L.W.; ELEAZER, P.D. 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*, v. 98, n.1, p.115-8, 2004.

ALOMAYM, M.A.; ALDOHAN, M.F.; ALHARBI, M.J.; ALHARBI, N.A. Single versus multiple visiting endodontic treatment: incidence of postoperative pain: a randomized controlled trial. *J Int Soc Prevent Communit Dent*, v. 9, p. 172-7, 2019.

AMINOSHARIAE, A.; KULLID, J.C.; MICKEL, A.; FOUAD, A.F. Association between Systemic Diseases and Endodontic Outcome: A Systematic Review. *J Endod*, v.43, p. 514–9, 2017.

AQUILINO, S.A.; CAPLAN D.J. Relationship between crown placement and the survival of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent*, v.87, p.256-63, 2002.

ASHLEY, M; HARRIS, I. The assessment of the endodontically treated tooth. *Dent Update*, v.28, p. 247-252, 2001.

AZIM A. A.; GRIGGS J. A.; HUANG, G.T. The Tennessee study: factors affecting treatment outcome and healing time following nonsurgical root canal treatment. *Int End J*, v.49, p. 6–16, 2016.



BAIK, J.E.; JANG, K.S.; KANG, S.S.; YUN, C.H.; LEE, K.; KIM, B.G.; KUM, K.Y.; HAN, S.H. Calcium hydroxide inactivates lipoteichoic acid from *Enterococcus faecalis* through deacylation of the lipid moiety. *J Endod*, v.37, n.2, p.191-6, 2011.

BALTO, H.A.; ALABDULAALY, L.; BAHAMMAM, S.; AL-EKRISH, A.A. Comparative analysis of prevalence of apical periodontitis in smokers and non-smokers using cone beam computed tomography. *The Saudi Dent J*, v. 31, n.1, p.52-57, 2019

BARBAKOW, F.H.; CLEATON-JONES, P.; FRIEDMAN D. An evaluation of 566 cases of root canal therapy in general dental practice 2. Postoperative observations. *J Endod* v. 6, n.3, 1980.

BARBOSA-RIBEIRO, M.; ARRUDA-VASCONCELOS, R.; DE-JESUS-SOARES, A.; ZAIA, A.A.; FERRAZ, C.C.R.; DE ALMEIDA, J.F.A; GOMES, B.P.F. Effectiveness of calcium hydroxide-based intracanal medication on infectious/inflammatory contents in teeth with post-treatment apical periodontitis. *CI Oral Invest*, v.23, n.6, p.2759-66, 2019.

BENENATI, F. W.; KHAJOTIA, S.S. A radiographic recall evaluation of 894 endodontic cases treated in a dental school setting. *J Endod*, v.28, n.5, p. 391-5, 2002.

BENVENUTTI, A.; SCALVI, M.; ADALBERTO RODRIGUES JUNIOR, S.A.; BATTISTON, C. Clinical and radiographic assessment of root canal treatments performed by dental students. *Revista Sul Brasileira de Odontologia* v. 13, p. 11-7, 2016

BERGSTRÖM, J.; BABCAN, J.; ELIASSON, S. Tobacco smoking and dental periapical condition. *Eur J of Oral Sci*, v.112, n.2, p. 115–120, 2004.

BERLINCK, T.; TINOCO, J.M.M.; CARVALHO, F.L.F.; SASSONE, L.M.; TINOCO, E.M.B. Epidemiological evaluation of apical periodontitis prevalence in an urban Brazilian population. *Braz Oral Res*, v.29, n.1, p.1-7, 2015.

BORÉN D.L.; JONASSON, P.; KVIST, T. Long-term Survival of Endodontically Treated Teeth at a Public Dental Specialist Clinic. *J Endod*, v. 41, p. 176–181, 2015.

CABANILLAS-BALSERA, D.; MARTIN-GONZALEZ, J.; MONTERO-MIRALLES, P.; SNACHEZ-DOMINGUEZ, B.; JIMENEZ-SANCHEZ, M.; SEGURA-EGEA, J.J. Association between diabetes and no retention of filled teeth: a systematic review and meta-analysis. *Int Endod J*, v.52, n. 3, p. 297-301, 2019.

CAPLAN, D.J.; CAI, J.; YIN, G.; WHITE, A. Root canal filled versus non-root canal filled teeth: a retrospective comparison of survival times. *J Public Health*, v.65, n.2, p. 90-6, 2005.

CHAI, W.L.; HAMIMAH, H.; CHENG, S.C.; SALLAM, A.A.; ABDULLAH, M. Susceptibility of *Enterococcus faecalis* biofilm to antibiotics and calcium hydroxide. *J Oral Sci*, v. 49, n.2, p.161-6, 2007

CHANDRA A. Discuss the factors that affect the outcome of endodontic treatment. *Aust Endod J*, v. 35, n. 2, p. 98-107, 2009.

CHAUHAN, N.; MITTAL, S.; TEWARI, S.; SEN, J.; LALLER, K. Association of apical periodontitis with cardiovascular disease via noninvasive assessment of endothelial function and subclinical atherosclerosis. *J Endod*, v. 45, n.6, p.681-90, 2019.

CHEN, S.C.; CHUEH, L.H.; HSIAO, C.K.; TSAI, M.Y.; HO, S.C.; CHIANG, C.P. An epidemiologic study of tooth retention after nonsurgical endodontic treatment in a large population in Taiwan. *J Endod*, v. 33, p. 226-9, 2007.

CHYBOWSKI, E.A.; GLICKMAN, G.N.; PATEL, Y.; FLEURY, A.; SOLOMON, E.H.E.J. Clinical Outcome of Non-Surgical Root Canal Treatment Using a Single-cone Technique with Endosequence Bioceramic Sealer: A Retrospective Analysis. *J Endod*, v. 44, p. 941-45, 2018.

CINTRA, L.T.A.; ESTRELA, C.; AZUMA, M.M.; QUEIROZ, I.O.A.; KAWAI, T.; GOMES-FILHO, J.E. Endodontic medicine: interrelationships among periodontitis, systemic disorders, and tissue responses of dental materials. *Braz Oral Res*, v. 32, suppl: e68, p. 66-81,2018.

COSTA, F.F.N.P.; PACHECO-YANES, J.; SIQUEIRA, J.F. JR; OLIVEIRA, A.C.S.; GAZZANELO, I.; AMORIM, C.A.; SANTOS, P.H.B.; ALVES, F.R.F. Association between missed canals and apical periodontitis. *Int Endod J*, v. 52, n.4, p. 400-6, 2019.

COTTI, E.; DESSI, C.; PIRAS, A.; MERCURO, G. Can a chronic dental infection be considered a cause of cardiovascular disease? A review of the literature. *Int J Cardiology*, v.148, p.4-10, 2011.

CRAVEIRO, M.A.; FONTANA, C. E.; DE MARTIN, A.S.; BUENO, C.E. Influence of Coronal Restoration and Root Canal Filling Quality on Periapical Status: Clinical and Radiographic Evaluation. *J Endod*, v.41, p. 836–840, 2015.

DHANUTHAI, K.; SAPPAYATOSOK, K.; BIJAPHALA, P.; KULVIT, S.; SEREERAT, T. Prevalence of medically compromised conditions in dental patients. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, v.14, n.6, p. e287-91, 2009.

DE MOOR, R.J.G.; HOMMEZ, G.M.G; DE BOEVER, J.G.; DELMÉ, K.I.M.; MARTENS, G.E.I. Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. *Int End J*, v. 33, p.113-20, 2000.

DE MOOR, R.J.G.; CALBERSON, F.L.G.; MEIRE, M.A. And the tooth cracked. *ENDO (Long Engl)*, v.8, n.4, p.247-66, 2014.

DI FILIPPO, G.; SIDHU, S.K.; CHONG, B.S. Apical periodontitis and the technical quality of root canal treatment in an adult sub-population in London. *Br Dent J*, p. 216, E22, 2014.

DISTEL, J.W.; HATTON, J.F.; GILLESPIE, M.J. Biofilm formation in medicated

root canals. *J Endod*, v. 28, n. 10, p. 689-93, 2002.

ECKERBOM, M.; MAGNUSSON, T.; MARTINSSON T. Prevalence of apical periodontitis, crowned teeth and teeth with posts in a Swedish population. *End Dent Traumatol* v.7, p.214-220, 1991.

EMARA, R.S.; ABOU EL NASR, H.M.; EL BOGHDADI, R.M. Evaluation of postoperative pain intensity following occlusal reduction in teeth associated with symptomatic irreversible pulpitis and symptomatic apical periodontitis: a randomized clinical study. *Int Endod J*, v.52, n.3, p.288-9, 2019

ESTRELA, C.; HOLLAND, R; ESTRELA, C.; ALENCAR A.; SOUSA-NETO, M.; PÉCORÁ, J. Characterization of Successful Root Canal Treatment. *Braz Dental J*, v.25, n.1, p. 3-11, 2014.

EUROPEAN SOCIETY OF ENDODONTOLOGY. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J*, v.39, p.921-930, 2006.

FIGINI, L.; LODI, G.; GORNI, F.; GAGLIANI, M. Single Versus Multiple Visits for Endodontic Treatment of Permanent Teeth: A Cochrane Systematic Review. *J Endod*, v. 34, n.9, p.1041–7, 2008.

FOUAD, A.F.; BURLESON, J. The effect of diabetes meliitus on endodontic treatment outcome. Data from an electronic patient record. *JADA*, vol. 134, n.1, p. 43-51, 2003.

FRANCISCATTO, G.J.; KOPPE, B.T.; HOPPE, C.B.; OLIVEIRA, J.A.P.; HAAS, A.N.; GRECCA, F.S.; ROSSI-FEDELE, G.; GOMES, M.S. Validation of self-reported history of root canal treatment in a southern Brazilian population. *Braz. Oral Res*, v.33, e 007, p. 1- 7, 2019.

GAZZANEO, I.; VIEIRA, G.C.S.; PEREZ, A.R.; ALVES, F.R.F.; GONÇALVES, L.S.; MDALA, I.; SIQUEIRA JR, J.F.; RÔÇAS, I.N. Root canal disinfection by

single- and multiple- instrument systems: effects of sodium hypochlorite volume, concentration, and retention time. *J Endod*, v.45, n.6, p.736-741, 2019.

GIANNOBILE, W.V.; LANG, N.P. Are Dental Implants a Panacea or Should We Better Strive to Save Teeth? *J Dent Res*, v. 95, n.1, p. 5–6, 2016.

GILLEN, B.M.; LOONEY, S.W.; GU, L.S.; LOUSHINE, B.A.; PASHLEY, D.H.; TAY, F.R. Impact of the Quality of Coronal Restoration versus the Quality of Root Canal Fillings on Success of Root Canal Treatment: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod*, v.37, p. 895–902, 2011.

GOMES, M.S.; BLATTNER, T.C.; SANT'ANA FILHO, M.; GRECCA, F.S.; HUGO, F.N.; FOUAD, A.F.; REYNOLDS, M.A. Can Apical Periodontitis Modify Systemic Levels of Inflammatory Markers? A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod*, v.39, p.1205–17, 2013.

GOMES, M.S.; HUGO, F.N.; HILGERT, J.B.; SANT'ANNA FILHO, M.; PADILHA D.M.P.; SIMONSICK, E.M.; FERRUCCI, L.; REYNOLDS, M.A. Apical periodontitis and incident cardiovascular events in the Baltimore longitudinal study of aging. *Int Endod J*, v. 49, n.4, p.334-42, 2016.

GONZAGA, C.C.; DE CAMPOS, E.A.; BARATTO-FILHO, F. Restoration of endodontically treated teeth. *RSBO*, v.8, n. 3, e33-46, 2011.

GULSAHI, K.; GULSAHI, A.; UNGOR, M.; GENÇ, Y. Frequency of root-filled teeth and prevalence of apical periodontitis in an adult Turkish population. *Int End J*, v.41, p.78–85, 2008.

HILTON, T. J.; FUNKHOUSER, E.; FERRACANE, J. L.; SCHULTZ-ROBINS, M.; GORDAN, V. V.; BRAMBLETT, B. J.; REMAKEL, J. R. Recommended treatment of cracked teeth: Results from the National Dental Practice-Based Research Network. *J Prosthet Dent*, 2019.

HOU, X.M.; SU, Z.; HOU, B.X. Post endodontic pain following single-visit root

canal preparation with rotary vs reciprocating instruments: a meta analysis of randomized clinical trials. *BMC Oral Health*, v.17, n.1, p.86-93, 2017.

IMURA, N.; PINHEIRO, E.T.; GOMES, B.P.; ZAIA, A.A.; FERRAZ, C.C.; SOUZA-FILHO, F.J. The outcome of endodontic treatment: a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. *J Endod*, v. 33, n. 11, p. 1278-82, 2007.

IQBAL, M.K.; KIM, S. For teeth requiring endodontic treatment, what are differences in outcomes of restored endodontically treated teeth compared to implant-supported restorations? *Int J Oral Maxillofac Implants*, v.22 suppl, p. 96-116, 2007.

JONASSON, P.; LENNHOLM, C.; KVIST, T. Retrograde root canal treatment: a prospective case series. *Int Endod J*, v.50, p. 515-521, 2017.

KANG, S.H.; KIM, B.S.; KIM, Y. Cracked Teeth: Distribution, Characteristics, and Survival after Root Canal Treatment. *J Endod*, v.42, p.557–562, 2016.

KARABUCAK, B.; BUNES, A.; CHEHOUD, C.; KOHLI, M.R.; SETZER, F. Prevalence of apical periodontitis in endodontically treated premolars and molars with untreated canal: a cone-beam computed tomography study. *J Endod*, v. 42, p. 538-41, 2016.

KELES, A.; ALÇIN, H.; SOUSA-NETO- M. D.; VERSIANI, M.A. Supplementary steps for removing hard tissue debris from isthmus containing canal systems. *J Endod*, v.42, n.11, p. 1677-82, 2016.

KHALIGHINEJAD, N.; AMINOSHARIAE, M.R.; AMINOSHARIAE, A.; KULID, J.C.; MICKEL, A.; FOUAD, A.F. Association between systemic diseases and apical periodontitis. *J Endod*, v.42, p. 1427-1434, 2016.

KHALIGHINEJAD, N.; AMINOSHARIAE, A.; KULID, J.C.; MICKEL, A. Apical periodontitis, a predictor variable for preeclampsia: a case-control study. *J Endod*, v.43, n. 10, p. 1611-4, 2017 a.

KHALIGHINEJAD, N.; AMINOSHARIAE, A.; KULID, J.C.; WANG, J.; MICKEL, A. The influence of periodontal status on endodontically treated teeth: 9-year survival analysis. *J Endod*, v.43, p. 1781-5, 2017 b.

KIRKEVANG, L.L.; VAETH, M.; HORSTED-BINDSLEV, P.; BAHRAMI, G.; WENZEL, A. Risk factors for developing apical periodontitis in a general population. *Int Endod J*, v.40, p.290-9, 2007.

LAZARSKI, M.P.; WALKER III, W.A.; FLORES, C.M.; SCHINDLER, W.G.; HARGREAVES, K.M. Epidemiological evaluation of the outcomes of nonsurgical root canal treatment in a large cohort of insured dental patients. *J Endod*, v. 27, n.12, p. 791-8, 2001.

LIMA, S.M.F.; GRISI, D.C.; KOGAWA, E.M.; FRANCO, O.L.; PEIXOTO, V.C.; GONCALVES-JUNIOR, J.F.; ARRUDA, M.P.; REZENDE T.M.B. Diabetes mellitus and inflammatory pulpal and periapical disease: a review. *Int Endod J*, v. 46, p.700–9, 2013.

MAROTTA, P.S.; FONTES, T.V.; ARMADA, L.; LIMA, K.C.; ROÇAS, I.N.; SIQUEIRA JR, J.F. Type 2 diabetes mellitus and the prevalence of apical periodontitis and endodontic treatment in an adult Brazilian population. *J Endod*, v. 38, p.297-300, 2012.

MATSUMOTO, T.; NAGAI, T.; IDA, K.; ITO, M.; KAWAI, Y.; HORIBA, N.; SATO, R.; NAKAMURA, H. Factors affecting successful prognosis of root canal treatment. *J Endod*, v. 13, n.5, p.239-42, 1987.

MESSING, M.; DE SOUZA, L.C.; CAVALLA, F.; KOOKAL, K.K; RIZZO, G.; WALJI, M.; SILVA, R.; LETRA, A. Investigating potential correlations between endodontic pathology and cardiovascular diseases using epidemiological and genetic approaches. *J Endod*, v.45, p.104-10, 2019.

MILLER, W. D. The human mouth as a focus of infection. *The Lancet*, v. 138, p. 340–2, 1891. doi:10.1016/s0140-6736(02)01387-9

MINDIOLA, M.J.; MICKEL, A.K.; SAMI, C.; JONES, J.J.; LALUMANDIER, J.J.; NELSON, S.S. Endodontic treatment in an American Indian population: a 10-year retrospective study. *J Endod*, v.32, p.828–32, 2006.

MOHAMMADI, Z.; PALAZZI, F.; GIARDINO, L.; SHALAVI, S. Microbial biofilms in endodontic infections: an update review. *Biomed J*, v.36, p.59–70, 2013.

NAIR, P.N.R. On the causes of persistent apical periodontitis: a review. *Int Endod J*, v.39, p. 249-281, 2006.

NG Y.L.; MANN, V.; GULABIVALA K. Tooth survival following non-surgical root canal treatment: a systematic review of the literature. *Int Endod J*, v. 43, p.171–189, 2010.

NG Y.L.; MANN, V.; GULABIVALA K. A prospective study of the factors affecting outcomes of non-surgical root canal treatment: part 2: tooth survival. *Int Endod J*, v.44, p. 610–625, 2011a.

NG Y.L.; MANN, V.; GULABIVALA K. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical health. *Int Endod J*, v.44, p.583–609, 2011b.

NIXDORF, D.R.; MOANA-FILHO, E.J.; LAW, A.S.; McGUIRE, L.A.; HODGES, J.S.; JOHN, M.T. Frequency of persistent tooth pain after root canal therapy: a systematic review and meta-analysis. *J Endod*, v. 36, p. 224-30, 2010.

ORSTAVIK, D.; KERKES, K.; ERIKSEN, H.M. The periapical index: scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endod Dent Traumatol*, v. 2, n. 1, p. 20-34, 1986.

ORSTAVIK, D.; QVIST, V.; STOLTZE, K. A multivariate analysis of the outcome of endodontic treatment. *Eur J Oral Sci*, v.112, n. 3, p. 224-30, 2004.

PAIVA, S. S. M.; SIQUEIRA, J. F.; RÔÇAS, I. N.; CARMO, F. L.; LEITE, D. C. A.;



FERREIRA, D. C.; RACHID C.T.C.; ROSADO, A. S. Clinical antimicrobial efficacy of NiTi rotary instrumentation with NaOCl irrigation, final rinse with chlorhexidine and interappointment medication: a molecular study. *Int Endod J*, v.46, n.3, p. 225-33, 2013.

PIRANI, C.; FRIEDMAN, S.; GATTO, M.R.; IACONO, F.; TINARELLI, V.; GANDOLFI, M.G.; PRATI, C. Survival and periapical health after root canal treatment with carrier-based root fillings: five-year retrospective assessment. *Int Endod J*, v.51, suppl 3, p. 178-88, 2018.

PRADA, I.; MICO-MUNOZ, P.; GINER-LLUESMA, T.; MICO-MARTINEZ, P.; MUWAQUET-RODRIGUEZ, S.; ALBERO-MONTEAGUDO, A. Update of the therapeutic planning of irrigation and intracanal medication in root canal treatment. A literature review. *J Clin Exp Dent*, v.11, n.2, p. e185-e193, 2019.

PRATI, C.; PIRANI, C.; ZAMPARINI, F.; GATTO, M. R.; GANDOLFI, M.G. A 20-year historical prospective cohort study of root canal treatments. A multilevel analysis. *Int Endod J*, v.51, p.955-68, 2018.

RICUCCI, D.; LANGELAND, K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2: a histologic study. *Int Endod J*, v.31, p.394–409, 1998.

RICUCCI, D.; SIQUEIRA, J.F. Biofilms and apical periodontitis: study of prevalence and association with clinical and histopathologic findings. *J Endod*, v. 36, n. 8, p. 1277-88, 2010.

RICUCCI, D.; RUSSO, J.; RUTHBERG, M.; BURLESON, J. A.; SPANGBERG, L.S.W. A prospective cohort study of endodontic treatments of 1369 root canals: after 5 years. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, v. 112, p. 825-42, 2011.

RIIS, A.; TASCHIERI, S.; DEL FABBRO, M.; KVIST, T. Tooth survival after surgical and nonsurgical endodontic retreatment: long-term follow-up of a randomized clinical trial. *J Endod*, v.44, n.10, p. 1480-6, 2018.

SALEHRABI, R.; ROTSTEIN, I. Epidemiologic Evaluation of the Outcomes of Orthograde Endodontic Retreatment. *J Endod*, v.36, p.790–792, 2010.

SCHAEFFER, M.A.; WHITE, R.R.; WALTON, R.E. Determining the optimal obturation length: a meta-analysis of literature. *J Endod*, v.31, p.271– 274, 2005

SCHNEIDER S.W. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg*, n.2, v.32, p.271-275, 1971.

SEGURA-EGEA, J.J.; JIMENEZ-PINZON, A.; POYATO-FERRERA, M.; VELASCO-ORTEGA, E.; RIOS-SANTOS, J.V. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Spanish population. *Int Endod J*, v. 37, p.525-30, 2004

SEGURA-EGEA, J.J.; CASTELLANOS-COSANO, L.; VELASCO-ORTEGA, E.; RIOS-SANTOS, J.V.; LLAMAS-CARRERAS, J.M.; MACHUCA, G.; LOPEZ-FRIAS, F.J. Relationship between smoking and endodontic variables in hypertensive patients. *J Endod*, v. 37, p. 764-7, 2011.

SEGURA-EGEA, J.J.; CASTELLANOS-COSANO, L.; MACHUCA, G.; LOPEZ-LOPEZ, J.; MARTIN-GONZALEZ, J.; VELASCO-ORTEGA, E.; SANCHEZ-DOMINGUEZ, E.; LOPEZ-FRIAS, F.J. Diabetes mellitus, periapical inflammation and endodontic treatment outcome. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, v.17, n.2, e356-61, 2012.

SEGURA-EGEA, J.J.; CABANILLAS-BALSERA, D.; JIMENEZ-SANCHEZ, M.C.; MARTIN-GONZALEZ, J. Endodontics and diabetes: association and causation. *Int Endod J*, v.52, n.6, p.790-802, 2019.

SETZER, F.C.; KIM, S. Comparison of Long-term Survival of Implants and Endodontically Treated Teeth. *J Dent Res*, v.93, n.1, p.19-26, 2014

SIERRA, L.; CASADOUMECQ, A.; MIGUELES, A.; JUDKIN, C.; RODRIGUEZ, P.; RITACCO, E. Sistema rotatorio Protaper: un modelo educativo en la enseñanza de grado. *Revista de la Facultad de Odontología. UBA*, v.31, n. 70, p. 5-13, 2016.

SIM, I.G.B.; LIM, T.S.; KRISHMASWAMY, G.; CHEN, N.N. Decision Making for Retention of Endodontically Treated Posterior Cracked Teeth: A 5-year Follow-up Study. *J Endod*, v.42, p.225–229, 2016.

SIQUEIRA JR, J.F.; GUIMARAES-PINTO, T.; ROÇAS, I. Effects of chemomechanical preparation with 2,5% sodium hypochlorite and intracanal medication with calcium hydroxide on cultivable bacteria in infected root canals. *J Endod*, v.33, n. 7, p.800-5, 2007.

SIQUEIRA JR, J.F.; ALVES, F.R.F.; ALMEIDA, B.M.; DE OLIVERIA, J.C.M.; RÔÇAS, I.N. Ability of Chemomechanical Preparation with Either Rotary Instruments or Self-Adjusting File to Disinfect Oval-shaped Root Canals. *J Endod*, v.36, p.1860–5, 2010.

SIQUEIRA JUNIOR, J.F.; ROÇAS, I.D.N.; MARCELIANO-ALVES, M.F.; PEREZ, A.R.; RICUCCI, D. Unprepared root canal surface areas: causes, clinical implications, and therapeutic strategies. *Braz Oral Res*, v. 32, e 65, 1-19, 2018.

SJÖGREN, U.; HAGGLUND, B.; SUNDQVIST, G.; WING, K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod*, v.16, n.10, p.498-504, 1990.

SJÖGREN, J.; KVIST, T.; ELIASSON, A.; ENDORECO; PIGG, M. The frequency and characteristics of pain and discomfort associated with root filled teeth: a practice-based study. *Int Endod J*, 2019, doi: 10.1111/iej.13124

SKUPIEN, J.A.; KREULEN, C.; OPDAM, N.; BRONKHORST, E.; PEREIRA-CENCI, T.; HUYSMANS, M.C. Effect of remaining cavity wall, cervical dentin, and post on fracture resistance of endodontically treated, composite restored

premolars. *Int J Prosthodont*, v. 29, p. 154-6, 2016.

SOUSA, E.L.R.; MARTINHO, F.C.; LEITE, F.R.M.; NASCIMENTO, G.G.; GOMES, B.P.F. Macrophage cell activation with acute apical abscess contents determined by interleukin-1 beta and tumor necrosis factor alpha production. *J Endod*, v. 40, n.11, p. 1752-7, 2014.

SUNDQVIST, G.; FIGDOR, D. Life as an endodontic pathogen: Ecological differences between the untreated and root-filled root canals. *Endod Topics*, v.6, p.3-28, 2003.

TABASSUM, S.; KHAN, F.R. Failure of endodontic treatment: the usual suspects. *Eur J Dent*, v. 10, p.144-7, 2016.

TAGGER, M.; TAMSE, A.; KATZ, A.; KORZEN, B.H. Evaluation of the apical seal produced by a hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermatic compaction. *J Endod* v.10, n.7, p. 299-303, 1984.

TINOCO, J.M.; DE DEUS, G.; TINOCO, E.M.; SAAVEDRA, F.; FIDEL, R.A.; SASSONE, L.M. Apical extrusion of bacteria when using reciprocating single-file and rotary multifile instrumentation systems. *Int Endod J*, v.47, p.560-6, 2014.

TORABINEJAD, M.; KUTSENKO, D.; MACHNICK, T.K.; ISMAIL, A.; NEWTON, C.W. Levels of evidence for the outcome of nonsurgical endodontic treatment. *J Endod*, v.31, n.9, p.637-46, 2005.

TSEH, I.; GOLDBERGER, T.; TASCHIERI, S.; SEIFAN, M.; TAMSE, A.; ROSEN, E. The Dynamics of Periapical Lesions in Endodontically Treated Teeth That Are Left without Intervention: A Longitudinal Study. *J Endod*, v.39, p.1510–1515, 2013.

VAHDATI, S.A.; TORABINEJAD, M.; HANDYSIDES, R.; LOZADA, J. A retrospective comparison of outcome in patients who received both nonsurgical root canal treatment and single-tooth implants. *J Endod*, v.45, p.99-103, 2019.

VALDERHAUG, J.; JOKSTAD, A.; AMBJOMSEN, E.; NORHEIM, P.W. Assessment of the periapical and clinical status of crowned teeth over 25 years. *J. Dent*, v. 25, n.2, 97-105, 1997.

VERSIANI, M.A.; DE DEUS, G.; VERA, J.; SOUZA, E.; STEIER, L.; PECORA, J.D.; SOUSA-NETO, M.D. 3 D mapping of the irrigated areas of the root canal space using micro-computed tomography. *Clin Oral Invest*, v. 19, n.4, p. 859-66, 2015.

YOO, Y.J.; PERIPANAYAGAM, H.; UH, S.; KIM, A.R.; HAN, S.H.; KUM, K.Y. Endodontic biofilms: contemporary and future treatment options. *Restor Dent Endod*, v.44, n.1, e7, p.1-10, 2019.

YU, V.S.; MESSER, H.H.; YEE, R.; SHEN, L. Incidence and impact of painful exacerbations in a cohort with post-treatment persistent endodontic lesions. *J Endod*, v.38, n.1, p.41-6, 2012

ZITZMANN, N.U.; KRASTL, G.; HECKER, H.; WALTER, C.; WEIGER, R. Endodontics or implants? A review of decisive criteria and guidelines for single tooth restoration and full arch reconstructions. *Int Endod J*, v.42, p.757-774, 2009.

## ANEXOS

### ANEXO 1

#### AUTORIZAÇÃO PARA ACESSO DE DADOS EM PRONTUÁRIOS

Autorizo pelo presente que a pesquisadora Beatriz Vilas utilize os prontuários dos pacientes atendidos no Serviço Coletivo Odontológico Privado ANDA (Associação Nacional de Afiliados), na cidade de Montevideu com a finalidade de coletar dados e colaborar com o estudo intitulado “Influência de fatores preditores na sobrevivência de dentes com tratamento endodôntico realizados em uma população do Uruguai”.

Montevideo, 20 de julho de 2017.

---

Dra. Cristina Saravia

## ANEXO 2

Sistema Pesquisa - Pesquisador: Fabiana Soares Grecca Vilella

## Dados Gerais:

<b>Projeto Nº:</b>	36269	<b>Título:</b>	INFLUENCIA DE FATORES PREDITORES NA SOBREVIVENCIA DE DENTES COM TRATAMENTO ENDODONTICO REALIZADOS EM UMA POPULACAO DO URUGUAI	
<b>Área de conhecimento:</b>	Endodontia	<b>Início:</b>	27/11/2018	<b>Previsão de conclusão:</b> 26/11/2019
<b>Situação:</b>	Projeto em Andamento			
<b>Origem:</b>	Faculdade de Odontologia Programa de Pós-Graduação em Odontologia	<b>Projeto da linha de pesquisa:</b> EPIDEMIOLOGIA, ETIOPATOGENIA E REPERCUSSÃO DAS DOENÇAS DA CAVIDADE BUCAL E ESTRUTURAS ANEXAS		
<b>Local de Realização:</b>	não informado			

**Não apresenta relação com Patrimônio Genético ou Conhecimento Tradicional Associado.**

## Objetivo:

dor, condição pré-operatória e pós-operatória do dente, protocolo de preparo, número de sessões, extensão de material obturador, qualidade da obturação, acidentes e tempo de preservação. Tais dados serão incluídos em uma plataforma, programada em linguagem PHP e em linguagem web, sendo seu armazenamento realizado em um provedor contendo pacote de dados freeware, do tipo postgres. Estes dados serão analisados por métodos de regressão logística bi e multivariável, quanto ao potencial de interferir na obtenção de resultados tecnicamente satisfatórios e no sucesso clínico-radiográfico, considerando nível de significância de 0,05.

## Palavras Chave:

ANÁLISE MULTIVARIADA, ENDODONTIA, SUCESSO, TRATAME

## Equipe UFRGS:

**Nome:** FABIANA SOARES GRECCA VILELLA  
Coordenador - Início: 27/11/2018 Previsão de término: 26/11/2019  
**Nome:** Alicia Mariel Picapedra Palomeque  
Outra: Aluno de Doutorado - Início: 27/11/2018 Previsão de término: 26/11/2019  
**Nome:** Beatriz Vilas Navos  
Outra: Aluno de Doutorado - Início: 27/11/2018 Previsão de término: 26/11/2019  
**Nome:** ROBERTA KOCHENBORGER SCARPARO  
Pesquisador - Início: 27/11/2018 Previsão de término: 26/11/2019

## Equipe Externa:

**Nome:** Ramon Alvarez  
**Instituição:** Universidad de La República - Uruguay  
Pesquisador desde 27/11/2018

## Avaliações:

**Comissão de Pesquisa de Odontologia - Aprovado** em 30/01/2019 [Clique aqui para visualizar o parecer](#)

## Anexos:

<a href="#">Projeto Completo</a>	<b>Data de Envio:</b> 20/12/2018
<a href="#">Instrumento de Coleta de Dados</a>	<b>Data de Envio:</b> 27/11/2018
<a href="#">Concordância de Instituição</a>	<b>Data de Envio:</b> 27/11/2018
<a href="#">Outro</a>	<b>Data de Envio:</b> 28/01/2019

## ANEXO 3



Montevideo, 29 de julio de 2019.-

Reunido el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Odontología, el día 25/07/19, resuelve:

(Exp. 091900-000175-19) – APROBAR el proyecto denominado “*Influencia de factores predictores en la sobrevida de dientes endodonciados tratados en una población de Uruguay*”, Investigadora Responsable Dra. Beatriz Vilas.

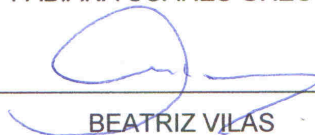
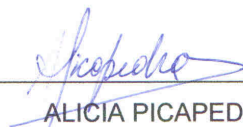
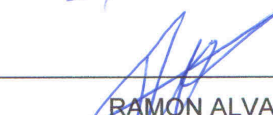
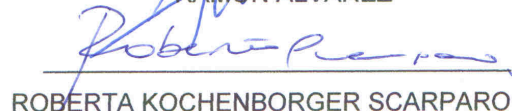
Dr. Ernesto Borgia  
Pte. Comité de Ética en Investigación  
Facultad de Odontología

Acreditación del Comité de Ética en Investigación de la F.O.: **Resol. No. 983 del 07/11/2017** de la Dirección Gral. de la Salud.



**ANEXO 4****TERMO DE CONFIDENCIALIDADE**

Nós, \_\_\_\_\_ pesquisadores da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade de La Republica, comprometemo-nos a seguir as diretrizes para segurança da informação definidas para o projeto intitulado “ Influência de fatores preditores na sobrevivência de dentes com tratamento endodôntico realizado em uma população do Uruguai”, de forma a não comprometer a confidencialidade dos dados obtidos com o projeto. Comprometemo-nos, dessa forma, a dispensar cuidados com as informações cadastradas em nosso login pessoal e a manter sigilo da nossa senha e das informações das participantes da pesquisa (pacientes).

\_\_\_\_\_  
FABIANA SOARES GRECCA\_\_\_\_\_  
BEATRIZ VILAS\_\_\_\_\_  
ALICIA PICAPEDRA\_\_\_\_\_  
RAMON ALVAREZ\_\_\_\_\_  
ROBERTA KOCHENBORGER SCARPARO

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

**ANEXO 5****TERMO DE COMPROMISSO PARA UTILIZAÇÃO DE DADOS**

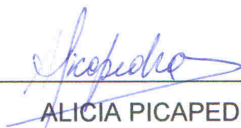
Os pesquisadores do presente projeto se comprometem a preservar a privacidade dos pacientes cujos dados serão coletados diretamente de prontuários, nos locais de coleta estabelecidos. Concordam, igualmente, que essas informações serão utilizadas única e exclusivamente para a execução do projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima.



---

**FABIANA SOARES GRECCA**

---

**BEATRIZ VILAS**

---

**ALICIA PICAPEDRA**

---

**RAMON ALVAREZ**

---

**ROBERTA KOCHENBORGER SCARPARO**

## ANEXO 6

Histórico do Tratamento Endodôntico

### Dados Retrospectivos e Transoperatórios

<p style="text-align: center;">Data do tratamento endodôntico:</p> <p>_____</p> <p style="text-align: center;">Data da reabilitação coronária: _____</p> <p style="text-align: center;">Data da proervação: _____</p>	<p>Código do paciente: ____ _</p>
<p>Dente: _____ n° de</p> <p>canais: _____ Curvatura: _____</p>	<p>Data: ____/____/____</p>
<b>1. Dados Demográficos:</b>	
<p>Idade do paciente:</p> <p>Gênero:</p> <p>Fumo:</p> <p>Variáveis Médicas:</p> <p><input type="checkbox"/> Doença cardiovascular</p> <p><input type="checkbox"/> Hipertensão</p> <p><input type="checkbox"/> Diabetes</p> <p><input type="checkbox"/> outra: _____</p>	
<b>2. Diagnóstico Inicial:</b>	
<p><input type="checkbox"/> pulpíte,</p> <p><input type="checkbox"/> necrose,</p> <p><input type="checkbox"/> periodontite apical sintomática,</p> <p><input type="checkbox"/> periodontite apical assintomática,</p> <p><input type="checkbox"/> indicação protética.</p>	
<b>3. EXAME CLÍNICO DENTÁRIO</b>	
<p><input type="checkbox"/> trinca coronária (0) ausente (1) presente</p>	
<b>4. Classificação do Tratamento</b>	
<b>4.1 ( ) NÚMERO DE SESSÕES</b>	
<p>1- sessão única</p> <p>2- 2 sessões</p>	
<b>4.2 ( ) QUALIDADE DA OBTURAÇÃO</b>	
<p>Satisfatória</p> <p>Insatisfatória</p>	

4.3 ( ) EXTENSÃO DO MATERIAL OBTURADOR
1- > 2 mm do vértice radiográfico 2- Entre 0 e 2 mm do vértice radiográfico 3- Sobreobturado
( ) ACIDENTE (1-Presente/ 2-Ausente) ( ) TIPO/LOCAL
Desvio 1. A Terço cervical 1. B Terço médio 1. C Terço apical  Perfuração 2.A Terço cervical 2. B Terço médio 2. C Terço apical 2.D Furcal  Fratura de instrumento A Terço cervical B Terço médio C Terço apical

### Dados Prospectivos

1.Exame Clínico
1.1 ( ) DENTE
1-Presente 2- Ausente _____
1.2 ( ) EDEMA EXTRA-ORAL
1-Presente 2- Ausente
1.3 ( ) LINFADENOPATIA
1-Presente 2- Ausente
1.4 ( ) DOR À PALPAÇÃO EXTRA-ORAL
1-Presente 2- Ausente
1.5 ( ) EDEMA INTRA-ORAL
1-Presente 2- Ausente
1.6 ( ) FÍSTULA
1-Presente

2- Ausente
1.7 ( ) MOBILIDADE DENTAL
1- Presente 2- Ausente
1.8 ( ) SELAMENTO CORONÁRIO
1- Adequado 2- Inadequado
1.9 ( ) REABILITAÇÃO DENTÁRIA
ausente inadequada presença de retentor intra-radicular presença de coroa protética ou prótese provisória restauração definitiva (direta ou indireta) dente pilar de prótese
2.0 RECURSOS SEMIOTÉCNICOS AUXILIARES
a. ( ) percussão vertical (1) positiva (2) negativa b. ( ) percussão horizontal (1) positiva (2) negativa c. ( ) som metálico à percussão (1) positiva (2) negativa d. ( ) pressão apical (1) positiva (2) negativa e. ( ) digitação apical (1) positiva (2) negativa f. ( ) trinca coronária (0) ausente (1) presente
3. ( ) Avaliação radiográfica
destruição óssea periapical definitivamente não está presente; destruição óssea periapical provavelmente não está presente; incerto; destruição óssea periapical provavelmente está presente; destruição óssea periapical definitivamente está presente; dentes extraídos durante o período de acompanhamento.
4. ( ) Tempo de preservação
----- meses