

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
RESIDÊNCIA INTEGRADA EM SAÚDE BUCAL – ENDODONTIA

Avaliação de Fatores que Afetam a Qualidade Técnica de Tratamentos Endodônticos  
em Dentes que Sofreram Acidentes de Procedimento

Aluno: José Augusto Schaedler

Orientadora: Prof Dra Roberta Kochenborger Scarparo

Porto Alegre, Dezembro de 2017.

Avaliação de Fatores que Afetam a Qualidade Técnica de Tratamentos Endodônticos  
em Dentes que Sofreram Acidentes de Procedimento

Trabalho de Conclusão de Residência  
apresentado ao Curso de Residência  
Integrada em Saúde Bucal - Endodontia  
da Faculdade de Odontologia da  
Universidade Federal do Rio Grande do  
Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Roberta  
Kochenborger Scarparo

## CIP - Catalogação na Publicação

Schaedler, José Augusto

Avaliação de Fatores que Afetam a Qualidade Técnica de Tratamentos Endodônticos em Dentes que Sofreram Acidentes de Procedimento / José Augusto Schaedler. -- 2017.

56 f.

Orientadora: Roberta Kochenborger Scarparo.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Residência Integrada em Saúde Bucal - Endodontia, Porto Alegre, BR-RS, 2017.

1. Acidentes Endodônticos. 2. Prognósticos Endodônticos. I. Scarparo, Roberta Kochenborger, orient. II. Título.

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

## AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Prof Dra Roberta Kochenborger Scarparo, meu sincero agradecimento pelas inúmeras horas dedicadas a este trabalho, pela paciência, atenção, companheirismo e, principalmente, aprendizado.

A todos os professores que contribuíram com a minha formação, em especial Aline Blaya, Renato De Marchi, Tiago Melo e Fabiana Grecca por terem me acolhido, me ensinado e me apoiado durante minha formação.

Aos meus familiares, principalmente meus pais Lili e Lírio Schaedler (*in memoriam*), por terem acreditado em mim, pelo apoio incondicional, por serem meus exemplos de determinação, força e caráter. Por fim, e mais importante, a minha amada esposa Fernanda Chagas Schneider, que sempre me impulsionou e acreditou em mim em todos os momentos (até mesmo naqueles que nem eu acreditava), por me cuidar, me proteger e estar sempre ao meu lado com uma palavra de amor e carinho.

## RESUMO

SCHAEDLER, José. **Avaliação de Fatores que Afetam a Qualidade Técnica de Tratamentos Endodônticos em Dentes que Sofreram Acidentes de Procedimento.** Trabalho de Conclusão de Residência (Residência Integrada em Saúde Bucal – Endodontia) - Faculdade de Odontologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

Muitas dúvidas remanescem em relação ao prognóstico de dentes que sofreram acidentes em procedimentos endodônticos. Nesse sentido, a identificação de aspectos que favorecem sua ocorrência, bem como o entendimento de características que dificultam a obtenção de resultados tecnicamente satisfatórios, são de extrema relevância para a seleção de casos e para previsão de prognósticos. O objetivo deste estudo foi descrever os aspectos presentes nos casos em que acidentes de procedimento foram identificados e investigar o impacto de características pré-intervenção para obtenção de resultados tecnicamente satisfatórios. Para isso foram selecionados todos os casos em que foram identificados acidentes de procedimento utilizando informações disponíveis em base de dados do curso de Especialização em Endodontia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) entre os anos de 2008 e 2015. Esses dados foram incluídos em uma interface eletrônica digital desenvolvida em linguagem PHP e em linguagem web, sendo o armazenamento dos dados realizado em um provedor com pacote de dados freeware, do tipo postgres. Nesse período foram encontrados 1650 casos de tratamentos endodônticos e destes 7,81% apresentavam pelo menos um acidente de procedimento. Os mais prevalentes foram as perfurações com 2,06% de ocorrência, seguido pela fratura de instrumentos (1,9%), extravasamento de material obturador (1,8%) e degrau (1,2%). O índice de tratamentos com acidentes que obtiveram um resultado tecnicamente satisfatório foi de 30,8%. Proporcionalmente, em dentes que sofreram acidentes de procedimentos, os molares tiveram resultados tecnicamente insatisfatórios superiores aos pré-molares.

Palavras-chave: endodontia, prognóstico, acidentes.

## ABSTRACT

SCHAEDLER, José. Assessment of the Factors Which Affect the Technical Quality of the Endodontic Treatments in Teeth Which Have Suffered Procedure Accidents. Residence Final Paper (Integrated Residence on Oral Health – Endodontics) – Faculty of Dental Sciences. Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

Many questions remain unanswered related to the prognosis of teeth which have suffered endodontic procedure accidents. In this sense, the identification of aspects that favor the occurrence of these accidents as well as the understanding of the characteristics that make it difficult to reach technically satisfying results are of extreme importance. This study aims to describe the aspects that are present in the cases where procedure accidents were identified and to investigate the impact of preoperative characteristics for obtaining technically satisfying results. To this end all the cases which suffered procedure accidents were selected from the database of the specialization Course on Endodontics from Federal University of Rio Grande do Sul (UFGRS) between the years 2008 and 2015. These data were inserted on a digital electronic interface developed in PHP and web languages. The data was stored on a provider with freeware postgres database package. During this period, 1650 cases of endodontic treatment were found and 7.81% of them presented at least one procedure accident. The most prevailing accidents were perforations (2.06%), followed by instrument fractures (1.9%), leakage of filling material (1.8%) and ledge formation (1.2%). The rate of treatments with accidents that reached a technically satisfying result was 30.8%. Proportionally, with teeth that had procedure accidents, the molars obtained more technically unsatisfying results than premolars and anterior teeth.

Keywords: endodontics, prognosis, accidentes.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Acidentes por faixa de idade .....	25
Tabela 2 - Tipos de Acidentes por Região .....	25
Tabela 3 - Diagnósticos .....	26
Tabela 4 - Qualidade Técnica por Região .....	26
Tabela 5 - Manejo dos Acidentes .....	27

## LISTA DE ABREVIATURAS

CEO – Centros de Especialidades Odontológicas

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

COMPESQ – Comitê de Pesquisa

MTA – Mineral Trioxide Aggregate

PHP – Hypertext Preprocessor

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO .....	8
2. OBJETIVOS .....	22
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
4. RESULTADOS.....	25
5. DISCUSSÃO.....	27
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	35
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	36
9. ANEXOS.....	50

## 1. INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

O tratamento endodôntico tem como objetivo a manutenção do dente em função no sistema estomatognático, sem prejuízos à saúde do paciente. Para que se consiga êxito, é necessário que sejam seguidos princípios científicos, mecânicos e biológicos (ESPÍNDOLA et al., 2002; GABARDO et al., 2009; OCCHI et al., 2011). Assim, o sucesso do tratamento endodôntico depende de fatores como um diagnóstico preciso, conhecimento da morfologia dentária, desinfecção químico-mecânica adequada, obturação tridimensional do sistema de canais radiculares e selamento coronário que impeça a microinfiltração (SIQUEIRA JR, 2001). Independentemente das variações técnicas propostas para atingir tais objetivos, deve-se evitar danos iatrogênicos ao sistema de canais e à estrutura radicular, a fim de contribuir para o sucesso do tratamento a longo prazo (HÜLSMAN et al., 2005).

Contudo, independentemente da técnica utilizada, existe a possibilidade de ocorrência de complicações ou acidentes durante o tratamento endodôntico. Alguns destes podem ocorrer por negligência, ao passo que outros são interpostos por dificuldades anatômicas e características previamente existentes. Nesse sentido, falta de atenção e de habilidade do operador, desconhecimento de aspectos anatômicos e imprevisibilidades peculiares a cada caso clínico têm sido associados a acidentes de procedimento (GREENE & KRELL, 1990).

As complicações mais frequentes observadas durante a tratamento endodôntico são a formação de degrau, o transporte da posição original do canal anatômico, extravasamento de material obturador, fratura de instrumentos no interior dos canais e perfurações em diferentes localizações nas paredes dentais (OIKONOMOU et al., 2007; COHEN & BURNS, 2002; GROSSMAN, 1969).

Essas complicações podem afetar o prognóstico e andamento do tratamento de canal. Por isso o estudo desse tema é relevante para que se possa ter uma melhor seleção dos casos que serão tratados. Em relação ao serviço público isso se torna mais evidente, onde deve ter uma base racional para a aplicação de recursos em saúde. Esta é fornecida por estudos de economia da saúde, os quais servem para orientar processos de decisão que visam obter máxima utilidade dos recursos investidos em uma situação

de recursos finitos e escassos para satisfazer as necessidades de saúde das comunidades (DONALDSON, 1998).

Em um estudo realizado por Rosa & Cauduro Neto (1985) constatou-se que, no setor público, 88% dos custos são destinados aos vencimentos dos profissionais de saúde. Isto demanda a necessidade de se aproveitar bem o tempo desses profissionais, visando assim o uso adequado dos recursos públicos. Aliado a isso o estudo de Ferreira & Loureiro (2008) constatou que os tratamentos realizados em Centros de Especialidades Odontológicas (CEO), apesar de no setor público os tratamentos serem gratuitos, não vem sem custos para o usuário. Na maioria dos casos este tem que se deslocar até o atendimento, demandando tempo e valores significativos em transporte. A utilidade prática deste resultado é que o custo do paciente pode implicar um impacto negativo na adesão da população de baixa renda a protocolos curativos ou preventivos que exigem muito tempo ou requerem muitas e repetidas visitas para se completar. Isto fomenta o não comparecimento dos pacientes à consulta, o que aumenta o tempo de espera para consultas especializadas, que no caso da endodontia pode ultrapassar os seis meses (LARROQUE et al., 2015). Isto parece acordar com um estudo realizado em Pernambuco, no ano de 2009, que mostrou que apenas 40,9% dos CEO atendiam as metas de produção ambulatorial propostas pelo Ministério da Saúde, enquanto 31,8% tiveram desempenho ruim no cumprimento global das metas (FIGUEIREDO & GOES, 2009).

Outro fator que pode estar associado ao mau desempenho desses centros é o fluxo que os profissionais da atenção básica estão submetidos. Há conflitos importantes entre a atenção básica e especializada no que diz respeito a indicação adequada dos casos (MORRIS & BURKE, 2001). No município de Porto Alegre, por exemplo, os encaminhamentos da atenção primária para a atenção especializada em Endodontia contemplam amplamente aspectos concernes à possibilidade de o dente poder ser posteriormente ser restaurado diretamente e deixa em segundo plano fatores associados mais diretamente ao tratamento endodôntico em si (PORTO ALEGRE-SMS, 2014).

Assim, torna-se imperativo o correto uso dos recursos públicos e nesse contexto a correta seleção de casos pode contemplar a possibilidade de que o tratamento seja, de fato, resolutivo. Nesse aspecto a seleção de casos pode, em muitas vezes, ter relação direta com acidentes de procedimentos que ocorreram previamente ao encaminhamento para o serviço especializado (CEO). Em relação a esses acidentes, muitas dúvidas remanescem em relação ao prognóstico. Nesse sentido, o entendimento de características que dificultam a obtenção de resultados tecnicamente satisfatórios e que interferem no sucesso é de extrema relevância para a seleção de casos e para previsão de prognósticos.

Vários estudos já foram realizados para identificar o potencial dos acidentes comprometerem o sucesso clínico dos tratamentos endodônticos (SELTZER et al., 1967; GROSSMAN, 1968; KVINNSLAND et al., 1989; LIN et al., 1991; SPILLI et al., 2005). Porém a maior parte deles não considera a correlação desses acidentes com a obtenção de resultados técnicos ideais e não engloba características gerais referentes ao diagnóstico e avaliação prévia ao início do tratamento.

Assim, podemos considerar que o objetivo do estudo, além de produzir conhecimentos técnicos que possam identificar o impacto dos acidentes de procedimento na obtenção de resultados tecnicamente satisfatórios e no sucesso clínico dos tratamentos endodônticos, seja também o de produzir conhecimento para influenciar no fluxo de pacientes ao serviço especializado de Endodontia.

#### Desvio (degrau)

Degrau é uma irregularidade no canal radicular, formada a partir de um desvio de sua trajetória original, sem que seja evidenciada comunicação com o ligamento periodontal. Essa irregularidade, iatrogenicamente criada, dificulta o acesso de instrumentos e em alguns casos de irrigantes em toda extensão do canal radicular, podendo resultar numa insuficiente instrumentação e obturação (JAFARZADEH & ABBOTT, 2007). Conseqüentemente, a possibilidade de piores prognósticos endodônticos em casos que apresentam degrau tem sido considerada (HARTY et al, 1970).

A formação de degraus pode ocorrer devido a acesso cavitário incorreto ou insuficiente, apreciação incorreta da direção do canal radicular bem como pela determinação inadequada do comprimento de trabalho. A utilização de instrumentos não pré-curvados de aço inox em canais curvos, o não cumprimento da ordem sequencial dos instrumentos, tentativas de ultrapassar um instrumento fraturado ou objeto estranho, dificuldades na remoção do material obturador em retratamentos e tentativas de progredir apicalmente em canais muito estreitos ou calcificados também tem sido relatados como aspectos com potencial de favorecer a ocorrência de degraus (LAMBRIANIDIS, 1996). Outros fatores como a localização dos canais, o número do dente, a curvatura das raízes, experiência profissional, tipo de instrumento, propriedades da liga metálica do instrumento e a técnica de instrumentação tem sido citados, porém a curvatura das raízes é o fator mais significativo (KAPALAS & LAMBRIANIDIS, 2000; LAMBRIANIDIS, 2009).

A identificação deste tipo de acidente pode ser obtida clinicamente e/ou através de radiografias (JAFARZADEH & ABBOTT, 2007). Clinicamente, não se consegue inserir o instrumento endodôntico no canal até ao comprimento de trabalho e perde-se a característica de sensação táctil do instrumento “ajustar-se” à porção mais apical do canal. A suspeita de formação de degrau pode ser confirmada radiograficamente quando a ponta do instrumento sofre um desvio da luz do canal (LAMBRIANIDIS, 2009).

A melhor abordagem em relação a formação de degraus é efetivamente a sua prevenção. Nesse sentido, a interpretação de aspectos morfológicos em radiografias pré-operatórias, a obtenção de acesso adequado, bem como a utilização de instrumentos pré-curvados, sob abundante irrigação, seguindo a sua ordem sequencial e sem aplicar força desnecessária devem ser considerados ( MULLANEY & PETRICH, 1968; DUIGOU, 2003).

Como abordagem clínica frente a esse acidente, a melhor alternativa é retomar o trajeto original do canal a fim de obter acesso à região apical. Instrumentos manuais de pequeno calibre podem ser usados após o alargamento da embocadura do canal, obtendo-se melhor percepção táctil. Radiografias transoperatórias devem ser realizadas a fim de evitar desvio de percurso e a ampliação do degrau (LAMBRIANIDIS, 2009).

Quando não é possível ultrapassar o degrau, o clínico pode instrumentar e obturar o canal até ao nível deste, mantendo um controle clínico-radiográfico. A indicação de complementação cirúrgica dependerá da presença de sintomatologia aguda, e/ ou de surgimento, manutenção ou aumento de dimensões de lesão apical (JAFARZADEH & ABBOTT, 2007).

Tem sido reportado que quando o degrau é ultrapassado e inserido junto a instrumentação normal o prognóstico endodôntico não é afetado. Já quando ele não é ultrapassado o prognóstico depende de fatores como a condição pulpar e periapical pré-operatórias, a distância entre o degrau e o ápice radicular e a descontaminação atingida antes da formação do degrau (LAMBRIANIDIS, 2009).

#### Perfurações Radiculares

O glossário da Associação Americana de Endodontia (2003) define perfuração como uma comunicação mecânica ou patológica entre o sistema de canais radiculares e a superfície externa do dente. Patologicamente pode ocorrer por cáries ou processos reabsortivos e, iatrogenicamente, por complicações durante o tratamento endodôntico (RODA, 2001). O prejuízo para a periodonto resulta no desenvolvimento de inflamação, destruição das fibras periodontais, reabsorção óssea, formação de tecido granulomatoso, proliferação do epitélio, e, finalmente, no desenvolvimento de uma bolsa periodontal (SELTZER et al., 1970; TESISIS & FUSS, 2006). Perfurações radiculares são complicações significativas para o tratamento endodôntico e, se não forem detectadas e tratadas adequadamente, o rompimento do periodonto pode, em última análise, levar à perda do dente.

A incidência de perfurações radiculares é estimada pela literatura entre 3% e 10% (INGLE, 1961; FUSS & TROPE, 1996). De acordo com Kvinnsland et al. (1989) 53% das perfurações ocorrem durante o tratamento protético e os outros 47% durante tratamentos endodônticos de rotina. Elas podem ocorrer em qualquer parte do dente e quanto à sua localização podem ser coronais (acima do nível da crista óssea e inserção epitelial, com danos mínimos aos tecidos de suporte e fácil acesso); crestais, ao nível da inserção epitelial, na crista óssea, onde se incluem as perfurações de furca; e apicais, abaixo da crista óssea e inserção epitelial (FUSS & TROPE, 1996).

Conhecimento adequado da localização e das dimensões da câmara pulpar, bem como as variações anatômicas do dente a ser tratado, são necessários a fim de se evitar complicações. Kvinnsland et al. (1989) observaram que, em dentes antero-superiores, todas as perfurações localizavam-se na face vestibular da raiz pelo fato do operador ter subestimado a inclinação palatina das raízes da maxila. Em dentes polirradiculares, perfurações de furca podem ocorrer quando se tenta localizar canais e há remoção de dentina do assoalho da câmara (ARENS & TORABINEJAD, 1996). As coroas de muitos dentes são freqüentemente perfurados quando variações anatômicas não são antecipadas durante preparação de acesso como resultado de um desalinhamento da broca com o longo eixo da raiz (GUTMANN et al., 2006).

Um exame cuidadoso de radiografias é importante para avaliar a forma e profundidade da câmara pulpar e a largura da furca (FUSS & TROPE, 1996). Angulações significativas entre a coroa e a raiz, calcificações da câmara pulpar, variações anatômicas, erros de identificação de canais e remoção excessiva da dentina coronária são, muitas vezes, a razão para perfurações na coroa do dente. Tentativas de localização da embocadura de canais calcificados ou desgaste excessivo da porção curva da raiz de molares podem levar a perfurações laterais no canal radicular (LEE et al., 1993). Perfurações causadas por excesso instrumentação ocorrem principalmente na coroa ou no terço médio da raiz e são geralmente de forma oval. O uso excessivo de brocas de alargamento de canal (Gates-Glidden, por exemplo) pode resultar neste tipo de acidente. Perfurações na região apical de raízes são, principalmente, consequência de uma incorreta limpeza e modelagem do canal, e são muitas vezes iniciadas por debris que bloqueiam o canal e degraus. Preparação do canal para receber pinos protéticos pode resultar numa perfuração em caso de excesso de alargamento do canal ou por não se considerar as angulações das raízes (RUDLE, 2002).

O correto diagnóstico da presença e localização de uma perfuração, assim como a determinação de um plano de tratamento, pode ser um desafio. O tempo entre o momento da perfuração e seu reparo é crítica para o prognóstico do dente e o diagnóstico imediato da perfuração é de suma importância (TESIS & FUSS, 2006; LEMON, 1992; REGAN et al., 2005). Ele deve ser confirmado por observações clínicas, incluindo aspectos etiológicos e os achados radiográficos. Frequentemente o primeiro

sinal clínico de perfuração é o sangramento no local acompanhada ou não de dor (ALHADAINY & HIMEL, 1994; BRYAN et al., 1999). A utilização de cones de papel também se tem mostrado útil na identificação de pequenas perfurações. Radiografar o dente sob diferentes angulações e com um instrumento radiopaco no canal, no local que desperta dúvidas, é outra boa forma de identificar este tipo de acidente ou de confirmar a suspeita (TSEIS & FUSS, 2006). A utilização de localizadores apicais e microscópio são também meios eficazes e precisos de localizar e identificar perfurações (KAUFMAN et al., 1997); WONG & CHO, 1997).

Na maioria dos casos o tratamento não-cirúrgico está indicado como forma de solucionar este tipo de acidente, que consiste essencialmente em selar a perfuração com material reparador ou criar um novo batente apical. Em casos de perfurações com grandes dimensões ou para aqueles cuja resposta do tratamento convencional falhou o acesso cirúrgico pode ser contemplado (FUSS & TROPE, 1996). O agregado trióxido mineral (MTA) é considerado o material de primeira escolha para a reparação de perfurações e sua biocompatibilidade está bem documentada (CLAUDER & SHIN, 2009). Ele possui um pH alcalino, algumas propriedades antibacterianas e antifúngicas, é um material bioativo que modula e promove a diferenciação e migração das células produtoras de tecido duro (PONTIUS et al., 2013). Promove ainda um selamento biológico e por isso em condições ideais o cimento poderá crescer sobre ele (PARIROKH & TORABIINEJAD, 2010).

O prognóstico de dentes com perfurações radiculares depende da gravidade do dano inicial para os tecidos periodontais, o tamanho da perfuração, o local da perfuração, em relação ao sulco gengival, de tempo entre a lesão e reparação, do selamento de perfuração, do nível de desinfecção da área perfurada e do material usado para o reparo (CLAUDER & SHIN, 2009).

#### Fratura de instrumentos

De acordo Cohen et al., (2005), a fratura de instrumentos no interior dos canais é uma iatrogenia que pode aumentar de imediato o grau de dificuldade e piorar o prognóstico definido no pré-operatório, bloqueando efetivamente a luz do canal e suas variáveis anatômicas. Um instrumento irá fraturar se a força aplicada superar o limite

do material ou caso uma trinca imperceptível ao operador se forme na estrutura do instrumento (CHEUNG, 2009).

Os instrumentos que mais fraturam no interior do canal são as limas. Dentre estas as que usam ligas de níquel-titânio (NiTi), em comparação às de aço inox, são as que apresentam uma maior percentagem de fratura. (SPILI et al., 2005; IQBAL, et al., 2006; MADARATI et al., 2013). Isto deve-se ao fato de que distorções na estrutura do instrumento são mais perceptíveis em limas de aço inox do que nas limas de NiTi (ZUOLO et al., 1992). Há uma percepção de que as limas para sistemas rotatórios de NiTi tendem a fraturar sem aviso prévio (STTAPAN et al., 2000; ANKRUM et al., 2004). Então a maioria das fraturas de limas está relacionada ao uso excessivo combinado com uma distorção pré-existente do instrumento (GUTMANN et al., 2006).

A fratura dos instrumentos pode ocorrer por torção, por flexão rotativa (tensões trativas e compressivas) e por suas combinações. Para ocorrer a fratura por torção é preciso que a ponta do instrumento endodôntico fique imobilizada e na outra extremidade (cabo) seja aplicado um torque superior ao limite de resistência à fratura do instrumento. Pode ocorrer para os instrumentos endodônticos de aço inoxidável e de NiTi, acionados manualmente ou por dispositivos mecanizados (PARASHOS & MESSER, 2006; ROWAN et al., 1996; SETO et al., 1990,). A fratura por flexão rotativa ocorre quando um instrumento endodôntico (de NiTi ou de aço inoxidável) gira no interior de um canal curvo, estando ele dentro do limite elástico do material. Na região de flexão de um instrumento endodôntico durante a sua rotação são induzidas tensões alternadas trativas e compressivas. A repetição dessas tensões promove mudanças microestruturais cumulativas que induzem a nucleação, crescimento e o coalescimento de trincas, que se propagam até a fratura por fadiga de instrumento endodôntico (PRUETT et al., 1997).

Na maioria dos casos, a fratura do instrumento depende da forma como os instrumentos são utilizados no interior dos canais radiculares. A fadiga pode ser ocasionada por uso excessivo, bem como por uma incorreta utilização, com a aplicação de pressão/torque excessivo. Canais curvos e estreitos causam maior fadiga no material, uma vez que a área de contato entre a lima e as paredes dentinárias dos mesmos serão

superiores, resultando numa maior quantidade de dentina cortada. A deficiente irrigação durante o preparo mecânico ou a presença de debris dentinários também são fatores que levam ao aumento do estresse do instrumento (MADARATI et al., 2008).

A resolução desse tipo de acidente consiste em remover ou ultrapassar o instrumento fraturado (HULSMANN & SCHINKEL, 1999). Quando a remoção não é possível, a localização do fragmento no canal radicular, a anatomia dentária, o momento da instrumentação em que se deu a fratura (antes ou após o preparo da região apical) e a presença ou não de patologia apical são fatores capazes de interferir no sucesso do tratamento. Além disso, a experiência do clínico, o equipamento disponível, as possíveis complicações associadas e a importância estratégica do dente devem ser considerados no momento de se optar pelo tratamento endodôntico de dentes que apresentam instrumentos fraturados (PARASHOS & MESSER, 2006). Manter o instrumento sem atingir o comprimento de trabalho só deve ser considerado se as tentativas não cirúrgicas de remoção falharem. Caso isso aconteça alternativas como a preservação ou cirurgia apical podem ser contempladas avaliando-se o valor estratégico do dente e a presença de infecções pós-tratamento (MADARATI et al., 2013).

O prognóstico de dentes tratados endodonticamente com instrumentos fraturados tem sido abordado na literatura. Estudos mais antigos sugerem que a presença de fragmentos de instrumentos no interior do canal aumentam o risco de falha no tratamento endodôntico, principalmente em dentes necrosados (STRINDBERG, 1956; KEREKES, 1979; SELTZER, 1967; GROSSMAN, 1968). Em um estudo retrospectivo, Crump & Natkin (1970) observaram que 2% dos dentes tratados (n=178) em uma escola de Odontologia apresentavam fragmentos de instrumentos no interior do canal. Eles compararam esses casos com dentes que não sofreram acidentes e nenhuma diferença significativa foi encontrada no que se refere ao sucesso clínico-radiográfico. Em outro estudo de caso-controle mais recente, no qual os tratamentos foram realizados por especialistas, o desfecho do tratamento não parece ter sido afetado nem pela presença instrumentos fraturados, nem por sua localização possibilidade de obter trespasse. o fator determinante foi o status periapical pré-operatório. O índice de sucesso foi de 86% em dentes com lesão apical e 98% em dentes sem lesão apical. Ainda se viu que não houve diferença significativa entre limas de aço inox e de NiTi (SPILI et al, 2005). Em

geral, o prognóstico está relacionado com a desinfecção ou assepsia do sistema de canais radiculares mais do que a presença de um fragmento fraturado (LIN et al., 2005).

Ainda não há um consenso na literatura de como os dentes que sofreram fratura de instrumentos no interior dos canais radiculares devem ser tratados. Por isso a elaboração de guidelines deveria ser contemplada, baseados no mais elevado nível de evidência clínica (MANDARATI et al., 2013).

#### Extravasamento de material obturador

O extravasamento de material obturador para além do forame apical compreende duas situações: a sobreextensão e a sobreobturação. Na sobreextensão há invasão do espaço perirradicular por cones de guta-percha extravasados durante o tratamento (RICUCCI et al., 2009). Já a sobreobturação é caracterizada pelo extravasamento de pequenas quantidades de cimento endodôntico, que geralmente não chegam a comprometer o sucesso do tratamento endodôntico (TAHAN et al., 2010).

Embora exista uma diversidade de materiais e técnicas disponíveis para obturar os canais radiculares e selar o forame apical, nenhum sistema pode garantir evitar o extravasamento de material para os tecidos circundantes (PENG et al., 2007).

O pilar da obturação do canal radicular envolveu a técnica de compactação lateral a frio com guta-percha, principalmente porque é associado a uma alta taxa de sucesso e taxa de extrusão limitada. Mais recentemente, técnicas de compactação termoplásticas supostamente tem melhorado a eficiência, reduzindo o tempo de obturação e proporcionando uma melhor adaptação dos materiais à parede do canal, devido à sua plasticidade inerente (ANANTULA & GANTA, 2011). As taxas de extrusão com a técnica termoplastificada variaram de 25% a 100%. Em contraste, o extravasamento de material com a técnica de compactação lateral a frio tem sido observada em apenas 15% dos casos (Da SILVA et al, 2002; TENNERT et al., 2013). Curiosamente, cada um desses demonstrou taxas comparáveis de dor pós-operatória e resultados a longo prazo (PENG et al., 2007).

Fatores biológicos e erros de procedimento podem levar à incapacidade dos materiais endodônticos de serem contidos dentro do sistema radicular: dentre eles

podemos citar reabsorções apicais das raízes, ápices alargados iatrogenicamente pela superinstrumentação, excesso de cimento endodôntico e de forças de condensação, temperaturas da gutapercha injetada excessiva, maiores do que a do tampão apical sólido, falta de uma barreira apical completa e o uso de cones mestre de guta-percha de tamanho pequeno. Um risco adicional para a extrusão para o seio maxilar é o avanço da idade, porque pode resultar em pneumatização sinusal com sua consequente aproximação aos vértices radiculares (RITCHIE et al., 1988; GEUNERI et al., 2005).

A falta de um selamento apical adequado é problemático quando fluidos teciduais e exsudado no canal atingem as bactérias residuais fornecendo substrato para seu crescimento. Além disso, a superinstrumentação desloca inevitavelmente dentina infectada e detritos de polpa necrótica para os tecidos perirradiculares. Inoculadas nelas, as bactérias incorporadas em detritos podem ser fisicamente protegidas dos mecanismos de defesa do hospedeiro e prejudicar a cicatrização (YSUF, 1982; RICUCCI et al, 2015).

Medidas preventivas, como o uso de localizador apical eletrônico, a confecção de um bom batente apical e uma a condensação moderada, ajudarão a evitar o extravasamento de material endodôntico (NEAVERTH, 1989).

Extravasamentos de material obturador para o espaço perirradicular são freqüentemente citados como falhas endodônticas. Alguns estudos demonstraram que a extrusão de material obturador além do forame apical pode causar inflamação, atrasos na cicatrização e dor pós-operatória, tornando, portanto, importante que o material de preenchimento seja mantido no interior do canal (COOLIDGE, 1985; SHAW & SETCHELL, 1982; RAPPORT et al, 1964). Por outro lado, alguns estudos mostraram que a maioria dos casos onde houve extravasamento de material não falharam e provaram ter taxa de sucesso semelhante àqueles casos onde o material não extravasou, indicando que a eliminação dos microrganismos do sistema de canais radiculares tem maior relevância para o resultado do tratamento endodôntico do que o comprimento da obturação (LIN et al., 1991; SJÖEGREN et al, 1997).

A resposta dos tecidos periapicais ao material de obturação extruído determina o prognóstico do tratamento endodôntico. Uma pequena quantidade de material

endodôntico além do ápice só poderia ser considerada admissível se não provocar injúrias a estruturas importantes próximas das raízes, tais como o canal alveolar inferior e o seio maxilar (HARGREAVES & COHEN, 2011 ; BROOKS & KLEINMAN, 2013).

O extravasamento de material obturador para o canal alveolar inferior pode causar complicações indesejadas, podendo causar desde inflamações transitórias suaves até sensação de anestesia constante, parestesia, hipostesia, hiperstesia e distesia (BRODIN et al., 1982; GATOT & TOVI, 1986; KOTHARY & CANNELL, 1996; SCOLOZZI et al., 2004; KAUFMAN & ROSEMBERG, 1980; NEAVERTH, 1989; GALLAS-TORREIRA et al., 2003). O primeiro sintoma do extravasamento de material para o canal mandibular é a dor súbita expressa pelo paciente durante a obturação do canal radicular, que persiste após o desaparecimento dos efeitos anestésicos locais (LABLANC & EPKER, 1984). A dor pode ser acompanhada de sinais inflamatórios locais, sendo o dente endodonticamente tratado sintomático para a percussão, digitação apical ou uma combinação de sinais de lesões mecânicas e inflamação do nervo dentário inferior com dor ou dormência do lábio inferior ou otalgia. Alguns pacientes experimentam a persistência da anestesia local (GALLAS-TORREIRA et al., 2003; GROTZ et al., 1998).

Uma revisão dos vários relatos de casos que tratam da parestesia após o tratamento endodôntico revela que há dois mecanismos fundamentais responsáveis por essa condição: a neurotoxicidade química, resultado de um ou mais componentes do material extruído, e o dano mecânico, degeneração causada pela compressão de um material estranho forçado no canal mandibular (NEAVERTH, 1989). Cimentos endodônticos mais antigos contendo paraformaldeído têm sido relatados como os que trazem mais complicações (BRODIN et al., 1982). Atualmente os cimentos endodônticos apresentam menor citotoxicidade, causando irritação apenas até tomarem presa (SPANGBERG et al., 1993; BARBOSA et al., 1993; ORSTAVIK et al., 1988).

Os materiais extravasados também podem atuar essencialmente como corpo estranho e potencialmente dar origem a vários processos fisiopatológicos incluindo mutagenicidade, citotoxicidade e indução de inflamação crônica (SCARPARO et al., 2009).

Logo após o extravasamento o tratamento de emergência deve ser instituído para evitar a dor e edema. Podem ser administrados analgésicos, corticosteróides e vitaminas B1 e B12. Alguns autores determinam que o manejo dessas complicações é principalmente cirúrgico e deve ser realizado o mais rápido possível (GROSSMAN & TATOIAN, 1978; EHRMANN, 1964; HAAG, 1974). Outros consideram a maioria das lesões do nervo alveolar inferior como neuropraxias e, portanto, poderiam se resolver espontaneamente dentro de um prazo de 6 meses (GREGG, 1995).

Outra complicação que trazer sérias consequências pode ocorrer quando há extravasamento de material para o seio maxilar durante a terapia endodôntica envolvendo molares, pré-molares e, raramente, caninos superiores (BROOKS & KLEINMAN, 2013).

A deposição de substâncias estranhas dentro do seio maxilar pode trazer uma variedade de apresentações clínicas, tais como dor e pressão sinusal, sinusite aguda e crônica, dor na mastigação e sensibilidade à palpação. Vários cimentos endodônticos contendo zinco têm sido implicados com o desenvolvimento de uma infecção por aspergilose e formação de bolas de fungos (LEGENT et al., 1989; KHONGKHUNTHIAN & REICHERT, 2001; MENSI et al., 2007). No entanto, foi reportado que a guta-percha extruída para o seio maxilar pode, posteriormente, migrar para o seio etmoidal; o paciente afetado apresentar sensibilidade sinusal e obstrução nasal (ISHIKAWA et al., 2004).

Substâncias endodônticas presentes no seio maxilar são bem conhecidas por produzir sintomatologia podendo implicar necessidade de cirurgia sinusal (BROOKS & KLEINMAN, 2013). Já alguns pacientes permaneceram assintomáticos por anos após esse tipo de acidente (BATUR & ERSEV, 2008).

Em última análise, a decisão de intervir cirurgicamente na remoção do excesso deve ser baseada em critérios objetivos e avaliação individual de cada paciente. As atuais orientações para a intervenção, infelizmente, não se baseiam em evidências científicas sólidas levando a um vácuo problemático no nosso conhecimento de terapias eficazes, tornando a prevenção desta lesão crítica para o planejamento do tratamento antes de iniciar a terapia do canal radicular (GLUSKIN, 2005).

## 2. OBJETIVOS

### Objetivo geral

O objetivo deste estudo foi identificar as características pré-operatórias encontradas em dentes que sofreram acidentes de procedimento e foram referenciados para tratamento endodôntico no curso de especialização em Endodontia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

### Objetivos específicos

Especificamente esse trabalho procurou identificar a prevalência da ocorrência de acidentes de procedimentos endodônticos e as características dos casos que sofreram esses acidentes. Além disso, pretendeu-se identificar que aspectos afetam a obtenção de resultados tecnicamente satisfatórios.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Este é um estudo observacional caso-controle transversal, realizado na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), onde foram utilizadas informações disponíveis em base de dados de tratamentos endodônticos realizados no curso de Especialização em Endodontia desta Universidade.

Foram incluídos neste estudo, pacientes que necessitaram de tratamento endodôntico por diversos motivos e foram atendidos por alunos de especialização em Endodontia durante o período de agosto de 2008 a dezembro de 2015. Foram selecionados todos os casos onde se identificaram acidentes de procedimento decorrentes dos tratamentos realizados e dados retrospectivos a respeito desses casos foram coletados a partir deste banco de dados.

Os critérios de exclusão para esse estudo foram casos onde houve indicação de extração dentária durante ou após o tratamento endodôntico por motivos não relacionados ao tratamento endodôntico propriamente dito (ex. doença periodontal, alteração no planejamento protético, traumatismo dental posterior ao início do tratamento, etc). Também excluíram-se casos onde haviam falta de dados nas fichas e

prontuários e quando foi constatada má qualidade de exame radiográfico, impossibilitando a coleta de dados.

Quanto às considerações éticas do estudo, o mesmo foi submetido e aprovado pela Comissão de Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (COMPESQ) e também pela base nacional da Plataforma Brasil, onde foi avaliada e aprovada pela Comissão de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRGS, sob o parecer número 2.171.225 (ANEXO 1). A proteção e confidencialidade de dados coletados e obtidos das fichas e prontuários foi garantida pelo Termo de Confidencialidade, assinado pelos pesquisadores (ANEXO 2), conforme a resolução do Conselho Nacional de Saúde número 510 de 07 de abril de 2016.

A apreensão de dados foi realizada a partir de informações contidas em prontuários físicos e fichas clínicas dos casos atendidos no curso de especialização em Endodontia da UFRGS. Esses dados foram incluídos em uma interface eletrônica digital desenvolvida em linguagem PHP e em linguagem web, sendo o armazenamento dos dados realizado em um provedor com pacote de dados freeware, do tipo postgres.

Os pesquisadores receberam um login e uma senha de acesso online para que pudessem incluir os dados de casos registrados em prontuário físico e fichas clínicas e atualizarem informações de controles pós-operatórios no banco de dados. Estavam disponíveis páginas de cadastro de pacientes, dados da anamnese, dados do exame pré-operatório (ficha de diagnóstico) e dados do tratamento (história do atendimento). As interfaces do sistema para registros puderam ser acessadas por meio de tablets e/ou computadores.

Foram coletados dados retrospectivos referentes ao diagnóstico e avaliação (prévios ao início do tratamento endodôntico) como idade, gênero, situação clínica (dente vital, dente necrosado ou retratamento endodôntico), diagnóstico pulpar (polpa saudável, pulpite reversível, pulpite irreversível ou necrose pulpar), diagnóstico periapical (periápice saudável, processo periapical crônico com ou sem fístula associada e processo periapical agudo), presença de dor, edema e/ou fístula, grupo a que pertence o dente tratado endodonticamente (anterior/pré-molar/molar) e sua localização (maxila/mandíbula).

Em relação aos acidentes de procedimentos endodônticos ocorridos durante o tratamento, foram coletadas a presença de Desvio (degrau), Perfuração, Fratura de instrumento e Extravasamento de material obturador (cones de guta-percha/cimento obturador).

Os dados do tratamento realizado foram avaliados a partir de radiografias e informações referentes aos procedimentos descritos no tratamento endodôntico. Tais informações foram utilizadas para classificar a qualidade técnica do tratamento endodôntico em “satisfatória” ou “insatisfatória”. Para esta classificação foram avaliados a compactação do material obturador no interior dos canais radiculares tratados (falhas e falta de material visível radiograficamente) e o limite da obturação. De acordo com Sjögren et al., (1990) o limite da obturação é definido “adequado” quando está a 0-2 mm do ápice radicular, “inadequado” a 2mm aquém do ápice ou além do ápice radicular, em qualquer limite.

A respeito do manejo de acidentes de procedimento quando foi identificada fratura de instrumento, foi observado se houve remoção, ultrapassagem (resultados desejáveis tecnicamente) ou a necessidade de manutenção do instrumento no interior do canal, com obturação do canal no limite em que ocorreu o acidente. Em casos de perfuração foi verificado se houve selamento eficaz desta (resultado tecnicamente desejável). Em casos de formação de degrau, foi verificado se houve retomada do trajeto original do canal (resultado desejável tecnicamente).

Com base nas informações detalhadas acima, o tratamento foi classificado em “tecnicamente satisfatório” quando se obtiveram comprimento de trabalho adequado e a compactação do material obturador sem falhas visíveis radiograficamente. Foram considerados satisfatórios os tratamentos onde houve remoção ou ultrapassagem de instrumento fraturado, ultrapassagem de degrau e selamento adequado de perfuração. Casos que não obedeceram a esses critérios foram classificados como “tecnicamente insatisfatórios” para fins de análise dos resultados.

A análise dos dados foi feita a partir de uma análise descritiva relatando-se a frequência com que as variáveis investigadas ocorreram em casos nos quais foram identificados acidentes de procedimento.

#### 4. RESULTADOS

Entre os anos de 2008 e 2015 foram encontrados 1650 casos de tratamentos endodônticos no banco de dados do curso de especialização em Endodontia da UFRGS. Destes, 129 apresentavam acidentes de procedimentos endodônticos, ou seja, uma prevalência de 7,81%. Dos casos com acidente, o presente estudo selecionou 104 dentes de 102 pacientes diferentes, encontrando-se um total de 115 acidentes (93 dentes com um único acidente e 11 dentes com dois acidentes simultâneos). Os 25 casos excluídos deveram-se ao mau estado de conservação das radiografias presentes nos prontuários desses pacientes.

Do total de 102 pacientes 73 (71,5%) eram mulheres e 29 (28,5%) homens e a média de idade destes pacientes foi de 45 anos e 2 meses, sendo que o mais novo tinha 13 anos e o mais velho 76 anos. A tabela 1 mostra os dados dos acidentes por faixa de idade.

Tabela 1 - Acidentes por faixa de idade

Até 29	17
30 até 49	38
50 +	46

O tipo de acidente de procedimento mais encontrado foi a perfuração com 34 (2,06%) casos encontrados, seguido pela fratura de instrumento com 32 (1,9%), extravasamento de material obturador com 30 (1,8%) e a formação de degrau com 19 (1,2%) casos encontrados. O grupo de dentes que mais sofreram com os acidentes foram os molares e a maxila foi a arcada que teve o maior número de acidentes registrados. Esses dados estão reunidos e podem ser mais bem visualizados na tabela 2.

Tabela 2 - Tipos de Acidentes por Região

<b>Degrau</b>		<b>Anterior</b>	<b>Pré-molar</b>	<b>Molar</b>	<b>Total</b>
Arcada	Inferior	0 (0%)	1(0,9%)	5(4,3%)	6(5,2%)
	Superior	4(3,5%)	3(2,6%)	6(5,2%)	13(11,3%)
					<b>19(16,5%)</b>
<b>Extravasamento</b>		<b>Anterior</b>	<b>Pré-molar</b>	<b>Molar</b>	<b>Total</b>
Arcada	Inferior	4(3,5%)	1(0,9%)	7(6,1%)	12(10,4%)

	Superior	6(5,2%)	5(4,3%)	7(6,1%)	18(15,7%)
					<b>30(26,1%)</b>
<b>Fratura</b>		<b>Anterior</b>	<b>Pré-molar</b>	<b>Molar</b>	<b>Total</b>
Arcada	Inferior	0 (0%)	1(0,9%)	11(9,5%)	12(10,4%)
	Superior	1(0,9%)	6(5,2%)	13(11,3%)	20(17,4%)
					<b>32(27,8%)</b>
<b>Perfuração</b>		<b>Anterior</b>	<b>Pré-molar</b>	<b>Molar</b>	<b>Total</b>
Arcada	Inferior	2(1,8%)	3(2,6%)	14(12,2%)	19(16,6%)
	Superior	4(3,5%)	3(2,6%)	8(6,9%)	15(13%)
					<b>34(29,6%)</b>

Dos 104 dentes analisados apenas 30 (28,8%) apresentavam sintomas no momento do tratamento. Os tipos de diagnóstico pulpar encontrados foram os de necrose pulpar, pólipos pulpar, pulpites irreversíveis, retratamento e ainda 6 casos de polpa saudável. Já os diagnósticos periapicais foram os de periápice saudável, periodontite apical aguda, periodontite apical crônica com fístula e a periodontite apical crônica sem fístula, sendo esta a mais prevalente com 45 casos, ou seja, 43,25% do total de dentes analisados. Os diagnósticos estão sumarizados na tabela 3.

Tabela 3 - Diagnósticos

Diagnóstico Pulpar		Diagnóstico Periapical	
Necrose	45	Não coletado	10
Pólipo pulpar	1	Per. apical aguda	9
Pulpite irreversível	10	Per. apical crônica sem fístula	45
Retratamento	42	Per. apical crônica com fístula	1
Polpa Saudável	6	Periápice saudável	39

Outro resultado importante revelado foi a respeito da qualidade técnica do tratamento endodôntico obtida em dentes que sofreram acidentes de procedimento. Do total de dentes analisados apenas 32 (30,8%) obtiveram uma qualidade técnica considerada satisfatória, ou seja, com a obturação dos canais radiculares dentro do comprimento de trabalho considerado adequado e com a compactação do material obturador de forma uniforme e sem falhas visíveis nas radiografias finais de tratamento. A tabela 4 descreve a qualidade técnica obtida nos dentes que sofreram acidentes por região.

Tabela 4 - Qualidade Técnica por Região

Região	Satisfatório	Insatisfatório	Total
<b>Molar</b>	17 (26,6%)	47 (73,4%)	<b>64 (100%)</b>
<b>Pré-molar</b>	9 (42,9%)	12 (57,1%)	<b>21 (100%)</b>
<b>Anterior</b>	6 (31,6%)	13 (68,4%)	<b>19 (100%)</b>

O modo como aconteceram o manejo dos acidentes analisados tiveram certa influência na qualidade final do tratamento e podem ser mais bem observadas na tabela 5.

Tabela 5 - Manejo dos Acidentes

Tipo de acidente	Total	Satisfatório	Insatisfatório
<b>Degrau</b>	<b>19(100%)</b>	6(31,6%)	13(68,4%)
Recuo	12(63,1%)	0(0%)	12(63,1%)
Retomada	7(36,9%)	6(31,6%)	1(5,3%)
<b>Extravazamento</b>	<b>30(100%)</b>	1(3,3%)	29(96,7%)
Remoção do material	1(3,3%)	1(3,3%)	0(0%)
Proservação	29(96,7%)	0(0%)	29(96,7%)
<b>Fratura</b>	<b>32(100%)</b>	9(28,1%)	23(71,9%)
Recuo	14(43,8%)	0(0%)	14(43,8%)
Remoção	8(25%)	4(12,5%)	4(12,5%)
Trespasse	10(31,2%)	5(15,6%)	5(15,6%)
<b>Perfuração</b>	<b>34(100%)</b>	19(55,9%)	15(44,1%)
ACC	1(3%)	0(0%)	1(3%)
Exodontia	2(6%)	0(0%)	2(6%)
Selamento	31(91%)	12(35,1%)	19(55,9%)

## 5. DISCUSSÃO

Do total de casos analisados 7,81% tiveram pelo menos um acidente de procedimento. No entanto, estudos de prevalência nessa área relatam números bastante maiores em comparação aos deste estudo. Um estudo de Mozayene (2006) relatou que 67,3 % da sua amostra apresentavam erros operatórios. Números bastante similares aos encontrados por Alhekeir et al. (2013) e Hassanni et al. (2015) que encontraram acidentes em 68% e 66% de seus casos, respectivamente. Essa discrepância deve-se, provavelmente, ao fato desses estudos incluírem outras intercorrências além das que foram objeto de nosso estudo, como condensação insuficiente do material obturador e um limite aquém de 2 mm na obturação.

Os acidentes de procedimentos endodônticos mais frequentes foram a perfuração com 34 casos (2,06%), seguido da fratura de instrumentos com 32 (1,9%), extravasamento de material obturador com 30 (1,8%) e por fim o degrau com 19 (1,2%) casos encontrados. Os casos de acidentes de perfuração e fratura de instrumentos a prevalência encontrada está de acordo com outros trabalhos sobre esse tema. No

entanto nos casos de extravasamento de material obturador e formação de degrau a diferença é bem consistente. Esses números serão melhor detalhados no decorrer da discussão.

O baixo número encontrado de acidentes de degrau e extravasamento de material obturador pode denotar uma falha nos registros desse tipo de situação, talvez por se considerar esses erros de menor impacto ou por terem sido solucionados antes da conclusão do tratamento.

#### Fratura de instrumentos

A prevalência de instrumentos fraturados tem sido relatada na ordem dos 0,25-6% quando o tratamento é realizado com instrumentos manuais de aço-inox (CRUMP & NATKIN, 1970; HULSMANN & SCHINKEL, 1999; IQBAL et al., 2006; SPILLI et al., 2005; TZANETAKIS et al., 2008), valores estes que se enquadram no resultado de 1,9% de prevalência encontrado no presente trabalho. Estudos realizados quando utilizados instrumentos rotatórios de NiTi encontram resultados similares que variam na ordem de 1,3 a 10% de incidência (HAIKEL et al., 1991; SATTAPAN et al., 2000; PETERS, 2004; SHEN et al., 2009). No presente estudo não foram avaliados os tipos de instrumento que foram fraturados.

Apesar de as fraturas de instrumento poderem ocorrer em qualquer dente, a literatura relata que são mais frequentes em molares do que outros elementos dentários (WU et al. 2011). Os resultados aqui apresentados mostram que 75% das fraturas de instrumento ocorreram em molares em comparação com dentes anteriores e pré-molares; número similar ao encontrado por Iqbal et al. (2006), que aponta que os molares sofrem este tipo de acidente 3 vezes mais do que os pré-molares. Isso provavelmente se deve ao fato de os molares terem canais mais curvos e atóxicos em relação aos pré-molares e dentes anteriores.

Em relação à arcada em que ocorre o acidente de fratura, diversos estudos apontam para uma igualdade entre a maxila e a mandíbula, com uma leve tendência a ser maior na arcada inferior (TZANETAKIS et al. 2008; IQBAL et al. 2006; UNGERECHTS et al., 2014). Os resultados aqui apresentados relatam a mesma tendência, já que dos 32 casos de fratura de instrumentos 20 ocorreram na mandíbula.

Quanto ao manejo das fraturas de instrumentos a literatura aponta 3 opções terapêuticas: a remoção do instrumento, a ultrapassagem do instrumento ou a determinação de um novo comprimento de trabalho até o nível da fratura. Historicamente, recomendou-se que instrumentos fraturados deveriam ser mantidos no interior do canal, visto que o prognóstico nestes casos não se alterava e a tentativa de remoção poderia trazer riscos como enfraquecimento dentário e perfurações (McGUIGAN et al, 2013).

A manutenção do fragmento compromete a correta desinfecção do canal e o controle da obturação, além de ser motivo de ansiedade para o profissional e o paciente. Recentemente tem sido sugerido que em todos os casos a remoção ou ultrapassagem deveriam ser tentados, mantendo-se o instrumento apenas quando não fosse possível a remoção não cirúrgica (MACHTOU & REIT, 2003; HULSMANN & SCHINKEL, 1999). Racionalmente, a menos que a obstrução fosse removida (permitindo uma correta desinfecção do canal), o prognóstico seria significativamente pior (SJOGREN et al., 1990; KERKES & TRONSTAD, 1979). Além disso, tem sido demonstrado que, em casos onde há presença de lesão apical, a presença de instrumentos fraturados no interior do canal diminui o processo de cura (SJOGREN et al., 1990; De CHEVIGNY et al., 2008).

A estimativa de sucesso de remoção ou ultrapassagem do instrumento fraturado (resultado técnico desejável) varia entre 53 e 95 % dos casos segundo a literatura (HULSMANN & SCHINKEL, 1999; SUTER et al., 2005; ALOMAIRY, 2009; CUJÉ et al., 2010), dependendo de fatores como tipo de instrumento, local da fratura e habilidade do operador (RUDDLE, 2004). O presente trabalho mostra que este tipo de manejo foi possível em 56,2% dos casos, embora apenas na metade deles conseguiu-se uma obturação tecnicamente satisfatória.

#### Perfuração

Os resultados apontam que houve perfurações iatrogênicas em 2,06% dos casos analisados, número esse compatível com um estudo retrospectivo realizado por Tsesis et al. (2010), no qual 2,3% dos dentes tratados endodonticamente sofreram esse tipo de acidente. Esses resultados se enquadram na margem mínima de uma revisão realizada

por de Tsesis e Fuss (2006), que relatou uma prevalência de perfurações como estando entre os 2 e 12%.

Dos 34 dentes que sofreram perfurações 22 (64,7%) eram molares e 14 destes (41,1% do total de dentes com perfuração) eram dentes molares inferiores. Estes números estão de acordo com outros estudos onde 67,4% das perfurações ocorreram em molares (TSESIS et al., 2010) e a maioria das perfurações era encontrada em molares mandibulares (TSESIS et al., 2010). O grau de curvatura e a conformação dos canais de molares inferiores pode trazer dificuldades técnicas ao operador, facilitando a perfuração (CIMILLI et al., 2006; RUDDLE, 2002). Além disso, a concavidade na superfície distal de canais mesiais destes dentes pode também contribuir para esse tipo de acidente (BOWER, 1979).

Segundo Ingle et al (1985) as perfurações são a segunda maior causa de falhas relativas ao tratamento endodôntico. Um estudo sobre as causas de exodontias realizadas por motivos endodônticos sugere que 4,2% dos dentes extraídos foram derivadas de perfurações iatrogênicas ocorridas durante o tratamento. Isto pode sugerir uma maior prevalência de perfurações, já que dentes podem ter sido extraídos antes de serem incluídos nos estudos. Aliado a isso, nem sempre é possível diagnosticar radiograficamente perfurações nas faces vestibular e lingual/palatina, devido à sobreposição de imagens da perfuração e raízes (TSESIS et al., 2010). A avaliação de radiografias com dois diferentes ângulos horizontais pode aumentar dramaticamente a acuracia na identificação de perfurações (REGAN et al., 2005).

Teoricamente nem todas as perfurações que atingem os tecidos de suporte do dente causam inflamação irreversível e falha no tratamento. No entanto, infecções bacterianas e/ou materiais seladores irritantes presentes na perfuração podem dificultar ou impedir a cura. Consequências como invasão epitelial na perfuração, inflamação, reabsorção óssea e necrose podem ocorrer (SELTZER et al., 1970). Apesar de a taxa de sucesso cair quando a perfuração ocorre em uma região infectada, como no caso de lesões radiolúcidas, a correta desinfecção e selamento da perfuração com um material biocompatível, parecem ser suficientes para que haja cura das lesões, independentemente do local da perfuração (TOURE et al., 2011).

O prognóstico de dentes com perfurações depende do tamanho, local e o tempo decorrido entre a perfuração e o seu selamento (FUSS & TROPE, 1996; SELTZER et al., 1970). A incorporação de novas tecnologias como localizadores apicais (GORDON & CHANDLER, 2004) e microscópios clínicos (KIM et al., 2006; VERTUCCI, 2005), aliados a novos materiais introduzidos para o selamento de perfurações (de CHEVGNY et al., 2008; HASHEM et al., 2008; IBARROLA et al., 2008; PACE et al., 2008) são elementos fundamentais para o diagnóstico e tratamento desses acidentes.

O manejo das perfurações iatrogênicas durante o tratamento de canal evoluiu desde exodontias e rizectomias (NICHOLS, 1962; RIGGANS, 1971; HARRIS, 1971; WEISSMAN, 1970) até métodos de selamento não cirúrgico. Materiais como amálgama e cavit foram amplamente utilizados em diversos estudos (PARRIS et al., 1960; PARRIS et al., 1964; FLANDERS et al., 1975). O agregado trióxido mineral (MTA) tem sido bastante estudado nos últimos 20 anos e há autores que relatam apenas a eficácia deste em detrimento de outros materiais (KRUPP et al., 2013; MENTE et al., 2014; ZHANG et al., 2011; XU et al., 2007). Uma revisão sistemática e meta-análise realizada por Siew et al. (KAILING et al., 2015) apontou estudos que obtiveram sucesso no selamento de perfurações ainda utilizando amálgama e outros materiais como IRM, cimento de ionômero de vidro, guta-percha, cimentos resinosos e também MTA. Esse mesmo estudo relatou um sucesso de 73% nos tratamentos de perfurações independentemente do material utilizado. Deste modo, o protocolo e manejo desses acidentes realizados no local desta pesquisa condizem com esses achados. Dos 34 dentes que sofreram perfurações 31 foram tratados selando-se a perfuração. Apesar disso, em apenas pouco mais da metade dos casos uma qualidade técnica satisfatória do tratamento foi alcançada.

#### Extravasamento de material obturador

A prevalência de material obturador extravasado além do ápice radicular encontrada foi de 1,8% dos casos. Este número parece bastante baixo se comparado a outros estudos realizados sobre esse acidente. Dois trabalhos encontraram resultados similares entre si na frequência desse acidente: Hassani et al. (2015) e Mozayeni et al. (2006) encontraram uma frequência de 18,9% e 15,3% respectivamente. Essa discrepância provavelmente ao fato de este tipo de acidente ter sido pouco relatado nas

fichas clínicas de nosso banco de dados, o que pode indicar que a prevalência desse acidente seja muito maior do que a encontrada.

A importância de confinar esses materiais no interior dos canais e evitar o seu extravasamento para os tecidos periapicais a fim de aumentar a taxa de sucesso do tratamento foi bem demonstrada em vários trabalhos (SJOGREN et al., 1990; SMITH et al., 1993; FRIEDMAN et al., 1995; SJOGREN, 1996). Sjogren et al. (1990) apontam que em dentes necróticos com lesão apical o melhor prognóstico obtido foi quando o limite da obturação situava-se entre 2mm aquém do ápice radiográfico (94%). Em contraste, quando a obturação ultrapassava o ápice o índice de sucesso caía para 76% e em casos de extravasamento em retratamentos com material obturador extravasado inicialmente a taxa de sucesso era apenas de 50%. Desse modo, todos os casos onde houve extravasamento de material obturador foram considerados tecnicamente insatisfatórios no presente estudo.

As causas do extravasamento se devem ao uso excessivo de cimento obturador, incorreto comprimento de trabalho, não realização de radiografias conométricas, excessiva pressão na condensação do material e sobreinstrumentação (INGLE et al., 2002; GROSSMAN, 1988; SIQUEIRA, 2001). A instrumentação além do forame apical causa um alargamento desnecessário à região, o que pode ocasionar a intrusão de debris contaminados ao periápice, interferindo na cura. Somado a isso o material extravasado pode ser irritante aos tecidos periapicais, causando inflamação e destruição tecidual (LANGELAND, 1996).

Brodin et al. (1982) apontam que o dano tecidual está mais relacionada com os efeitos químicos tóxicos do material do que o próprio dano mecânico causado pelo extravasamento. Neste aspecto, os cimentos obturadores são muito mais nocivos aos tecidos periapicais do que a guta-percha (BREWER, 1975; LANGELAND, 1974). Desse modo, o dano causado pelo extravasamento pode variar conforme o tipo, a quantidade e o quão distante do ápice o material extravasou (NEAVERTH, 1989). Então, a quantidade e a capacidade de o organismo reabsorver esse material podem antever a injúria tecidual e guiar o clínico na sua resolução (SABIR, 2005). Assim, as alternativas de manejo desse

acidente vão desde a cirurgia parendodôntica, passando pelo o retratamento de canal convencional até o acompanhamento clínico e radiográfico do caso apenas.

Apesar de a guta-percha não ser tão facilmente reabsorvida, felizmente, observações clínicas demonstram que cimentos endodônticos são reabsorvidos pelo organismo com o tempo (LANGELAND, 1974; STEWART, 1958; SELTZER, 1971; PETERS, 1986). Aliado a isso, o reparo de lesões apicais pode ser observado radiograficamente mesmo em casos onde ocorreu o acidente de extravasamento de material obturador (SCHILDER, 1983; ORSTAVIK, 1988; AUGUSBURGUER & PETERS, 1990). Assim, apenas o controle clínico e radiográfico pode ser contemplado na maioria dos casos. Fato condizente com o manejo comumente aplicado nos pacientes do nosso estudo, onde a preservação foi indicada em 29 dos 30 casos encontrados. Isto também pode ter influenciado um provável mascaramento da prevalência de extravasamentos, considerando-se esse um acidente menor e não digno de registro nos diários clínicos.

#### Degrau

A ocorrência de degraus foi da ordem de 1,2%. Segundo Jafarzadeh & Abbott (2007) há poucos dados disponíveis que indiquem a frequência de ocorrência dos mesmos. Os dados encontrados são de estudos realizados com alunos não graduados e relatam uma ampla variedade de prevalências: Stadler et al (1986) relatou 10%, Greene & Krell (1990) referem uma percentagem de 46%, Kapalas & Lambrianidis (2000) assinalam uma percentagem de 52%, Eleftheriadis & Lambrianidis (2005) indicam 25%. Esta grande variedade de resultados é provável que se deva aos vários fatores associados incluídos em cada estudo.

A baixa prevalência desse acidente, quando comparada com os estudos anteriores, talvez se deva ao bom acompanhamento dos alunos por parte dos docentes, mas também devido à pouca (e por vezes nenhuma) informação disponível nos diários clínicos que não nos permite afirmar com certeza a presença deste tipo de acidentes e muito menos casos em que estes ocorreram e foram eliminados. O exame radiográfico com apenas uma incidência também dificulta e impossibilita a correta detecção destes acidentes, em especial em dentes multirradiculares e com curvaturas (VERTUCCI, 2005).

Assim, é muito provável que tenha ocorrido um maior número de degraus do que aquele encontrado.

Segundo Lambrianidis (2009) a prevalência de degraus e dos seus fatores associados ainda não foram adequadamente estudados, sendo que uma identificação exagerada de degraus pode ser resultado apenas da imagem de obturações curtas, fazendo com que estes sejam inadvertidamente reportados como tal. Apenas fatores associados às causas como a curvatura do canal, técnica de instrumentação, o desenho dos instrumentos e as propriedades das ligas metálicas têm sido avaliados (JAFARZADEH & ABBOTT, 2007).

No estudo de Eleftheriadis & Lambrianidis (2005) também se verificou que o tipo de dente que sofreu mais degraus foram os molares, seguidos dos pré-molares. Este dado está em conformidade com os nossos dados, que podem ser vistos na tabela 2.

#### Qualidade técnica

O sucesso do tratamento endodôntico parece ser influenciado pela qualidade técnica dos tratamentos observadas em radiografias. Em contraste, uma baixa qualidade técnica tem sido ligada ao surgimento de lesões periapicais diminuindo o sucesso dos tratamentos (TAVARES et al., 2009; NG et al., 2011). O aumento no sucesso dos tratamentos endodônticos tem sido associado a obturações bem condensadas e com um comprimento de trabalho entre 0 e 2mm aquém do ápice radicular radiográfico (SAUNDERS et al., 1997; BOLTACZ-RZEPKOWSKA & PAWLICKA, 2003; CHUGAL et al., 2003; NG et al., 2008).

A análise radiográfica para se determinar a qualidade técnica das endodontias pode ser usada como um indicador para a capacidade de o tratamento de canal prevenir reinfecção e embora a qualidade técnica radiográfica possa não refletir um tratamento bem conduzido, pois uma pobre instrumentação e desinfecção dos canais pode não ser observada no raio X final, esse recurso tem sido aceito como parâmetro de medida da qualidade do tratamento (NG et al., 2008; DONNELLY et al., 2017).

A taxa de tratamentos considerada satisfatória encontrada neste estudo foi de 30,8%. Em uma meta-análise realizada por Ribeiro et al. (2017) a frequência de

endodontias tecnicamente satisfatórias variou entre 10,9 a 85,1%, com uma média geral dos trabalhos analisados de 48%. Apesar dessa meta-análise avaliar somente procedimentos realizados por alunos não graduados e em nosso estudo apenas termos levado em consideração casos que sofreram acidentes, ambos os resultados podem indicar um baixo índice de tratamentos de canal considerados como tecnicamente aceitáveis.

Esse mesmo estudo de Ribeiro et al. (2017) aponta que a frequência de tratamentos considerada inadequada aumenta conforme a posição do dente localiza-se mais para posterior na boca. Apesar das diferenças entre os estudos e as limitações dos nossos achados, o mesmo efeito pode ser observado em nossos resultados onde a porcentagem de molares com qualidade técnica insatisfatória é maior.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os acidentes de procedimento endodônticos mais frequentes encontrados foram as perfurações (2,06%), seguido das fraturas de instrumentos (1,9%), extravasamentos de material obturador (1,8%) e ocorrência de degraus (1,2%). Nos casos de extravasamentos e degraus foi baixa a frequência encontrada neste estudo em comparação aos achados da literatura. Provavelmente isso se deve a diferenças de diagnóstico entre os estudos e falta de registros nos prontuários clínicos desses acidentes, indicando que, provavelmente, a prevalência deles seja maior do que a descrita. Esse resultado também aponta para a importância do correto e completo registro de todas as intercorrências surgidas durante o tratamento.

Quanto à qualidade técnica dos tratamentos endodônticos em dentes que sofreram acidentes de procedimento a taxa de procedimentos considerados tecnicamente satisfatórios foi de 30,8%.

Proporcionalmente, em dentes onde ocorreram acidente de procedimento, os molares tiveram resultados tecnicamente insatisfatórios superiores aos dentes pré-molares e anteriores.

Este estudo procurou iniciar o levantamento de dados que proporcionassem a caracterização de aspectos relevantes na seleção de casos para a endodontia. Utilizando-se de casos em que ocorreram acidentes de procedimento endodôntico, buscou-se identificar fatores associados ao paciente e ao dente que pudessem trazer dificuldades ao tratamento de canal e auxiliar na seleção de futuros casos. Cabe ressaltar que este trabalho é o início de um projeto mais amplo e futuros estudos advindos deste projeto incluirão outros dados e características não abordados aqui.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALHADAINY HA, HIMEL VT. An in vitro evaluation of plaster of Paris barriers used under amalgam and glassionomer to repair furcation perforations. *J Endod* 1994; 20: 449–452.

ALHEKEIR DF, AL-SARHAN RA, MOKHLIS H, AL-NAZHAM S. Endodontic mishaps among undergraduate dental students attending King Saud University and Riyadh Colleges of Dentistry and Pharmacy. *Saudi Endod J* 2013;3:25-30.

ALOMAIRY K H. Evaluating two techniques on removal of fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals; an in vitro study. *J Endod* 2009; 35: 559–562.

AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS. Glossary of Endodontic Terms, 7th edn. Chicago: AAE, 2003. an endodontics graduate program: a PennEndo database study. *Journal of Endodontics* 32, 1048–52.

ANANTULA K, GANTA AK. Evaluation and comparison of sealing ability of three different obturation techniques: lateral condensation, Obtura II, and GuttaFlow—an in vitro study. *J Conserv Dent* 2011;14:57–61.

ANKRUM MT, HARTWELL GR, TRUITT JE. K3 Endo, ProTaper, and ProFile systems: breakage and distortion in severely curved roots of molars. *J Endod* 2004; 30: 234–237.

ARENS DE, TORABINEJAD M. Repair of furcal perforations with mineral trioxide aggregate: two case reports. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996; 82: 84–88.

AUGUSBURGUER SA & PETERS DD. Radiographic Evaluation of Extruded Obturation Materials. *J Endod* Vol. 16, No. 10, October 1990.

BARBOSA SV, ARAKI K, SPANGBERG LS. Cytotoxicity of some modified root canal sealers and their leachable components. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993;75:357–61.

BATUR YB, ERSEV H. Five-year follow-up of a root canal filling material in the maxillary sinus: a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106:e54–6.

BOŁTACZ-RZEPKOWSKA E, PAWLICKA H (2003) Radiographic features and outcome of root canal treatment carried out in the Łódz region of Poland. *International Endodontic Journal* 2003: 36, 27–32.

BOWER RC. Furcation morphology relative to periodontal treatment. Furcation root surface anatomy. *J Periodontol* 1979;50:366–74.

BREWER DL. Histology of apical tissue reaction to overfill (Sargenti's formula vs. gutta-percha-Grossman). *J Calif Dent Assoc* 1975;3:58.

BRODIN P, RØED A, AARS H, ØRSTAVIK D. Neurotoxic effects of root filling materials on rat phrenic nerve in vitro. *J Dent Res* 1982;6:1020–3.

BROOKS JK, KLEINMAN JW. Retrieval of Extensive Gutta-percha Extruded into the Maxillary Sinus: Use of 3-dimensional Cone-Beam Computed Tomography. *Journal of endodontics*. 39, Number 9, September 2013. 1189-1193.

BRYAN EB, WOOLLARD G, MITCHELL WC. Nonsurgical repair of furcal perforations: a literature review. *Gen Dent* 1999; 47: 274–278.

BÜRKLEIN S, SCHÄFER E. Critical evaluation of root canal transportation by instrumentation. *Endodontic Topics* 2013; 29(1), 110-124.

CHEUNG, GSP. Instrument fracture: mechanisms, removal of fragments, and clinical outcomes. *Endodontic Topics* 2009, 16, 1–26.

CIMILLI H, MUMCU G, CIMILLI T, et al. The correlation between root canal patterns and interforaminal distance in mandibular first molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;102:e16–21.

CLAUDER T, SHIN, SJ. Repair of perforations with MTA: clinical applications and mechanisms of action. *Endodontic Topics* 2009: 15(1), 32-55.

COHEN S, BURNS RC. Pathways of the pulp. 8<sup>th</sup> ed. St Louis: Mosby, pp94, 242-52, 530, 870, 910-16, 2002.

COHEN, S.J. GLASSMAN, G.D. MOUNCE, R. Rips, strips and broken tips: handling the endodontic mishap part I: the separated instrument. Oral Health Journal, 2005: 10-20.

COOLIDGE EO. A textbook of endodontology. Philadelphia: Lea & Febiger, 1985:254-5.

CRUMP MC, NATKIN E. Relationship of broken root canal instruments to endodontic case prognosis: a clinical investigation. JAmDent Assoc 1970: 80: 1341– 1347.

CUJÉ J, BARGHOLZ C, HÚLSMAN M. The outcome of retained instrument removal in a specialist practice. Int Endod J 2010; 43: 545–554.

DA SILVA D, ENDAL U, REYNAUD A, et al. A comparative study of lateral condensation, heat-softened gutta-percha, and a modified master cone heat-softened backfilling technique. Int Endod J 2002;35:1005–11.

DE CHEVIGNY C, DAO T T, BASRANI B R et al. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study-phase 4. J Endod 2008; 34: 258–263.

DONALDSON C. Economic evaluation in dentistry: an ethical imperative? Dent Update 1998; 25:260-4.

DONNELLY. A re-audit of the technical quality of undergraduate root canal treatment after the introduction of new technology and teaching practices. International Endodontic Journal, 50, 941–950, 2017.

DUIGOU C. Discuss the prevention and management of procedural errors during endodontic treatment. Australian Endodontic Journal 2003: 30(2), 74-78.

EHRMANN, E. H.: Treatment with N2 Root Canal Sealer, Br. Dent. J. 117~409, 1964.

ELEFTHERIADIS GI, LAMBRIANIDIS TP. Technical quality of root canal treatment and detection of iatrogenic errors in an undergraduate dental clinic. International Endodontic Journal 2005: 38(10), 725–734.

ESPÍNDOLA, A.C.S.; PASSOS, C.O.; SOUZA, E.D.A.; SANTOS, R.A. Avaliação do grau de sucesso e insucesso no tratamento endodôntico em dentes uni-radiculares. RGO. v. 50, n. 3, p. 164- 166. 2002.

FARZANEH M, ABITBOL S, FRIEDMAN S. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study. Phases I and II: Orthograde retreatment. J Endod 2004: 30: 627– 633.

FERREIRA CA & LOUREIRO CA. Custos para implantação e operação de serviço de saúde bucal na perspectiva do serviço e da sociedade. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 24(9):2071-2080, set, 2008.

FIGUEIREDO N, GOES PSA. Construção da atenção secundária em saúde bucal: um estudo sobre os Centros de Especialidades Odontológicas em Pernambuco, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2009 fev;25(2):259-67.

FLANDERS DH, JAMES GA, BURCH B, OCKUM N. Comparative histopathologic study of zincfree amalgam and Cavit in connective tissue of the rat. *J Endod* 1:56 Feb 1975.

FRIEDMAN S, LOÈ ST C, ZARRABIAN M, TROPE M (1995). Evaluation of success and failure after endodontic therapy using a glass ionomer cement sealer. *Journal of Endodontics* 21, 384±90.

FUSS Z, TROPE M. Root perforations: classification and treatment choices based on prognostic factors. *Endod Dent Traumatol* 1996; 12: 255–264.

G€UNERI P, KAYA A, C, ALIS, KAN MK. Antroliths: survey of the literature and report of a case. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99:517–21.

GABARDO, M.C.L.; DUFLOTH, F.; SARTORETTO, J.; HIRAI, V.; OLIVEIRA, D.C.; ROSA, E.A.R. Microbiologia do insucesso do tratamento endodôntico. *Revista gestão & saúde*. v. 1, n. 1, p. 11-17. 2009.

GALLAS-TORREIRA MM, REBOIRAS-LO´ PEZ MD, GARCI´A-GARCI´A A, GA´NDARA-REY J. Mandibular nerve paresthesia caused by endodontic treatment. *Med Oral* 2003;8:299–303.

GATOT A, TOVI F. Prednisone treatment for injury and compression of inferior alveolar nerve: report of a case of anesthesia following endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1986;62:704–6.

GLOSSARY OF ENDODONTIC TERMS. Chicago, IL: American Association of Endodontists, 2003.

GLUSKIN AH, PETERS CI, MING WONG RD, RUDDLE CJ. Retreatment of non-healing endodontic therapy and management of mishaps. In: Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner C, eds. *Textbook of Endodontics*, 6th edn. Hamilton, Ontario, Canada: BC Decker, 2008: 1088-1161.

GLUSKIN AH. Mishaps and serious complications in endodontic obturation. *Endodontic Topics* 2005, 12, 52–70.

GORDON MP, CHANDLER NP. Electronic apex locators. *Int Endod J* 2004;37:425–37.

GREENE KL & KRELL KV. Clinical factors associated with ledged canals in maxillary and mandibular molars. *Oral Surg*, 70(20):490-97, 1990.

GREENE KJ, KRELL KV. Clinical factors associated with ledged canals in maxillary and mandibular molars. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology* 1990;70(4), 490–497.

GREGG JM. Surgical management of inferior alveolar nerve injuries (Part II): the case for delayed management. *J Oral Maxillofac Surg* 1995; 53: 1330– 1333.

GROSSMAN LI, OLIET S, DEL RÍO CE. *Endodontic practice*. 11th ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1988. p. 179.

GROSSMAN LI. Fate of endodontically treated teeth with fractured root canal instruments. *J Br Endod Soc* 1968; 2: 35–37.

GROSSMAN LI. Guidelines for the prevention of fracture of root canal instruments. *Oral Surg Oral Med oral Pathol* 1969; 28: 746-52.

GROSSMAN, LI., TATOIAN, J.: Paresthesia From N2, *ORAL SURG*. 46: 700, 1978.

GROTZ KA, AL-NAWAS B, DE AGUIAR EG, SCHULZ A, WAGNER W. Treatment of injuries to the inferior alveolar nerve after endodontic procedures. *Clin Oral Invest* 1998;2:73–6.

GUTMANN GL, DUMSHA TC, LOVDAHL PE. *Problem Solving in Endodontics*, 4th Edn. Singapore: Elsevier, 2006.

GUTMANN JL, DUMSHA TC, LOVDAHL PE. *Problem Solving in Endodontics*. Mosby, 2006.

HAAG, R.: Decompression of the Inferior Alveolar Nerve Following Accidental Introduction of Obturation Paste Into the Dental Canal, *Rev. Odontostomatol*. 3:207, 1974.

HAIKEL Y, GASSER P, ALLEMANN C. Dynamic fracture of hybrid endodontic hand instruments compared with traditional files. *Journal of Endodontics* 1991; 17, 217–20.

HARGREAVES KM, COHEN S. *Pathways of pulp*. 10th ed. St. Louis: Mosby Elsevier; 2011. p.425.

HARRIS, W.E. Pseudoendodontic sinus tract: report of case. *JADA* 83:165 July 1971.

HARTY FJ, PARKINS BJ, WENGRAF AM. Success rate in root canal therapy. *Br Dent J* 1970;70:65–70.

HASHEM AA, HASSANIEN EE. PROROOT MTA, MTA-Angelus and IRM used to repair large furcation perforations: sealability study. *J Endod* 2008;34:59–61.

HASSANI HN, BAKHSHI M, SHAHABI S. Frequency of Iatrogenic Errors through Root Canal Treatment Procedure in 1335 Charts of Dental Patients. *Journal of International Oral Health* 2015;7(Suppl 1):14-17

HÜLSMANN, M. PETERS, O.A. DUMMER, P.M.H. (2005). Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. *Endodontic Topics*, 10(1), 30–76.

HÜLSMANN, M. SCHINKEL, I. Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal. *Endodontics & Dental Traumatology*, 1999:15(6), 252-258.

IBARROLA JL, BIGGS SG, BEESON TJ. Repair of a large furcation perforation: a four-year follow-up. *J Endod* 2008;34:617–9.

in the postgraduate endodontic program at the Dental School of Athens: a 5-year retrospective clinical study. *Journal of Endodontics* 34, 675–8.

INGLE J I . *Endodontics*. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1985; 35 7.

INGLE JI, NEWTON CW, WEST JD, et al. Obturation of the radicular space. In: Ingle JI, Bakland LK, editors. *Endodontics*. 5th ed. Hamilton: BC Decker Inc; 2002. p. 571-4.

INGLE JI. A standardized endodontic technique utilizing newly designed instruments and filling materials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1961; 14: 83–91.

IQBAL, M.K. KOHLI, M.R. KIM, J.S. A retrospective clinical study of incidence of root canal instrument separation in an endodontics graduate program: a pennendo database study. *Journal of Endodontics*, 2006; 32(11), 1048-1052.

ISHIKAWA M, MIZUNO T, YAMAZAKI Y, et al. Migration of gutta-percha point from a root canal into the ethmoid sinus. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2004;42:58–60.

JAFARZADEH, H. ABBOTT, P.V. Ledge formation: review of a great challenge in endodontics. *Journal of Endodontics*, 2007; 33(10), 1155-1162.

KAILING et al. Treatment Outcome of Repaired Root Perforation: A Systematic Review and Meta-analysis. *JOE — Volume 41, Number 11, November 2015*.

KAPALAS, A. LAMBRIANIDIS, T. Factors associated with root canal ledging during instrumentation. *Endodontics & Dental Traumatology*, 2000; 16(5), 229–231.

KAUFMAN AY, FUSS Z, KEILA S, WAXENBERG S. Reliability of different electronic apex locators to detect root perforations in vitro. *Int Endod J* 1997; 30: 403–407.

KAUFMAN AY, ROSENBERG L. Paraesthesia caused by Endomethasone. J Endod 1980;6: 529–31.

KEREKES K, TRONSTAD L. Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. J Endod 1979; 5: 83–90.

KHONGKHUNTHIAN P, REICHERT PA. Aspergillosis of the maxillary sinus as a complication of overfilling root canal material into the sinus: report of two cases. J Endod 2001;27:476–8.

KIM S, KRATCHMAN S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review. J Endod 2006;32:601–23.

KIRAKOSOVA A, CAPLAN DJ. Predictors of Root Canal Treatment in Teeth with Full Coverage Restorations. J Endod Vol.32, n8, 2006.

KOTHARY P, CANNELL H. Bilateral mandibular nerve damage following root canal therapy. Br Dent J 1996;180:189–90.

KRUPP C, BARGHOLZ C, BRUSEHABER M, HULSMANN M. Treatment outcome after repair of root perforations with mineral trioxide aggregate: a retrospective evaluation of 90 teeth. J Endod 2013;39:1364–8.

KVINNSLAND I, OSWALD RJ, HALSE A, Gronningsaeter AG. A clinical and roentgenological study of 55 cases of root perforation. Int Endod J 1989; 22: 75–84.

LABLANC JP, EPKER BN. Serious inferior alveolar nerve dyesthesia after endodontic procedure: report of three cases. J Am Dent Assoc 1984;108:605–7.

LAMBRIANIDIS T. Ledge formation. In: Iatrogenic complications during endodontic treatment. Thessaloniki: Univ Studio Pr; 1996.

LAMBRIANIDIS, T. Ledgeing and blockage of root canals during canal preparation: causes, recognition, prevention, management, and outcomes. Endodontic Topics, 2009;15(1), 56-74.

LANGELAND K. Corso di Endodonzia. Napoli, Italy: Orthocheck, 1996.

LANGELAND K. Root canal sealants and pastes. Dent Clin North Am 1974;18:309-27.

LAROQUE MBA, FASSA ACG, CASTILHOS ED. Avaliação da atenção secundária em saúde bucal do Centro de Especialidades Odontológicas de Pelotas, Rio Grande do Sul, 2012-2013. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, 24(3):421-430, jul-set 2015

LEE SJ, MONSEF M, TORABINEJAD M. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. J Endod 1993; 19: 541–544.

LEGENT F, BILLET J, BEAUVILLAIN C, et al. The role of dental canal fillings in the development of Aspergillus sinusitis: a report of 85 cases. *Arch Otorhinolaryngol* 1989; 246:318–20.

LEMON RR. Nonsurgical repair of furcation defects (Internal matrix concept). *Dent Clin North Am* 1992; 36: 439–457.

LIN LM, ROSENBERG PA, Lin J. Do procedural errors cause endodontic treatment failure? *J Am Dent Assoc* 2005; 136: 187–193; quiz 231.

LIN LM; et al. Clinical, radiographic and histologic study of endodontic treatment failures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, v 11, p.603-611, 1991.

MACHTOU P, REIT C. Non-surgical retreatment. In Bergenholtz G, Hørsted-Bindslev P, Reit C (eds). *Textbook of endodontology*, 1st ed. pp 300–310. Oxford: Blackwell Munksgaard, 2003.

MADARATI, A.A. HUNTER, M.J. DUMMER, P.M.H. Management of intracanal separated instruments. *Journal of Endodontics*, 2013; 39(5), 569-581.

MADARATI, A.A. WATTS, D.C. QUALTROUGH, A.J. Factors contributing to the separation of endodontic files. *British Dental Journal*, 2008; 204(5), 241-245.

McGUIGAN MB, Louca C, Duncan HS. Clinical decision-making after endodontic instrument fracture. *BRITISH DENTAL JOURNAL VOLUME 214 NO. 8 APR 27 2013*.

MENSI M, PICCIONI M, MARSILI F. Risk of maxillary fungus ball in patients with endodontic treatment on maxillary teeth: a case-control study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103:433–6.

MENTE J, LEO M, PANAGIDIS D. Treatment outcome of mineral trioxide aggregate repair of root perforations: long-term results. *J Endod* 2014;40:790–6. 1972;65:457–66.

MORRIS AJ, BURKE FJT. Primary and secondary dentalcare: how ideal is the interface? *Br Dent J* 2001; 191:666-70.

MOZAYENI MA, ASNAASHARI M, MODARESI SJ. Clinical and Radiographic Evaluation of Procedural Accidents and Errors during Root Canal Therapy. *IEJ -Volume 1, Number 3, Fall 2006*.

MULLANEY, T.P. PETRICH, J.D. The ledged root canal: cause, prevention, and correction. *Journal of the Kentucky Dental Association*, 1968; 20(2), 15-18.

NEAVERTH EJ. Disabling complications following inadvertent overextension of a root canal filling material. *J Endod* 1989;15:135–9.

Ng YL, MANN V, GULABIVALA K (2011a) A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: part 1: periapical health. *International Endodontic Journal* 44, 583–609.

Ng YL, MANN V, GULABIVALA K (2011b) A prospective study of the factors affecting outcomes of non-surgical root canal treatment: part 2: tooth survival. *International Endodontic Journal* 44, 610–25.

Ng YL, MANN V, RAHBARAN S, LEWSEY J, GULABIVALA K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – part 2. Influence of clinical factors. *International Endodontic Journal* 2008: 41, 6–31.

NICHOLLS, E. Treatment of traumatic perforations of the pulp cavity. *Oral Surg* 15:603 May 1962.

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

OIKONOMOU IA, SPANAKI-VOREADI AP, GEORGOPOULOU MK. Procedural errors during root canal treatment performed by undergraduate students in Athens: a prospective study. *Int Endod J* 2007: 40: 982 (ESE abstract R1.9).

ØRSTAVIK D, KEREEKES K, ERIKSEN HM. The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endodontics & Dental Traumatology*, 1986: 2, 20–34.

ØRSTAVIK D, MJEØR IA. Histopathology and x-ray microanalysis of the subcutaneous tissue response to endodontic sealers. *J Endod* 1988;14:13–23.

PACE R, GIULIANI V, PAGAVINO G. Mineral trioxide aggregate as repair material for furcal perforation: case series. *J Endod* 2008;34:1130–3.

PANITVISAI P, PARUNNIT P, SATHORN C, MESSER HH. Impact of a Retained Instrument on Treatment Outcome: A Systematic Review and Meta-analysis. *JOE* Volume 36, Number 5, May 2010.

PARASHOS, P. MESSER, H.H. Rotary niti instrument fracture and its consequences. *Journal of Endodontics*, 2006: 32(11), 1031-1043.

PARASHOS, P., MESSER, H. Rotary NiTi instrument fracture and its consequences. *J. Endod.* 2006; 32 (11): 1031-43.

PARIROKH, M. TORABINEJAD, M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review—part iii: clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *Journal of Endodontics* 2010; 36(3), 400-413.

PARRIS, L., AND KAPSIMALIS, P. The effect of temperature change on the sealing properties of temporary filling materials (part 1). *Oral Surg* 13:982 Aug 1960.

PARRIS L, KAPSIMALIS P, COBE HH, EVANS R. The effect of temperature change on the seating properties of temporary filling materials (part 2). *Oral Surg* 17:771 June 1964,.  
PENG L, YE L, TAN H, ZHOU X. Outcome of root canal obturation by warm guttapercha versus cold lateral condensation: a meta- analysis. *J Endod* 2007;33:106–9.

PETERS DD. Two-year in vitro solubility evaluation of four gutta percha obturation techniques. *J Endodon* 1986; 12:139-45.

PETERS OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. *Journal of Endodontics* 2004: 30, 559–67.

PONTIUS V, PONTIUS O, BRAUN A, FRANKENBERGER R, ROGGENDORF MJ. Retrospective evaluation of perforation repairs in 6 private practices. *journal of endodontics* 2013: 39(11), 1346-1358.

PORTO ALEGRE. SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE. Protocolo de Atenção em Saúde Bucal: organização da rede e fluxos de atendimento. [http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/sms/usu\\_doc/protocolosaudebucal2014.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/sms/usu_doc/protocolosaudebucal2014.pdf)

PRUETT, J. P., CLEMENT, D. J., CARNES, D. L. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. *J. Endod.* 1997; 23 (2): 77-85.

RAPPORT HM, LILLY GE, KAPSIMALIS P. Toxicity of endodontic filling matedais. *Oral Surg* 1964;18:785-802.

REGAN JD,WITHERSPOON DE, FOYLE D. Surgical repair of root and tooth perforations. *Endodontic Topics* 2005:11: 152–178.

RIBEIRO DA. Do endodontic compounds induce genetic damage? a comprehensive review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:251–6.

RIBEIRO DM, REUS JC, FELIPPE WT, PACHECO-PEREIRA C, DUTRA KL, SANTOS JN, PORPORATTI AL, DE LUCA CANTO. Technical quality of root canal treatment performed by undergraduate students using hand instrumentation: a meta-analysis. *International Endodontic Journal*. August 2017.

RICUCCI D, SIQUEIRA JF JR, LOPES WS, et al. Extraradicular infection as the cause of persistent symptoms: a case series. *J Endod* 2015;41:265–73.

RICUCCI, D., SIQUEIRA, J., BATE, A., FORD, T. Histologic Investigation of Endodontic Failure. In: J Endodontics, 2009; 35 (4): 493 – 502.

RIGGANS, J.W., Jr. The case history of a root perforation and a method for its prevention. Dent Dig 77:275 May 1971.

RITCHIE GM, ANDERSON DM, SAKUMURA JS. Apical extrusion of thermoplasticized gutta-percha used as a root canal filling. J Endod 1988;14:128–32.

RODA RS. Root perforation repair: surgical and nonsurgical management. Pract Proced Aesthet Dent 2001; 13: 467–472.

ROSA AGF, CAUDURO NETO R. Custos em odontologia; análise dos custos de um serviço odontológico do setor público. RGO (Porto Alegre) 1985; 33:242-3.

ROWAN, M. B., NICHOLLS, J. I., STEINER, J. Torsional properties of stainless steel and nickel-titanium endodontic files. J. Endod. 1996; 22 (7): 341-5.

RUDDLE C J. Nonsurgical retreatment. J Endod 2004; 30: 827–845.

RUDDLE C. Cleaning and shaping the root canal system. In: Cohen SBR, ed. Pathways of the Pulp. 8th ed. St. Louis, MO: C.V. Mosby; 2002:231–93.

RUDDLE CJ. Nonsurgical Endodontic Retreatment, 8<sup>th</sup> Edn. Mosby: St. Louis, MO, 2002.

SABIR A. Root canal overfilling as an influencing factor for the success of endodontic treatment. Maj. Ked. Gigi. (Dent. J.), Vol. 38. No. 4 Oktober–Desember 2005: 194–197.

SATTAPAN B, NERVO GJ, PALAMARA JE, MESSER HH. Defects in rotary nickel–titanium files after clinical use. J Endod 2000; 26: 161–165.

SAUNDERS WP, Saunders EM, Sadiq J, Cruickshank E (1997) Technical standard of root canal treatment in an adult Scottish sub-population. British Dental Journal 182, 382– 6.

SCARPARO RK, GRECCA FS, FACHIN EV. Analysis of tissue reactions to methacrylate resin-based, epoxy resin-based, and zinc oxide-eugenol endodontic sealers. J Endod 2009;35:229–32.

SCHILD H. Vertical compaction of warm gutta percha. In Gerstein H, ed. Techniques in clinical endodontics. Philadelphia: WB Saunders, 1983.

SCHNEIDER SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. Oral Surg 1971, 2(32): 271-275.

SCOLOZZI P, LOMBARDI T, JAQUES B. Successful inferior alveolar nerve decompression for dysesthesia following endodontic treatment: report of 4 cases treated by mandibular sagittal osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97: 625–31.

SELTZER S, BENDER IB, SMITH J, FREEDMAN I, NAZIMOV H. Endodontic failures an analysis based on clinical, roentgenographic, and histologic findings. I and II. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1967: 23: 500–530.

SELTZER S, SINAI I, AUGUST D. Periodontal effects of root perforations before and during endodontic procedures. *J Dent Res* 1970: 49: 332–339.

SELTZER S. *Endodontics*. New York: McGraw Hill, 1971.

SERENE, T. P., ADAMS, J. D., SAXENA, A. Nickel-titanium instruments: applications in Endodontics. St. Louis: Ishiyaku EuroAmerica; 1995.

SETO, B. G., NICHOLLS, J. I., HARRINGTON, G. W. Torsional properties of twisted and machined endodontic files. *J. Endod.* 1990; 16 (8): 355-60.

SETZER S, SINAI I, AtH;usr D. Periodontal elleets ol foot per- lbtalions before and during endodontie proeeditres. / l^"»l Res 1970; 49: 332.

SHAW M, SETCHELL DJ. Adverse reactions to endodontic material. *Br Dent J* 1982;3:102-5.

SHEN Y, COIL JM, MCLEAN AG, HEMERLING DL, HAAPASALO M (2009b) Defects in nickel-titanium instruments after clinical use. Part 5: single use from endodontic specialty practices. *Journal of Endodontics* 35, 1363–7.

SIQUEIRA JR, J.F. Aetiology of root canal treatme nt failure. *International Endodontic Journal* 2001: 34(1), 1-10.

SJÖEGREN, U et al. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Internationa Endodontic Journal*, Oxford, v. 30, p 297-306, 1997.

SJOGREN U, HAGGLUND B, SUNDQVIST G, WING K (1990). Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *Journal of Endodontics* 16, 498±504.

SJOREN U (1996). Success and failure in Endodontics. UmeaÉ University Odontological Dissertations, Abstract No. 60, ISSN 0345-7532, ISBN 91-7191-153-7.

SMITH CS, SETCHELL DJ, HARTY FJ. Factors influencing the success of conventional root canal therapy ± a five year retrospective study. *International Endodontic Journal* 1993; 26, 321±33.

SPANGBERG LS, BARBOSA SV, LAVIGNE GD. AH 26 releases formaldehyde. *J Endod* 1993;19:596–8.

SPILI P, PARASHOS P, MESSER HH. The impact of instrument fracture on outcome of endodontic treatment. *J Endod* 2005; 31: 845–850.

STADLER LE, WENNERBERG A, OLGART L. Instrumentation of the curved root canal using filing or reaming technique--a clinical study of technical complications. *Swedish Dental Journal* 1986;10 (1-2), 37– 43.

STEWART GG. A comparative study of three root canal sealing agents. *Oral Surg* 1958;11:1029-46.

STRINDBERG LZ. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. An analytic study based on radiographic and clinical follow-up examinations. *Acta Odontol Scand* 1956: 14(Suppl 21): 1–175.

SUTER B, LUSSI A, SEQUEIRA P. Probability of removing fractured instruments from root canals. *Int Endod J* 2005; 38: 112–123.

TAHAN, E., CELIK, D., TASDEMIR, T. Effect of unintentionally extruded mineral trioxide aggregate in treatment of tooth with periradicular lesion: a case report. In: *J Endodontics*, 2010; 36 (4): 760 – 736.

TAVARES PB, BONTE E, BOUKPESSI T, SIQUEIRA JF JR, LASFARGUES JJ. Prevalence of apical periodontitis in root canal treated teeth from an urban French population: influence of the quality of root canal fillings and coronal restorations. *Journal of Endodontics* 2009: 35, 810–3.

TENNERT C, JUNGBECK IL, WRBAS KT. Comparison between two thermoplastic root canal obturation techniques regarding extrusion of root canal filling: a retrospective in vivo study. *Clin Oral Invest* 2013;17:449–54.

TOURE B, FAYE B, KANE AW. Analysis of reasons for extraction of endodontically treated teeth: a prospective study. *J Endod* 2011;37:1512–5.

TSESIS I, FUSS Z. Diagnosis and treatment of accidental root perforations. *Endodontic Topics* 2006: 13: 95– 107

TSESIS I, ROSENBERG E, FAIVISHEVSKY, V, KFIR A, KATZ M, ROSEN E. Prevalence and associated periodontal status of teeth with root perforation: a retrospective study of 2,002 patients' medical records. *Journal of Endodontics* 2010; 36(5), 797-800.

TZANETAKIS GN, KONTAKIOTIS EG, MAURIKOU DV, MARZELOU MP. Prevalence and management of instrument fracture in the postgraduate endodontic program at the Dental School of Athens: a five-year retrospective clinical study. *J Endod.* 2008 Jun;34(6):675-8.

UNGERECHTS C, BARDBSEN A, FRISTAD I. Instrument fracture in root canals - where, why, when and what? A study from a student clinic. *International Endodontic Journal*, 47, 183–190, 2014.

VERTUCCI FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endodontic Topics* 2005: 10(1), 3-29.

WALTON RE, TORABINEJAD M. Principles and practice of endodontics. 3rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2002;262–3.

WEISSMAN MI. Unique sealing of an internal resorptive lesion of the bifurcation. *J Ga Dent Assoc* 43:26 Spring 1970. with MTA. *Shanghai J Stomatol* 2007;16:454–7.

WONG, R. CHO, F. (1997). Microscopic management of procedural errors. *Dental Clinics of North America*, 41(3), 455-479.

WU J, LEI G, YAN M, YU Y, YU J, ZHANG G (2011) Instrument separation analysis of multi-used ProTaper Universal rotary system during root canal therapy. *Journal of Endodontics* 37, 758–63.

XU Q, WANG AD, ZHOU YZ, LING JQ. Clinical management of lateral canal perforation with MTA. *Shanghai Journal of Stomatology* [01 Oct 2007, 16(5):454-457].

YUSUF H. The significance of the presence of foreign material periapically as a cause of failure of root treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982;54:566–74.

ZHANG C, SUN Z, HOU BX. Treatment outcome of iatrogenic perforation repair by mineral trioxide aggregate. *Chin J Stomatol* 2011;46:12–4.

ZUOLO ML, WALTON RE, MURGEL CA. Canal Master files: scanning electron microscopic evaluation of new instruments and their wear with clinical usage. *J Endod* 1992: 18: 336–339.

## 9. ANEXOS

### **ANEXO 1 – Parecer Consubstanciado do CEP**



UFRGS - PRÓ-REITORIA DE  
PESQUISA DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO GRANDE DO



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação de fatores que afetam a qualidade técnica e o sucesso do tratamento endodôntico em dentes que sofreram acidentes de procedimentos.

**Pesquisador:** Roberta Kochenborger Scarparo

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 66791317.7.0000.5347

**Instituição Proponente:** Faculdade de Odontologia

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.171.225

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de Dissertação de Mestrado do Programa de Pós Graduação em Odontologia da UFRGS. O mesmo conta com participação de uma estudante de mestrado, acadêmicos de graduação em odontologia e docentes da área de Endodontia.

#### Objetivo da Pesquisa:

O objetivo geral deste estudo é investigar o potencial de características anatômicas, técnicas e patológicas em interferir na qualidade técnica e no sucesso de retratamentos endodônticos realizados no curso de especialização em Endodontia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os autores destinam uma sessão de riscos e benefícios no projeto, e apontam eles conforme segue: "Este trabalho não trará riscos aos participantes no que se refere ao atendimento odontológico propriamente dito, uma vez que não serão modificados protocolos e indicações de tratamento, sendo o estudo baseado em avaliações clínicas e radiográficas dos procedimentos já realizados.

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propeq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.171.225

A exposição à emissão de radiações durante a realização dos exames radiográficos será pequena, não excedendo àquela indicada para o controle pós-operatório de pacientes submetidos ao tratamento endodôntico que não participarão do estudo. Os pesquisadores deverão atentar para a utilização de avental protetor de chumbo e protetor de tireóide, conforme recomendado na prática clínica.

Além disso, o paciente poderá beneficiar-se diretamente da avaliação realizada, pois em caso de necessidade de re-intervenção, será encaminhado aos serviços disponíveis na Faculdade de Odontologia e orientado sobre a respeito das condutas necessárias. Indiretamente, estarão contribuindo para a avaliação do sucesso terapêutico de protocolos de retratamentos endodônticos."

Considerando os riscos, é importante que mesmo que todos os cuidados sejam tomados na condução da pesquisa, danos (ainda que pequenos) podem ocorrer, principalmente no que diz respeito às radiações ionizantes e confidencialidade dos dados. Os pesquisadores devem relatar isso de maneira detalhada no termo de consentimento informado.

Resposta: Os pesquisadores realizaram as alterações de maneira apropriada no TCLE, conforme segue:

A participação neste trabalho não lhe trará riscos no que diz respeito ao atendimento odontológico, uma vez que não serão modificados protocolos, indicações de tratamento, e consultas de avaliação clínica e radiográfica dos procedimentos já realizados. Existe o risco de exposição à radiação ionizante (no momento da tomada de radiografia), porém essa exposição é necessária para a realização dos exames mesmo se você não quiser participar do nosso estudo, e os pesquisadores garantem a utilização de itens de proteção, como o avental de chumbo e o protetor de tireóide.

Para diminuir o risco de que a confidencialidade dos seus dados seja quebrada, todos os pesquisadores assinarão um termo em que se comprometem a mantê-las em sigilo. Você pode se desvincular da pesquisa a qualquer momento, sem que isso traga qualquer prejuízo ao seu atendimento nesta Faculdade.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de um projeto de caráter transversal e com componentes retrospectivos e prospectivos. No que diz respeito ao componente prospectivo a análise será realizada com base em um banco de pacientes já existente e proveniente do curso de especialização em Endodontia da UFRGS. Os autores devem apresentar os cuidados a serem tomados em relação à proteção da

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propeq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.171.225

confidencialidade das informações bem como da identidade dos participantes, incluindo os anexos referentes à essas informações.

No que tange o componente longitudinal do estudo, o mesmo prevê a realização de uma radiografia, no entanto não fica evidente no projeto se a mesma é rotineiramente empregada a todos os indivíduos ou se trata de um exame a ser realizado exclusivamente ao projeto de pesquisa. Favor detalhar os procedimentos que são rotineiros em pacientes submetidos a retratamentos endodônticos e se essa radiografia a ser realizada faz parte do controle sistemático de todos os indivíduos dos quais os participantes do presente projeto serão selecionados.

Resposta: Esta solicitação foi atendida sendo o texto abaixo incorporado ao TCLE:

A participação neste trabalho não lhe trará riscos no que diz respeito ao atendimento odontológico, uma vez que não serão modificados protocolos, indicações de tratamento, e consultas de avaliação clínica e radiográfica dos procedimentos já realizados. Existe o risco de exposição à radiação ionizante (no momento da tomada de radiografia), porém essa exposição é necessária para a realização dos exames mesmo se você não quiser participar do nosso estudo, e os pesquisadores garantem a utilização de itens de proteção, como o avental de chumbo e o protetor de tireóide. Caso alguma alteração seja detectada nos exames clínicos e radiográficos, o paciente receberá um informativo e será encaminhado para realização do tratamento.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

- Os pesquisadores não apresentam no corpo do projeto o Anexo 1 que trata do instrumento de coleta de dados. (PENDÊNCIA ATENDIDA)
- O termo de responsabilidade para uso de dados não é apresentado (PENDÊNCIA ATENDIDA)
- O início do projeto no cronograma consta para 01/02/2017, sendo necessária adequação do mesmo (PENDÊNCIA ATENDIDA).
- A equipe executora apontada na folha de rosto da plataforma brasil, difere daquela apresentada no documento encaminhado à COMPESQ. Favor incluir o pesquisador Cezar Henrique Klausburg Vargas na equipe executora junto à plataforma brasil.
- Remover informações sobre a identificação da Instituição do TCLE (PENDÊNCIA ATENDIDA)
- Remover os dados de identificação do participante do TCLE a fim de garantir a confidencialidade (PENDÊNCIA ATENDIDA)

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propeq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.171.225

**Recomendações:**

Atender TODAS as pendências e respondê-las em carta com adequações grifadas no projeto original.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sugere-se atenção à equipe executora apontada na folha de rosto da plataforma brasil, pois difere daquela no documento encaminhado à COMPESQ. Verificar o nome de Cezar Henrique Klausburg Vargas que consta na equipe executora junto à COMPESQ mas não junto à Plataforma Brasil.

Esse ponto não impede a aprovação do projeto em termos de seus aspectos éticos.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Sugere-se atenção à equipe executora apontada na folha de rosto da plataforma brasil, pois difere daquela no documento encaminhado à COMPESQ. Verificar o nome de Cezar Henrique Klausburg Vargas que consta na equipe executora junto à COMPESQ mas não junto à Plataforma Brasil.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_862670.pdf	08/06/2017 14:36:13		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tclejosecorrigido.pdf	08/06/2017 14:33:25	Roberta Kochenborger Scarparo	Aceito
Cronograma	cronogramajose.pdf	08/06/2017 14:29:03	Roberta Kochenborger Scarparo	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	cartaacolhimentojose.pdf	08/06/2017 14:28:21	Roberta Kochenborger Scarparo	Aceito
Outros	cartarespostaceojose.docx	08/06/2017 14:28:00	Roberta Kochenborger Scarparo	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	josecorrigidocep.pdf	08/06/2017 14:26:56	Roberta Kochenborger Scarparo	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termoroberta.pdf	06/04/2017 15:40:53	Roberta Kochenborger Scarparo	Aceito
Declaração de	termogabriel.pdf	06/04/2017	Roberta	Aceito

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propeq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.171.225

Pesquisadores	termogabriel.pdf	15:40:32	Kochenborger Scarpato	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termotresassinatjose.pdf	06/04/2017 14:56:24	Roberta Kochenborger Scarpato	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termoanexoassinadojose.pdf	06/04/2017 14:56:03	Roberta Kochenborger Scarpato	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	formcompesqjose.pdf	06/04/2017 14:53:44	Roberta Kochenborger Scarpato	Aceito
Outros	instrumentocoletadados.pdf	06/04/2017 14:51:54	Roberta Kochenborger Scarpato	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	parecerjosecompesq.pdf	06/04/2017 14:41:05	Roberta Kochenborger Scarpato	Aceito
Orçamento	orcamentojose.pdf	06/04/2017 14:37:39	Roberta Kochenborger Scarpato	Aceito
Folha de Rosto	folharostojose.pdf	05/04/2017 10:15:22	Roberta Kochenborger Scarpato	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

PORTO ALEGRE, 13 de Julho de 2017

Assinado por:

**MARIA DA GRAÇA CORSO DA MOTTA**  
(Coordenador)

**Endereço:** Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro  
**Bairro:** Farroupilha **CEP:** 90.040-060  
**UF:** RS **Município:** PORTO ALEGRE  
**Telefone:** (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propeq.ufrgs.br

**ANEXO 2 – Título do projeto: avaliação de fatores que afetam a qualidade técnica e o sucesso do tratamento endodôntico em dentes que sofreram acidentes de procedimentos**

TERMO DE COMPROMISSO PARA A 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.

Residente José Augusto Schaedler

Acadêmico Gabriel Só

Profa. Dra. Roberta Kochenborger Scarparo