

**UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO  
JEQUITINHONHA E MUCURI - UFVJM**

**GEORGE MOREIRA COSTA**

**FATORES ASSOCIADOS AO ESTADO PERIAPICAL DE DENTES  
TRATADOS ENDODONTICAMENTE: UM ENFOQUE  
MULTIDISCIPLINAR**

**DIAMANTINA - MG  
2012**

**GEORGE MOREIRA COSTA**

**FATORES ASSOCIADOS AO ESTADO PERIAPICAL DE DENTES  
TRATADOS ENDODONTICAMENTE: UM ENFOQUE  
MULTIDISCIPLINAR**

**Dissertação apresentada à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, área de concentração em Clínica Odontológica, para obtenção do título de “Mestre”.**

**Orientador: Prof. Dr. Janir Alves Soares  
Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Patrícia Furtado Gonçalves**

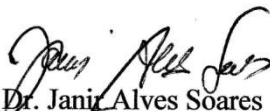
**DIAMANTINA - MG  
2012**

**GEORGE MOREIRA COSTA**

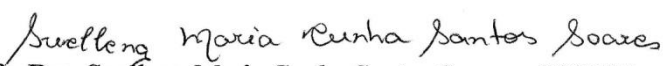
**FATORES ASSOCIADOS AO ESTADO PERIAPICAL DE DENTES  
TRATADOS ENDODONTICAMENTE: UM ENFOQUE  
MULTIDISCIPLINAR**

**Dissertação apresentada à Universidade  
Federal dos Vales do Jequitinhonha e  
Mucuri, como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em  
Odontologia, área de concentração em  
Clínica Odontológica, para obtenção do  
título de “Mestre”.**

APROVADO em 24/02/2012.

  
Prof. Dr. Janir Alves Soares – UFVJM  
Orientador

  
Prof. Dr. Frank Ferreira Silveira - PUC Minas

  
Prof.ª. Dra. Suellen Maria Cunha Santos Soares - UFVJM

**DIAMANTINA - MG  
2012**

## DEDICATÓRIA

*“A toda minha família, principalmente meus pais, Vicente e Margaret, minhas irmãs, Pâmela e Débora e minha namorada Talita que acreditaram em mim e me deram forças para enfrentar os desafios do curso. Especialmente a Deus por ter dado a mim saúde e disposição para concluir mais uma etapa da minha vida. A vocês dedico este trabalho.”*

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais queridos, Vicente e Margaret que estão sempre junto comigo em todos os momentos, seja na alegria ou na tristeza, me ajudando a vencer os desafios. As minhas irmãs Pâmela e Débora pelo companheirismo e amizade.

À minha segunda família, Tia Marilac, Tio Amarílio que me acolheram em sua casa e me deram conforto e liberdade tornando melhor minha estada em Diamantina. Aos meus primos Riquelme e Raul que me receberam sempre com abraços e sorrisos quando chegava da aula.

A toda a minha família por estarem presentes em todos os momentos, que torceram e acreditaram em mim sempre. Em especial, a minha Tia Terezinha que me recebeu desde o início do processo seletivo, comemorou comigo cada conquista e hoje comemora novamente essa vitória.

À minha namorada Talita, por todo carinho e apoio. Você que sempre esteve ao meu lado tanto nos momentos alegres como também nos momentos tristes.

Ao professor e orientador Janir pela paciência que teve comigo, pelo interesse em me ensinar a arte da Endodontia, pelas cobranças que me fez durante as nossas reuniões de estudo me ajudando a tornar uma pessoa mais responsável.

A todos os antigos professores da graduação que até hoje me acompanham e me ensinam. Em especial a professora e co-orientadora Patrícia que me ajudou bastante a tornar este trabalho cada vez melhor.

Aos professores que participaram da qualificação, Carlos Augusto e Shirlene, e os que participaram da defesa, Frank e Suelleng. Agradeço pelas sugestões que vocês me deram e tenho certeza que vão engrandecer cada vez mais o trabalho.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Odontologia pelo aprendizado e por todos os momentos essenciais ao meu crescimento.

Aos colegas de mestrado, Carlos Eduardo, Dimitri, Patrícia, Paulo, Raquel, Ricardo e Saulo, pela amizade, ajuda e por todos os momentos que passamos no mestrado

À amiga Paula por toda ajuda durante a avaliação dos prontuários e coleta dos dados e à professora Fernanda, pela ajuda durante a construção do trabalho.

À coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, professora Maria Letícia, pelos ensinamentos, pela amizade e pelo apoio incondicional durante todo o curso.

A todos os funcionários da UFVJM pela amizade. Em especial a secretária do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Gislene, pela atenção, disponibilidade e carinho.

À Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM, pela estrutura disponibilizada e por ser minha casa durante toda a graduação e pós-graduação.

Aos pacientes por atenderem a meu chamado se disponibilizando a participarem da pesquisa. Vocês foram fundamentais neste trabalho.

Enfim, agradeço à Diamantina. Cidade acolhedora e que me trouxe tantas alegrias por tantos anos.

A todos, um muito obrigado, do fundo do meu coração!!!!!!!!!!

## RESUMO

COSTA, George Moreira. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, fevereiro de 2012. 77p. **Fatores associados ao estado periapical de dentes tratados endodonticamente: um enfoque multidisciplinar.** Orientador: Prof. Dr. Janir Alves Soares. Co-orientadora: Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Patrícia Furtado Gonçalves. Dissertação (Mestrado em Odontologia).

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da qualidade do tratamento de canal radicular (TCR), de fatores relacionados à restauração coronária (RC), lesões por cárie e parâmetros clínicos periodontais no estado periapical de dentes tratados endodonticamente. Os pacientes foram tratados por estudantes de graduação na Clínica de Endodontia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, entre o período de 2004 a 2009. A reavaliação clínica e radiográfica foi realizada entre Setembro de 2010 e Fevereiro de 2011. Foram coletados dados contidos nos prontuários odontológicos (idade, gênero, dente tratado, estado periapical pré-operatório, tipo de tratamento, técnicas de instrumentação e obturação empregadas, radiografia final da obturação e tipo de restauração coronária). Clinicamente, foram considerados fatores relacionados a sinais e sintomas endodônticos, lesões por cárie, RC e parâmetros periodontais. Radiograficamente avaliou-se o estado periapical, lesões por cárie, RC e pino intrarradicular. Os resultados foram analisados estatisticamente usando os testes qui-quadrado de *Pearson*, exato de *Fisher*, *McNemar* e regressão logística bivariada e multivariada ( $p < 0,05$ ). Foram reavaliados 122 pacientes após período de acompanhamento de 12 a 66 ( $37,7 \pm 16,4$ ) meses, e estes apresentaram 154 dentes tratados endodonticamente. Os dados foram organizados e analisados conforme o desenho de estudo e variáveis estudadas, sendo apresentados em dois artigos científicos. No geral a taxa de sucesso clínico-radiográfico do TCR foi de 73,4%. No estudo longitudinal observou-se frequências elevadas de obturações perfeitas (41,6%) e satisfatórias (46,1%) e frequência reduzida de obturações deficientes (12,3%). A qualidade das obturações e das restaurações coronárias, analisadas isoladamente, influenciou no sucesso clínico-radiográfico ( $p < 0,05$ ); a presença de prévia lesão periapical (OR=10,24; IC=3,15-33,22) foi o fator decisivo para o insucesso do tratamento. No estudo transversal observou-se que a presença de lesões por cárie ( $p = 0,017$ ), sangramento gengival à sondagem ( $p = 0,043$ ) e mobilidade dentária ( $p = 0,022$ ) foram os fatores associados ao insucesso do TCR. As outras variáveis relacionadas às lesões por cárie, RC, qualidade da obturação e parâmetros clínicos periodontais, não influenciaram no insucesso do tratamento ( $p > 0,05$ ). Concluiu-se que, no estudo longitudinal, o prévio estado periapical foi o principal fator que influenciou o prognóstico do TCR e, no estudo transversal, a presença de lesões por cárie e aspectos periodontais influenciaram negativamente no estado periapical dos dentes tratados endodonticamente.

**Palavras chave:** Periodontite apical, Prognóstico, Restauração dentária, Sucesso, Tratamento de canal radicular

## ABSTRACT

COSTA, George Moreira. Federal University of Jequitinhonha and Mucuri Valleys, february 2012. 77p. **Factors associated with the periapical status of endodontically treated teeth: a multidisciplinary approach.** Advisor: Prof. Dr. Janir Alves Soares. Co-advisor: Prof. Dr. Patrícia Furtado Gonçalves. Dissertation (Master's degree in Dentistry).

The aim of this study was to evaluate the influence of root canal treatment (RCT) quality, factors related to the coronal restoration (CR), carious lesions and periodontal clinical parameters in the periapical status of endodontically treated teeth. The patients were treated by undergraduate students at the Clinic of Endodontics, Federal University of Jequitinhonha and Mucuri Valleys (UFVJM) in the period between 2004-2009. The clinical and radiographic recall was performed between September 2010 and February 2011. Data were collected in records dentistry (age, gender, treated tooth, periapical status preoperative, type of treatment, instrumentation and obturation techniques, final radiography of the filling and the type of coronal restoration). Clinically, factors related to carious lesions, CR and periodontal parameters were considered. Radiographic parameters were evaluated the periapical status, carious lesions, CR and cast post. The results were statistically analyzed using Pearson chi-square, Fisher's exact and McNemar tests, bivariate and multivariate logistic regression ( $p < 0.05$ ). A total of 122 patients were reassessed after a follow-up of 12-66 ( $37.7 \pm 16.4$ ) months which had 154 endodontically treated teeth. Data were organized and analyzed according to the study design and variables, and are presented in two papers. Overall, the success rate of the RCT was 73.4%. In the longitudinal study it was observed a high frequency of perfect (41.6%) and satisfactory (46.1%) fillings and a reduced frequency of deficient (12.3%) fillings. The quality of fillings and coronal restorations, when analyzed individually, influenced the clinical and radiographic success ( $p < 0.05$ ); preoperative periapical lesion was the main factor for the treatment insuccess (OR=10.24, CI=3.15-33.22). In cross-sectional study it was observed that the presence of carious lesions ( $p = 0.017$ ), gingival bleeding ( $p = 0.043$ ) and tooth mobility ( $p = 0.022$ ) were the factors associated with insuccess of RCT. The other variables related to carious lesions, CR, quality of fillings and periodontal clinical parameters, did not influence the insuccess treatment ( $p > 0.05$ ). In conclusion, the prior periapical status was the main factor affecting the prognosis of the RCT in the longitudinal study and, in the cross-sectional study the presence of carious lesions and periodontal aspects negatively influenced the periapical status of endodontically treated teeth.

**Keywords:** Apical periodontitis, Dental restoration, Prognostic, Root canal treatment, Success



## LISTA DE ABREVIATURAS

CR	<i>Coronal restoration</i>
CT	Comprimento de trabalho
FAPEMIG	Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais
RC	Restauração coronária
Rx	Radiografia
RCT	<i>Root canal treatment</i>
SCR	Sistema de canais radiculares
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TCR	Tratamento de canal radicular
TE	Tratamento endodôntico
UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

## **LISTA DE FIGURAS**

### **ARTIGO 1**

Figura 1 - Representação esquemática do padrão de qualidade das obturações de acordo com os parâmetros radiográficos.

Figura 2 - Ilustração da amostra de pacientes em estudo.

Figura 3 - Prevalência de escores 0, 1, 2 entre os parâmetros de obturação (LA - Limite Apical; HO - Homogeneidade; CO - Conicidade; Escore 0 - Acentuado desvio da normalidade; Escore 1 - Leve desvio da normalidade; Escore 2 - Padrão ouro).

### **ARTIGO 2**

Figura 1 - Representação esquemática do padrão de qualidade das obturações de acordo com os parâmetros radiográficos.

## **LISTA DE TABELAS**

### **ARTIGO 1**

Tabela 1 - Estado periapical no início do tratamento *versus* sucesso clínico e radiográfico na proervação.

Tabela 2 - Sucesso clínico e radiográfico de acordo com as variáveis demográficas.

Tabela 3 - Qualidade das obturações de acordo com o número de raízes.

Tabela 4 - Sucesso clínico radiográfico de acordo com as variáveis dente-específicas.

Tabela 5 - Sucesso clínico-radiográfico de acordo com a combinação da qualidade das restaurações coronárias e das obturações dos canais radiculares.

Tabela 6 - Regressão logística bivariada e multivariada entre as variáveis independentes e o insucesso do tratamento (n=154).

### **ARTIGO 2**

Tabela 1 - Sucesso clínico-radiográfico de acordo com as variáveis independentes.

Tabela 2 - Sucesso clínico-radiográfico de acordo com os parâmetros de qualidade das obturações.

Tabela 3 - Sucesso clínico-radiográfico de acordo com os parâmetros das restaurações coronárias.

Tabela 4 - Sucesso clínico-radiográfico de acordo com os parâmetros de lesões por cárie.

Tabela 5 - Sucesso clínico-radiográfico de acordo com os parâmetros clínicos periodontais.

Tabela 6 - Regressão logística bivariada e multivariada entre variáveis independentes e o insucesso do tratamento (n=154).

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	01
2. ARTIGOS CIENTÍFICOS.....	06
2.1. FATORES ASSOCIADOS AO SUCESSO DOS TRATAMENTOS ENDODÔNTICOS: ESTUDO RETROSPECTIVO EM CLÍNICA DE GRADUAÇÃO.....	07
Resumo.....	08
Introdução.....	09
Metodologia.....	10
Resultados.....	14
Discussão.....	17
Agradecimentos.....	21
Referências.....	21
Lista de figuras e tabelas.....	25
Normas da revista.....	32
2.2. FATORES ASSOCIADOS AO ESTADO PERIAPICAL DE DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE: UM ENFOQUE MULTIDISCIPLINAR.....	36
Resumo.....	37
Introdução.....	38
Metodologia.....	39
Resultados.....	42
Discussão.....	44
Conclusão.....	48
Agradecimentos.....	48
Referências.....	49
Lista de figuras e tabelas.....	53
Normas da revista.....	60
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
4. REFERÊNCIAS .....	71

## 1- INTRODUÇÃO GERAL

A periodontite apical, processo inflamatório em torno do ápice da raiz de um dente, é considerada principalmente como uma seqüela da infecção microbiana na cavidade pulpar (FIGDOR, 2002) e que resulta na destruição dos tecidos perirradiculares (NAIR, 2004).

O tratamento dos dentes com periodontite apical objetiva a eliminação de microrganismos do sistema de canais radiculares (SCR) (MOLANDER *et al.* 2007). Tem-se observado que a maioria das lesões periapicais respondem favoravelmente ao tratamento convencional (SOARES *et al.* 2006, 2008; BROON *et al.* 2007) contudo, casos de lesões periapicais refratárias podem ocorrer e serem necessários procedimentos cirúrgicos complementares (EUROPEAN SOCIETY OF ENDODONTOLOGY, 2006; BARONE *et al.* 2010).

Estudos epidemiológicos têm registrado elevada prevalência de periodontite apical, que tende a aumentar com a idade (FIGDOR, 2002). Ela tem sido mais frequentemente encontrada em dentes tratados endodonticamente que em dentes não tratados: 13,0% - 72,5% *versus* 0,9% - 3,9%, respectivamente (ÖDESJÖ *et al.* 1990; MARQUES *et al.* 1998; ZHONG *et al.* 2008; TOURÉ *et al.* 2008; GUMRU *et al.* 2011), estando principalmente relacionada à obturações dos canais radiculares inadequadas, muitas vezes combinadas com restaurações coronárias também inadequadas (KIRKEVANG *et al.* 2000; HOMMEZ *et al.* 2002; LUPI-PEGURIER *et al.* 2002; BOLTACZ-RZEPKOWSKA & PAWLICKA, 2003; DUGAS *et al.* 2003; KABAK & ABBOTT, 2005; LOFTUS *et al.* 2005; SIQUEIRA JR *et al.* 2005; SUNAY *et al.* 2007; ESTRELA *et al.* 2008; KAYAHAN *et al.* 2008; TOURÉ *et al.* 2008; TAVARES *et al.* 2009; GÜNDÜZ *et al.* 2011; ÖZBAŞ *et al.* 2011; GILLEN *et al.* 2011).

O tratamento dos canais radiculares é parte essencial das necessidades odontológicas de muitos pacientes (BUCKLEY & SPANGBERG 1995; TRONSTAD *et al.* 2000). Consiste essencialmente na limpeza, formatação, antissepsia e obturação do canal radicular, no intuito de manter ou restaurar a saúde dos tecidos perirradiculares (SOARES *et al.* 2006, 2008). No entanto, após a obturação, cerca de 5% a 36% dos pacientes (SIQUEIRA JR *et al.* 2005; SUNAY *et al.* 2007) retornam com sinais clínicos e radiográficos compatíveis com inflamação ou infecção nos tecidos periapicais.

A literatura tem discutido os fatores que afetam o resultado dos tratamentos endodônticos em longo prazo. Para Sjögren *et al.* (1990) e Zhong *et al.* (2008), a razão da falha do mesmo é a persistência ou introdução de microrganismos e de seus subprodutos no

SCR e na região periapical. De acordo com Loftus *et al.* (2005), limpeza e formatação deficientes, uso inadequado de técnicas de assepsia, a complexa anatomia do SCR e falta de isolamento absoluto contribuem sobremaneira para a persistência ou introdução de microrganismos no SCR.

Um importante fator na avaliação do tratamento do SCR é o tempo transcorrido desde a finalização do mesmo, devendo ser este tempo de, pelo menos, 1 ano após sua conclusão (BOLTACZ-RZEPKOWSKA & PAWLICKA, 2003; EUROPEAN SOCIETY OF ENDODONTOLOGY, 2006). Entretanto, quando a lesão periapical permanece ou apenas reduz em tamanho, o resultado é considerado incerto, devendo então ser acompanhado por um período mínimo de 4 anos. Conforme Byström *et al.* (1987) e Smith *et al.* (1993), o período de reparação de uma patologia periapical pode variar de 5 a 12 anos. Assim, estudos que enfatizem a importância do acompanhamento clínico e radiográfico (*follow-up*) na determinação do sucesso ou falha do tratamento endodôntico são necessários (GILLEN *et al.* 2011). O sucesso do tratamento baseia-se em análises radiográficas e na presença ou ausência de sinais ou sintomas clínicos (BENENATI & KHAJOTIA, 2002; EUROPEAN SOCIETY OF ENDODONTOLOGY, 2006; KIM, 2010).

Vários fatores podem contribuir, de maneira isolada ou combinada, para o insucesso do tratamento endodôntico, a exemplo do inadequado controle asséptico, canais radiculares não obturados, instrumentação inadequada (SUNDQVIST *et al.* 1998), restaurações deficientes (SUNDQVIST *et al.* 1998; HOSKINSON *et al.* 2002), estado pré-operatório da polpa (SJÖGREN *et al.* 1990; SMITH *et al.* 1993; HOSKINSON *et al.* 2002; STOLL *et al.* 2005), cultura microbiológica positiva no momento da obturação, casos de retratamentos, limite apical da obturação (DE CLEEN *et al.* 1993; STOLL *et al.* 2005; NG *et al.* 2008) e prévia lesão periapical (SMITH *et al.* 1993; ØRSTAVIK 1996; HOSKINSON *et al.* 2002; STOLL *et al.* 2005; NG *et al.* 2008; ZHONG *et al.* 2008; SANTOS *et al.* 2010).

O resultado do tratamento endodôntico correlaciona-se positivamente com a qualidade técnica das obturações dos canais radiculares, sendo as mesmas responsáveis por propiciar um selamento hermético contra a entrada de bactérias (SJÖGREN *et al.* 1990). Assim, após a obturação do canal radicular alguns eventos podem ocorrer: a) morte das bactérias residuais pelos agentes usados na obturação do canal, b) sepultamento definitivo no interior do dente ou c) morte por falta de nutrientes (FIGDOR, 2002). Contudo, a infiltração de nutrientes pode ativar microrganismos dormentes no sistema de canais radiculares (DE MOOR *et al.* 2000, BOUCHER *et al.* 2002; SIQUEIRA JR *et al.* 2005; SUNAY *et al.* 2007), ou novos

microrganismos podem colonizar os canais radiculares mediante infiltração via restaurações coronárias (BOUCHER *et al.* 2002; HOMMEZ *et al.* 2002; DUGAS *et al.* 2003; SEGURAGEA *et al.* 2004; KABAK & ABBOTT, 2005; LOFTUS *et al.* 2005; SIQUEIRA JR *et al.* 2005, STASSEN *et al.* 2006, CHEN *et al.* 2007; ESTRELA *et al.* 2008). Assim, a pobre qualidade das obturações dos canais radiculares poderia facilitar esse processo de reinfecção (BUCKLEY & SPANGBERG, 1995).

A maioria dos estudos epidemiológicos avaliando qualidade dos tratamentos de canais radiculares baseia-se no limite apical e na homogeneidade das obturações (ÖDESJÖ *et al.* 1990; ERIKSEN & BJERTNESS, 1991; RAY & TROPE, 1995; TRONSTAD *et al.* 2000, HOMMEZ *et al.* 2002; CHEN *et al.* 2007; ESTRELA *et al.* 2008; TOURÉ *et al.* 2008; ZHONG *et al.* 2008). Um elevado percentual de tratamentos considerados de pobre qualidade tem sido relatado variando de 36% a 83,3% (ÖDESJÖ *et al.* 1990; IMFELD, 1991; DE CLEEN *et al.* 1993; BUCKLEY & SPANGBERG, 1995; WEIGER *et al.* 1997; MARQUES *et al.* 1998; DE MOOR *et al.* 2000; BOUCHER *et al.* 2002; SIQUEIRA JR *et al.* 2005; SUNAY *et al.* 2007; CHEN *et al.* 2007; TOURÉ *et al.* 2008; ZHONG *et al.* 2008; TAVARES *et al.* 2009). Ressalta-se que esse padrão de resultado tem sido observado em vários países e em diferentes populações.

A restauração coronária tem sido considerada também como um importante fator no contexto dos dentes tratados endodonticamente (GEORGOPOULOU *et al.* 2008; GILLEN *et al.* 2011; GÜNDÜZ *et al.* 2011). O tempo transcorrido até o dente receber uma restauração coronária pode variar de alguns dias a anos (VAIL & GUBA, 2002). Assim, várias situações podem ocorrer: a restauração temporária pode ser perdida; o selamento pode se tornar comprometido; lesões por cárie recorrentes podem se instalar no canal obturado; ou o dente pode fraturar (BEGOTKA & HARTWELL, 1996). Qualquer uma destas situações pode levar à contaminação do canal radicular, e consequente patologia periapical (ALVES *et al.* 1998).

Estudos *in vitro* avaliando e correlacionando a infiltração coronária ao tipo de material obturador, espécies bacterianas, média de infiltração e tempo transcorrido concluíram, através de variadas metodologias, que a contaminação do espaço dos canais radiculares com preparos para pinos intraradiculares ocorria dentro de um período de 3 a 90 dias (SWANSON & MADISON, 1987; TORABINEJAD *et al.* 1990; MAGURA *et al.* 1991; KHAYAT *et al.* 1993; TROPE *et al.* 1995). Alves *et al.* (1998), também demonstraram que tanto as endotoxinas quanto as células bacterianas eram capazes de penetrar pelos materiais obturadores, reforçando assim a necessidade de se realizar restaurações coronárias

imediatamente após a terapia endodôntica ou até mesmo realizar retratamento endodôntico em dentes com obturações dos canais radiculares expostas por mais de 3 meses ao ambiente bucal (MAGURA *et al.* 1991).

Baseados nestas possibilidades, vários autores têm estudado a influência das restaurações coronárias e da qualidade das obturações dos canais radiculares no estado periapical (DE CLEEN *et al.* 1993; BUCKLEY & SPANGBERG, 1995; RAY & TROPE 1995; SIDARAVICIUS *et al.* 1999; KIRKEVANG *et al.* 2000; DE MOOR *et al.* 2000; TRONSTAD *et al.* 2000; BOUCHER *et al.* 2002; HOMMEZ *et al.* 2002; DUGAS *et al.* 2003; SEGURA-EGEA *et al.* 2004; KABAK & ABBOTT 2005; LOFTUS *et al.* 2005; SIQUEIRA JR *et al.* 2005; STASSEN *et al.* 2006; CHEN *et al.* 2007; ESTRELA *et al.* 2008; KAYAHAN *et al.* 2008; TOURÉ *et al.* 2008; ZHONG *et al.* 2008; TAVARES *et al.* 2009; KIM *et al.* 2010; GÜNDÜZ *et al.* 2011; ÖZBAŞ *et al.* 2011; GILLEN *et al.* 2011). Entretanto resultados conflitantes têm sido registrados em diferentes estudos. Enquanto Ray e Trope (1995), Aleksejuniene *et al.* (2000), Dugas *et al.* (2003), Chen *et al.* (2007), e Estrela *et al.* (2008), verificaram que a restauração coronária parece exercer maior influência no resultado do tratamento endodôntico, Ricucci *et al.* (2000), Tronstad *et al.* (2000), Segura-Egea *et al.* (2004), Siqueira Junior *et al.* (2005), Kayahan *et al.* (2008), Tavares *et al.* (2009), Kim *et al.* (2010) e Gündüz *et al.* (2011) verificaram que a qualidade técnica das obturações dos canais radiculares é significativamente mais importante que a qualidade técnica das restaurações coronárias. Por outro lado, Sidaravicius *et al.* (1995), Kirkevang *et al.* (2000), Hommez *et al.* (2002) e Gillen *et al.* (2011) verificaram similar importância da qualidade das obturações e das restaurações coronárias.

Já a influência do estado periodontal no estado periapical tem sido pouco estudada. Os trabalhos existentes são escassos e apresentam resultados discordantes. Ørstavik *et al.* (2004) e Stassen *et al.* (2006), sugerem que a perda óssea periodontal é um importante fator no prognóstico periapical dos dentes tratados endodonticamente. Por outro lado, Sjögren *et al.* (1990), não encontraram nenhuma influência da condição periodontal nos resultados dos tratamentos endodônticos.

Vários microrganismos, principalmente os anaeróbios, têm sido referenciados como a principal causa de doenças endodôntica e periodontal. Isto sugere que a propagação da inflamação/infecção entre o SCR e a bolsa periodontal possa ocorrer (ZEHNDER *et al.* 2002; ANAND & NANDAKUMAR, 2005), devido às semelhanças existentes entre a fisiopatologia da periodontite apical e a periodontite marginal (STASSEN *et al.* 2006).



Interrelações conectivas dos tecidos endodônticos e periodontais têm sido descritas, sendo o forame apical, os canais acessórios e os túbulos dentinários os caminhos anatômicos mais comuns (STASSEN *et al.* 2006). Embora exista evidência para tais vias de comunicação, o mecanismo de transmissão da infecção periodontal para os tecidos pulpaes ainda não está claro e apenas uma explicação para a patologia pulpar resultando na perda de inserção periodontal foi aventada através de relato de caso (ANAND & NANDAKUMAR, 2005).

Estudos clínicos (JANSSON *et al.* 1993) e radiográficos (JANSSON *et al.* 1995) demonstraram que dentes com doença periodontal desenvolviam significativamente mais bolsas profundas e perda óssea marginal quando a infecção endodôntica estava presente, possivelmente pela comunicação do conteúdo do canal radicular com o periodonto em decorrência da instrumentação da superfície radicular marginal. Desta forma, a infecção endodôntica deveria ser considerada como um fator de risco na progressão da doença periodontal.

Assim, os objetivos do presente estudo, organizado na forma de dois artigos científicos, foram:

- Avaliar clínica e radiograficamente, quais fatores poderiam influenciar no sucesso do tratamento endodôntico realizado por estudantes numa fase inicial da clínica de graduação, baseados em dados atuais e pregressos do tratamento;
- Avaliar, baseando nas condições atuais do dente examinado, a relação entre fatores correspondentes à qualidade das obturações, das restaurações coronárias, dos parâmetros de lesões por cárie e periodontais no estado periapical de dentes tratados endodonticamente.

## **2- ARTIGOS CIENTÍFICOS**

2.1- Fatores associados ao sucesso dos tratamentos endodônticos: estudo retrospectivo em clínica de graduação. Será submetido ao periódico *Journal of Endodontics* (Qualis A1)

2.2- Fatores associados ao estado periapical de dentes tratados endodonticamente: um enfoque multidisciplinar. Será submetido ao periódico *International Endodontic Journal* (Qualis A2)

## **2.1- Fatores associados ao sucesso dos tratamentos endodônticos: estudo retrospectivo em clínica de graduação**

**G. M. Costa<sup>1</sup>, S. M. C. S. Soares<sup>1</sup>, P. C. P. Paiva<sup>1</sup>, F. O. Ferreira<sup>2</sup> & J. A. Soares<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Odontologia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Brasil; <sup>2</sup>Departamento de Ciências Básicas, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

**Palavras-chave:** estudo retrospectivo, periodontite apical, resultado do tratamento, tratamento de canais radiculares.

**Correspondência:** George Moreira Costa, Departamento de Odontologia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Campus I, Rua da Glória, 187, Diamantina, Minas Gerais, Brasil, 39100-000 (Tel: +55 39 3532 6000, ext. 6063; email: georgemoreiracosta@yahoo.com.br).

## Resumo

**Introdução:** O objetivo deste estudo foi avaliar fatores de prognóstico associados com o sucesso do tratamento endodôntico. **Metodologia:** Estudantes no primeiro estágio clínico de graduação concluíram 664 tratamentos endodônticos em 526 pacientes durante os anos de 2004 a 2009. Após período de acompanhamento, os pacientes foram convidados a participar de uma reavaliação do tratamento. Os fatores analisados foram: (1) tempo pós-tratamento, (2) faixa etária, (3) gênero, (4) grupo de dentes, (5) número de canais radiculares (6) fatores complicadores dos tratamentos, (7) qualidade das obturações, (8) qualidade das restaurações, (9) estado pulpar e (10) estado periapical pré-operatório. Pacientes assintomáticos e com periápice normal caracterizaram o sucesso do tratamento. **Resultados:** Transcorridos 12 a 66 ( $37,7 \pm 16,4$ ) meses após a realização do tratamento endodôntico, 122 pacientes compareceram à reavaliação e proveram 154 dentes tratados. Verificou-se elevada prevalência de obturações adequadas (87,7%) e de restaurações coronárias inadequadas (52,6%). Quando comparado o estado periapical antes e após preservação observou-se uma taxa de sucesso clínico e radiográfico de 73,4% ( $P < 0,001$ ). O sucesso do tratamento foi influenciado pelo tempo de acompanhamento, faixa etária, gênero, grupo de dentes, presença de fatores complicadores, estado pulpar e periapical pré-operatório, qualidade das obturações e das restaurações ( $P < 0,05$ ). A regressão logística mostrou que a presença de prévia lesão periapical aumentou em 10 vezes a chance de insucesso do tratamento (*odds ratio*, 10,24; intervalo de confiança de 95%, 3,15-33,22). **Conclusão:** Dentre as variáveis analisadas, o estado periapical pré-operatório foi o principal fator de prognóstico do sucesso do tratamento endodôntico.

**Palavras-chave:** estudo retrospectivo, periodontite apical, resultado do tratamento, tratamento de canais radiculares.

## **Introdução**

O tratamento dos canais radiculares tem o principal objetivo da manutenção ou recuperação da normalidade periapical (1). No entanto, devido a causas microbiológicas, complicações anatômicas e erros técnicos operatórios os tratamentos endodônticos podem falhar (2). Classicamente, a persistente infecção intracanal, prévia lesão periapical e o limite apical das obturações têm sido os principais fatores de prognóstico do tratamento endodôntico (3–7). No geral, o percentual de sucesso dos tratamentos endodônticos também pode variar em função dos grupos de dentes (8, 9) e do número de canais radiculares (10). Ademais, nas últimas décadas estudos epidemiológicos têm chamado atenção para a pobre qualidade técnica das obturações dos canais radiculares e das restaurações (9, 11–17) e sua associação a elevados percentuais de lesões periapicais (18). Isto chama a atenção para uma comum função da restauração e da obturação, que é o selamento tridimensional da cavidade pulpar.

A microinfiltração na cavidade pulpar, em nível apical ou cervical das obturações bem como via restaurações coronárias é um achado laboratorial reprodutível (19). A repercussão negativa deste fenômeno na saúde periapical tem despertado atenção (20, 21), mas carece de evidências clínicas científicas. É importante frisar que a maioria das pesquisas clínicas refere-se a estudos epidemiológicos transversais, os quais têm mostrado resultados conflitantes. Assim, o estado periapical dos dentes tratados endodonticamente seria significativamente influenciado pela qualidade das restaurações coronárias (11), das obturações (15) ou ambas (13, 14, 22) ou por nenhum destes dois fatores (6, 23). É necessário salientar que a maioria dessas informações foram extraídas de avaliações radiográficas (24) com poucos estudos utilizando o exame clínico associado ao radiográfico (14, 25, 26). Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar clínica e radiograficamente fatores de prognóstico associados com o sucesso do tratamento endodôntico realizado por estudantes numa fase inicial da clínica de graduação.

## **Metodologia**

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, Brasil (protocolo nº 061/09). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e informado. Esta coorte retrospectiva incluiu pacientes tratados na clínica de Endodontia da UFVJM por estudantes de graduação sob a supervisão de experientes endodontistas durante o período de 2004 a 2009. Para inclusão no estudo os prontuários odontológicos deveriam prover dados completos relativos aos pacientes (idade, gênero, endereço, e telefone) e ao tratamento endodôntico (dente tratado, estado periapical pré-operatório e adequadas radiografias periapicais da obturação). Entre Setembro de 2010 e Fevereiro de 2011 os pacientes foram contatados por telefone ou por visita domiciliar e convidados para reavaliação clínica e radiográfica. Foram excluídos os pacientes que não foram localizados devido à mudança de endereço, número de telefone inexistente ou que não quiseram participar do estudo. Durante a reavaliação foram coletados dados relacionados aos sinais e sintomas clínicos, à qualidade das restaurações e ao estado periapical atual.

### *Tratamento do canal radicular*

Seguindo protocolos já estabelecidos, foram realizados tratamentos dos canais radiculares dos incisivos, caninos e pré-molares. Após isolamento absoluto com dique de borracha e anti-sepsia do campo operatório com álcool iodado 5%, foi realizado o acesso coronário. Os canais radiculares foram preparados pela técnica *Step-down* (27) e irrigados com solução de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 1%, 2,5%, ou 5,25% (Biodinâmica Laboratórios, São Paulo, SP, Brasil) nos casos de polpa vital, necrose pulpar, ou necrose pulpar associada à lesões periapicais, respectivamente. A irrigação foi realizada com uma seringa *Luer Lock* com uma agulha de calibre 30 x 12. O comprimento de trabalho (CT) foi

determinado a 1-1,5 mm aquém do vértice radiográfico. A patência apical só foi realizada em casos de necrose pulpar. Aspectos anatômicos em relação à curvatura, atresia, comprimento, e espessura das paredes dentinárias, foram considerados durante a ampliação do terço apical (26). Na remoção da *smear layer* foi usada a solução de ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) a 17% (Biodinâmica Laboratórios, São Paulo, SP, Brasil) e irrigação final com solução de hipoclorito de sódio. Em seguida os canais foram secos com cones de papel esterilizados. Os canais radiculares associados a lesões periapicais foram preenchidos com pasta de hidróxido de cálcio associada ao paramonoclorofenol canforado (Calen/PMCC, SS White Artigos Dentários, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), por 15 dias. A obturação foi realizada pela técnica da condensação lateral. Assim, após o ajuste clínico e comprovação radiográfica dos cones de guta-percha (Odous, Belo Horizonte, MG, Brasil) no CT, os canais foram secos com cones de papel absorvente. Os cones principais foram lubrificados com um cimento à base de hidróxido de cálcio (Sealer 26, Dentsply, Petrópolis, RJ, Brasil) e cones acessórios foram compactados com espaçadores laterais (Dentsply/Maillefer Instruments SA, Ballaigues, Suíça) até o preenchimento total do canal radicular, confirmado radiograficamente. A abertura coronária foi selada com cimento de ionômero de vidro (Vidrion R, SS White Artigos Dentários, Rio de Janeiro, RJ, Brasil). Em seguida, foi obtida uma radiografia final da obturação pela técnica da bissetriz, processada pelo método temperatura-tempo. Os pacientes foram informados da necessidade de restauração coronária imediata com um material permanente e encaminhados para a clínica restauradora da Universidade.

#### *Calibração dos examinadores*

Foram realizados treinamentos para padronizar a avaliação da qualidade radiográfica das obturações, o estado periapical e dos parâmetros clínicos e radiográficos das restaurações coronárias. Assim, previamente, foram usadas 40 radiografias periapicais, não incluídas no

estudo, para calibrar, individualmente, 3 examinadores (GMC, JAS e SMCSS). De acordo com o teste kappa, o grau de concordância intraexaminador e interexaminador para a qualidade das obturações e o estado periapical foi de 0,82-0,92 e 0,76-0,80, respectivamente. Para a avaliação clínica, um único examinador (GMC) foi calibrado através de estudo teórico dos critérios e imagens referentes ao tema, seguido de avaliação clínica de pacientes não incluídos na pesquisa, simulando as condições consideradas neste estudo. O estudo teve início somente após verificação de um substancial grau de concordância intraexaminador ( $\kappa > 0,7$ ).

#### *Avaliação clínica da qualidade das restaurações coronárias, sinais e sintomas clínicos*

Sob iluminação artificial e isolamento relativo, as restaurações coronárias dos dentes tratados endodonticamente foram avaliadas clinicamente com auxílio de uma sonda exploradora nº. 5 (Duflex, São Paulo, Brasil) e classificadas em: I) Adequada - restauração permanente intacta, apresentando margens adequadas e nenhuma fenda à sondagem; II) Inadequada - restauração permanente apresentando excesso de material, fendas, cárie recorrente, margens abertas ou fratura, restauração temporária presente; ou III) Ausente - nenhuma restauração coronária presente. Os sinais e sintomas clínicos analisados foram: edema, eritema, drenagem purulenta de origem endodôntica e resposta à percussão vertical.

#### *Avaliação radiográfica da qualidade das obturações, das restaurações coronárias e do estado periapical*

Para a avaliação radiográfica da qualidade das restaurações e obturações e do estado periapical, as radiografias foram projetadas em sala escura com aumento de 6 vezes e avaliadas, independentemente, por três examinadores (GMC, JAS e SMCSS). Radiograficamente, as restaurações coronárias foram classificadas em: I) Adequada - restauração bem adaptada; II) Inadequada - restauração com sinais de sobrecontorno nas



superfícies proximais, margens abertas ou lesões de cárie recorrente; ou III) Ausente - nenhuma restauração coronária. Na classificação final foram considerados aspectos clínicos e radiográficos conjuntamente.

A qualidade das obturações foi avaliada radiograficamente considerando como unidade amostral o dente. Quando o dente apresentava mais de um canal radicular, foi considerado o canal de pior qualidade. As radiografias periapicais foram avaliadas independentemente por 3 examinadores. Desacordos foram resolvidos por consenso. A qualidade radiográfica das obturações foi classificada de acordo com o limite apical, homogeneidade e conicidade (28). A medida do limite apical foi feita na imagem projetada em uma tela milimetrada. Cada parâmetro (limite apical, homogeneidade e conicidade) foi sub-classificado em escores 0 (acentuado desvio da normalidade), 1 (leve desvio da normalidade) e 2 (padrão ouro). A fim de reduzir os vieses durante a avaliação do parâmetro conicidade, a morfologia externa da raiz foi o determinante do formato cônico desejado. Portanto, as obturações em raízes com formato semelhante a um cone ou cilindro apresentariam morfologia correspondente (26). A frequência de escores 2 determinou se a qualidade da obturação apresentava-se perfeita, satisfatória ou deficiente (28) (Fig. 1). Para a análise dos dados foram consideradas obturações adequadas as classificadas como perfeitas ou satisfatórias e, como inadequadas as deficientes.

O estado periapical pré-operatório (inicial) e pós-operatório (proservação) foi classificado como: I) normal (ausência de radiolucidez periapical ou presença de suave espessamento do ligamento periodontal apical não excedendo 2 vezes a espessura do ligamento periodontal lateral) ou II) lesão periapical (radiolucidez periapical em conexão com a porção apical da raiz, maior que 2 vezes a largura do ligamento periodontal lateral) (29, 30). Foram considerados fatores complicadores do tratamento endodôntico a presença de instrumentos fraturados, degraus, perfurações radiculares e sobre-obturações por guta-percha.

### *Crêterios de sucesso do tratamento endodôntico*

Considerou-se como sucesso a normalidade periapical associada   ausência de sinais e sintomas clínicos e como insucesso a presença de radiolucidez periapical associada ou não a sinais e sintomas clínicos, ou normalidade periapical associada a sinal ou sintoma clínico (5).

### *Análise estatística*

As variáveis independentes foram agrupadas em demográficas (gênero, faixa etária e tempo de acompanhamento) e dente-específicas (grupo de dentes, número de canais radiculares, estado pulpar pr -operatório, presença de fatores complicadores do tratamento, qualidade das obtura es e presença e qualidade das restaura es coronárias). Inicialmente foi realizada uma análise descritiva utilizando-se de frequências absolutas e relativas. Foi aplicada uma análise bivariada para identificar possíveis associa es entre as variáveis independentes e o sucesso clínico-radiográfico (variável dependente). O teste de *McNemar* foi utilizado para comparar as frequências de medidas repetidas antes e depois e os testes qui-quadrado de *Pearson* e exato de *Fisher* foram utilizados para avaliar a associa o da qualidade das obtura es/restaura es com o sucesso/insucesso do tratamento. Em seguida, foi realizada uma análise de regressão logística bivariada e multivariada, onde determinou-se o *odds ratio* (OR) com intervalo de confiança de 95% (IC). O nível de significância foi de 5% ( $p < 0,05$ ). Para realiza o da análise estatística utilizou-se do *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 15.0 (SPSS Inc, Chicago, IL).

### **Resultados**

Inicialmente, 526 pacientes receberam tratamento endodôntico em um total de 664 dentes. Depois de observados os critérios de elegibilidade, foram reavaliados 139 (26,4%) pacientes após período de 12-66 meses, os quais tiveram 175 dentes tratados

endodenticamente. Foram excluídos 17 pacientes devido à perda de 21 dentes em consequência de problemas periodontais, lesões de cárie extensas ou fratura coronária. Assim, 122 pacientes (34 homens e 88 mulheres) com faixa etária de 16 a 60 anos ( $39,35 \pm 11,56$ ) proveram 154 dentes tratados endodenticamente para a análise final (Fig. 2). A maior parte dos dentes avaliados (94,8%) foi de tratamentos endodônticos primários. Todos se apresentaram assintomáticos durante a reavaliação, porém 4 pacientes (3,3%) apresentaram edema ( $n = 1$ ) ou drenagem purulenta ( $n = 3$ ). Foram observados fatores complicadores em 10,4% dos dentes sendo estes: degrau ( $n = 7$ ), perfuração radicular ( $n = 1$ ) e sobre-obturação ( $n = 8$ ).

Antes do tratamento, 38 dentes apresentavam polpa vital, porém dois destes mostraram radiolucidez compatível com lesão periapical. Dos 116 dentes com necrose pulpar, 67 (57,7%) apresentaram lesão periapical. Desta forma, inicialmente, 85 dentes (55,2%) apresentaram normalidade periapical. Na reavaliação pôde-se averiguar taxa de sucesso de 73,4%, ou seja, 113 dentes estavam com normalidade periapical e assintomáticos ( $P < 0,001$ ) (Tabela 1). Dos 41 (26,6%) dentes considerados insucesso 19 (46,3%) apresentaram reparo parcial das lesões periapicais.

A tabela 2 mostra a associação de variáveis demográficas com o sucesso do tratamento. Verificou-se que houve uma melhora da condição periapical após vários tempos de acompanhamento, porém essa melhora foi mais significativa para os períodos de 37-48 meses e 49-66 meses ( $P = 0,022$ ). Analisando a faixa etária observou-se maior frequência de sucesso para os pacientes com idade entre 36 e 45 anos ( $P = 0,031$ ) e 46-60 anos ( $P = 0,006$ ). Quanto ao gênero as mulheres apresentaram maior frequência de sucesso ( $P < 0,001$ ).

No tocante aos grupos de dentes, foram avaliados 61 incisivos, 28 caninos, e 65 pré-molares e estes foram agrupados em dentes unirradiculares (113) e birradiculares (41). Analisando as obturações dos canais radiculares, pôde-se observar um alto padrão de

qualidade técnica, sendo 41,6% obturações perfeitas, 46,1% satisfatórias e 12,3% deficientes. A distribuição dos escores para cada parâmetro está ilustrado na figura 3. Analisando conjuntamente obturações perfeitas e satisfatórias obteve-se um total de 87,7% de dentes com obturações adequadas, sendo que foram consideradas 12,3% inadequadas (Tabela 3).

Conforme a tabela 4, quanto ao tipo de dente, apenas os incisivos se relacionaram com uma melhora significativa da condição periapical ( $P = 0,001$ ). Dentes unirradiculares apresentaram maiores taxas de sucesso ( $P < 0,001$ ). Os dentes considerados como não-vitais no período pré-tratamento demonstraram melhora da condição periapical após o período de acompanhamento ( $P < 0,001$ ). Tanto na ausência como na presença de fatores complicadores do tratamento, houve uma melhora significativa do estado periapical dos dentes avaliados ( $P = 0,001$  e  $P = 0,031$ , respectivamente). A qualidade adequada das obturações bem como a presença das restaurações coronárias também apresentaram uma taxa de sucesso significativa ( $P = 0,001$  e  $P < 0,001$ , respectivamente). Todos os dentes apresentaram a qualidade das restaurações inadequadas no período pré-operatório e pôde-se verificar na reavaliação que as restaurações adequadas ( $P = 0,001$ ) e inadequadas ( $P = 0,006$ ) associaram-se com o sucesso do tratamento. A análise conjunta da qualidade das restaurações coronárias e das obturações dos canais radiculares não mostrou influência no sucesso clínico-radiográfico ( $P > 0,05$ ) (Tabela 5).

Pela análise de regressão logística multivariada, pôde-se verificar que apenas o estado periapical pré-operatório foi associado significativamente com o sucesso clínico-radiográfico sendo a presença de prévia lesão periapical capaz de aumentar em até 10,24 vezes a chance de insucesso do tratamento ( $P < 0,001$ ) (Tabela 6).

## Discussão

No presente estudo, em pacientes tratados por estudantes de graduação num período de acompanhamento de 12 a 66 meses, foi obtido um percentual de sucesso clínico e radiográfico de 73,4%. Caso as reparações parciais fossem consideradas como tratamento bem sucedido, este valor elevaria para 85,7%. Este valor é compatível com outros estudos longitudinais (5, 8, 10, 31) e também pode ser interpretado em função de múltiplos fatores. Estatisticamente, numa análise pormenorizada, este resultado foi influenciado, isoladamente, pelo grupo de dentes, número de canais radiculares, período de acompanhamento, qualidade das obturações e das restaurações, da incidência dos fatores complicadores do tratamento, estado pulpar pré-operatório. Contudo, pela regressão logística multivariada somente a prévia lesão periapical influenciou, significativamente, o sucesso do tratamento endodôntico.

Esses tratamentos endodônticos foram realizados na primeira experiência clínica dos estudantes. Por este motivo foram excluídos dentes com sistema de canais radiculares com complicações (acentuadas curvaturas, bifurcações e canais calcificados) e dentes molares. No geral, os dentes anteriores apresentam maior percentual de sucesso comparativamente aos posteriores (8, 32) e corroborando estes achados, no presente estudo o grupo dos incisivos apresentou, em nível significativo, o maior percentual de sucesso clínico e radiográfico. Esta diferença entre grupos de dentes pode ser explicada pela diferente morfologia radicular e maior complexidade no tratamento de dentes posteriores o que dificulta o reparo das lesões periapicais.

Em termos de número de canais radiculares, verificou-se que os dentes unirradiculares mostraram maior percentual de reparo de prévias lesões comparativamente aos birradiculares (pré-molares superiores). É interessante salientar que os dentes pré-molares superiores apresentavam maior percentual de normalidade periapical no período inicial (78%) e similar prevalência de normalidade no pós-tratamento (80,5%). Em contrapartida, os unirradiculares

apresentaram 46,9% de normalidade periapical pré-operatória que elevou-se, significativamente, para 70,8% após o período de acompanhamento. Em estudo avaliando sucesso do tratamento de dentes unirradiculares e multirradiculares, também observou-se que os resultados diferem entre grupos quando os dentes apresentam periodontite apical pré-operatória (10).

A incidência de reparo completo de prévias lesões periapicais aumenta com o tempo (33) recomendando-se um período de, aproximadamente, 5 anos (60 meses) para a completa reparação ocorrer (32). No presente estudo verificou-se similar resposta uma vez que no período de 12-24, 25-36, 37-48 e 49-66 meses o percentual de completo reparo de prévias lesões periapicais foi de 71,4%, 67,5%, 69,4% e 86,1%, respectivamente. Isso repercutiu positivamente nos percentuais de sucesso clínico e radiográfico, principalmente naqueles acompanhados por períodos mais longos.

O estado pulpar pré-operatório também foi analisado e observou-se que os dentes não-vitais apresentaram uma melhora significativa da condição periapical. Isso se deve talvez ao alto padrão de qualidade do tratamento que, por meio de adequado preparo biomecânico e irrigação dos canais radiculares, pôde remover totalmente o tecido necrótico pulpar e microrganismos que poderiam perpetuar ou aumentar o processo inflamatório na região periapical (2). Por outro lado, um resultado negativo foi observado para os dentes vitais sendo que em alguns casos onde não havia lesão periapical pré-operatória, durante o período de acompanhamento, esta foi detectada. Isso contraria o resultado de alguns estudos epidemiológicos (6, 7) que mostram que dentes vitais são mais propícios a saúde periapical do que os dentes não-vitais. Pode-se também supor que estes casos de insucesso sejam devido à infiltrações coronárias que possibilitariam a colonização microbiana do canal radicular e consequente inflamação dos tecidos periapicais (11).

Outros aspectos relevantes no estudo e que merecem ser ressaltados são as diferenças entre o gênero e faixa etária com respectivo sucesso clínico e radiográfico. De acordo com os resultados, pacientes do gênero feminino apresentaram uma mudança significativa para a normalidade periapical após período de acompanhamento. O mesmo não foi observado para os pacientes do gênero masculino. Achados semelhantes foram encontrados na literatura (10, 31), porém em nenhum destes estudos houve uma explicação para este fato. Foram feitas comparações com grupo de dentes e tempo de acompanhamento para verificar a possibilidade de uma distribuição anormal entre os gêneros, mas não houve variação significativa e, portanto, neste estudo também não pôde-se explicar este fato. Quanto à faixa etária dos participantes, uma variação positiva e significativa dos resultados foi encontrada para aqueles de idade mais avançada (36 a 60 anos). É importante salientar que a amostra para este grupo foi maior do que para o grupo de idade mais jovem (16 a 35 anos) (97 vs. 57 dentes tratados endodonticamente). Talvez isto tenha causado a variação do sucesso entre os grupos. Outro estudo também encontrou resultados semelhantes (5), o que reforça a idéia de que a idade avançada não representa uma contra-indicação ao tratamento endodôntico.

Com relação à qualidade radiográfica das obturações verificou-se que 87,7% dos dentes estavam adequadamente obturados. Isto representa um alto padrão de qualidade, principalmente considerando-se que 41,6% eram perfeitas e 46,1% perderam apenas um dos parâmetros de qualidade, enquanto os 12,3% perderam em dois ou mais parâmetros. Em outro estudo, também realizado em pacientes atendidos por estudantes de graduação (32), foi verificado alto padrão de qualidade dos tratamentos endodônticos que foi positivamente relacionado com elevado percentual de sucesso do tratamento, da ordem de 91%. Fazendo a associação da qualidade do tratamento endodôntico com o sucesso clínico-radiográfico pôde-se observar uma variação significativamente positiva para os dentes com obturações adequadas - 57,8% (inicial) para 74,1% (proservação) - o que ressalta a importância de se

obter um alto padrão de qualidade. Essa relação entre a qualidade das obturações e sucesso do tratamento pode ser observado também em outros estudos longitudinais, principalmente quando associada a prévia normalidade periapical (3, 34).

Observou-se que a presença de fatores complicadores do tratamento endodôntico não alterou o processo de reparo das lesões periapicais. Isto porque, dos 10 casos que apresentavam fatores complicadores e lesão periapical pré-operatória, observou-se em 6 (60,0%) condição de saúde periapical normal após período de proervação, sendo 1 caso de perfuração radicular, 1 caso de degrau e 4 de sobreobturações. Os 4 casos de insucesso talvez poderiam estar relacionados a microrganismos remanescentes dentro do canal radicular (para os 2 casos de degrau) e às reações inflamatórias do organismo frente a presença de corpo estranho no periápice (para os 2 casos de sobre-obturação) (2). Outros estudos avaliando a qualidade das obturações apresentaram elevado percentual de acidentes operatórios da ordem de 24,8% (35) e 51,5% (36). No presente estudo, foi observada uma baixa prevalência de fatores complicadores (10,4%) uma vez que foram selecionados casos com sistema de canais radiculares de menor complexidade. Esse percentual tenderia a diminuir para próximo de 2,4%, caso os pacientes fossem tratados por especialistas (37).

Analisando o aspecto das restaurações coronárias notou-se que a presença da mesma foi um fator básico para o sucesso do tratamento, independente da sua qualidade - adequada ou inadequada. Foram realizadas combinações entre os padrões de qualidade das obturações dos canais radiculares e das restaurações coronárias na tentativa de verificar se haveria uma influência no sucesso do tratamento. Surpreendentemente, esta avaliação não demonstrou resultados significativos.

Analisando conjuntamente todos os aspectos pôde-se verificar que o principal fator para o sucesso clínico-radiográfico do tratamento foi a ausência de lesão periapical pré-operatória. Este resultado coincide com outros estudos epidemiológicos longitudinais (6, 26,



34) e enfatiza a importância de focar também o tratamento endodôntico em princípios biológicos que favoreçam o reparo das lesões periapicais, a exemplo da eliminação dos microrganismos dos canais radiculares e da biocompatibilidade dos cimentos endodônticos.

Portanto, com base na amostragem dos casos selecionados para atendimento na clínica de graduação, dentre dez fatores avaliados o estado periapical pré-operatório normal foi o principal fator de prognóstico do tratamento endodôntico.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem a Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pela bolsa de estudos e apoio.

### **Referências**

1. European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J* 2006;39:921–30.
2. Siqueira JF Jr. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treated teeth can fail. *Int Endod J* 2001;34:1–10.
3. Sjögren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J* 1997;30:297–306. Erratum in: *Int Endod J* 1998;31:148.
4. Sundqvist G, Figdor D, Persson S, Sjögren U. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1998;85:86–93.
5. Smith CS, Setchell DJ, Harty FJ. Factors influencing the success of conventional root canal therapy--a five-year retrospective study. *Int Endod J* 1993;26:321–33.

6. Hoskinson SE, Ng YL, Hoskinson AE, Moles DR, Gulabivala K. A retrospective comparison of outcome of root canal treatment using two different protocols. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002;93:705–15.
7. Stoll R, Betke K, Stachniss V. The influence of different factors on the survival of root canal fillings: a 10-year retrospective study. *J Endod* 2005;31:783–90.
8. Benenati FW, Khajotia SS. A radiographic recall evaluation of 894 endodontic cases treated in a dental school setting. *J Endod* 2002;28:391–5.
9. Gumru B, Tarcin B, Pekiner FN, Ozbayrak S. Retrospective radiological assessment of root canal treatment in young permanent dentition in a Turkish subpopulation. *Int Endod J* 2011;44:850–6.
10. Farzaneh M, Abitbol S, Lawrence HP, Friedman S. Toronto Study. Treatment outcome in endodontics-the Toronto Study. Phase II: initial treatment. *J Endod* 2004;30:302–9.
11. Ray HA, Trope M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *Int Endod J* 1995;28:12–8.
12. Tronstad L, Asbjørnsen K, Døving L, Pedersen I, Eriksen HM. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:218–21.
13. Kirkevang LL, Ørstavik D, Hörsted-Bindslev P, Wenzel A. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. *Int Endod J* 2000;33:509–15.
14. Hommeze GM, Coppens CR, De Moor RJ. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. *Int Endod J* 2002;35:680–9.
15. Tavares PB, Bonte E, Boukpepsi 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. *J Endod* 2009;35:810–3.

16. Khabbaz MG, Protogerou E, Douka E. Radiographic quality of root fillings performed by undergraduate students. *Int Endod J* 2010;43:499–508.
17. Peters LB, Lindeboom JA, Elst ME, Wesselink PR. Prevalence of apical periodontitis relative to endodontic treatment in an adult Dutch population: a repeated cross-sectional study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011;111:523–8.
18. Chen CY, Hasselgren G, Serman N, Elkind MS, Desvarieux M, Engebretson SP. Prevalence and quality of endodontic treatment in the Northern Manhattan elderly. *J Endod* 2007;33:230–4.
19. Swanson K, Madison S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. Time periods. *J Endod* 1987;13:56–9.
20. Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root-canal therapy: a review. *Endod Dent Traumatol* 1994;10:105–8.
21. Valadares MA, Soares JA, Nogueira CC, et al. The efficacy of a cervical barrier in preventing microleakage of *Enterococcus faecalis* in endodontically treated teeth. *Gen Dent* 2011;59:e32–7.
22. Georgopoulou MK, Spanaki-Voreadi AP, Pantazis N, Kontakiotis EG, Morfis AS. Periapical status and quality of root canal fillings and coronal restorations in a Greek population. *Quintessence Int* 2008;39:e85–92.
23. Gencoglu N, Pekiner FN, Gumru B, Helvacioğlu D. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Turkish subpopulation. *Eur J Dent* 2010;4:17–22.
24. Gillen BM, Looney SW, Gu LS, et al. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. *J Endod* 2011;37:895–902.

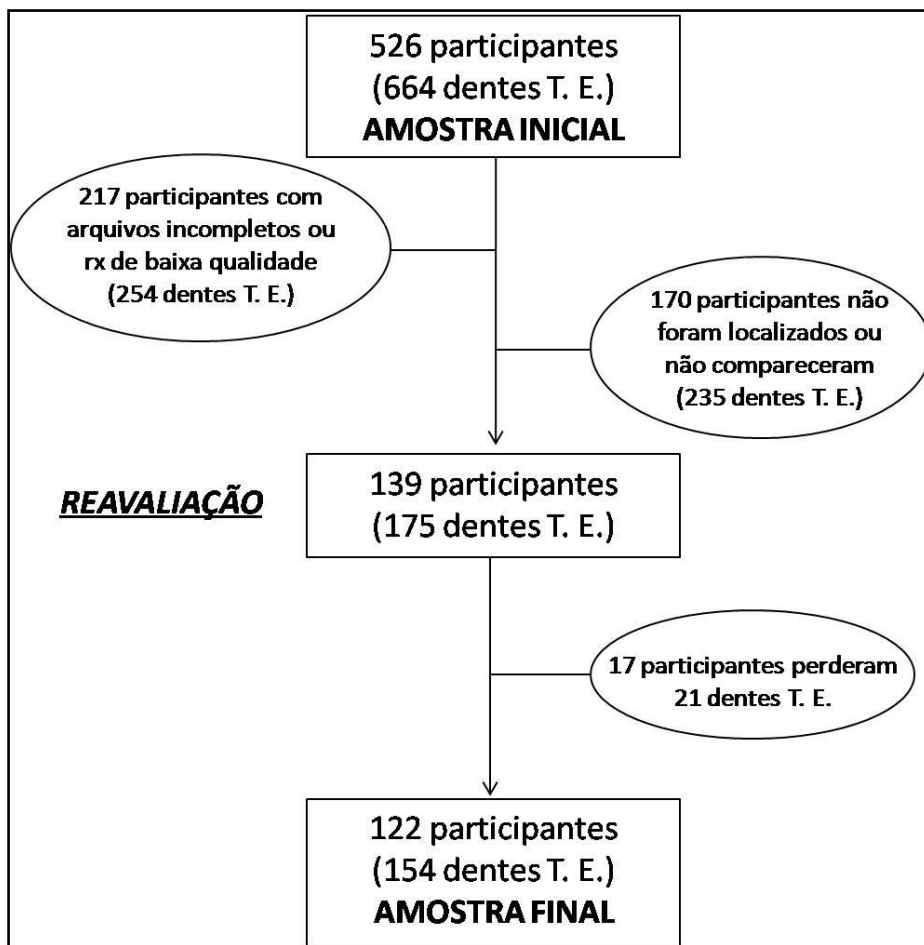
25. Burke FM, Lynch CD, Ní Ríordáin R, Hannigan A. Technical quality of root canal fillings performed in a dental school and the associated retention of root-filled teeth: a clinical follow-up study over a 5-year period. *J Oral Rehabil* 2009;36:508–15.
26. Santos SM, Soares JA, Costa GM, Brito-Júnior M, Moreira AN, de Magalhães CS. Radiographic parameters of quality of root canal fillings and periapical status: a retrospective cohort study. *J Endod* 2010;36:1932–7.
27. Goerig AC, Michelich RJ, Schultz HH. Instrumentation of root canals in molar using the step-down technique. *J Endod* 1982;8:550–4.
28. Santos SM, Soares JA, César CA, Brito-Júnior M, Moreira AN, Magalhães CS. Radiographic quality of root canal fillings performed in a postgraduate program in endodontics. *Braz Dent J* 2010;21:315–21.
29. De Cleen MJ, Schuurs AH, Wesselink PR, Wu MK. Periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Dutch population. *Int Endod J* 1993;26:112–9.
30. Bołtacz-Rzepkowska E, Pawlicka H. Radiographic features and outcome of root canal treatment carried out in the Łódź region of Poland. *Int Endod J* 2003;36:27–32.
31. Swartz DB, Skidmore AE, Griffin JA Jr. Twenty years of endodontic success and failure. *J Endod* 1983;9:198–202.
32. Kerekes K, Tronstad L. Long-term results of endodontic treatment performed with a standardized technique. *J Endod* 1979;5:83–90.
33. Ørstavik D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. *Int Endod J* 1996;29:150–5.
34. Zhong Y, Chasen J, Yamanaka R, et al. Extension and density of root fillings and postoperative apical radiolucencies in the Veterans Affairs Dental Longitudinal Study. *J Endod* 2008;34:798–803.

35. Eleftheriadis GI, Lambrianidis TP. Technical quality of root canal treatment and detection of iatrogenic errors in an undergraduate dental clinic. *Int Endod J* 2005;38:725–34.
36. Kapalas A, Lambrianidis T. Factors associated with root canal ledging during instrumentation. *Endod Dent Traumatol* 2000;16:229–31.
37. Bierenkrant DE, Parashos P, Messer HH. The technical quality of nonsurgical root canal treatment performed by a selected cohort of Australian endodontists. *Int Endod J* 2008;41:561–70.

### Lista de figuras e tabelas

Parâmetros Radiográficos	Definição	Escore	Qualidade das obturações
Limite apical	Extravasamento ou sub-obturação superior a 1,5 mm do ápice radiográfico	0	<b>Perfeita</b> Três escores 2
	Cone de guta-percha situado no ápice radiográfico	1	
	Cone de guta-percha situado 0,5 a 1,5 mm aquém do ápice radiográfico (Padrão ouro)	2	
Homogeneidade	Várias porosidades ou vazios na obturação	0	<b>Satisfatória</b> Dois escores 2
	Pequena porosidade	1	
	Massa obturadora homogênea em toda sua extensão (Padrão ouro)	2	
Conicidade	Acentuado estrangulamento	0	<b>Deficiente</b> Um ou nenhum escore 2
	Tênue estrangulamento ou reduzida conicidade	1	
	Regular conicidade (Padrão ouro)	2	

**Figura 1.** Representação esquemática do padrão de qualidade das obturações de acordo com os parâmetros radiográficos.



**Figura 2.** Ilustração da amostra de pacientes em estudo.

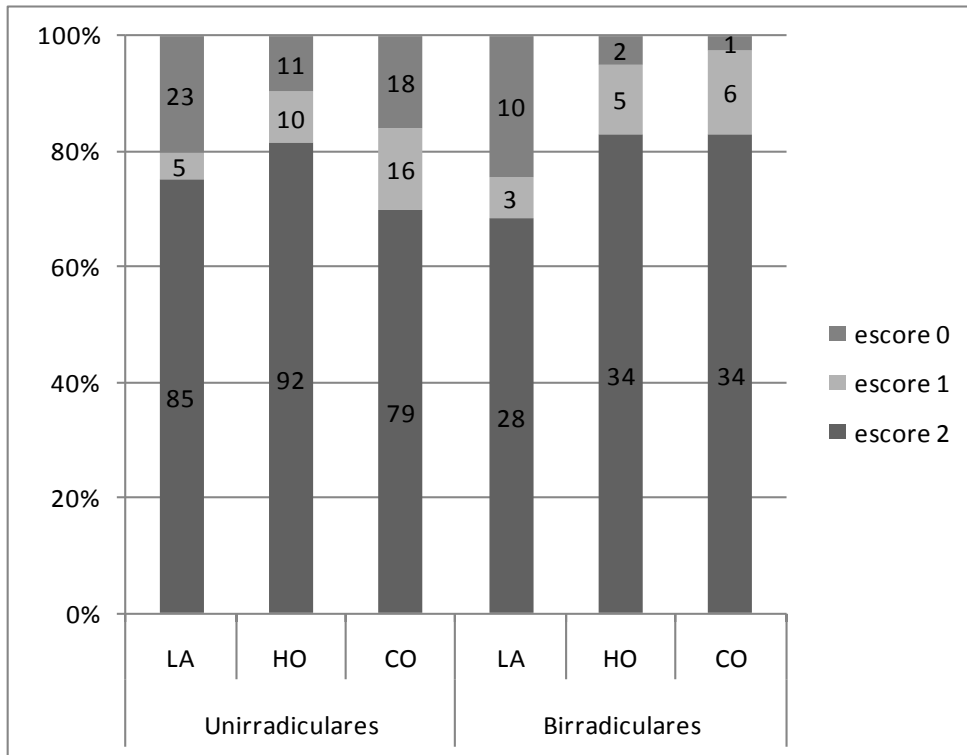
**Tabela 1.** Estado periapical no início do tratamento *versus* sucesso clínico e radiográfico na preservação.

Estado periapical	Sucesso clínico-radiográfico		<i>p</i> *
	Sucesso	Insucesso	
inicial	n (%)	n (%)	
Normal = 85 (55,2)	74 (87,1)	11 (12,9)	<b>&lt;0,001</b>
Lesão periapical = 69 (44,8)	39 (56,5)	30 (43,5)	
Total = 154 (100,0)	113 (73,4)	41 (26,6)	

**Tabela 2.** Sucesso clínico e radiográfico de acordo com as variáveis demográficas.

Variáveis demográficas	Estado periapical inicial		Proservação		<i>p</i> *
	Normal	Lesão	Sucesso	Insucesso	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
<b>Tempo de acompanhamento (meses)</b>					
12 a 24 (n=42)	26 (61,9)	16 (38,1)	30 (71,4)	12 (28,6)	0,388
25 a 36 (n=40)	21 (52,5)	19 (47,5)	27 (67,5)	13 (32,5)	0,146
37 a 48 (n=36)	16 (44,4)	20 (55,6)	25 (69,4)	11 (30,6)	<b>0,022</b>
49 a 66 (n=36)	22 (61,1)	14 (38,9)	31 (86,1)	5 (13,9)	<b>0,022</b>
<b>Faixa etária (anos)</b>					
16 a 25 (n=22)	11 (50,0)	11 (50,0)	16 (72,7)	6 (27,3)	0,180
26 a 35 (n=35)	18 (51,4)	17 (48,6)	21 (60,0)	14 (40,0)	0,549
36 a 45 (n=50)	27 (54,0)	23 (46,0)	37 (74,0)	13 (26,0)	<b>0,031</b>
46 a 60 (n=47)	29 (61,7)	18 (38,3)	39 (83,0)	8 (17,0)	<b>0,006</b>
<b>Gênero</b>					
Masculino (n=40)	28 (70,0)	12 (30,0)	30 (75,0)	10 (25,0)	0,774
Feminino (n=114)	57 (50,0)	57 (50,0)	83 (72,8)	31 (27,2)	<b>&lt;0,001</b>

\*Teste de *McNemar*.



**Figura 3.** Prevalência de escores 0, 1, 2 entre os parâmetros de obturação (LA - Limite Apical; HO - Homogeneidade; CO - Conicidade; Escore 0 - Acentuado desvio da normalidade; Escore 1 - Leve desvio da normalidade; Escore 2 - Padrão ouro).

**Tabela 3.** Qualidade das obturações de acordo com o número de raízes.

Grupo de dentes	Qualidade das obturações		
	Adequada		Inadequada
	Perfeita	Satisfatória	Deficiente
	n (%)	n (%)	n (%)
Unirradiculares (n=113)	46 (40,7)	52 (46,0)	15 (13,3)
Birradiculares (n=41)	18 (43,9)	19 (46,3)	4 (9,8)
Total = 154 (100,0)	64 (41,6)	71 (46,1)	19 (12,3)



**Tabela 4.** Sucesso clínico radiográfico de acordo com as variáveis dente-específicas.

Variáveis dente-específicas	Estado periapical inicial		Proservação		p*
	Normal	Lesão	Sucesso	Insucesso	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
<b>Grupo de dentes</b>					
Incisivos (n=61)	25 (41,0)	36 (59,0)	41 (67,2)	20 (32,8)	<b>0,001</b>
Caninos (n=28)	14 (50,0)	14 (50,0)	21 (75,0)	7 (25,0)	0,065
Pré-molares (n=65)	46 (70,8)	19 (29,2)	51 (78,5)	14 (21,5)	0,332
<b>Nº de canais radiculares</b>					
Unirradicular (n=113)	53 (46,9)	60 (53,1)	80 (70,8)	33 (29,2)	<b>&lt;0,001</b>
Birradicular (n=41)	32 (78,0)	9 (22,0)	33 (80,5)	8 (19,5)	1,000
<b>Estado pulpar pré-operatório</b>					
Vital (n=38)	36 (94,7)	2 (5,3)	31 (81,6)	7 (18,4)	0,125
Não-vital (n=116)	49 (42,2)	67 (57,8)	82 (70,7)	34 (29,3)	<b>&lt;0,001</b>
<b>Fatores complicadores</b>					
Ausente (n=138)	79 (57,2)	59 (42,8)	101 (73,2)	37 (26,8)	<b>0,001</b>
Presente (n=16)	6 (37,5)	10 (62,5)	12 (75,0)	4 (25,0)	<b>0,031</b>
<b>Qualidade das obturações dos canais radiculares</b>					
Adequada (n=135)	78 (57,8)	57 (42,2)	100 (74,1)	35 (25,9)	<b>0,001</b>
Inadequada (n=19)	7 (36,8)	12 (63,2)	13 (68,4)	6 (31,6)	0,109
<b>Qualidade das restaurações coronárias</b>					
Adequada (n=48)	23 (47,9)	25 (52,1)	37 (77,1)	11 (22,9)	<b>0,001</b>
Inadequada (n=81)	44 (54,3)	37 (45,7)	59 (72,8)	22 (27,2)	<b>0,006</b>
<b>Presença das restaurações coronárias</b>					
Presente (n=129)	67 (51,9)	62 (48,1)	96 (74,4)	33 (25,6)	<b>&lt;0,001</b>
Ausente (n=25)	18 (72,0)	7 (28,0)	17 (68,0)	8 (32,0)	1,000

\*Teste de *McNemar*.

**Tabela 5.** Sucesso clínico-radiográfico de acordo com a combinação da qualidade das restaurações coronárias e das obturações dos canais radiculares.

Qualidade das restaurações / obturações dos canais radiculares		Sucesso	Insucesso	<i>p</i> *
Início do acompanhamento	Proservação	n (%)	n (%)	
Inadequada/Adequada (n=135)	Adequada/Adequada (n=38)	31 (81,6)	7 (18,4)	0,213
	Inadequada/Adequada (n=97)	69 (71,1)	28 (28,9)	
Inadequada/Inadequada (n=19)	Inadequada/Inadequada (n=9)	7 (77,8)	2 (22,2)	0,628
	Adequada/Inadequada (n=10)	6 (60,0)	4 (40,0)	
Total (n=154)		113 (73,4)	41 (26,6)	

\*Teste qui-quadrado de *Pearson* e exato de *Fisher*.

**Tabela 6.** Regressão logística bivariada e multivariada entre as variáveis independentes e o insucesso do tratamento (n=154).

Variáveis independentes	Nível	N	Análise Bivariada			Análise Multivariada		
			OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
Tempo de acompanhamento	37 a 66 meses (Referência)	72	1,00	-	-	1,00	-	-
	12 a 36 meses	82	1,53	0,74-3,17	0,248	1,81	0,80-4,08	0,148
Faixa etária	35 a 60 anos (Referência)	97	1,00	-	-	1,00	-	-
	16 a 35 anos	57	1,95	0,94-4,05	0,071	1,76	0,78-3,96	0,166
Gênero	Feminino (Referência)	114	1,00	-	-	1,00	-	-
	Masculino	40	0,89	0,39-2,03	0,787	1,59	0,59-4,27	0,357
Grupo de dentes	Unirradicular (Referência)	113	1,00	-	-	1,00	-	-
	Birradicular	41	0,58	0,24-1,40	0,232	1,00	0,35-2,86	0,994
Qualidade das obturações dos canais radiculares	Adequada (Referência)	135	1,00	-	-	1,00	-	-
	Inadequada	19	1,31	0,46-3,73	0,603	0,82	0,44-1,54	0,549
Fatores complicadores	Ausente (Referência)	138	1,00	-	-	1,00	-	-
	Presente	16	0,91	0,27-2,99	0,877	0,64	0,16-2,57	0,534
Qualidade das restaurações coronárias	Adequada (Referência)	48	1,00	-	-	1,00	-	-
	Inadequada	106	1,32	0,60-2,94	0,484	1,76	0,66-4,67	0,251
Presença de restaurações coronárias	Presente (Referência)	129	1,00	-	-	1,00	-	-
	Ausente	25	1,36	0,54-3,46	0,507	1,87	0,59-5,94	0,284
Estado pulpar pré-operatório	Vital (Referência)	38	1,00	-	-	1,00	-	-
	Não-vital	116	1,83	0,73-4,57	0,192	0,50	0,14-1,69	0,265
Estado periapical pré-operatório	Normal (Referência)	85	1,00	-	-	1,00	-	-
	Lesão periapical	69	5,17	2,34-11,42	<0,001*	10,24	3,15-33,22	<0,001*

\* Significância estatística; **OR**, Odds Ratio; **IC**, Intervalo de confiança.

## Normas da Revista

# Guidelines for Publishing Papers in the JOE

Writing an effective article is a challenging assignment. The following guidelines are provided to assist authors in submitting manuscripts.

The *JOE* publishes original and review articles related to the scientific and applied aspects of endodontics. Moreover, the *JOE* has a diverse readership that includes full-time clinicians, full-time academicians, residents, students and scientists. Effective communication with this diverse readership requires careful attention to writing style.

## General Points on Composition

Authors are strongly encouraged to analyze their final draft with both software (e.g., spelling and grammar programs) and colleagues who have expertise in English grammar. References listed at the end of this section provide a more extensive review of rules of English grammar and guidelines for writing a scientific article. Always remember that clarity is the most important feature of scientific writing. Scientific articles must be clear and precise in their content and concise in their delivery since their purpose is to inform the reader. The Editor reserves the right to edit all manuscripts or to reject those manuscripts that lack clarity or precision, or have unacceptable grammar. The following list represents common errors in manuscripts submitted to the *JOE*:

a. The paragraph is the ideal unit of organization. Paragraphs typically start with an introductory sentence that is followed by sentences that describe additional detail or examples. The last sentence of the paragraph provides conclusions and forms a transition to the next paragraph. Common problems include one-sentence paragraphs, sentences that do not develop the theme of the paragraph (see also section “c”, below), or sentences with little to no transition within a paragraph.

b. Keep to the point. The subject of the sentence should support the subject of the paragraph. For example, the introduction of authors’ names in a sentence changes the subject and lengthens the text. In a paragraph on sodium hypochlorite, the sentence, “In 1983, Langeland et al., reported that sodium hypochlorite acts as a lubricating factor during instrumentation and helps to flush debris from the root canals” can be edited to: “Sodium hypochlorite acts as a lubricant during instrumentation and as a vehicle for flushing the generated debris (Langeland et al., 1983)”. In this example, the paragraph’s subject is sodium hypochlorite and sentences should focus on this subject.

c. Sentences are stronger when written in the active voice, i.e., the subject performs the action. Passive sentences are identified by the use of passive verbs such as “was,” “were,” “could,” etc. For example: “Dexamethasone was found in this study to be a factor that was associated with reduced inflammation”, can be edited to: “Our results demonstrated that dexamethasone reduced inflammation”. Sentences written in a direct and active voice are generally more powerful and shorter than sentences written in the passive voice.

d. Reduce verbiage. Short sentences are easier to understand. The inclusion of unnecessary words is often associated with the use of a passive voice, a lack of focus or run-on sentences. This is not to imply that all sentences need be short or even the same length. Indeed, variation in sentence structure and length often helps to maintain reader interest. However, make all words count. A more formal way of stating this point is that the use of subordinate clauses adds variety and information when

constructing a paragraph. (This section was written deliberately with sentences of varying length to illustrate this point.)

e. Use parallel construction to express related ideas. For example, the sentence, “Formerly, Endodontics was taught by hand instrumentation, while now rotary instrumentation is the common method”, can be edited to “Formerly, Endodontics was taught using hand instrumentation; now it is commonly taught using rotary instrumentation”. The use of parallel construction in sentences simply means that similar ideas are expressed in similar ways, and this helps the reader recognize that the ideas are related.

f. Keep modifying phrases close to the word that they modify. This is a common problem in complex sentences that may confuse the reader. For example, the statement, “Accordingly, when conclusions are drawn from the results of this study, caution must be used”, can be edited to “Caution must be used when conclusions are drawn from the results of this study”.

g. To summarize these points, effective sentences are clear and precise, and often are short, simple and focused on one key point that supports the paragraph’s theme.

## **General Points on the Organization of Original Research Manuscripts**

- a. **Please Note:** *Starting in 2009, all abstracts should be organized into sections that start with a one-word title (in bold), i.e., Introduction, Methods, Results, Conclusions, etc., and should not exceed more than 250 words in length.*
- b. **Title Page:** The title should describe the major conclusion of the paper. It should be as short as possible without loss of clarity. Remember that the title is your advertising billboard—it represents your major opportunity to solicit readers to spend the time to read your paper. It is best not to use abbreviations in the title since this may lead to imprecise coding by electronic citation programs such as PubMed (e.g., use “sodium hypochlorite” rather than NaOCl). The author list must conform to published standards on authorship (see authorship criteria in the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals at [www.icmje.org](http://www.icmje.org)).
- c. **Abstract:** The abstract should concisely describe the purpose of the study, the hypothesis, methods, major findings and conclusions. The abstract should describe the new contributions made by this study. The word limitations (250 words) and the wide distribution of the abstract (e.g., PubMed) make this section challenging to write clearly. This section often is written last by many authors since they can draw on the rest of the manuscript. Write the abstract in past tense since the study has been completed. Three to ten keywords should be listed below the abstract.
- d. **Introduction:** The introduction should briefly review the pertinent literature in order to identify the gap in knowledge that the study is intended to address. The purpose of the study, the tested hypothesis and its scope should be described. Authors should realize that this section of the paper is their primary opportunity to establish communication with the diverse readership of the *JOE*. Readers who are not expert in the topic of the manuscript are likely to skip the paper if the introduction fails to provide sufficient detail. However, many successful manuscripts require no more than a few paragraphs to accomplish these goals.
- e. **Material and Methods:** The objective of the methods section is to permit other investigators to repeat your experiments. The three components to this section are the experimental design, the procedures employed, and the statistical tests used to analyze the results. The vast majority of manuscripts should cite prior studies using similar methods and succinctly describe the particular aspects used in the present study. The inclusion of a “methods figure”

will be rejected unless the procedure is novel and requires an illustration for comprehension. If the method is novel, then the authors should carefully describe the method and include validation experiments. If the study utilized a commercial product, the manuscript should state that they either followed manufacturer's protocol or specify any changes made to the protocol. Studies on humans should conform to the Helsinki Declaration of 1975 and state that the institutional IRB approved the protocol and that informed consent was obtained. Studies involving animals should state that the institutional animal care and use committee approved the protocol. The statistical analysis section should describe which tests were used to analyze which dependent measures; p-values should be specified. Additional details may include randomization scheme, stratification (if any), power analysis, drop-outs from clinical trials, etc.

- f. **Results:** Only experimental results are appropriate in this section (i.e., neither methods nor conclusions should be in this section). Include only those data that are critical for the study. Do not include all available data without justification, any repetitive findings will be rejected from publication. All Figs./Charts/Tables should be described in their order of numbering with a brief description of the major findings.

**Figures:** There are two general types of figures. The first type of figure includes photographs, radiographs or micrographs. Include only essential figures, and even if essential, the use of composite figures containing several panels of photographs is encouraged. For example, most photo-, radio- or micrographs take up one column-width, or about 185 mm wide X 185 mm tall. If instead, you construct a two columns-width figure (i.e., about 175 mm wide X 125 mm high when published in the *JOE*), you would be able to place about 12 panels of photomicrographs (or radiographs, etc.) as an array of four columns across and three rows down (with each panel about 40 X 40 mm). This will require some editing on your part given the small size of each panel, you will only be able to illustrate the most important feature of each photomicrograph. Remember that each panel must be clearly identified with a letter (e.g., "A", "B", etc.), in order for the reader to understand each individual panel. Several nice examples of composite figures are seen in recent articles by Chang, et al, (*JOE* 28:90, 2002), Hayashi, et al, (*JOE* 28:120, 2002) and by Davis, et al (*JOE* 28:464, 2002). At the Editor's discretion, color figures may be published at no cost to the authors. However, the Editor is limited by a yearly allowance and this offer does not include printing of reprints.

The second type of figure are graphs (i.e., line drawings) that plot a dependent measure (on the Y axis) as a function of an independent measure (usually plotted on the X axis). Examples include a graph depicting pain scores over time, etc. Graphs should be used when the overall trend of the results are more important than the exact numerical values of the results. For example, a graph is a convenient way of reporting that an ibuprofen treated group reported less pain than a placebo group over the first 24 hours, but was the same as the placebo group for the next 96 hours. In this case, the trend of the results is the primary finding; the actual pain scores are not as critical as the relative differences between the NSAID and placebo groups.

**Tables:** Tables are appropriate when it is critical to present exact numerical values. However, not all results need be placed in either a table or figure. For example, the following table may not necessary:

% NaOCl	N/Group	% Inhibition of Growth
0.001	5	0
0.003	5	0
0.01	5	0
0.03	5	0

Instead, the results could simply state that there was no inhibition of growth from 0.001–0.03% NaOCl, and a 100% inhibition of growth from 0.03–3% NaOCl (N=5/group). Similarly, if the results are not significant, then it is probably not necessary to include the results in either a table or as a figure. These and many other suggestions on figure and table construction are described in additional detail in Day (1998).

- f. **Discussion:** The conclusion section should describe the major findings of the study. Both the strength and weaknesses of the observations should be discussed. What are the major conclusions of the study? How does the data support these conclusions? How do these findings compare to the published literature? What are the clinical implications? Although this last section might be tentative given the nature of a particular study, the authors should realize that even preliminary clinical implications might have value for the clinical readership. Ideally, a review of the potential clinical significance is the last section of the discussion.
- g. **References:** The reference style follows Index Medicus and can be efficiently learned from reading past issues of the *JOE*. Citations are placed in parentheses at the end of a sentence or at the end of a clause that requires a literature citation. Do not use superscript for references. Original reports are limited to 35 references. There are no limits in the number of references for review articles.

#### 4. Page Limitations for Manuscripts in the Category of Basic Science/Endodontic Techniques

- a. **What is the limitation?** Original research reports in the category of basic science/endodontic techniques are limited to no more than 2,000 words (total for the abstract, introduction, methods, results and conclusions), and a total of three Figs./Charts/Tables. If a composite figure is used (as described above), then this will count as two of the three permitted Figs./Charts/Tables.
- b. **Does this apply to me?** Manuscripts submitted to the *JOE* can be broadly divided into several categories including review articles, clinical trials (e.g., prospective or retrospective studies on patients or patient records, or research on biopsies excluding the use of human teeth for technique studies), basic science/biology (animal or culture studies on biological research related to endodontics, or relevant pathology or physiology), and basic science/techniques (e.g., stress/strain/compression/strength/failure/composition studies on endodontic instruments or materials). Manuscripts submitted in this last category are the only category subject to these limitations. If you are not sure whether your manuscript falls within this category please contact the Editor by e-mail at [jendodontics@uthscsa.edu](mailto:jendodontics@uthscsa.edu).
- c. **Why page limitations?** Most surveyed stakeholders of the *JOE* desire timely publication of submitted manuscripts and an extension of papers to include review articles and other features. To accomplish these goals, we must reduce the average length of manuscripts since increasing the *JOE*'s number of published pages is prohibitively expensive. Although a difficult decision, restricting this one category of manuscripts accomplishes nearly all of these goals since ~40–50% of published papers are in this category.
- d. **How do I make my manuscript fit these limitations?** Adhering to the general writing methods described in these guidelines (and in the resources listed below) will help to reduce the size of the manuscript. Authors are encouraged to focus on only the essential aspects of the study and to avoid inclusion of extraneous text and figures. The Editor will reject manuscripts that exceed these limitations.

## **2.2- Fatores associados ao estado periapical de dentes tratados endodonticamente: um enfoque multidisciplinar**

**G. M. Costa<sup>1</sup>, S. M C. S. Soares<sup>1</sup>, P. C. P. Paiva<sup>1</sup>, P. F. Gonçalves<sup>1</sup> & J. A. Soares<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Odontologia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Brasil;

**Título corrido:** Fatores associados ao sucesso endodôntico

**Palavras-chave:** cárie dentária, doença periodontal, periodontite apical, restauração dentária, resultado do tratamento, tratamento de canais radiculares.

**Correspondência:** George Moreira Costa, Departamento de Odontologia, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Campus I, Rua da Glória, 187, Diamantina, Minas Gerais, Brasil, 39100-000 (Tel: +55 39 3532 6000, ext. 6063; email: georgemoreiracosta@yahoo.com.br).



## **Resumo**

**Objetivo** Avaliar a influência de variáveis clínicas e radiográficas no estado periapical de dentes tratados endodonticamente por estudantes de Odontologia.

**Metodologia** Foram avaliados aspectos relacionados aos parâmetros das obturações dos canais radiculares, restaurações coronárias, periodontais e lesões por cárie e investigado sua possível relação com o sucesso do tratamento endodôntico. O sucesso clínico-radiográfico foi determinado pela ausência de sinais e sintomas clínicos associados à normalidade periapical.

**Resultados** A amostra constou de 122 pacientes, totalizando 154 dentes tratados endodonticamente. Radiograficamente verificou-se 75,3% de normalidade periapical e 97,4% dos pacientes estavam assintomáticos. A taxa de sucesso clínico-radiográfico foi de 73,4%. Apenas 12,3% das obturações foram deficientes. As restaurações coronárias eram inadequadas em 81 dentes (62,7%). Pinos intra-radiculares foram identificados em 23 dentes (14,9%), lesões por cárie em 45 dentes (29,2%), enquanto sangramento gengival e biofilme dentário foram observados em 31,8% (n = 49) e 58,4% (n = 90) dos dentes, respectivamente. Mobilidade dentária estava presente em 11,7% (n = 18) dos dentes avaliados. Doença periodontal foi identificada em 34 dentes (22,1%). A regressão logística multivariada mostrou uma associação entre a presença de lesão por cárie (*odds ratio*, 2,97; IC 95%, 1,21-7,28), sangramento à sondagem (*odds ratio*, 2,45; IC 95%, 1,02-7,28) e de mobilidade dentária (*odds ratio*, 4,23; IC 95%, 1,23-14,51) com o insucesso clínico-radiográfico.

**Conclusão** Dentre as variáveis de interesse, lesões por cárie, sangramento gengival à sondagem e mobilidade dentária tiveram influência negativa no estado periapical dos dentes tratados endodonticamente por estudantes de Odontologia.

## **Introdução**

A periodontite apical representa o principal grupo de alterações inflamatórias dos maxilares que frequentemente se desenvolve em resposta às infecções intra- ou extrarradiculares (European Society of Endodontology 2006). O adequado tratamento dos canais radiculares representa a primeira alternativa não cirúrgica para sua resolução (Gündüz *et al.* 2011). Não obstante, nenhum protocolo de tratamento assegura 100% de sucesso clínico e radiográfico (Sundqvist *et al.* 1998).

Estudos predominantemente transversais têm analisado diversos fatores que poderiam influenciar, de forma isolada ou combinada o sucesso do tratamento, a exemplo do inadequado controle asséptico, canais radiculares não obturados, instrumentação inadequada (Sundqvist *et al.* 1998), restaurações deficientes (Sundqvist *et al.* 1998, Hoskinson *et al.* 2002), estado pré-operatório da polpa (Sjögren *et al.* 1990, Smith *et al.* 1993, Hoskinson *et al.* 2002, Stoll *et al.* 2005), casos de retratamentos, limite apical da obturação (De Cleen *et al.* 1993, Stoll *et al.* 2005, Ng *et al.* 2008) e prévia lesão periapical (Smith *et al.* 1993, Hoskinson *et al.* 2002, Stoll *et al.* 2005, Ng *et al.* 2008, Zhong *et al.* 2008, Santos *et al.* 2010).

A qualidade técnica dos tratamentos endodônticos tem-se mostrado como o principal fator de risco à periodontite apical (De Cleen *et al.* 1993, Dugas *et al.* 2003, Chen *et al.* 2007, Zhong *et al.* 2008, Gündüz *et al.* 2011). Segundo Loftus *et al.* (2005), a limpeza e formatação deficientes, uso inadequado de técnicas de assepsia, a complexa anatomia do sistema de canais radiculares e a falta de isolamento absoluto poderiam contribuir sobremaneira para a persistência ou introdução de microrganismos na cavidade pulpar com conseqüente surgimento de patologias periapicais. Porém, estudos recentes têm demonstrado que a qualidade das restaurações coronárias também poderia influenciar no estado periapical (Ray & Trope 1995, Dugas *et al.* 2003, Gillen *et al.* 2011).

Aspectos como a presença de lesões por cárie e doença periodontal (Hamp *et al.* 1975, Matsumoto *et al.* 1987, Sjögren *et al.* 1990, Ehnevid *et al.* 1993, Jansson *et al.* 1995, Chen *et al.* 2007, Kirkevang *et al.* 2007) em dentes tratados endodonticamente também têm sido relacionados com a presença de periodontite apical, porém estudos analisando estes fatores são ainda escassos. A maioria dos estudos considera apenas o estado periapical, pois utilizam apenas o exame radiográfico como parâmetro de avaliação. Sendo assim, tornam-se necessários estudos com enfoque clínico e radiográfico sobre esse tema (Gillen *et al.* 2011).

O objetivo deste estudo foi avaliar clínica e radiograficamente a influência de fatores correspondentes à qualidade das obturações dos canais radiculares, das restaurações coronárias, dos parâmetros de cárie e de doença periodontal no sucesso do tratamento de dentes tratados endodonticamente.

## **Metodologia**

Este estudo recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Brasil (protocolo nº 061/09). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e informado. Pacientes atendidos na Clínica de Endodontia da UFVJM foram convidados a participar de uma avaliação clínica e radiográfica dos dentes tratados endodonticamente. Formulários específicos foram preenchidos com dados da anamnese e avaliação clínica, complementados pelo exame radiográfico periapical. Os dados clínicos foram obtidos por um examinador previamente calibrado. Todas as radiografias periapicais orto-radiais foram obtidas por um único operador, pela técnica da bissetriz, utilizando filme Ultra-speed (Eastman Kodak Co. Rochester, NY), e processadas manualmente pelo método temperatura-tempo.

Para a análise radiográfica, previamente procedeu-se à calibração de 3 examinadores. Para tanto foram usadas 40 radiografias periapicais cuja imagem foi projetada com aumento de 6 vezes em uma sala escura. A medida do limite apical foi feita na imagem projetada em uma tela milimetrada. De acordo com o teste kappa, o grau de concordância intraexaminador e interexaminador para a qualidade das obturações e o estado periapical foi de 0,82-0,92 e 0,76-0,80, respectivamente. Para a avaliação clínica, apenas um examinador foi calibrado. O estudo teve início somente após verificação de um substancial grau de concordância intraexaminador ( $\kappa > 0,7$ ). Foram coletados dados referentes à idade, gênero, grupo de dentes, presença de dentes adjacentes e antagonistas ao tratado endodonticamente, sinais e sintomas clínicos de origem endodôntica (edema, eritema, drenagem purulenta de origem endodôntica e resposta à percussão vertical).

A qualidade das obturações foi avaliada por três examinadores de forma independente, através da projeção das radiografias periapicais em sala escura com um aumento de 6 vezes sobre tela milimetrada. Foram considerados os parâmetros de limite apical homogeneidade e conicidade e cada parâmetro foi sub-classificado em escores 0 (acentuado desvio da normalidade), 1 (leve desvio da normalidade) e 2 (padrão ouro). A frequência de escores 2 determinou se a qualidade da obturação apresentava-se perfeita, satisfatória ou deficiente (Santos *et al.* 2010a) (Fig. 1).

As restaurações coronárias foram analisadas clínica e radiograficamente e anotado o tipo de material restaurador, extensão e o número de faces acometidas. Clinicamente, as restaurações foram classificadas como I) adequadas - presença de material restaurador permanente, com margens adequadas e nenhuma fenda à sondagem; II) inadequadas - restaurações apresentando excesso de material, fendas, cáries secundárias, margens abertas ou fratura e restaurações com material temporário ou III) ausente - nenhuma restauração

coronária. Radiograficamente, foram consideradas como adequadas as restaurações bem adaptadas e inadequadas as restaurações com sinais de sobrecontorno nas superfícies proximais, margens abertas ou lesões de cárie recorrentes. Na classificação final das restaurações coronárias, foram considerados os aspectos clínicos e radiográficos conjuntamente. Quanto aos pinos intra-radulares foram avaliados aspectos referentes à extensão de guta-percha remanescente, bem como a presença de espaço entre o material obturador e o pino.

As lesões por cárie foram classificadas quanto ao tipo (primária ou secundária), grau de envolvimento das estruturas mineralizadas (esmalte, dentina e cemento) e cavitação (presente ou ausente).

A avaliação clínica periodontal foi realizada por meio de sondagem das quatro faces dentárias (vestibular, lingual/palatina, mesial e distal) utilizando uma sonda periodontal milimetrada (Willians, Golgran, São Paulo, SP, Brasil). Ao todo, seis sítios por dente foram avaliados, sendo anotadas para cada face as medidas de maior valor. Os parâmetros periodontais referentes ao biofilme visível, sangramento gengival à sondagem e mobilidade dentária patológica (Ainamo & Bay 1975, Hamp *et al.* 1975) foram classificados como presentes ou ausentes. Considerou-se a doença periodontal presente quando o dente apresentava um ou mais sítios com profundidade de bolsa  $\geq 4$  mm e perda de inserção  $\geq 3$  mm, simultaneamente (López *et al.* 2002).

O estado periapical foi avaliado tomando como referência o espaço do ligamento periodontal lateral (De Cleen *et al.* 1993) e classificado como: normal - periápice sem alteração radiográfica ou espessamento do ligamento periodontal apical não excedendo duas vezes o do ligamento periodontal lateral; ou lesão periapical - radiolucidez em conexão com a

parte apical da raiz, excedendo pelo menos duas vezes o espaço do ligamento periodontal lateral.

A unidade amostral foi o dente. Nos dentes birradiculares, o dente foi classificado pelo canal radicular com pior qualidade da obturação e o pior estado periapical. O tratamento endodôntico foi caracterizado como sucesso ou insucesso considerando como critério o estado periapical do dente tratado endodonticamente associado à presença ou ausência de sinais e sintomas clínicos (Smith *et al.* 1993): Sucesso clínico-radiográfico - estado periapical normal e ausência de sinais e sintomas; e Insucesso clínico-radiográfico - presença de lesão periapical, lesão periapical associada a sinais e sintomas, ou estado periapical normal associado a algum sinal ou sintoma clínico.

Para análise estatística, utilizou-se inicialmente análise descritiva mediante distribuição de frequências. Os testes qui-quadrado de *Pearson*, exato de *Fisher* e análise de regressão logística bivariada e multivariada foram usados para identificar possíveis associações entre as variáveis independentes e o sucesso clínico-radiográfico. O nível de significância foi estabelecido em 5%.

## **Resultados**

A amostra constou de 122 pacientes, sendo 34 homens e 88 mulheres, com 16 a 60 anos de idade ( $39,35 \pm 11,56$ ), os quais proveram 154 dentes tratados endodonticamente, sendo unirradiculares (73,4%) e birradiculares (26,6%). Radiograficamente verificou-se uma prevalência de 116 dentes (75,3%) com normalidade periapical. Clinicamente foi observada a presença de sinais clínicos patológicos em 4 pacientes (3,3%), sendo que 1 apresentou edema e 3 apresentaram drenagem purulenta. Ao avaliar conjuntamente a condição periapical e os sinais e sintomas presentes, 113 dentes (73,4%) foram considerados como casos de sucesso

clínico-radiográfico. O gênero ( $P = 0,787$ ), faixa etária ( $P = 0,142$ ), grupo de dentes ( $P = 0,229$ ), presença de dentes adjacentes ( $P = 0,995$ ) ou antagonistas ( $P = 0,747$ ) não influenciaram significativamente o sucesso do tratamento (Tabela 1).

A prevalência de dentes com obturações perfeitas, satisfatórias e deficientes foi da ordem de 41,6%, 46,1% e 12,3%, respectivamente. A prevalência de obturações perfeitas para dentes unirradiculares e birradiculares foi de 40,7% e 43,9%, respectivamente. O padrão de qualidade das obturações não variou em função dos grupos dentários ( $P = 0,904$ ). Conforme a tabela 2, a qualidade das obturações não influenciou no sucesso clínico-radiográfico ( $P = 0,751$ ). Com relação aos parâmetros de qualidade da obturação, verificou-se elevada frequência de escore 2 para os três aspectos, porém estes não influenciaram significativamente o estado periapical ( $P > 0,05$ ) (Tabela 2).

De acordo com a tabela 3, 31,2% dos dentes apresentavam 48 restaurações coronárias e em 16,2% ( $n = 25$ ) as restaurações coronárias estavam ausentes. Contudo, a qualidade ( $P = 0,702$ ) ou quaisquer outros aspectos das restaurações não influenciaram significativamente o estado periapical ( $P > 0,05$ ). Lesões de cárie foram identificadas em 29,2% dos dentes ( $n = 45$ ), que foram, predominantemente, do tipo secundária (82,2%), situadas em dentina (75,5%) e com cavitação (60%). A presença de lesões cariosas influenciou significativamente o sucesso do tratamento ( $P = 0,005$ ) (Tabela 4). Com relação aos parâmetros clínicos periodontais, a presença de biofilme dentário e doença periodontal não influenciaram no sucesso clínico-radiográfico ( $P > 0,05$ ). No entanto, a presença de sangramento a sondagem ( $P = 0,020$ ) e de mobilidade dentária ( $P = 0,017$ ) interferiram significativamente no sucesso do tratamento (Tabela 5).

A análise de regressão logística multivariada, representada na tabela 6, mostrou que a presença de lesões cariosas, sangramento à sondagem e de mobilidade dentária podem aumentar a chance de insucesso do tratamento endodôntico.

## **Discussão**

Este estudo analisou a influência de múltiplos fatores no sucesso clínico-radiográfico do tratamento endodôntico. Foi observada uma taxa de 73,4% de sucesso. Esse resultado é superior ao de outros estudos realizados em clínicas de graduação em outras partes do mundo (Segura-Egea *et al.* 2004, Touré *et al.* 2008). É importante ressaltar que, ao contrário da maioria dos estudos transversais em que se baseiam somente pela avaliação do estado periapical como critério de sucesso (Estrela *et al.* 2008, Genc *et al.* 2008), este trabalho consistiu em uma coleta de dados clínicos e radiográficos. Caso a avaliação fosse realizada apenas para a condição periapical, a taxa de sucesso aumentaria para 75,3%, pois em alguns casos onde foram observados sinais clínicos patológicos, não havia radiolucidez periapical.

Foram avaliados 154 dentes tratados endodonticamente classificados como unirradiculares (61 incisivos e 28 caninos) e birradiculares (65 pré-molares). Não houve associação entre os grupos de dentes e o estado periapical. Em estudo analisando o estado periapical de 812 dentes tratados endodonticamente, observou-se que o grupo dos incisivos apresentava uma menor prevalência de lesões periapicais, seguido dos caninos, pré-molares e molares (Gulsahi *et al.* 2008). Contrariamente, outro estudo demonstrou que os incisivos foram os dentes com maior percentual de lesões periapicais (Buckley & Spangberg 1995). A amostra do presente estudo não incluiu dentes com canais de alta complexidade e não foram realizados tratamentos em dentes molares. Isto poderia ser considerado como um dos motivos para o alto padrão de qualidade das obturações e conseqüentemente da alta taxa de sucesso



clínico e radiográfico. Sabe-se que o complicado sistema de canais radiculares dos dentes molares representa um desafio técnico-operacional tanto para acadêmicos, quanto para clínicos gerais e especialistas em endodontia (Genc *et al.* 2008, Imura *et al.* 2007, Kirkevang *et al.* 2007, Touré *et al.* 2008). Segundo Friedman *et al.* (2003), os dentes unirradiculares são mais favoráveis a saúde periapical do que dentes multirradiculares. Esse fato talvez ocorra porque, na maioria dos estudos, considerou-se o dente como unidade de medida. Portanto, dentes birradiculares e multirradiculares teriam o dobro ou triplo de chances de serem avaliados como insucesso.

Foram analisados também aspectos como gênero, faixa etária e presença de dentes antagonistas e adjacentes aos dentes tratados endodonticamente. No entanto, nenhum destes fatores afetou o sucesso do tratamento. Em poucos trabalhos foi observada uma relação entre gênero e o estado periapical dos dentes tratados endodonticamente, porém estes não conseguiram explicar tal fato (Smith *et al.* 1993, Farzaneh *et al.* 2004). Com relação à faixa etária, um estudo mostrou que pacientes com idade mais avançada são mais propícios ao sucesso do tratamento (Ørstavik *et al.* 2004). Este fato é contrário a outro trabalho que mostra que a idade não deve ser considerada como um fator de risco para o sucesso (Farzaneh *et al.* 2004). Não foram encontrados estudos relacionando a ausência de dentes antagonistas com o surgimento de lesões periapicais. Com relação aos dentes adjacentes ao dente tratado endodonticamente, existem relatos de que a ausência de pelo menos um dente adjacente poderia aumentar a prevalência de insucessos do tratamento (Matsumoto *et al.* 1987).

Os parâmetros de qualidade das obturações considerados neste estudo foram o limite apical, a homogeneidade e conicidade. Foi observada uma alta prevalência de escores 2 (padrão ouro) para os três parâmetros. A maioria dos estudos sobre qualidade das obturações tem como base apenas os parâmetros de limite apical e homogeneidade (Dugas *et al.* 2003,

Chen *et al.* 2007, Estrela *et al.* 2008), e poucos retratam o padrão de conicidade (Barrieshi Nusair *et al.* 2004, Santos *et al.* 2010a). Recentemente foi verificado que uma formatação cônica deficiente dos canais radiculares poderia resultar na ocorrência de lesões periapicais pós-tratamento (Santos *et al.* 2010). Chugal *et al.* (2003) defende que uma boa densidade da obturação contribui para um favorável prognóstico. No entanto, Genc *et al.* (2008) concluíram que o indicador mais decisivo para o sucesso do tratamento seria um ideal limite apical da obturação. No presente trabalho, apesar de se utilizar um método de avaliação das obturações bastante criterioso, não foi encontrada associação dos parâmetros de obturação com o sucesso do tratamento. Da mesma forma, quando classificadas as obturações em perfeita, satisfatória ou deficiente, estas também não afetaram as taxas de sucesso do tratamento.

Com relação às restaurações coronárias, 78,3% eram permanentes, 61,2% envolveram 2 ou mais faces, sendo que 60,4% eram intra-coronárias. Apenas 37,2% apresentavam-se com qualidade adequada e 16,2% dos dentes não apresentavam restaurações coronárias. Apesar do baixo padrão de qualidade das restaurações, em geral este não influenciou nas taxas de sucesso do tratamento. Do ponto de vista clínico e radiográfico, a restauração coronária teria pouca ou nenhuma associação com a presença de lesão periapical nos dentes adequadamente obturados. Segundo Gündüz *et al.* (2011), o sucesso do tratamento independe da qualidade da restauração sendo a qualidade da obturação o fator chave para o prognóstico. Em contrapartida, outro estudo mostrou um significativo efeito da qualidade da restauração coronária na normalidade periapical (Ray & Trope 1995). Ricucci *et al.* (2000) ressaltam que o problema da infiltração coronária pode não ser de uma importância clínica tão grande desde que as etapas de instrumentação e obturação sejam cuidadosamente realizadas.

Neste estudo, a presença dos pinos intrarradiculares ou de espaço entre eles e a obturação também não influenciou significativamente no estado periapical. Pode-se sugerir

que esse resultado talvez se deva ao fato da maior parte das obturações (78,2%) apresentarem um remanescente de guta-percha  $\geq 4$  mm. Buckley & Spangberg (1995) verificaram, em seu estudo, 30% de dentes com lesão periapical associada a pinos intrarradiculares com distância inferior a 4mm do ápice radiográfico contra 26,1% em dentes com pinos com distância maior que 4 mm, mostrando assim diferença entre os grupos. Estrela *et al.* (2008) também não encontraram variação significativa e concluíram que a presença de pinos intrarradiculares não diminui o prognóstico endodôntico.

A presença de lesões por cárie nos dentes tratados endodonticamente foi um fator de prognóstico negativo para o sucesso do tratamento. Embora neste estudo os dentes apresentassem um alto padrão de qualidade das obturações, microrganismos presentes nas lesões por cárie poderiam infiltrar o sistema de canais radiculares, alcançar o periápice e, conseqüentemente, provocar uma lesão periapical. Em estudo avaliando o grau de severidade da cárie em associação à presença de lesões periapicais, pôde-se observar que dentes com cárie estendendo-se à câmara pulpar apresentaram uma alta prevalência de lesão periapical (Chen *et al.* 2007). Segundo Ørstavik *et al.* (2004), em alguns casos, a presença de cárie no momento da obturação poderia ser vista como uma fonte de infecção que interfere nos esforços antibacterianos do tratamento.

Um achado interessante neste estudo foi a associação entre parâmetros clínicos periodontais com o sucesso clínico-radiográfico. Foi observado que a presença de sangramento a sondagem e a mobilidade dentária patológica foram fatores de prognóstico negativo para o sucesso do tratamento. No entanto, na literatura não foram encontrados dados que sustentem este achado. Os estudos que avaliam aspectos periodontais relacionados ao estado periapical, baseiam-se principalmente na profundidade de bolsa periodontal, nível clínico de inserção e grau de perda óssea periodontal marginal (Sjögren *et al.* 1990, Ørstavik

*et al.* 2004, Chen *et al.* 2007). Tem-se observado que a redução do suporte ósseo marginal é um fator negativo para o prognóstico do tratamento de canais radiculares (Kirkevang *et al.* 2007), porém são escassos os dados relacionados ao efeito da condição periodontal na presença da periodontite apical (Ørstavik *et al.* 2004). A extrema mobilidade dentária também é um fator que poderia induzir alterações ósseas, mimetizando uma periodontite apical e a força oclusal excessiva nestes dentes poderia prejudicar o potencial de cura da lesão (Brynolf 1967). Poderíamos supor que tais fatores (sangramento gengival e mobilidade dentária patológica), condições inerentes a processos inflamatórios, estariam presentes desde o período pré-tratamento e que estariam retardando ou paralisando a melhora da condição periapical. Portanto, medidas para prevenir o sangramento gengival e a presença de mobilidade do dente devem ser tomadas. O controle do biofilme dentário por um profissional pode ser um meio eficaz para manter o periodonto saudável e livre de microrganismos que poderiam, conseqüentemente, afetar os tecidos do ligamento periodontal apical.

## **Conclusão**

Dentre as variáveis de interesse, a presença de lesões por cárie, sangramento gengival à sondagem e mobilidade dentária representaram possíveis fatores de prognóstico negativo para o sucesso do tratamento endodôntico.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem a Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pela bolsa de estudos e apoio.

## Referências

- Ainamo J, Bay I (1975) Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *International Dental Journal* **25**, 229–35.
- Barrieshi-Nusair KM, Al-Omari MA, Al-Hiyasat AS (2004) Radiographic technical quality of root canal treatment performed by dental students at the Dental Teaching Center in Jordan. *Journal of Dentistry* **32**, 301–7.
- Brynolf I (1967) A histological and roentgenological study of the periapical region of human upper incisors. *Odontologisk Revy* **18**, 3–176.
- Buckley M, Spångberg LS (1995) The prevalence and technical quality of endodontic treatment in an American subpopulation. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology* **79**, 92–100.
- Chen CY, Hasselgren G, Serman N, Elkind MS, Desvarieux M, Engebretson SP (2007) Prevalence and quality of endodontic treatment in the Northern Manhattan elderly. *Journal of Endodontics* **33**, 230–4.
- Chugal NM, Clive JM, Spångberg LS (2003) Endodontic infection: some biologic and treatment factors associated with outcome. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology* **96**, 81–90.
- De Cleen MJ, Schuurs AH, Wesselink PR, Wu MK (1993) Periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Dutch population. *International Endodontic Journal* **26**, 112–9.
- Dugas NN, Lawrence HP, Teplitsky PE, Pharoah MJ, Friedman S (2003) Periapical health and treatment quality assessment of root-filled teeth in two Canadian populations. *International Endodontic Journal* **36**, 181–92.

- Ehnevid H, Jansson L, Lindskog S, Blomlöf L (1993) Periodontal healing in teeth with periapical lesions. A clinical retrospective study. *Journal of Clinical Periodontology* **20**, 254–8.
- Estrela C, Leles CR, Hollanda AC, Moura MS, Pécora JD (2008) Prevalence and risk factors of apical periodontitis in endodontically treated teeth in a selected population of Brazilian adults. *Brazilian Dental Journal* **19**, 34–9.
- European Society of Endodontology (2006) Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *International Endodontic Journal* **39**, 921–30.
- Farzaneh M, Abitbol S, Lawrence HP, Friedman S; Toronto Study (2004) Treatment outcome in endodontics-the Toronto Study. Phase II: initial treatment. *Journal of Endodontics* **30**, 302–9.
- Friedman S, Abitbol S, Lawrence HP (2003) Treatment outcome in endodontics: the Toronto Study. Phase 1: initial treatment. *Journal of Endodontics* **29**, 787–93.
- Genc Y, Gulsahi K, Gulsahi A, *et al.* (2008) Assessment of possible risk indicators for apical periodontitis in root-filled teeth in an adult Turkish population. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology* **106**, 72–7.
- Gillen BM, Looney SW, Gu LS, *et al.* (2011) Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Endodontics* **37**, 895–902.
- Gulsahi K, Gulsahi A, Ungor M, Genc Y (2008) Frequency of root-filled teeth and prevalence of apical periodontitis in an adult Turkish population. *International Endodontic Journal* **41**, 78–85.
- Gündüz K, Avsever H, Orhan K, Demirkaya K (2011) Cross-sectional evaluation of the periapical status as related to quality of root canal fillings and coronal restorations in a rural adult male population of Turkey. *BMC Oral Health* **20**, 11:20.

- Hamp SE, Nyman S, Lindhe J (1975) Periodontal treatment of multirrooted teeth. Results after 5 years. *Journal of Clinical Periodontology* **2**, 126–35.
- Hoskinson SE, Ng YL, Hoskinson AE, Moles DR, Gulabivala K (2002) A retrospective comparison of outcome of root canal treatment using two different protocols. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology* **93**,705–15.
- Imura N, Pinheiro ET, Gomes BP, Zaia AA, Ferraz CC, Souza-Filho FJ (2007) The outcome of endodontic treatment: a retrospective study of 2000 cases performed by a specialist. *Journal of Endodontics* **33**, 1278–82.
- Jansson L, Ehnevid H, Lindskog S, Blomlöf L (1995) The influence of endodontic infection on progression of marginal bone loss in periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology* **22**, 729–34.
- Kirkevang LL, Vaeth M, Hörsted-Bindslev P, Bahrami G, Wenzel A (2007) Risk factors for developing apical periodontitis in a general population. *International Endodontic Journal* **40**, 290–9.
- Loftus JJ, Keating AP, McCartan BE (2005) Periapical status and quality of endodontic treatment in an adult Irish population. *International Endodontic Journal* **38**, 81–6.
- López NJ, Smith PC, Gutierrez J (2002) Periodontal therapy may reduce the risk of preterm low birth weight in women with periodontal disease: a randomized controlled trial. *Journal of Periodontology* **73**, 911–24.
- Matsumoto T, Nagai T, Ida K, *et al.* (1987) Factors affecting successful prognosis of root canal treatment. *Journal of Endodontics* **13**, 239–42.
- Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K (2008) Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature -- Part 2. Influence of clinical factors. *International Endodontic Journal* **41**, 6–31.

- Ørstavik D, Qvist V, Stoltze K (2004) A multivariate analysis of the outcome of endodontic treatment. *European Journal of Oral Science* **112**, 224–30.
- Ray HA, Trope M (1995) Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. *International Endodontic Journal* **28**, 12–8.
- Santos SM, Soares JA, Costa GM, Brito-Júnior M, Moreira AN, de Magalhães CS (2010) Radiographic parameters of quality of root canal fillings and periapical status: a retrospective cohort study. *Journal of Endodontics* **36**, 1932–7.
- Santos SM, Soares JA, César CA, Brito-Júnior M, Moreira AN, Magalhães CS (2010a) Radiographic quality of root canal fillings performed in a postgraduate program in endodontics. *Brazilian Dental Journal* **21**, 315–21.
- Segura-Egea JJ, Jiménez-Pinzón A, Poyato-Ferrera M, Velasco-Ortega E, Ríos-Santos JV (2004) Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Spanish population. *International Endodontic Journal* **37**, 525–30.
- Sjögren U, Hagglund B, Sundqvist G, Wing K (1990) Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *Journal of Endodontics* **16**, 498–504.
- Smith CS, Setchell DJ, Harty FJ (1993) Factors influencing the success of conventional root canal therapy--a five-year retrospective study. *International Endodontic Journal* **26**, 321–33.
- Stoll R, Betke K, Stachniss V (2005) The influence of different factors on the survival of root canal fillings: a 10-year retrospective study. *Journal of Endodontics* **31**, 783–90.
- Sundqvist G, Figdor D, Persson S, Sjögren U (1998) Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontology* **85**, 86–93.



Touré B, Kane AW, Sarr M, Ngom CT, Boucher Y (2008) Prevalence and technical quality of root fillings in Dakar, Senegal. *International Endodontic Journal* **41**, 41–9.

Zhong Y, Chasen J, Yamanaka R, *et al.* (2008) Extension and density of root fillings and postoperative apical radiolucencies in the Veterans Affairs Dental Longitudinal Study. *Journal of Endodontics* **34**, 798–803.

### Lista de figura e tabelas

Parâmetros Radiográficos	Definição	Escore	Qualidade das obturações
Limite apical	Extravasamento ou sub-obturação superior a 1,5 mm do ápice radiográfico	0	<b>Perfeita</b> Três escores 2
	Cone de guta-percha situado no ápice radiográfico	1	
	Cone de guta-percha situado 0,5 a 1,5 mm aquém do ápice radiográfico (Padrão ouro)	2	
Homogeneidade	Várias porosidades ou vazios na obturação	0	<b>Satisfatória</b> Dois escores 2
	Pequena porosidade	1	
	Massa obturadora homogênea em toda sua extensão (Padrão ouro)	2	
Conicidade	Acentuado estrangulamento	0	<b>Deficiente</b> Um ou nenhum escore 2
	Tênue estrangulamento ou reduzida conicidade	1	
	Regular conicidade (Padrão ouro)	2	

**Figura 1.** Representação esquemática do padrão de qualidade das obturações de acordo com os parâmetros radiográficos.

**Tabela 1.** Sucesso clínico-radiográfico de acordo com as variáveis independentes.

Variáveis		Sucesso clínico-radiográfico					p*
		sucesso		insucesso			
		N	n	%	n	%	
Gênero	masculino	40	30	75,0	10	25,0	0,787
	feminino	114	83	72,8	31	27,2	
Faixa etária (anos)	16-25	22	16	72,7	6	27,3	0,142
	26-35	35	21	60,0	14	40,0	
	36-45	50	37	74,0	13	26,0	
Grupo de dentes	46-60	47	39	83,0	8	17,0	0,229
	unirradicular	113	80	70,8	33	29,2	
	birradicular	41	33	80,5	8	19,5	
Dente adjacente	presente	124	91	73,4	33	26,6	0,995
	ausente	30	22	73,3	8	26,7	
Dente antagonista	presente	141	104	73,8	37	26,2	0,747
	ausente	13	9	69,2	4	30,8	

\*Teste qui-quadrado de *Pearson* e exato de *Fisher*.

**Tabela 2.** Sucesso clínico-radiográfico de acordo com os parâmetros de qualidade das obturações.

Variáveis		Sucesso clínico-radiográfico					p*
		N	sucesso		insucesso		
			n	%	n	%	
	0	33	23	69,7	10	30,3	
Limite apical	1	8	4	50,0	4	50,0	0,239
	2	113	86	76,1	27	23,9	
	0	13	9	69,2	4	30,8	
Homogeneidade	1	15	12	80,0	3	20,0	0,830
	2	126	92	73,0	34	27,0	
	0	19	15	78,9	4	21,1	
Conicidade	1	22	18	81,8	4	18,2	0,581
	2	113	80	70,8	33	29,2	
	perfeita	64	46	71,9	18	28,1	
Qualidade das obturações	satisfatória	71	54	76,1	17	23,9	0,751
	deficiente	19	13	68,4	6	31,6	

\*Teste qui-quadrado de *Pearson* e exato de *Fisher*.

**Tabela 3.** Sucesso clínico-radiográfico de acordo com os parâmetros das restaurações coronárias.

Variáveis		Sucesso clínico-radiográfico					p*
		sucesso		insucesso			
		N	n	%	n	%	
Ocorrência	presente	129	97	75,2	32	24,8	0,246
	ausente	25	16	64,0	9	36,0	
Qualidade das restaurações	adequada	48	37	77,1	11	22,9	0,702
	inadequada	81	60	74,1	21	25,9	
Tipo	permanente	101	75	74,3	26	25,7	0,640
	temporária	28	22	78,6	6	21,4	
Número de faces	≤ 2 faces	50	38	76,0	12	24,0	0,866
	> 2 faces	79	59	74,7	20	25,3	
Extensão	intra-coronária	78	57	73,1	21	26,9	0,488
	onlay	25	18	72,0	7	28,0	
	coroa total	26	22	84,6	4	15,4	
Pino intra-radicular	presente	23	19	82,6	4	17,4	0,320
	ausente	131	94	71,8	37	28,2	
Espaço entre pino e guta-percha	presente	15	13	86,7	2	13,3	0,589
	ausente	8	6	75,0	2	25,0	
Guta-percha remanescente	≥ 4 mm	18	16	88,9	2	11,1	0,194
	< 4 mm	5	3	60,0	2	40,0	

\*Teste qui-quadrado de *Pearson* e exato de *Fisher*.

**Tabela 4.** Sucesso clínico-radiográfico de acordo com os parâmetros de lesões por cárie.

Variáveis		Sucesso clínico-radiográfico					p*
		sucesso		insucesso			
		N	n	%	n	%	
Ocorrência	presente	45	26	57,8	19	42,2	<b>0,005</b>
	ausente	109	87	79,8	22	20,2	
Tipo	primária	8	5	62,5	3	37,5	1,000
	secundária	37	21	56,8	16	43,2	
	esmalte	7	4	57,1	3	42,9	
Envolvimento	dentina	34	19	55,9	15	44,1	0,880
	cemento	4	3	75,0	1	25,0	
Cavitação	presente	27	15	55,6	12	44,4	0,712
	ausente	18	11	61,1	7	38,9	

\*Teste qui-quadrado de *Pearson* e exato de *Fisher*.

**Tabela 5.** Sucesso clínico-radiográfico de acordo com os parâmetros clínicos periodontais.

Variáveis		Sucesso clínico-radiográfico					p*
		N	sucesso		insucesso		
			n	%	n	%	
Biofilme visível	presente	90	64	71,1	26	28,9	0,451
	ausente	64	49	76,6	15	23,4	
Sangramento à sondagem	presente	49	30	61,2	19	38,8	<b>0,020</b>
	ausente	105	83	79,0	22	21,0	
Mobilidade dentária	presente	18	9	50,0	9	50,0	<b>0,017</b>
	ausente	136	104	76,5	32	23,5	
Doença periodontal	presente	34	26	76,5	8	23,5	0,644
	ausente	120	87	72,5	33	27,5	

\*Teste qui-quadrado de *Pearson* e exato de *Fisher*.

**Tabela 6.** Regressão logística bivariada e multivariada entre variáveis independentes e o insucesso do tratamento (n=154).

Variáveis independentes	Nível	N	Análise Bivariada			Análise Multivariada		
			OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p
Grupo de dentes	Unirradicular (Referência)	113	1,00	-	-	1,00	-	-
	Birradicular	41	0,58	0,24-1,40	0,232	0,54	0,20-1,43	0,221
Qualidade das obturações dos canais radiculares	Perfeita (Referência)	64	1,00	-	-	1,00	-	-
	Satisfatória	71	0,80	0,37-1,73	0,580	0,69	0,29-1,64	0,405
	Deficiente	19	1,08	0,62-1,89	0,771	1,31	0,67-2,53	0,420
Qualidade das restaurações coronárias	Adequada (Referência)	48	1,00	-	-	1,00	-	-
	Inadequada	81	1,17	0,51-2,71	0,702	0,80	0,29-2,19	0,668
Lesão por cárie	Ausente (Referência)	109	1,00	-	-	1,00	-	-
	Presente	45	2,89	1,35-6,14	<b>0,006*</b>	2,97	1,21-7,28	<b>0,017*</b>
Sangramento à sondagem	Ausente (Referência)	105	1,00	-	-	1,00	-	-
	Presente	49	2,38	1,13-5,02	<b>0,021*</b>	2,45	1,02-5,84	<b>0,043*</b>
Mobilidade dentária	Ausente (Referência)	136	1,00	-	-	1,00	-	-
	Presente	18	3,25	1,18-8,88	<b>0,022*</b>	4,23	1,23-14,51	<b>0,022*</b>
Doença periodontal	Ausente (Referência)	120	1,00	-	-	1,00	-	-
	Presente	34	0,81	0,33-1,97	0,644	0,34	0,10-1,11	0,076

\* Significância estatística; **OR**, Odds Ratio; **IC**, Intervalo de confiança.

## Normas da revista

# International Endodontic Journal

The Official Journal of the British Endodontic Society, the European Society of Endodontology, the Flemish Society of Endodontology, the Irish Endodontic Society and the Lebanese Society of Endodontology

### Edited by:

PMH Dummer

**Print ISSN:** 0143-2885

**Online ISSN:** 1365-2591

**Frequency:** Monthly

**Current Volume:** 44 / 2011

**ISI Journal Citation Reports® Ranking:** 2010: Dentistry, Oral Surgery & Medicine: 11 / 74

**Impact Factor:** 2.383

## Top Author Guidelines

**Content of Author Guidelines:** [1. General](#), [2. Ethical Guidelines](#), [3. Manuscript Submission Procedure](#), [4. Manuscript Types Accepted](#), [5. Manuscript Format and Structure](#), [6. After Acceptance](#)

**Relevant Documents:** [Copyright Form](#)

**Useful Websites:** [Submission Site](#), [Articles published in \*International Endodontic Journal\*](#), [Author Services](#), [Wiley-Blackwell's Ethical Guidelines](#), [Guidelines for Figures](#)

The journal to which you are submitting your manuscript employs a plagiarism detection system. By submitting your manuscript to this journal you accept that your manuscript may be screened for plagiarism against previously published works.

### 1. GENERAL

*International Endodontic Journal* publishes original scientific articles, reviews, clinical articles and case reports in the field of Endodontology; the branch of dental sciences dealing with health, injuries to and diseases of the pulp and periradicular region, and their relationship with systemic well-being and health. Original scientific articles are published in the areas of biomedical science, applied materials science, bioengineering, epidemiology and social science relevant to endodontic disease and its management, and to the restoration of root-treated teeth. In addition, review articles, reports of clinical cases, book reviews, summaries and abstracts of scientific meetings and news items are accepted.

Please read the instructions below carefully for details on the submission of manuscripts, the journal's requirements and standards as well as information concerning the procedure after a manuscript has been accepted for publication in *International Endodontic Journal*. Authors are encouraged to visit [Wiley-Blackwell Author Services](#) for further information on the preparation and submission of articles and figures.

### 2. ETHICAL GUIDELINES

*International Endodontic Journal* adheres to the below ethical guidelines for publication and research.

#### 2.1. Authorship and Acknowledgements

Authors submitting a paper do so on the understanding that the manuscript has been read and approved by all authors and that all authors agree to the submission of the manuscript to the Journal.

*International Endodontic Journal* adheres to the definition of authorship set up by The International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). According to the ICMJE, authorship criteria should be based on 1) substantial contributions to conception and design of, or acquisition of data or analysis and interpretation of data, 2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content and 3) final approval of the version to be published. Authors should meet conditions 1, 2 and 3.



It is a requirement that all authors have been accredited as appropriate upon submission of the manuscript. Contributors who do not qualify as authors should be mentioned under Acknowledgements.

**Acknowledgements:** Under acknowledgements please specify contributors to the article other than the authors accredited. Please also include specifications of the source of funding for the study and any potential conflict of interests if appropriate.

## **2.2. Ethical Approvals**

Experimentation involving human subjects will only be published if such research has been conducted in full accordance with ethical principles, including the World Medical Association [Declaration of Helsinki](#) (version 2008) and the additional requirements, if any, of the country where the research has been carried out. Manuscripts must be accompanied by a statement that the experiments were undertaken with the understanding and written consent of each subject and according to the above mentioned principles. A statement regarding the fact that the study has been independently reviewed and approved by an ethical board should also be included. Editors reserve the right to reject papers if there are doubts as to whether appropriate procedures have been used.

When experimental animals are used the methods section must clearly indicate that adequate measures were taken to minimize pain or discomfort. Experiments should be carried out in accordance with the Guidelines laid down by the National Institute of Health (NIH) in the USA regarding the care and use of animals for experimental procedures or with the European Communities Council Directive of 24 November 1986 (86/609/EEC) and in accordance with local laws and regulations.

All studies using human or animal subjects should include an explicit statement in the Material and Methods section identifying the review and ethics committee approval for each study, if applicable. Editors reserve the right to reject papers if there is doubt as to whether appropriate procedures have been used.

## **2.3 Clinical Trials**

Clinical trials should be reported using the CONSORT guidelines available at [www.consort-statement.org](http://www.consort-statement.org). A [CONSORT checklist](#) should also be included in the submission material.

*The International Endodontic Journal* encourages authors submitting manuscripts reporting from a clinical trial to register the trials in any of the following free, public clinical trials registries: [www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov), <http://clinicaltrials.ifpma.org/clinicaltrials/>, <http://isrctn.org/>. The clinical trial registration number and name of the trial register will then be published with the paper.

## **2.4 DNA Sequences and Crystallographic Structure Determinations**

Papers reporting protein or DNA sequences and crystallographic structure determinations will not be accepted without a Genbank or Brookhaven accession number, respectively. Other supporting data sets must be made available on the publication date from the authors directly.

## **2.5 Conflict of Interest and Source of Funding**

International Endodontic Journal requires that all sources of institutional, private and corporate financial support for the work within the manuscript must be fully acknowledged, and any potential conflicts of interest noted. Grant or contribution numbers may be acknowledged, and principal grant holders should be listed. Please include the information under Acknowledgements.

## **2.6 Appeal of Decision**

The decision on a paper is final and cannot be appealed.

## **2.7 Permissions**

If all or parts of previously published illustrations are used, permission must be obtained from the copyright holder concerned. It is the author's responsibility to obtain these in writing and provide copies to the Publishers.

## **2.8 Copyright Assignment**

Authors submitting a paper do so on the understanding that the work and its essential substance have not been published before and is not being considered for publication elsewhere. The submission of the manuscript by the authors means that the authors automatically agree to assign exclusive copyright to Wiley-Wiley-Blackwell if and when the manuscript is accepted for publication. The work shall not be published elsewhere in any language without the written consent of the publisher. The articles published in this journal are protected by copyright, which covers translation rights and the exclusive right to reproduce and distribute all of the articles printed in the journal. No material published in the journal may be stored on microfilm or videocassettes or in electronic database and the like or reproduced photographically without the prior written permission of the publisher.

A completed Copyright Transfer Agreement Form (CTA), found at [interscience.wiley.com/journal/iej](http://interscience.wiley.com/journal/iej) must be received by the Editorial Office before any manuscript can be published.

Correspondence to the journal is accepted on the understanding that the contributing author licences the publisher to publish the letter as part of the journal or separately from it, in the exercise of any subsidiary rights relating to the journal and its contents.

For questions concerning copyright, please visit [Wiley-Blackwell's Copyright FAQ](#)

### **2.9 OnlineOpen**

OnlineOpen is available to authors of primary research articles who wish to make their article available to non-subscribers on publication, or whose funding agency requires grantees to archive the final version of their article. With OnlineOpen, the author, the author's funding agency, or the author's institution pays a fee to ensure that the article is made available to non-subscribers upon publication via Wiley Online Library, as well as deposited in the funding agency's preferred archive. For the full list of terms and conditions, see [http://wileyonlinelibrary.com/onlineopen#OnlineOpen\\_Terms](http://wileyonlinelibrary.com/onlineopen#OnlineOpen_Terms) Any authors wishing to send their paper OnlineOpen will be required to complete the payment form available from our website at: <https://onlinelibrary.wiley.com/onlineOpenOrder> Prior to acceptance there is no requirement to inform an Editorial Office that you intend to publish your paper OnlineOpen if you do not wish to. All OnlineOpen articles are treated in the same way as any other article. They go through the journal's standard peer-review process and will be accepted or rejected based on their own merit.

## **3. MANUSCRIPT SUBMISSION PROCEDURE**

Manuscripts should be submitted electronically via the online submission site <http://mc.manuscriptcentral.com/iej>. The use of an online submission and peer review site enables immediate distribution of manuscripts and consequentially speeds up the review process. It also allows authors to track the status of their own manuscripts. Complete instructions for submitting a paper is available online and below. Further assistance can be obtained from [iejeditor@cardiff.ac.uk](mailto:iejeditor@cardiff.ac.uk).

### **3.1. Getting Started**

- Launch your web browser (supported browsers include Internet Explorer 5.5 or higher, Safari 1.2.4, or Firefox 1.0.4 or higher) and go to the journal's online Submission Site: <http://mc.manuscriptcentral.com/iej>
- Log-in, or if you are a new user, click on 'register here'.
- If you are registering as a new user.
  - After clicking on 'register here', enter your name and e-mail information and click 'Next'. Your e-mail information is very important.
  - Enter your institution and address information as appropriate, and then click 'Next.'
  - Enter a user ID and password of your choice (we recommend using your e-mail address as your user ID), and then select your areas of expertise. Click 'Finish'.
- If you are registered, but have forgotten your log in details, please enter your e-mail address under 'Password Help'. The system will send you an automatic user ID and a new temporary password.
- Log-in and select 'Author Centre '

### **3.2. Submitting Your Manuscript**

- After you have logged into your 'Author Centre', submit your manuscript by clicking on the submission link under 'Author Resources'.
- Enter data and answer questions as appropriate. You may copy and paste directly from your manuscript and you may upload your pre-prepared covering letter.
- Click the 'Next' button on each screen to save your work and advance to the next screen.
- You are required to upload your files.
  - Click on the 'Browse' button and locate the file on your computer.
  - Select the designation of each file in the drop down next to the Browse button.
  - When you have selected all files you wish to upload, click the 'Upload Files' button.
- Review your submission (in HTML and PDF format) before completing your submission by sending it to the Journal. Click the 'Submit' button when you are finished reviewing.

### **3.3. Manuscript Files Accepted**

Manuscripts should be uploaded as Word (.doc) or Rich Text Format (.rft) files (not write-protected) plus separate figure files. GIF, JPEG, PICT or Bitmap files are acceptable for submission, but only high-resolution TIF or EPS files are suitable for printing. The files will be automatically converted to HTML and PDF on upload and will be used for the review process. The text file must contain the abstract, main text, references, tables, and figure legends, but no embedded figures or Title page. The Title page should be uploaded as a separate file. In the main text, please

reference figures as for instance 'Figure 1', 'Figure 2' etc to match the tag name you choose for the individual figure files uploaded. Manuscripts should be formatted as described in the Author Guidelines below. Please note that any manuscripts uploaded as Word 2007 (.docx) will be automatically rejected. Please save any .docx file as .doc before uploading.

### **3.4. Blinded Review**

Manuscript that do not conform to the general aims and scope of the journal will be returned immediately without review. All other manuscripts will be reviewed by experts in the field (generally two referees). International Endodontic Journal aims to forward referees' comments and to inform the corresponding author of the result of the review process. Manuscripts will be considered for fast-track publication under special circumstances after consultation with the Editor.

International Endodontic Journal uses double blinded review. The names of the reviewers will thus not be disclosed to the author submitting a paper and the name(s) of the author(s) will not be disclosed to the reviewers.

To allow double blinded review, please submit (upload) your main manuscript and title page as separate files.

Please upload:

- Your manuscript without title page under the file designation 'main document'
- Figure files under the file designation 'figures'
- The title page and Acknowledgements where applicable, should be uploaded under the file designation 'title page'

All documents uploaded under the file designation 'title page' will not be viewable in the html and pdf format you are asked to review in the end of the submission process. The files viewable in the html and pdf format are the files available to the reviewer in the review process.

### **3.5. Suspension of Submission Mid-way in the Submission Process**

You may suspend a submission at any phase before clicking the 'Submit' button and save it to submit later. The manuscript can then be located under 'Unsubmitted Manuscripts' and you can click on 'Continue Submission' to continue your submission when you choose to.

### **3.6. E-mail Confirmation of Submission**

After submission you will receive an e-mail to confirm receipt of your manuscript. If you do not receive the confirmation e-mail after 24 hours, please check your e-mail address carefully in the system. If the e-mail address is correct please contact your IT department. The error may be caused by some sort of spam filtering on your e-mail server. Also, the e-mails should be received if the IT department adds our e-mail server (uranus.scholarone.com) to their whitelist.

### **3.7. Manuscript Status**

You can access ScholarOne Manuscripts any time to check your 'Author Centre' for the status of your manuscript. The Journal will inform you by e-mail once a decision has been made.

### **3.8. Submission of Revised Manuscripts**

To submit a revised manuscript, locate your manuscript under 'Manuscripts with Decisions' and click on 'Submit a Revision'. Please remember to delete any old files uploaded when you upload your revised manuscript.

## **4. MANUSCRIPT TYPES ACCEPTED**

**Original Scientific Articles:** must describe significant and original experimental observations and provide sufficient detail so that the observations can be critically evaluated and, if necessary, repeated. Original Scientific Articles must conform to the highest international standards in the field.

**Review Articles:** are accepted for their broad general interest; all are refereed by experts in the field who are asked to comment on issues such as timeliness, general interest and balanced treatment of controversies, as well as on scientific accuracy. Reviews should generally include a clearly defined search strategy and take a broad view of the field rather than merely summarizing the authors' own previous work. Extensive or unbalanced citation of the authors' own publications is discouraged.

**Mini Review Articles:** are accepted to address current evidence on well-defined clinical, research or methodological topics. All are refereed by experts in the field who are asked to comment on timeliness, general interest, balanced treatment of controversies, and scientific rigor. A clear research question, search strategy and balanced synthesis of the evidence is expected. Manuscripts are limited in terms of word-length and number of figures.

**Clinical Articles:** are suited to describe significant improvements in clinical practice such as the report of a novel technique, a breakthrough in technology or practical approaches to recognised clinical challenges. They should conform to the highest scientific and clinical practice standards.

**Case Reports:** illustrating unusual and clinically relevant observations are acceptable but they must be of sufficiently high quality to be considered worthy of publication in the Journal. On rare occasions, completed cases displaying non-obvious solutions to significant clinical challenges will be considered. Illustrative material must be of the highest quality and healing outcomes, if appropriate, should be demonstrated.

**Supporting Information:** *International Endodontic Journal* encourages submission of adjuncts to printed papers via the supporting information website (see submission of supporting information below). It is encouraged that authors wishing to describe novel procedures or illustrate cases more fully with figures and/or video may wish to utilise this facility.

**Letters to the Editor:** are also acceptable.

**Meeting Reports:** are also acceptable.

## 5. MANUSCRIPT FORMAT AND STRUCTURE

### 5.1. Format

**Language:** The language of publication is English. It is preferred that manuscript is professionally edited. A list of independent suppliers of editing services can be found at [http://authorservices.wiley.com/bauthor/english\\_language.asp](http://authorservices.wiley.com/bauthor/english_language.asp). All services are paid for and arranged by the author, and use of one of these services does not guarantee acceptance or preference for publication

**Presentation:** Authors should pay special attention to the presentation of their research findings or clinical reports so that they may be communicated clearly. Technical jargon should be avoided as much as possible and clearly explained where its use is unavoidable. Abbreviations should also be kept to a minimum, particularly those that are not standard. The background and hypotheses underlying the study, as well as its main conclusions, should be clearly explained. Titles and abstracts especially should be written in language that will be readily intelligible to any scientist.

**Abbreviations:** *International Endodontic Journal* adheres to the conventions outlined in *Units, Symbols and Abbreviations: A Guide for Medical and Scientific Editors and Authors*. When non-standard terms appearing 3 or more times in the manuscript are to be abbreviated, they should be written out completely in the text when first used with the abbreviation in parenthesis.

### 5.2. Structure

All manuscripts submitted to *International Endodontic Journal* should include Title Page, Abstract, Main Text, References and Acknowledgements, Tables, Figures and Figure Legends as appropriate

**Title Page:** The title page should bear: (i) Title, which should be concise as well as descriptive; (ii) Initial(s) and last (family) name of each author; (iii) Name and address of department, hospital or institution to which work should be attributed; (iv) Running title (no more than 30 letters and spaces); (v) No more than six keywords (in alphabetical order); (vi) Name, full postal address, telephone, fax number and e-mail address of author responsible for correspondence.

**Abstract for Original Scientific Articles** should be no more than 250 words giving details of what was done using the following structure:

- **Aim:** Give a clear statement of the main aim of the study and the main hypothesis tested, if any.
- **Methodology:** Describe the methods adopted including, as appropriate, the design of the study, the setting, entry requirements for subjects, use of materials, outcome measures and statistical tests.
- **Results:** Give the main results of the study, including the outcome of any statistical analysis.
- **Conclusions:** State the primary conclusions of the study and their implications. Suggest areas for further research, if appropriate.

**Abstract for Review Articles** should be non-structured of no more than 250 words giving details of what was done including the literature search strategy.

**Abstract for Mini Review Articles** should be non-structured of no more than 250 words, including a clear research question, details of the literature search strategy and clear conclusions.

**Abstract for Case Reports** should be no more than 250 words using the following structure:

- **Aim:** Give a clear statement of the main aim of the report and the clinical problem which is addressed.
- **Summary:** Describe the methods adopted including, as appropriate, the design of the study, the setting, entry requirements for subjects, use of materials, outcome measures and analysis if any.
- **Key learning points:** Provide up to 5 short, bullet-pointed statements to highlight the key messages of the report. All points must be fully justified by material presented in the report.

**Abstract for Clinical Articles** should be no more than 250 words using the following structure:

- **Aim:** Give a clear statement of the main aim of the report and the clinical problem which is addressed.
- **Methodology:** Describe the methods adopted.
- **Results:** Give the main results of the study.
- **Conclusions:** State the primary conclusions of the study.

**Main Text of Original Scientific Article** should include Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion and Conclusion

**Introduction:** should be focused, outlining the historical or logical origins of the study and gaps in knowledge. Exhaustive literature reviews are not appropriate. It should close with the explicit statement of the specific aims of the investigation, or hypothesis to be tested.

**Material and Methods:** must contain sufficient detail such that, in combination with the references cited, all clinical trials and experiments reported can be fully reproduced.

**(i) Clinical Trials** should be reported using the CONSORT guidelines available at [www.consort-statement.org](http://www.consort-statement.org). A [CONSORT checklist](#) should also be included in the submission material.

**(ii) Experimental Subjects:** experimentation involving human subjects will only be published if such research has been conducted in full accordance with ethical principles, including the World Medical Association [Declaration of Helsinki](#) (version 2008) and the additional requirements, if any, of the country where the research has been carried out. Manuscripts must be accompanied by a statement that the experiments were undertaken with the understanding and written consent of each subject and according to the above mentioned principles. A statement regarding the fact that the study has been independently reviewed and approved by an ethical board should also be included. Editors reserve the right to reject papers if there are doubts as to whether appropriate procedures have been used.

When experimental animals are used the methods section must clearly indicate that adequate measures were taken to minimize pain or discomfort. Experiments should be carried out in accordance with the Guidelines laid down by the National Institute of Health (NIH) in the USA regarding the care and use of animals for experimental procedures or with the European Communities Council Directive of 24 November 1986 (86/609/EEC) and in accordance with local laws and regulations.

All studies using human or animal subjects should include an explicit statement in the Material and Methods section identifying the review and ethics committee approval for each study, if applicable. Editors reserve the right to reject papers if there is doubt as to whether appropriate procedures have been used.

**(iii) Suppliers:** Suppliers of materials should be named and their location (Company, town/city, state, country) included.

**Results:** should present the observations with minimal reference to earlier literature or to possible interpretations. Data should not be duplicated in Tables and Figures.

**Discussion:** may usefully start with a brief summary of the major findings, but repetition of parts of the abstract or of the results section should be avoided. The Discussion section should progress with a review of the methodology before discussing the results in light of previous work in the field. The Discussion should end with a brief conclusion and a comment on the potential clinical relevance of the findings. Statements and interpretation of the data should be appropriately supported by original references.

**Conclusion:** should contain a summary of the findings.

**Main Text of Review Articles** should be divided into Introduction, Review and Conclusions. The Introduction section should be focused to place the subject matter in context and to justify the need for the review. The Review section should be divided into logical sub-sections in order to improve readability and enhance understanding. Search strategies must be described and the use of state-of-the-art evidence-based systematic approaches is expected. The

use of tabulated and illustrative material is encouraged. The Conclusion section should reach clear conclusions and/or recommendations on the basis of the evidence presented.

**Main Text of Mini Review Articles** should be divided into Introduction, Review and Conclusions. The Introduction section should briefly introduce the subject matter and justify the need and timeliness of the literature review. The Review section should be divided into logical sub-sections to enhance readability and understanding and may be supported by up to 5 tables and figures. Search strategies must be described and the use of state-of-the-art evidence-based systematic approaches is expected. The Conclusions section should present clear statements/recommendations and suggestions for further work. The manuscript, including references and figure legends should not normally exceed 4000 words.

**Main Text of Clinical Reports and Clinical Articles** should be divided into Introduction, Report, Discussion and Conclusion,. They should be well illustrated with clinical images, radiographs, diagrams and, where appropriate, supporting tables and graphs. However, all illustrations must be of the highest quality

**Acknowledgements:** *International Endodontic Journal* requires that all sources of institutional, private and corporate financial support for the work within the manuscript must be fully acknowledged, and any potential conflicts of interest noted. Grant or contribution numbers may be acknowledged, and principal grant holders should be listed. Acknowledgments should be brief and should not include thanks to anonymous referees and editors. See also above under Ethical Guidelines.

### 5.3. References

It is the policy of the Journal to encourage reference to the original papers rather than to literature reviews. Authors should therefore keep citations of reviews to the absolute minimum.

We recommend the use of a tool such as [EndNote](#) or [Reference Manager](#) for reference management and formatting. EndNote reference styles can be searched for here: [www.endnote.com/support/enstyles.asp](http://www.endnote.com/support/enstyles.asp). Reference Manager reference styles can be searched for here: [www.refman.com/support/rmstyles.asp](http://www.refman.com/support/rmstyles.asp)

**In the text:** single or double authors should be acknowledged together with the year of publication, e.g. (Pitt Ford & Roberts 1990). If more than two authors the first author followed by *et al.* is sufficient, e.g. (Tobias *et al.* 1991).

**Reference list:** All references should be brought together at the end of the paper in alphabetical order and should be in the following form.

- (i) Names and initials of up to six authors. When there are seven or more, list the first three and add *et al.*
- (ii) Year of publication in parentheses
- (iii) Full title of paper followed by a full stop (.)
- (iv) Title of journal in full (in italics)
- (v) Volume number (bold) followed by a comma (,)
- (vi) First and last pages

Examples of correct forms of reference follow:

#### **Standard journal article**

Bergenholtz G, Nagaoka S, Jontell M (1991) Class II antigen-expressing cells in experimentally induced pulpitis. *International Endodontic Journal* **24**, 8-14.

#### **Corporate author**

British Endodontic Society (1983) Guidelines for root canal treatment. *International Endodontic Journal* **16**, 192-5.

#### **Journal supplement**

Frumin AM, Nussbaum J, Esposito M (1979) Functional asplenia: demonstration of splenic activity by bone marrow scan (Abstract). *Blood* **54** (Suppl. 1), 26a.

#### **Books and other monographs**

##### **Personal author(s)**

Gutmann J, Harrison JW (1991) *Surgical Endodontics*, 1st edn Boston, MA, USA: Blackwell Scientific Publications.

### **Chapter in a book**

Wesselink P (1990) Conventional root-canal therapy III: root filling. In: Harty FJ, ed. *Endodontics in Clinical Practice*, 3rd edn; pp. 186-223. London, UK: Butterworth.

### **Published proceedings paper**

DuPont B (1974) Bone marrow transplantation in severe combined immunodeficiency with an unrelated MLC compatible donor. In: White HJ, Smith R, eds. *Proceedings of the Third Annual Meeting of the International Society for Experimental Rematology*; pp. 44-46. Houston, TX, USA: International Society for Experimental Hematology.

### **Agency publication**

Ranofsky AL (1978) *Surgical Operations in Short-Stay Hospitals: United States-1975*. DHEW publication no. (PHS) 78-1785 (Vital and Health Statistics; Series 13; no. 34.) Hyattsville, MD, USA: National Centre for Health Statistics.8

### **Dissertation or thesis**

Saunders EM (1988) *In vitro and in vivo investigations into root-canal obturation using thermally softened gutta-percha techniques* (PhD Thesis). Dundee, UK: University of Dundee.

### **URLs**

Full reference details must be given along with the URL, i.e. authorship, year, title of document/report and URL. If this information is not available, the reference should be removed and only the web address cited in the text.

Smith A (1999) Select committee report into social care in the community [WWW document]. URL

<http://www.dhss.gov.uk/reports/report015285.html>

[accessed on 7 November 2003]

## **5.4. Tables, Figures and Figure Legends**

**Tables:** Tables should be double-spaced with no vertical rulings, with a single bold ruling beneath the column titles. Units of measurements must be included in the column title.

**Figures:** All figures should be planned to fit within either 1 column width (8.0 cm), 1.5 column widths (13.0 cm) or 2 column widths (17.0 cm), and must be suitable for photocopy reproduction from the printed version of the manuscript. Lettering on figures should be in a clear, sans serif typeface (e.g. Helvetica); if possible, the same typeface should be used for all figures in a paper. After reduction for publication, upper-case text and numbers should be at least 1.5-2.0 mm high (10 point Helvetica). After reduction, symbols should be at least 2.0-3.0 mm high (10 point). All half-tone photographs should be submitted at final reproduction size. In general, multi-part figures should be arranged as they would appear in the final version. Reduction to the scale that will be used on the page is not necessary, but any special requirements (such as the separation distance of stereo pairs) should be clearly specified.

Unnecessary figures and parts (panels) of figures should be avoided: data presented in small tables or histograms, for instance, can generally be stated briefly in the text instead. Figures should not contain more than one panel unless the parts are logically connected; each panel of a multipart figure should be sized so that the whole figure can be reduced by the same amount and reproduced on the printed page at the smallest size at which essential details are visible.

Figures should be on a white background, and should avoid excessive boxing, unnecessary colour, shading and/or decorative effects (e.g. 3-dimensional skyscraper histograms) and highly pixelated computer drawings. The vertical axis of histograms should not be truncated to exaggerate small differences. The line spacing should be wide enough to remain clear on reduction to the minimum acceptable printed size.

Figures divided into parts should be labelled with a lower-case, boldface, roman letter, a, b, and so on, in the same typesize as used elsewhere in the figure. Lettering in figures should be in lower-case type, with the first letter capitalized. Units should have a single space between the number and the unit, and follow SI nomenclature or the nomenclature common to a particular field. Thousands should be separated by a thin space (1 000). Unusual units or abbreviations should be spelled out in full or defined in the legend. Scale bars should be used rather than magnification factors, with the length of the bar defined in the legend rather than on the bar itself. In general, visual cues (on the figures themselves) are preferred to verbal explanations in the legend (e.g. broken line, open red triangles etc.)

**Figure legends:** Figure legends should begin with a brief title for the whole figure and continue with a short description of each panel and the symbols used; they should not contain any details of methods.

**Permissions:** If all or part of previously published illustrations are to be used, permission must be obtained from the copyright holder concerned. This is the responsibility of the authors before submission.

**Preparation of Electronic Figures for Publication:** Although low quality images are adequate for review purposes, print publication requires high quality images to prevent the final product being blurred or fuzzy. Submit EPS (lineart) or TIFF (halftone/photographs) files only. MS PowerPoint and Word Graphics are unsuitable for printed pictures. Do not use pixel-oriented programmes. Scans (TIFF only) should have a resolution of 300 dpi (halftone) or 600 to 1200 dpi (line drawings) in relation to the reproduction size (see below). EPS files should be saved with fonts embedded (and with a TIFF preview if possible). For scanned images, the scanning resolution (at final image size) should be as follows to ensure good reproduction: lineart: >600 dpi; half-tones (including gel photographs): >300 dpi; figures containing both halftone and line images: >600 dpi.

Further information can be obtained at Wiley-Blackwell's guidelines for figures:  
<http://authorservices.wiley.com/bauthor/illustration.asp>.

Check your electronic artwork before submitting it: <http://authorservices.wiley.com/bauthor/eachecklist.asp>.

### 5.5. Supporting Information

Publication in electronic formats has created opportunities for adding details or whole sections in the electronic version only. Authors need to work closely with the editors in developing or using such new publication formats.

Supporting information, such as data sets or additional figures or tables, that will not be published in the print edition of the journal, but which will be viewable via the online edition, can be submitted. It should be clearly stated at the time of submission that the supporting information is intended to be made available through the online edition. If the size or format of the supporting information is such that it cannot be accommodated on the journal's website, the author agrees to make the supporting information available free of charge on a permanent Web site, to which links will be set up from the journal's website. The author must advise Wiley-Blackwell if the URL of the website where the supporting information is located changes. The content of the supporting information must not be altered after the paper has been accepted for publication.

The availability of supporting information should be indicated in the main manuscript by a paragraph, to appear after the References, headed 'Supporting Information' and providing titles of figures, tables, etc. In order to protect reviewer anonymity, material posted on the authors Web site cannot be reviewed. The supporting information is an integral part of the article and will be reviewed accordingly.

**Preparation of Supporting Information:** Although provision of content through the web in any format is straightforward, supporting information is best provided either in web-ready form or in a form that can be conveniently converted into one of the standard web publishing formats:

- Simple word-processing files (.doc or .rtf) for text.
- PDF for more complex, layout-dependent text or page-based material. Acrobat files can be distilled from Postscript by the Publisher, if necessary.
- GIF or JPEG for still graphics. Graphics supplied as EPS or TIFF are also acceptable.
- MPEG or AVI for moving graphics.

Subsequent requests for changes are generally unacceptable, as for printed papers. A charge may be levied for this service.

**Video Imaging:** For the on-line version of the Journal the submission of illustrative video is encouraged. Authors proposing the use such media should consult with the Editor during manuscript preparation.

## 6. AFTER ACCEPTANCE

Upon acceptance of a paper for publication, the manuscript will be forwarded to the Production Editor who is responsible for the production of the journal.

### 6.1. Figures

Hard copies of all figures and tables are required when the manuscript is ready for publication. These will be requested by the Editor when required. Each Figure copy should be marked on the reverse with the figure number and the corresponding author's name.

### 6.2 Proof Corrections

The corresponding author will receive an email alert containing a link to a web site. A working email address must therefore be provided for the corresponding author. The proof can be downloaded as a PDF (portable document format) file from this site. Acrobat Reader will be required in order to read this file. This software can be downloaded (free of



charge) from the following Web site: [www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html](http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html). This will enable the file to be opened, read on screen, and printed out in order for any corrections to be added. Further instructions will be sent with the proof. Hard copy proofs will be posted if no e-mail address is available; in your absence, please arrange for a colleague to access your e-mail to retrieve the proofs. Proofs must be returned to the Production Editor within three days of receipt. As changes to proofs are costly, we ask that you only correct typesetting errors. Excessive changes made by the author in the proofs, excluding typesetting errors, will be charged separately. Other than in exceptional circumstances, all illustrations are retained by the publisher. Please note that the author is responsible for all statements made in his work, including changes made by the copy editor.

### **6.3 Early Online Publication Prior to Print**

*International Endodontic Journal* is covered by Wiley-Blackwell's Early View service. Early View articles are complete full-text articles published online in advance of their publication in a printed issue. Early View articles are complete and final. They have been fully reviewed, revised and edited for publication, and the authors' final corrections have been incorporated. Because they are in final form, no changes can be made after online publication. The nature of Early View articles means that they do not yet have volume, issue or page numbers, so Early View articles cannot be cited in the traditional way. They are therefore given a Digital Object Identifier (DOI), which allows the article to be cited and tracked before it is allocated to an issue. After print publication, the DOI remains valid and can continue to be used to cite and access the article.

### **6.4 Online Production Tracking**

Online production tracking is available for your article through Blackwell's Author Services. Author Services enables authors to track their article - once it has been accepted - through the production process to publication online and in print. Authors can check the status of their articles online and choose to receive automated e-mails at key stages of production. The author will receive an e-mail with a unique link that enables them to register and have their article automatically added to the system. Please ensure that a complete e-mail address is provided when submitting the manuscript. Visit <http://authorservices.wiley.com/bauthor/> for more details on online production tracking and for a wealth of resources including FAQs and tips on article preparation, submission and more.

### **6.5 Author Material Archive Policy**

Please note that unless specifically requested, Wiley-Blackwell will dispose of all hardcopy or electronic material submitted two months after publication. If you require the return of any material submitted, please inform the editorial office or production editor as soon as possible.

### **6.6 Offprints**

Free access to the final PDF offprint of your article will be available via Author Services only. Please therefore sign up for Author Services if you would like to access your article PDF offprint and enjoy the many other benefits the service offers.

Additional paper offprints may be ordered online. Please click on the following link, fill in the necessary details and ensure that you type information in all of the required fields: [Offprint Cosprinters](#). If you have queries about offprints please email [offprint@cosprinters.com](mailto:offprint@cosprinters.com)

The corresponding author will be sent complimentary copies of the issue in which the paper is published (one copy per author).

### **6.7 Author Services**

For more substantial information on the services provided for authors, please see [Wiley-Blackwell Author Services](#)

**6.8 Note to NIH Grantees:** Pursuant to NIH mandate, Wiley-Blackwell will post the accepted version of contributions authored by NIH grant-holders to PubMed Central upon acceptance. This accepted version will be made publicly available 12 months after publication. For further information, see [www.wiley.com/go/nihmandate](http://www.wiley.com/go/nihmandate)

## **7 Guidelines for reporting of DNA microarray data**

The *International Endodontic Journal* gives authors notice that, with effect from 1st January 2011, submission to the *International Endodontic Journal* requires the reporting of microarray data to conform to the MIAME guidelines. After this date, submissions will be assessed according to MIAME standards. The complete current guidelines are available at [http://www.mged.org/Workgroups/MIAME/miame\\_2.0.html](http://www.mged.org/Workgroups/MIAME/miame_2.0.html). Also, manuscripts will be published only after the complete data has been submitted into the public repositories, such as GEO (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo/>) or ArrayExpress (<http://www.ebi.ac.uk/microarray/submissions/overview.html>), in MIAME compliant format, with the data accession number (the identification number of the data set in the database) quoted in the manuscript. Both databases are committed to keeping the data private until the associated manuscript is published, if requested.

### **3- CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados deste estudo nos fazem refletir sobre a importância da multidisciplinaridade no tratamento de dentes comprometidos endodonticamente. Alguns aspectos têm sido amplamente estudados como, a qualidade técnica das obturações dos canais radiculares e das restaurações coronárias. Outros ainda carecem de evidências científicas. Observou-se que algumas condições periodontais poderiam influenciar no estado periapical de dentes tratados endodonticamente e, portanto devem ser melhor estudados.

É importante salientar que este estudo foi realizado utilizando uma amostra de conveniência e com tamanho relativamente baixo comparado a outros estudos epidemiológicos. Além disso, não foram incluídos na avaliação os dentes molares. Provavelmente, tais limitações podem ter influenciado os resultados obtidos.

Os pacientes cujos dentes reavaliados não apresentavam restaurações coronárias ou foram considerados como insucesso foram encaminhados para as Clínicas da UFVJM para tratamento.

A presença de prévia lesão periapical, assim como em outros estudos, foi considerada como o principal fator de insucesso do tratamento endodôntico mesmo em dentes com qualidade adequada das obturações e restaurações. Vale ressaltar que em alguns casos o reparo parcial da lesão foi observado. Logo, os resultados deste estudo sugerem que um tempo mais extenso de acompanhamento deve ser considerado para a reavaliação dos tratamentos e que aspectos microbiológicos dos canais radiculares devam ser investigados em outros estudos epidemiológicos.

#### 4- REFERÊNCIAS

1. ALEKSEJUNIENE, J. et al. Apical periodontitis and related factors in an adult Lithuanian population. **Oral Surgical, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, v. 90, n. 1, p. 95-101, jul. 2000.
2. ALVES, J.; WALTON, R.; DRAKE, D. Coronal leakage: endotoxin penetration from mixed bacterial communities through obturated, post-prepared root canals. **Journal of Endodontics**, v. 24, n. 9, p. 587-591, sep. 1998.
3. ANAND, P. S.; NANDAKUMAR, K. Management of periodontitis associated with endodontically involved teeth: A case series. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 15, n. 2, p. 118-129, may. 2005.
4. BARONE, C. et al. Treatment outcome in endodontics: the Toronto study-phases 3, 4, and 5: apical surgery. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 1, p. 28-35, jan. 2010.
5. BEGOTKA, B. A.; HARTWELL, G. R. The importance of the coronal seal following root canal treatment. **Virginia Dental Journal**, v. 73, n. 4, p. 8-10, oct-dec. 1996.
6. BENENATI, F. W.; KHAJOTIA, S. S. A radiographic recall evaluation of 894 endodontic cases treated in a dental school setting. **Journal of Endodontics**, v. 28, p. 5, 391-395, may. 2002.
7. BOLTACZ-RZEPKOWSKA, E.; PAWLICKA, H. Radiographic features and outcome of root canal treatment carried out in the Lodz region of Poland. **International Endodontic Journal**, v. 36, n. 1, p. 27-32, jan. 2003.
8. BOUCHER, Y. et al. Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. **International Endodontic Journal**, v. 35, n. 3, p. 229-238, mar. 2002.
9. BROON, N. J; BORTOLUZZI, E. A; BRAMANTE, C. M. Repair of large periapical radiolucent lesions of endodontic origin without surgical treatment. **Australian Endodontic Journal**, v. 33, n. 1, p. 36-41, apr. 2007.
10. BUCKLEY, M.; SPANGBERG, L. S. W. The prevalence and technical quality of endodontic treatment in an American subpopulation. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, v. 79, n. 1, p. 92-100, jan. 1995.
11. BYSTRÖM, A. et al. Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled assepsis. **Endodontics & Dental Traumatology**, v. 3, n. 2, p. 58-63, apr. 1987.

12. CHEN, C. Y. et al. Prevalence and quality of endodontic treatment in the Northern Manhattan elderly. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 3, p. 230-234, mar. 2007.
13. DE CLEEN, M. J. H. et al. Periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Dutch population. **International Endodontic Journal**, v. 26, n. 2, p. 112-119, mar. 1993.
14. DE MOOR, R. J. G. et al. Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. **International Endodontic Journal**, v. 33, n. 2, p. 113-120, mar. 2000.
15. DUGAS, N. N. et al. Periapical health and treatment quality assessment of root-filled teeth in two Canadian populations. **International Endodontic Journal**, v. 36, n. 3, p. 181-192, mar. 2003.
16. ERIKSEN, H. M.; BJERTNESS, E. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in middle-aged adults in Norway. **Endodontics & Dental Traumatology**, v. 7, n. 1, p. 1-4, feb. 1991.
17. ESTRELA, C. et al. Prevalence and risk factors of apical periodontitis in endodontically treated teeth in a selected population of Brazilian adults. **Brazilian Dental Journal**, v. 19, n. 1, p. 34-39, 2008.
18. EUROPEAN SOCIETY OF ENDODONTOLOGY. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. **International Endodontic Journal**, v. 39, p. 921-930, 2006.
19. FIGDOR, D. Apical periodontitis: a very prevalent problem. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, v. 94, n. 6, p. 651-652, dec. 2002.
20. GEORGOPOULOU, M. K. et al. Periapical status and quality of root canal fillings and coronal restorations in a Greek population. **Quintessence International**, v. 39, n. 2, p. e85-92, feb. 2008.
21. GILLEN B. M. et al. Impact of the quality of coronal restoration versus the quality of root canal fillings on success of root canal treatment: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Endodontics**, v. 37, n. 7, p. 895-902, jul. 2011.
22. GUMRU B. et al. Retrospective radiological assessment of root canal treatment in young permanent dentition in a Turkish subpopulation. **International Endodontic Journal**, v. 44, n. 9, p. 850-856, sep. 2011.

23. GÜNDÜZ K. et al. Cross-sectional evaluation of the periapical status as related to quality of root canal fillings and coronal restorations in a rural adult male population of Turkey. **BMC Oral Health**, v. 20, n. 11, p. 1-6, jun. 2011.
24. HOMMEZ, G. M. G.; COPPENS, C. R. M.; DE MOOR, R. J. G. Periapical health related to the quality of coronal restorations and root fillings. **International Endodontic Journal**, v. 35, n. 8, p. 680-689, aug. 2002.
25. HOSKINSON, S. E. et al. A retrospective comparison of outcome of root canal treatment using two different protocols. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, v. 93, n. 6, p. 705-715, jun. 2002.
26. JANSSON, L. et al. Relationship between periapical and periodontal status – A clinical retrospective study. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 20, n. 2, p. 117-123, feb. 1993.
27. JANSSON, L. et al. The influence of endodontic infection on progression of marginal bone loss in periodontitis. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 22, n. 10, p. 729-734, oct. 1995.
28. KABAK, Y.; ABBOTT, P. V. Prevalence of apical periodontitis and the quality of endodontic treatment in an adult Belarusian population. **International Endodontic Journal**, v. 38, n. 4, p. 238-245, apr. 2005.
29. KASSAB, M. M.; BADAWI, H.; DENTINO, A. R. Treatment of gingival recession. **Dental Clinics of North American**, v. 54, n. 1, p. 129-40, jan. 2010.
30. KAYAHAN, M. B. et al. Periapical health related to the type of coronal restorations and quality of root canal fillings in a Turkish subpopulation. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, v. 105, n. 1, p. e58-62, jan. 2008.
31. KHAYAT, A.; LEE, S. J.; TORABINEJAD, M. Human saliva penetration of coronally unsealed obturated root canals. **Journal of Endodontics**, v. 19, n. 9, p. 458-461, sep. 1993.
32. KIM, S. Prevalence of apical periodontitis of root canal-treated teeth and retrospective evaluation of symptom-related prognostic factors in an urban South Korean population. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, v.110, n. 6, p. 795-799, dec. 2010.
33. KIRKEVANG, L. L. et al. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population. **International Endodontic Journal**, v. 33, n. 6, p. 509-515, nov. 2000.

34. LOFTUS, J. J.; KEATING, A. P.; MCCARTAN, B. E. Periapical status and quality of endodontic treatment in an adult Irish population. **International Endodontic Journal**, v. 38, n. 2, p. 81-86, feb. 2005.
35. LUPI-PEGURIER, L. et al. Periapical status, prevalence and quality of endodontic treatment in an adult French population. **International Endodontic Journal**, v. 35, n. 8, p. 690-697, aug. 2002.
36. MAGURA, M. E. et al. Human saliva coronal leakage in obturated root canals: an in vitro study. **Journal of Endodontics**, v. 17, n. 7, p. 324-331, jul. 1991.
37. MARQUES, M. D.; MOREIRA, B.; ERIKSEN, H. M. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in an adult, Portuguese population. **International Endodontic Journal**, v. 31, n. 3, p. 161-165, may. 1998.
38. MOLANDER, A. et al. Clinical and Radiographic Evaluation of One- and Two-visit Endodontic Treatment of Asymptomatic Necrotic Teeth with Apical Periodontitis: A Randomized Clinical Trial. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 10, p. 1145-1148, oct. 2007.
39. NAIR, P. N. R. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. **Critical Reviews in Oral Biology and Medicine**, v. 15, n. 6, p. 348-381, nov. 2004.
40. NG Y. L. et al. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature – Part 2. Influence of clinical factors. **International Endodontic Journal**, v. 41, n. 1, p. 6-31, jan. 2008.
41. ÖDESJÖ, B. et al. Prevalence of previous endodontic treatment, technical standard and occurrence of periapical lesions in a randomly selected adult, general population. **Endodontics & Dental Traumatology**, v. 6, n. 6, p. 265-272, dec. 1990.
42. ØRSTAVIK, D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. **International Endodontic Journal**, v. 29, n. 3, p. 150-155, may. 1996.
43. ØRSTAVIK, D.; QVIST, V.; STOLTZE, K. A multivariate analysis of the outcome of endodontic treatment. **European Journal of Oral Sciences**, v. 112, n. 3, p. 224-230, jun. 2004.
44. ÖZBAŞ, H.; AŞCI, S.; AYDIN, Y. Examination of the prevalence of periapical lesions and technical quality of endodontic treatment in a Turkish subpopulation. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, v. 112, n. 1, p. 136-142, jul. 2011.

45. RAY, H. A.; TROPE, M. Periapical status of endodontically treated teeth in relation to the technical quality of the root filling and the coronal restoration. **International Endodontic Journal**, v. 28, n. 1, p. 12-18, jan. 1995.
46. RICUCCI, D.; GRÖNDAHL, K.; BERGENHOLTZ, G. Periapical status of root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration or caries. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, v. 90, n. 3, p. 354-359, sep. 2000.
47. SANTOS, S. M. C. et al. Radiographic parameters of quality of root canal fillings and periapical status: A retrospective cohort study. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 12, p. 1932-1937, dec. 2010.
48. SEGURA-EGEA, J. J. et al. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Spanish population. **International Endodontic Journal**, v. 37, n. 8, p. 525-530, aug. 2004.
49. SIDARAVICIUS, B.; ALEKSEJUNIENE, J.; ERIKSEN, H. M. Endodontic treatment and prevalence of apical periodontitis in an adult population of Vilnius, Lithuania. **Endodontics & Dental Traumatology**, v. 15, n. 5, p. 210-215, oct. 1999.
50. SIQUEIRA JR, J. F. et al. Periradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillings in a Brazilian population. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, v. 100, n. 3, p. 369-374, sep. 2005.
51. SJÖGREN, U. et al. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. **Journal of Endodontics**, v. 16, n. 10, p. 498-504, oct. 1990.
52. SMITH, C. S.; SETCHELL, D. J.; HARTY, F. J. Factors influencing the success of conventional root canal therapy - five-year retrospective study. **International Endodontic Journal**, v. 26, n. 6, p. 321-333, nov. 1993.
53. SOARES, J. A. et al. Nonsurgical treatment of extensive cyst-like periapical lesion of endodontic origin. **International Endodontic Journal**, v. 39, n. 7, p. 566-575, jul. 2006.
54. SOARES, J. A. et al. Favorable response of an extensive periapical lesion to root canal treatment. **Journal of Oral Sciences**, v. 50, n. 1, p. 107-111, mar. 2008.
55. STASSEN, I. G. K. et al. The relation between apical periodontitis and root-filled teeth in patients with periodontal treatment need. **International Endodontic Journal**, v. 39, n. 4, p. 299-308, apr. 2006.

56. STOLL, R.; BETKE, K.; STACHNISS, V. The influence of different factors on the survival of canal fillings: A 10-year retrospective study. **Journal of Endodontics**, v. 31, n. 11, p. 783-790, nov. 2005.
57. SUNAY, H. et al. Cross-sectional evaluation of the periapical status and quality of root canal treatment in a selected population of urban Turkish adults. **International Endodontic Journal**, v. 40, n. 4, p. 139-145, jul. 2007.
58. SUNDQVIST, G. et al. Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics**, v. 85, n. 1, p. 86-93, jan. 1998.
59. SWANSON, K.; MADISON, S. An evaluation of coronal microleakage in endodontically treated teeth. Part I. Time periods. **Journal of Endodontics**, v. 13, n. 2, p. 56-59, feb. 1987.
60. TAVARES, P. B. L. et al. 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**, v. 35, n. 6, p. 810-813, jun. 2009.
61. TORABINEJAD, M.; UNG, B.; KETTERING, J. D. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **Journal of Endodontics**, v. 16, n. 12, p. 566-569, dec. 1990.
62. TOURÉ, B. et al. Prevalence and technical quality of root fillings in Dakar, Senegal. **International Endodontic Journal**, v. 41, n. 1, p. 41-49, jan. 2008.
63. TRONSTAD, L. et al. Influence of coronal restorations on the periapical health of endodontically treated teeth. **Endodontics & Dental Traumatology**, v. 16, n. 5, p. 218-221, oct. 2000.
64. TROPE, M.; CHOW, E.; NISSAN, R. In vitro endotoxin penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. **Endodontics & Dental Traumatology**, v. 11, n. 2, p. 90-94, apr. 1995.
65. VAIL, M. M.; GUBA, P. P. Apical Healing of an Endodontically Treated Tooth with a Temporary Restoration. **Journal of Endodontics**, v. 28, n. 10, p. 724-726, oct. 2002.
66. WEIGER, R. et al. Periapical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in an urban German population. **Endodontics & Dental Traumatology**, v. 13, n. 2, p. 69-74, apr. 1997.
67. ZEHNDER, M.; GOLD, S. I.; HASSELGREN, G. Pathologic interactions in pulpal and periodontal tissues. **J Clin Periodontol**, v. 29, n. 8, p. 663-671, aug. 2002.



68. ZHONG, Y. et al. Extension and density of root fillings and postoperative apical radiolucencies in the Veterans Affairs Dental Longitudinal Study. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 7, p. 798-803, jul. 2008.