

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

MARIETE BERTUOL

QUALIDADE TÉCNICA E ACIDENTES OPERATÓRIOS DOS TRATAMENTOS DE
CANAL RADICULAR OBSERVADOS EM RADIOGRAFIAS: UMA REVISÃO DA
LITERATURA

Porto Alegre

2016

MARIETE BERTUOL

QUALIDADE TÉCNICA E ACIDENTES OPERATÓRIOS DOS TRATAMENTOS DE
CANAL RADICULAR OBSERVADOS EM RADIOGRAFIAS: UMA REVISÃO DA
LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Odontologia da
Faculdade de Odontologia da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul, como requisito
para obtenção do título de Cirurgiã- Dentista.

Orientadora: Profa. Dra. Renata Grazziotin
Soares

Porto Alegre

2016

CIP - Catalogação na Publicação

Bertuol, Mariete

QUALIDADE TÉCNICA E ACIDENTES OPERATÓRIOS DOS
TRATAMENTOS DE CANAL RADICULAR OBSERVADOS EM
RADIOGRAFIAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA / Mariete
Bertuol. -- 2016.
34 f.

Orientadora: Renata Grazziotin Soares.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre,
BR-RS, 2016.

1. Tratamento de canal radicular. 2. Acidentes
operatórios. 3. Obturação. I. Grazziotin Soares,
Renata , orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Renata Grazziotin Soares, meu sincero agradecimento pelas inúmeras horas dedicadas a este trabalho, pela paciência, atenção, companheirismo e, principalmente, aprendizado.

A todos professores que contribuíram com a minha formação, em especial Paulo Petry e Walter Marchezan por terem me acolhido, me ensinado e me apoiado durante grande parte de minha graduação. Foram minha inspiração e exemplos de profissionais e pessoas.

Aos meus familiares, principalmente meus pais Ivanir e Aldir Bertuol, por terem acreditado em mim, pelo apoio incondicional, por serem meus exemplos de determinação, força e caráter. A minha irmã Marilaine Bertuol, que sempre me impulsionou e acreditou em mim em todos momentos (até mesmo naqueles que nem eu acreditava), por me cuidar, me proteger e estar sempre ao meu lado com uma palavra de superação e força.

E por fim, não menos importantes, aos meus amigos e colegas que estiveram comigo durante esta jornada e com alegria deixaram tudo mais leve.

RESUMO

BERTUOL, Mariete. **Qualidade técnica e acidentes operatórios dos tratamentos de canal radicular observados em radiografias: uma revisão da literatura.** 2016. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia)- Faculdade de Odontologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

O tratamento de canal radicular é um procedimento muito importante durante o tratamento odontológico, já que, muitas vezes, soluciona o problema de dor do paciente, proporcionando bem-estar e qualidade de vida. Em razão de avaliar o status endodôntico da população, numerosos estudos têm focado na avaliação da qualidade técnica dos tratamentos de canal radicular. Esta avaliação é importante pois sabe-se que a qualidade técnica/radiográfica da endodontia é um importante fator que vai refletir no prognóstico do caso. Este estudo objetivou fazer uma revisão da literatura sobre os artigos atuais que abordaram qualidade de obturação e acidentes operatórios encontrados nas radiografias de obturação de canal radicular. Na maioria dos artigos publicados, a qualidade técnica foi investigada por meio do comprimento da obturação, densidade do material obturador e conicidade do preparo/obturação. Além disso, os autores consideram como acidente operatório: perfuração, grande extravasamento de material obturador, transporte apical, falso canal, degrau, fratura de instrumento. Alguns dos resultados observados foram: os autores mostraram um valor de cerca de apenas 30% dos casos com obturação adequada (variando de 32,5% até 35,6%). A subobturação foi encontrada em maior número do que a sobreobturação. Os molares apresentaram uma mais baixa qualidade de obturação que os dentes anteriores. Conclui-se que com os resultados apresentados existe uma tendência de se ter uma baixa qualidade de obturação, quando as amostras são provenientes de escolas de Odontologia.

Palavras-chave: Tratamento de canal radicular. Acidentes operatórios. Obturação.

ABSTRACT

BERTUOL, Mariete. **Technical quality and procedural errors found in the root canal treatment radiographs: a literature review.** 2016. 34 p. Final Paper (Graduation in Dentistry)- Faculdade de Odontologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

Root canal treatment is a very important procedure during dental care because, frequently, it is able to stop the patient's pain, providing to the patients a feel of well-being and good quality of life. Aiming to assess the technical quality of root canal treatments, several studies have focused on the technical quality of periapical radiographs. This is an important assessment because the technical quality of radiographs is mandatory to reach good prognosis and to investigate success of the clinical cases. This study aimed to review the literature on the articles addressed to quality of the endodontic filling and on the procedural errors found in the radiographs of root canal obturation.-The majority of the published articles have assessed the technical quality of the radiographs by 3 factors: the length of the root filling (overfilling or underfilling), density of the obturation, and taper (conicity) of the obturation. Additionally, authors have considered procedural errors as: perforation, an exaggerated amount of filling material beyond the apex, apical transportation, false canal, ledge, and instrument fractured. Some of the observed results were: authors showed a value of 30% of good quality obturations (values between 32,5% and 35.6%). Underfilling was found in a higher amount than overfilling. Molar teeth had a lower quality of obturation compared to the anterior teeth. Based on the results, it was concluded that there is a tendency to have a poor quality of root canal obturation, when the sample came from dental students.

Key Words: Root canal treatment. Procedural errors. Technical failures.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Exemplo de perfuração radicular no terço cervical	14
Figura 2	Exemplo de perfuração radicular no terço médio.....	14
Figura 3	Exemplo de perfuração radicular apical.....	15
Figura 4	Exemplo de grande extravasamento de material obturador.....	15
Figura 5	Exemplo de transporte apical	16
Figura 6	Desenho esquemático de transporte apical interno (A) e transporte apical externo- <i>zip</i> (B).....	16
Figura 7	Exemplo de falso canal.....	17
Figura 8	Exemplo de degrau.....	17
Figura 9	Exemplo de lima fraturada.....	18
Figura 10	Gráfico demonstrativo das porcentagens de dentes com BQ	19
Figura 11	Gráfico demonstrativo das porcentagens de dentes com obturação adequada	20
Figura 12	Gráfico demonstrativo das porcentagens de dentes com pelo menos 1 acidente operatório.....	21
Figura 13	Gráfico demonstrativo das porcentagens de obturações realizadas por alunos da pré- clínica.....	24
Figura 14	Gráfico demonstrativo das porcentagens de obturações realizadas por alunos de Odontologia das Clínicas de graduação.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Critérios utilizados para avaliar a qualidade das obturações de canal radicular	12
Tabela 2	Comparação estatística entre os dentes com boa qualidade de obturação realizados por alunos do 1º e 2º ano de uma faculdade de Odontologia na Turquia, no ano de 2011	23
Tabela 3	Pesquisas que levaram em consideração a qualidade da obturação e acidentes endodônticos observadas em radiografias.....	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAE	Associação Americana de Endodontia
ADA	American Dental Association
ANSI	American National Standards Institute
BQ	Boa Qualidade
COMPESQ	Comissão de Pesquisa
FO- UFRGS	Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul
ISO	Organização Internacional de Normalização
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1	QUALIDADE DA OBTURAÇÃO E ACIDENTES OPERATÓRIOS.....	12
2.2	DESCRIÇÃO DOS ARTIGOS EM ORDEM CRONOLÓGICA	18
2.3	INFORMAÇÕES ADICIONAIS EM RELAÇÃO À QUALIDADE TÉCNICA DE OBTURAÇÕES E ACIDENTES OPERATÓRIOS	26
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

O tratamento de canal radicular é um procedimento muito importante durante o tratamento odontológico, já que, muitas vezes, soluciona o problema de dor do paciente, proporcionando bem-estar e qualidade de vida ao paciente. Em razão de avaliar o status endodôntico da população, numerosos estudos têm focado na avaliação da qualidade técnica dos tratamentos endodônticos. Esta avaliação é importante pois sabe-se que a qualidade técnica/radiográfica do tratamento de canal radicular é um importante fator que vai indicar se o caso tem uma boa chance de sucesso ou não. Isto é, a adequada qualidade da obturação e a ausência de acidentes operatórios podem nos dar informações valiosas sobre o bom prognóstico do caso (PETERSSON et al., 1986; ECKERBOM et al., 1989; ODESJO et al., 1990; SAUNDERS et al., 1997; WEIGER et al., 1997; DE MOOR et al., 2000; KIRKEVANG et al., 2000; BOUCHER et al., 2002).

A radiografia periapical é um instrumento essencial para auxiliar no diagnóstico, e para a preservação do tratamento de doenças da polpa e/ou do periápice. A literatura considera que a obturação deficiente é o principal fator associado à etiologia do insucesso do tratamento endodôntico. Uma correta obturação radicular consiste no preenchimento da porção modelada do canal com materiais inertes ou antissépticos que promovam um selamento tridimensional e estimulem o processo de reparo (ODESJO et al., 1990; WEIGER et al., 1997; SOARES; GOLDBERG, 2011). A literatura mostra que muitos casos de insucesso endodôntico estão ligados à algum problema visível na radiografia de obturação. No estudo de Brito-Júnior et al. (2009), 94% dos casos de insucesso estavam ligados a deficiências nas obturações radiograficamente visíveis. Os autores relataram que uma adequada técnica endodôntica tem influência significativa sobre o prognóstico satisfatório do tratamento endodôntico.

Apesar de alguns autores enfatizarem a grande porcentagem de insucessos clínicos e radiográficos (FERNANDES et al. 2010; HAJI-HASSANI; BAKHSHI; SHAHABI, 2015) outros têm mostrado altos índices de sucesso para os tratamentos endodônticos, chegando a mais de 90% (SJORGREN et al. 1990; FRIEDMAN et al., 1998). Porém, alguns destes estudos avaliam radiograficamente os tratamentos endodônticos que foram realizados por dentistas com grande de tempo de atuação na área, ou profissionais pós-graduados em endodontia. Este alto índice de sucesso talvez fosse diferente se os mesmos estudos citados tivessem sido realizados avaliando casos obturados por alunos de graduação em Odontologia, os quais têm menos experiência clínica e, naturalmente, são mais propensos a cometer acidentes.

É importante notar que uma imagem radiográfica que mostra uma obturação bem realizada pode sugerir que as etapas anteriores do tratamento também foram bem conduzidas (CHUEH et al., 2003; MOZAYENI; ASNAASHARI; MODARESI, 2006; DADRESANFAR et al., 2008). Além disso, a investigação do tratamento endodôntico através de radiografias pode mostrar se o tratamento foi bem conduzido, pode prover informações sobre a possibilidade de insucesso do caso no futuro, e também sobre a competência do profissional que realizou o tratamento, seja ele aluno de graduação, cirurgião-dentista generalista ou especialista.

Assim, considerando as inúmeras informações que podemos obter quando analisamos a qualidade técnica do tratamento de canal radicular nas radiografias, este trabalho objetivou fazer uma revisão da literatura sobre os artigos científicos mais importantes que avaliaram a qualidade técnica e acidentes operatórios observados nas radiografias de obturação do canal radicular.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 QUALIDADE DA OBTURAÇÃO E ACIDENTES OPERATÓRIOS

A maioria dos autores classificam as obturações de canal radicular nas radiografias de acordo com sua qualidade e com a presença/ausência de acidentes operatórios.

Para um melhor entendimento dos artigos que serão reportados, abaixo (Tabela 1) estão os critérios que normalmente são utilizados para avaliar a qualidade das obturações de canal radicular (Tabela retirada do artigo de BARRIESHI-NUSAIR; AL-OMARI; AL-HIYASAT (2004)).

Tabela 1 – Critérios utilizados para avaliar a qualidade das obturações de canal radicular

Variável	Critério	Definição
Comprimento Da Obturação	Adequado	Obturação do canal ≤ 2 mm do ápice radiográfico
	Sobreobturação	Obturação do canal além do ápice radiográfico
	Subobturação	Obturação do canal ≥ 2 mm do ápice radiográfico
Densidade Da Obturação	Adequada	Sem bolhas na obturação ou entre o material obturador e a parede do canal
	Inadequada	Bolhas na obturação do canal ou entre a obturação e a parede do canal
Conicidade Da Obturação	Adequada	Conicidade coerente desde o orifício do canal até o ápice
	Inadequada	Conicidade coerente desde o orifício do canal até o ápice

Fonte: BARRIESHI-NUSAIR; AL-OMARI; AL-HIYASAT, 2004, p. 2.

A subobturação é geralmente causada pela subinstrumentação, que é preparo do canal aquém do comprimento de trabalho estimado. A sobreobturação é geralmente causada por uma sobreinstrumentação, durante o preparo do canal, onde ocorre arrombamento do forame apical (LOPES; SIQUEIRA, 2015). A sobreobturação pode causar grande extravasamento de material

obturador para o periápice, levando a dor pós-operatória e retardo e/ou falta de reparo. Na subobturação há uma porção do canal que não foi suficientemente limpo, desinfetado e não selado, podendo levar a proliferação de microrganismos residuais.

As obturações ideais devem ser cônicas, acompanhando o formato anatômico do canal. Além disso, as obturações devem ter densidade adequada, ou seja, um preenchimento adequado de material obturador, este sem espaços vazios entre a massa obturadora, radiopaco suficiente para o profissional confirmar a boa qualidade da obturação.

Em relação aos acidentes operatórios presentes nas obturações, a maioria dos autores consideram a presença dos seguintes fatores:

- I. Perfurações radiculares (de furca, ou localizada no canal, terço cervical do canal, médio ou apical).
- II. Grande extravasamento de material obturador
- III. Transporte apical
- IV. Falso Canal
- V. Degrau
- VI. Fratura de instrumento

A definição para acidentes operatórios são as seguintes:

Perfurações radiculares (Figura 1) são comunicações acidentais do canal radicular com o periodonto, muitas vezes resultam da inobservância de alguns fatores, como a falta de curvatura da ponta da lima, quando da instrumentação de canais curvos, ou a utilização de limas muito calibrosas e com muita pressão dentro do canal radicular. As perfurações podem ser cervicais, no terço médio e apicais. As perfurações cervicais são causadas por brocas ou instrumentos de grande conicidade. Em molares o contorno da perfuração geralmente se estende para a área de furca. As perfurações no terço médio ocorrem por desvio, falso canal, canais atresiadados e curvos, retratamento, tentativa de remoção de instrumentos fraturados. As perfurações radiculares apicais apresentam melhor prognóstico que as médias e cervicais. Ocorrem por inúmeros motivos tais como, canais atresiadados com segmento apical curvo, falsos canais etc. (LOPES; SIQUEIRA, 2015).

Figura 1 – Exemplo de perfuração radicular no terço cervical (próximo à área de furca). A perfuração foi selada com material obturador



Fonte: Website da Associação Colombiana de Endodontia, disponível em
<www.asociacioncolombianadeendodoncia.com>

Figura 2 – Exemplo de perfuração radicular no terço médio. Nesta imagem pode-se observar o extravasamento de material obturador na região da perfuração (terço médio da raiz distal do dente molar).



Fonte: Website da Associação Colombiana de Endodontia, disponível em
<www.asociacioncolombianadeendodoncia.com>

Figura 3 – Exemplo de perfuração radicular apical (pode-se comprovar a perfuração pois houve desvio do canal radicular).



Fonte: Endodontia Avançada website de discussões de casos. Disponível em:
<<http://endodontiaavancada.blogspot.com.br>>

Grande extravasamento de material obturador (Figura 4), também é um acidente operatório que pode ser evitado se todos os princípios do tratamento endodôntico forem rigorosamente seguidos. Mas, algumas vezes, complicações como calcificações, paredes radiculares frágeis, anomalias dentárias podem dificultar o tratamento e serem a etiologia principal dos acidentes. (BRAMANTE, 2003; LOPES, SIQUEIRA, 2015).

Figura 4 – Exemplo de grande extravasamento de material obturador.



Fonte: LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 441.

Transporte apical (Figura 5) é a mudança no trajeto do canal em seu segmento apical na parede externa da curva. Pode ser classificado em interno, quando o desvio apical permanece na massa dentinária, sem se exteriorizar e externo ou zip, quando o desvio apical alcança o

comprimento de patência e modifica a forma original do forame. Alguns autores de livros (LOPES, SIQUEIRA, 2010; BERGENHOLTZ, 2010), bem como as diretrizes da Associação Americana de Endodontia (AAE, 1994) enfatizam que o zip é a denominação usada para quando o transporte apical se exterioriza (Figura 6). Essa definição é contrária ao que dizem outros autores, que denominam zip o transporte apical interno (WEINE, 1996; BRAMANTE, 2003). Na Figura 5 pode-se observar um exemplo de transporte apical, resultante de perfuração apical com extravasamento de material. Este exemplo demonstra que um acidente operatório (perfuração radicular) pode levar a outros (transporte apical e extravasamento de material).

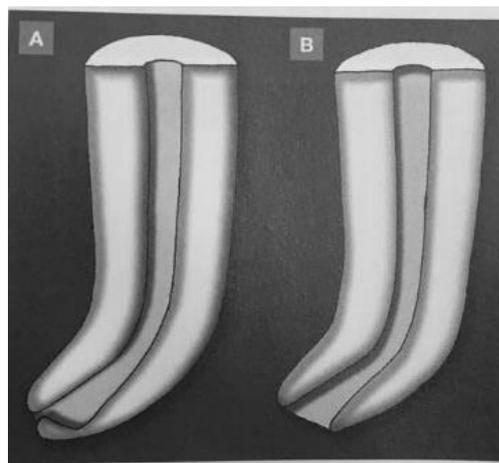
Figura 5 – Exemplo de transporte apical.



Fonte: Richmond Institute for Continuing Dental Education. Website de publicação de casos clínicos.

Disponível em: < <http://www.richmondinstitute.com> >

Figura 6: Desenho esquemático de transporte apical interno (A) e transporte apical externo-
zip (B).

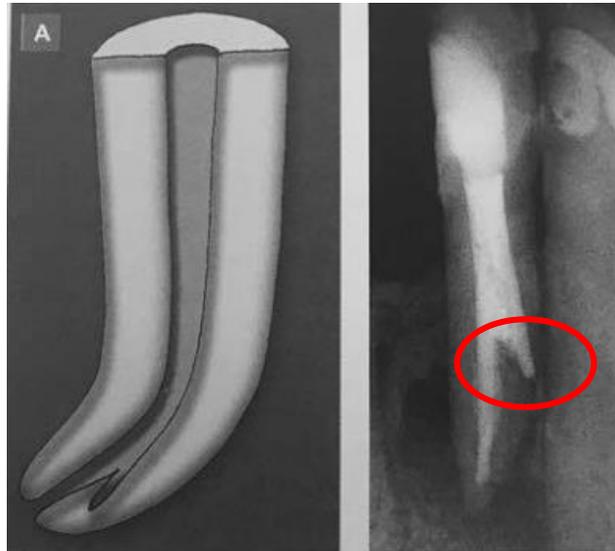


Fonte: LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 443.

Outro acidente operatório é o *falso canal*, (Figura 7) que consiste na formação de um canal dentinário sem comunicação com o ligamento periodontal. O falso canal é geralmente é

criado a partir de um degrau, durante retratamento, em canais curvos, e durante tentativa de ultrapassagem de instrumento fraturado (BRAMANTE, 2003; LOPES, SIQUEIRA, 2015).

Figura 7- Exemplo de falso canal.



Fonte: LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 434.

Degrau (Figura 8) ocorre quando o operador cria uma irregularidade na parede do canal aquém do comprimento de trabalho, sem comunicação com o ligamento periodontal. As causas para a confecção de um degrau são desconhecimento anatomia dentária; não observação do sentido da curvatura; uso instrumentos com diâmetro não compatíveis com anatomia canal; uso de instrumentos rígidos; e irrigação deficiente com consequente obstrução do leito do canal por raspas de dentina (BRAMANTE, 2003; LOPES, SIQUEIRA, 2015).

Figura 8 – Exemplo de degrau.



Fonte: LOPES; SIQUEIRA, 2015, p. 443.

Fraturas de instrumentos (Figura 9) também são considerados acidentes operatórios, que podem ser detectados nas radiografias de obturação, mas que acontecem durante o preparo do

canal. As fraturas acontecem por fragilidade nos instrumentos (fadiga) (muitos usos, por exemplo) ou por torção, que é quando a ponta da lima fica presa na parede do canal e o operador continua movimentando a lima, com uma força de rotação. Se o profissional não consegue remover o fragmento de lima fraturado, ele pode tentar ultrapassar e deixar o fragmento no canal, obturando-o. Assim, algumas limas fraturadas podem ser visíveis dentro da massa obturadora (BRAMANTE, 2003; LOPES, SIQUEIRA, 2015).

Figura 9 – Exemplo de lima fraturada que não pode ser removida na raiz mesial do molar.



Fonte: Endodontia Avançada website de discussões de casos. Disponível em:
<<http://endodontiaavancada.blogspot.com.br>>.

2.2 DESCRIÇÃO DE ARTIGOS EM ORDEM CRONOLÓGICA

A qualidade técnica do tratamento de canal radicular foi avaliada em Taiwan, no ano de 2003 pelos autores Chueh et al. (2003). Neste estudo, um total de 1085 casos de tratamento de canais radiculares foram randomicamente selecionados de uma amostra (523 de hospitais e 660 de clínicas privadas) representativa da população de Taiwan. Especialistas em endodontia avaliaram as radiografias entre abril e setembro do ano 2000. A qualidade dos tratamentos foi baseada em duas variáveis: comprimento e densidade da obturação.

Os tratamentos que tinham adequado comprimento (término apical dentro de 2mm do ápice radiográfico) e completa obturação, foram definidos como sendo de boa qualidade do tratamento endodôntico (BQ). O dente foi definido como BQ quando todos os canais apresentavam BQ. De um total de 1867 canais, a sobreobturação ocorreu em 235 (12,6%); comprimento adequado da obturação estava presente em 1152 (61,7%); subobturação em 466

(25%) e sem obturação em 12 (0,6%). Dos 1867 canais, 710 (38%) demonstraram tinham obturação completa; e 1157 (62%) tinham obturação incompleta. A classificação de BQ foi encontrada em 650 (34,8%) canais radiculares e 329 (30,3%) dentes. Um dado interessante deste artigo foi que a porcentagem de dentes com BQ foi 38,1% em casos realizados por dentistas do hospital da Universidade, e que foi significativamente maior que os casos realizados nas clínicas privadas (24,3%) ($p < 0,001$). Além disso, a frequência de dentes com BQ, anteriores (aproximadamente 48%) ou pré-molares (aproximadamente 33%) foi significativamente maior que em molares (aproximadamente 19%). Aproximadamente 70% de todos os dentes dos pacientes que receberam tratamento de canal em Taiwan, ou estavam com o comprimento de obturação inadequada ou com pobre densidade.

Figura 10 – Gráfico demonstrativo das porcentagens de dentes com Boa Qualidade de Obturação (BQ), sendo: aproximadamente 48% foram dentes anteriores; aproximadamente 33% pré-molares e apenas aproximadamente 19% de molares.



Fonte: do autor. Gráfico construído baseado nos resultados do estudo realizado em Taiwan (Chueh et al., 2003).

Em um estudo realizado na Turquia (ER. et al., 2006), a qualidade das obturações de canal realizadas por estudantes de graduação em Odontologia foi avaliada. A avaliação deu-se a partir da consulta de radiografias que constavam nos prontuários clínicos de pacientes que tinham recebido tratamento de canal radicular na Universidade de Gazi, entre o período de 2000 a 2003. A amostra constou de 1893 dentes obturados, 3692 canais, de 1654 pacientes. O comprimento, a densidade e a conicidade da obturação foram avaliados. 69%; 53,2% e 68,3% das obturações tiveram comprimento, densidade e conicidade adequados, respectivamente. Somente 33% dos dentes preencheram os três critérios ao mesmo tempo. A relação entre o comprimento, conicidade e densidade das obturações dos canais esteve ligada com a curvatura do canal, sendo

estatisticamente significativa ($p < 0,001$). Não houve diferença estatística entre dentes superiores (maxilares) e inferiores (mandibulares) em relação à adequação das obturações. A mais alta porcentagem de obturações adequadas foi encontrada em caninos superiores (51,5%). Como conclusão, os autores reportaram que a porcentagem adequada de obturações foi de apenas 33%.

Figura 11– Gráfico demonstrativo das porcentagens de dentes com obturação adequada, ou seja: dentes que apresentavam os três critérios, comprimento, conicidade e densidade adequados (33%) e dentes em que um desses critérios não estava bom (inadequados, aproximadamente 66%).

**Dentes com Obturação Adequada
(comprimento, conicidade e densidade adequados)**



Fonte: do autor. Gráfico construído baseado nos resultados do estudo realizado na Turquia pelos autores Er et al. (2006).

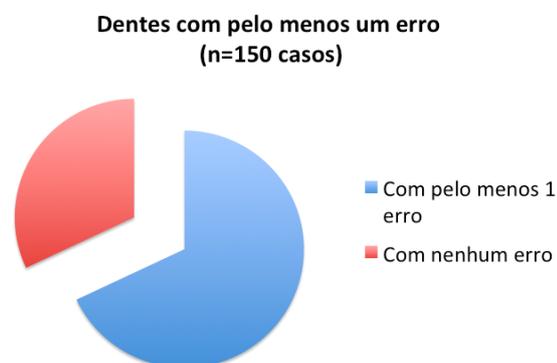
No mesmo ano que o trabalho anterior, Mozayeni et al. (2006) publicaram um estudo que avaliou os acidentes que ocorreram durante o tratamento de canal radicular em pacientes que foram encaminhados para serem tratados no departamento de endodontia da Universidade de Shaheed Beheshti, no Irã, em 2002. Os dados foram coletados não só a partir de radiografias de obturação do canal, mas também a partir de exame clínico e preenchimento de um questionário.

Através do questionário obteve-se resultados quanto ao gênero e idade, sendo do sexo feminino 74 casos (49,3%) e 76 casos (50,7%) do sexo masculino, entre 17 e 47 anos. No exame clínico em 113 casos (75,3%) dos dentes eram posteriores e em 37 casos (24,7%) dos dentes eram anteriores. 81 casos (54%) dos dentes eram mandibulares e os 69 restantes (46%) eram

maxilares. 22 casos (14,7%) tinham raízes curvas, e em 11 indivíduos (7,3%) foi identificado dente inclinado.

O artigo reporta que 150 casos foram avaliados e diferentes acidentes operatórios foram observados. 101 (67,3%) pacientes apresentaram-se com um tipo de acidente e que o resto (32,7%) não apresentava erro. Dos acidentes estudados, o mais prevalente foi “voids” (que, em português são as “bolhas” ou “espaços vazios”) em 41 pacientes (27,3%), e degrau que apareceu nas radiografias de 39 pacientes (26%). A prevalência de outros acidentes são: subobturação em 35 pacientes (23,3%), pobre preparo (que pode ser entendido, por falta de conicidade) em 30 pacientes (20%), sobreobturação em 23 pacientes (15,3%), transporte do canal em 13 pacientes (8,7%), zip em 3 pacientes (2%), desgaste exagerado do canal em apenas 1 paciente (0,7%), e, por fim, perfuração por rasgo em 1 paciente (0,7%). Não houve nenhum caso de perfuração de instrumento e perfuração de furca.

Figura 12– Gráfico demonstrativo das porcentagens de dentes com pelo menos 1 acidente operatório (n=101 dentes, 67,3%) e com nenhum acidente (n=49, 32,7%). Neste estudo os acidentes operatórios considerados foram: *voids*, degrau, sub e sobre obturação, zip, perfuração por rasgo, transporte do canal, falta de conicidade e desgaste exagerado.



. Fonte: do autor. Gráfico construído baseado nos resultados do estudo realizado em uma Universidade do Irã, pelos autores Mozayeni et al. (2006).

No estudo de Ferreira, Paula e Guimarães (2007), foram avaliadas 70 radiografias de pacientes que procuraram a Universidade Federal de Juiz de Fora- MG para atendimento. Foram verificadas presenças de perfurações, presenças de limas fraturadas, rarefações ósseas e

observação de material obturador aquém ou além do ápice. Dentre os achados: dentes perfurados (1,84%), com rarefação (14,28%) e presença de limas fraturadas (0,46%).

Dadresanfar et al. (2008) avaliaram a qualidade técnica dos tratamentos de canal radicular realizados por alunos de graduação de uma Universidade no Irã. Os autores coletaram 400 prontuários clínicos de pacientes que tinham recebido tratamento de canal radicular na faculdade entre os anos de 2004 e 2006. Para cada caso, foram avaliadas três radiografias, a pré-operatória, a da odontometria e a pós-operatória. A avaliação da obturação foi feita baseada em dois fatores: comprimento (adequado, sub ou sobre obturado) e densidade (adequada ou pobre). Se a obturação estava com comprimento e densidade adequada o dente recebia a classificação “aceitável”. Além disso, os seguintes acidentes operatórios foram descritos: degrau, perfuração radicular, perfuração de furca, perfuração por rasgos e presença de instrumentos fraturados. Os resultados mostraram que, dos 400 dentes, 50,5% tinham, ao menos um dos acidentes mencionados. As obturações aceitáveis foram observados em apenas 32,5% de todos os casos. Degrau foi encontrado em 17,5% dos dentes. Os autores explicaram que a curvatura do canal foi a característica anatômica mais associada com a presença de degrau. Como conclusão, os autores reportaram que a qualidade técnica dos tratamentos de canal radicular realizados por alunos de graduação utilizando a técnica escalonada (step-back) e condensação lateral a frio foi classificada como aceitável em apenas 32,5% dos casos.

Em 2011, Unal et al. (2011) avaliaram a qualidade radiográfica das obturações de canal radicular realizadas por estudantes de Odontologia do primeiro e segundo ano do curso em uma Universidade na Turquia. A qualidade técnica de 833 radiografias de obturação foi avaliada por 3 examinadores que observaram: a densidade da obturação e a distância entre o fim da obturação e o ápice radiográfico. O canal radicular com aceitável comprimento da obturação e com homogeneidade do material obturador foi classificado como: “dente com boa qualidade do trabalho endodôntico”, do inglês: GQEW-T (*good quality endodontic work-treatment*). O dente recebia a classificação GQEW-T quando todos os canais possuíam boa qualidade. Os resultados mostraram que 662 (79,47%) das obturações foram classificadas como GQEW. Além disso, os autores mostraram que 73,4% (135 dentes) tratados por estudantes do primeiro ano foram classificados como GQEW. De forma semelhante, 73,9% (204 dentes) tratados por alunos do segundo ano receberam a classificação GQEW. Não houve diferenças ($p > 0,05$) quando se comparou os casos realizados por alunos do primeiro e do segundo ano. A maioria dos dentes que receberam a classificação adequada (GQEW) foram os anteriores (incisivos), (90,1%) enquanto que poucos molares receberam a classificação adequada (46,6%) ($p < 0,05$).

Os autores concluíram que a qualidade das obturações foram satisfatórias, porém enfatizaram que seria necessário melhorar o tratamento de canal em dentes molares, indicando a necessidade de incorporar novas técnicas de instrumentação e novos instrumentos no currículo da faculdade.

Tabela 2 – Comparação estatística entre os dentes com boa qualidade de obturação realizados por alunos do 1º e 2º ano de uma faculdade de Odontologia na Turquia, no ano de 2011.

Dentes com Boa qualidade de Obturação (GQEW) (comprimento aceitável e homogeneidade do material obturador)		
Casos realizados por alunos do 1º ano do curso	135 (73,4%)	
Casos realizados por alunos do 2º ano do curso	204 (73,9%)	p>0.05

Fonte: do autor, construída a partir dos resultados obtidos no estudo de Unal et al. (2011).

Além do insucesso endodôntico, acidentes operatórios podem causar outras complicações. Fabbro et al. (2014) relatam caso de parestesia após tratamento endodôntico por sobre-instrumentação de um molar inferior. Foi realizado um tratamento reimplante intencional deste dente com sucesso. Esta modalidade de tratamento pode ser considerada quando a extrusão de material de preenchimento do canal da raiz causa irritação dos tecidos periapicais e retratamento endodôntico é inviável.

Yousuf, Khan e Sheikn (2015) avaliaram as taxas de sucesso de tratamentos de canal radiculares quando houve excesso de material obturador nos canais, a fim de decidir se uma restauração definitiva poderia ser colocada imediatamente ou se o paciente precisaria ser mantido em um acompanhamento antes da colocação da restauração definitiva. Um total de 1242 pacientes foram avaliados. O sucesso foi avaliado clinicamente pela ausência de sintomas (dor, edema, sensibilidade à percussão e fístula) e radiograficamente pela diminuição do tamanho da lesão periapical ou nenhuma alteração no tamanho. Os resultados revelaram que o tratamento foi bem sucedido em 115 casos e insuficiente em 13 casos, mostrando uma taxa de sucesso global de 89,8%, assim podendo ser realizado o tratamento restaurador definitivo. A

taxa de insucesso foi de 10,2%. O extravasamento de material obturador em pequena proporção não foi relacionado com insucesso.

Em um estudo recente, os autores Kalantar Motamedi et al. (2015) avaliaram a qualidade técnica radiográfica de tratamentos de canal de molar realizados por estudantes de Odontologia da pré-clínica em uma faculdade do Irã. Além disso, o efeito do uso das brocas Gates Glidden na qualidade final do tratamento também foi avaliado. Este foi um estudo transversal retrospectivo onde 315 raízes de 105 dentes tratados foram avaliadas. Os parâmetros analisados incluíram: comprimento, densidade e conicidade, e receberam o escore de S2 (padrão adequado), S1 (leve desvio) ou S0 (desvio considerável). Para todos os parâmetros (obturação aceitável, moderada ou pobre) receberam escores totais de 6; 3-5 e 0-2, respectivamente. Neste estudo existiam dois grupos de estudantes, um deles utilizou apenas lima K e outro utilizou lima K + broca Gates para a instrumentação. Subobturação e pobre preparo (falta de conicidade) ocorreram, na maioria, em dentes inferiores. A falta de densidade foi encontrada em dentes superiores. Os canais que foram instrumentados com broca Gates tiveram maior densidade do material obturador ($p= 0,004$). O escore médio para classificar a qualidade de obturação melhorou quando as brocas Gates foram usadas na instrumentação. A conclusão foi que a qualidade técnica dos tratamentos de canal realizados por estudantes da pré-clínica foi considerada aceitável em 35,6% dos casos.

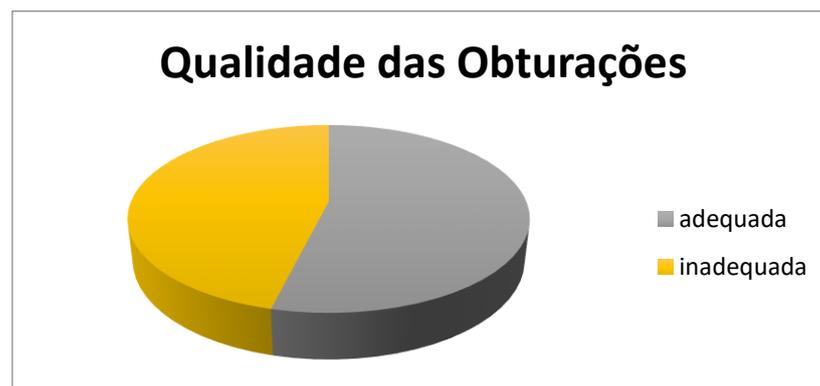
Figura 13– Gráfico demonstrativo das porcentagens de obturações realizadas por alunos da pré-clínica. Obturações aceitáveis/adequadas (35,6%) e obturações “inaceitáveis”/inadequadas (64,4%) (nesse caso, obturações com comprimento, densidade e conicidade inadequados).



Fonte: do autor. Gráfico construído baseado nos resultados de Kalantar Motamedi et al. (2015)

Também em 2015, em uma Universidade da Líbia, pesquisadores avaliaram a qualidade técnica de obturações realizadas por alunos de graduação (anos de 2012 e 2013). A técnica de instrumentação utilizada na faculdade foi a step-back com obturação por meio da condensação lateral. Um adequado comprimento de obturação foi observado em metade das amostras (48,6%); densidade adequada em 75,8%, e conicidade adequada em 68,8%. A maior qualidade foi evidente em dentes anteriores (incluindo pré-molares) comparando-se com molares (65,6% vs. 43,3%; $p < 0,04$). A conclusão foi que, em geral, os alunos estão oferecendo tratamento de canal de qualidade adequada em 53,9% dos casos e obturações “inaceitáveis”/inadequadas (46,1%). Os pesquisadores dizem que existem oportunidades para melhorar a qualidade dos tratamentos, e que estas devem ser exploradas (Elemam et al. 2015).

Figura 14– Gráfico demonstrativo das porcentagens de obturações realizadas por alunos de Odontologia das Clínicas de graduação.



Fonte: do autor. Gráfico construído baseado nos resultados de (Elemam et al. (2015).

Akbar, (2015) em seu estudo determinou através de radiografias as diferentes razões de falhas no tratamento endodôntico. As radiografias periapicais de 100 pacientes (130 canais) foram examinadas para identificar os problemas. Os vários motivos de fracasso observados fora: subobturação (46,9%), obturação deficiente (28,5%), sobreobturação (13%), instrumentos fraturados (4%), perfurações (3%), perfuração de furca (1%) e infiltração coronária (1%). Problemas endodônticos e falhas foram mais frequentemente observados em molares do que em pré-molares. O problema da inadequação do comprimento de trabalho talvez seja causado pela inexperiência dos operadores, falta de irrigação, não observação do ponto de referência durante instrumentação, ou mesmo, pelos parâmetros utilizados para a medida do comprimento de trabalho, considerando-se como aceitável, obturações até dois milímetros aquém do vértice radiográfico.

2.3 INFORMAÇÕES ADICIONAIS EM RELAÇÃO À QUALIDADE TÉCNICA DE OBTURAÇÕES E ACIDENTES OPERATÓRIOS

A falta de sanificação do canal radicular na região apical causa persistência de bactérias nos canais e periápice, espaços vazios, propiciando percolação de fluidos e proliferação microbiana (SONG et al. 2011). É importante sempre lembrar que as maiores taxas de acidentes/falhas que ocorrem em dentes molares, levam à uma taxa menor de sucesso para esses dentes. Chen et al. (2007) demonstraram em seu estudo que ao final do período de acompanhamento de 5 anos, 7,9% dentes anteriores, 9,6% pré-molares e 11,9% molares haviam registrado eventos adversos, tais como retratamento não-cirúrgico, cirurgia apical e extração de dentes. Obviamente, a anatomia dos diferentes grupos dentais pode resultar em diferença significativa de sucesso no tratamento endodôntico. Dentes polirradiculares possuem uma maior complexidade na sua anatomia interna (canais curvos e atresicos), quando comparados a monorradiculares (canais amplos e retos), constituindo um desafio para o profissional. Há o aumento do grau de dificuldade de instrumentação, causando perfurações, degraus, transporte apical ou até mesmo a quebra de instrumentos no interior dos canais radiculares, devido as tensões proporcionadas pelas curvaturas.

Dentre os poucos estudos que investigaram a presença de limas fraturadas nas radiografias de obturação, uma pequena porcentagem de casos foram reportados. Provavelmente isso ocorre pois, muitas vezes, quando não é possível remover um instrumento fraturado do canal radicular, ele permanece no meio da massa obturadora, e como o material obturador (cimento endodôntico + cones de guta-percha) é radiopaco, devido à presença do radiopacificador, ele pode mascarar a presença de um instrumento fraturado. Os cimentos à base de óxido de zinco e eugenol, como o Endofill são cimentos de boa radiopacidade e são utilizados na maioria das escolas de Odontologia ao redor do mundo, devido a sua grande história de sucesso clínico. Na literatura encontram-se diversos estudos comparando a radiopacidade dos materiais obturadores. As diretrizes da Organização Internacional de Normalização (ISO) e do American National Standards Institute / American Dental Association (ANSI / ADA) determinam que a radiopacidade dos cimentos seja equivalente, a pelo menos, 3 mm de alumínio (RASIMICK et al., 2007; VIVIAN et al., 2013; WERLANG et al., 2015); porém, as diretrizes não determinam o máximo de alumínio a ser utilizado, fazendo com que os fabricantes não sigam um padrão. Assim, dependendo do cimento utilizado, ele pode ser mais ou menos radiopaco; o que pode mascarar ou não um instrumento fraturado.

As doenças periapicais podem causar morbidade significativa entre os idosos, particularmente em comunidades desatendidas. O estudo de Chen et al. (2007) avaliaram radiografias orais panorâmicas de 244 participantes, com idade média de 67 anos, de Manhattan do norte. As radiografias foram avaliadas quanto à ausência de dentes, cárie, restaurações, perda óssea periodontal, adequação do tratamento endodôntico e radiolucências periapicais. No estudo 206 indivíduos eram dentados (média 17,1 dentes), 5,1% dos dentes tinham radiolucências periapicais e 4,8% tinham sido endodonticamente tratados; 37,5% dos dentes endodonticamente tratados tinham radiolucidez periapicais. Dentes com restaurações, perda óssea periodontal, pulpotomia e preenchimento inadequado do canal radicular apresentaram uma ocorrência significativamente maior de radiolucidez periapical ($p < 0,05$).

Tabela 3 - Pesquisas que levaram em consideração a qualidade da obturação e acidentes endodônticos observadas em radiografias

Autores	Ano	Amostra	Resultado
ELEFThERiADiS; LAMBRIANiDiS	2005	388	55,3% obturação radicular classificada como "aceitável". Obturação "aceitável" foi significativamente maior nos dentes anteriores (72,1%) do que nos pré-molares (55,2%) ou nos molares (46,7%). Em 24,8% dos canais radiculares apresentaram degrau e 2,7% tiveram uma perfuração radicular.
JAMANI; FAYYAD	2005	2380	30,2% dos dentes exibiram comprimento ideal de obturação, 23,64% foram <i>mummified</i> , 37,45% subobturação, 6,25% sobreobturação, 1,35 % degrau e 1,10% perfurações das paredes radiculares ou região de furca
MOUSSA-BADRAN et al.	2008	304	69% apresentaram comprimento adequado de obturação e 42,7% densidade da obturação adequada. Apenas 30,3% dos dentes preenchiem ambos critérios. A maior porcentagem de obturação adequada ocorreu em monorradiculares (36,1%). A porcentagem mais alta de obturação inadequada foi encontrada em molares (71,9%)
TARIMERTAS et al.	2013	831	Dos dentes tratados endodonticamente, 26,6% tinham tecidos periapicais saudáveis, enquanto que o tratamento endodôntico tecnicamente bom constituiu 12,8%. Com base no sucesso do tratamento, não houve

			diferença significativa entre os grupos de dente.
HAJI-HASSANI; BAKHSI; SHAHABI	2015	1335	66% apresentaram falhas, enquanto 34% livre de acidentes operatórios. O acidente mais frequente nos incisivos superiores foram <i>voids</i> com a taxa de 50,9%, seguido de obturação excessiva (perfuração apical) em 18,2%. Os mesmos acidentes foram também mais comuns para incisivos inferiores.
ZOTI; HARTMANN	2016	115	Desta amostra, percebe-se que 69,6% dos tratamentos endodônticos houve patência apical.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na maioria dos estudos incluídos nesta revisão da literatura a qualidade técnica das obturações foi investigada nas radiografias por meio dos seguintes parâmetros: comprimento da obturação, densidade do material obturador e conicidade do preparo/obturação. Ainda, acidentes operatórios considerados em grande parte dos estudos foram: perfuração, grande extravasamento de material obturador, transporte apical, falso canal, degrau, fratura de instrumento.

Considerando as porcentagens de dentes com obturação adequada, os autores mostraram um valor de cerca de apenas 30% dos casos (variando de 32,5% até 35,6%). As seguintes porcentagens de dentes com boa qualidade de obturação foram encontradas: 34,8% (CHUEH et al., 2003); 33% (ER et al., 2006); 32,5% (DADRESANFAR et al., 2008); 32,7% (MOZAYENI et al., 2006); 35,6% (KALANTAR MOTAMEDI et al., 2015). Com esses resultados pode-se observar que existe uma tendência de se ter uma baixa qualidade de obturação nas escolas de Odontologia.

Por outro lado, um estudo mostrou uma alta porcentagem de dentes com boa qualidade de obturação (79,47%). Neste estudo, os tratamentos foram realizados por alunos de graduação em Odontologia do 1º e do 2º ano, sendo que a qualidade da obturação foi estatisticamente igual quando se comparou os dois níveis do curso. É interessante notar que essa alta porcentagem de obturações adequadas pode ter ocorrido em razão de que os autores consideraram apenas o comprimento e a homogeneidade da massa obturadora como os fatores analisados. Assim, a existência de acidentes operatórios não foi minuciosamente avaliado, o que pode ter levado a alta porcentagem encontrada (Unal et al., 2011).

A subobturação foi encontrada em maior número do que a sobreobturação: 25% no estudo de Chueh et al. (2003); e 23% no estudo de Mozayeni et al. (2006).

O acidente operatório mais encontrado no estudo de Dadresanfar et al. (2008) foi o degrau, um acidente comumente observado durante a prática clínica.

Por fim, um resultado já esperado, e óbvio, foi que os molares apresentaram uma mais baixa qualidade de obturação que os dentes anteriores. Isso ocorre, em virtude da complexidade anatômica destes dentes, localização posterior no arco, dificultando o acesso, o que consequentemente torna o procedimento muito mais difícil para os alunos/profissionais. Unal et al. (2011) mostram que os molares tiveram apenas 46,6% de obturações aceitáveis, comparando-se com os incisivos (90,1%). Elemam et al. (2015) mostraram que os molares

apresentaram 43,3% de obturações aceitáveis e que os dentes anteriores (incluindo pré-molares) mostraram 65,6% de obturações adequadas,

Dessa maneira, este trabalho nos permitiu ter um maior conhecimento sobre a qualidade dos tratamentos endodônticos que são realizados nas faculdades de Odontologia, sendo uma base de comparação para um futuro estudo realizado em nossa instituição. Algumas estratégias clínicas que poderiam melhorar os resultados seriam: i) revisão das técnicas e conceitos no processo ensino-aprendizagem, por parte dos professores, reduzindo-se os parâmetros de comprimento da obturação para no máximo 1mm de distância do ápice radiográfico (ao invés de 2 mm). ii) mais atenção e calma no momento da obturação, para evitar má compactação do material obturador, bem como, talvez o aumento do uso de instrumentos para termoplastificação da guta-percha; e iii) atenção à realização da etapa de recuo escalonado durante o preparo, tentando prover maior conicidade.

REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTICS. **Glossary of endodontic terms.**

Disponível em:

<[http://www.aae.org/uploadedfiles/publications_and_research/member_publications/03glossaryofendoterms_web\(1\).pdf](http://www.aae.org/uploadedfiles/publications_and_research/member_publications/03glossaryofendoterms_web(1).pdf)>. Acesso em: 07 jul. 2016.

ASSOCIAÇÃO COLOMBIANA DE ENDODONTIA. **Ensino em endodontia: discussão de casos.** Disponível em: <www.asociacioncolombianadeendodoncia.com>. Acesso em: 28 nov. 2016.

AKBAR, I. Radiographic study of the problems and failures of endodontic treatment. **Int. J. Health Sci.**, Qassim, v. 2, no. 9, p.111-118, Apr. 2015.

BARRIESHI-NUSAIR, K. M.; AL-OMARI, M.A.; AL-HIYASAT, A.S. Radiographic technical quality of root canal treatment performed by dental students at the Dental Teaching Center in Jordan. **J. Dent.**, Bristol, v. 32, no. 4, p.301-307, May 2004.

BERGENHOLTZ, G.; HORSTED-BINDSLEV, P.; REIT, C. **Textbook of Endodontology.** 2nd ed. New York: Wiley Blackwell, 2010. 400 p.

BOUCHER, Y. et al. Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 35, no. 3, p.229-238, Mar. 2002.

BRAMANTE, C.M. **Acidentes e complicações no tratamento endodôntico: soluções clínicas.** São Paulo: Liv. Santos, 2003.

BRITO-JÚNIOR, M. et al. Prevalência e etiologia do retratamento endodôntico – estudo retrospectivo em clínica de graduação. **RFO UPF**, Passo Fundo, v.14, n.2, p. 117-120, maio/ago. 2009.

CARNEIRO, S. M. B. S. et al. Avaliação do padrão das radiografias periapicais realizadas no CEO de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Caruaru-PE. **Full Dent. Sci.**, São José dos Pinhais, v. 2, n. 3, p. 43-47, 2010

CHEN, C. Y. et al. Prevalence and quality of endodontic treatment in the Northern Manhattan elderly. **J. Endod.**, New York, v. 33 no. 3, p. 230- 234, Mar. 2007.

CHEN, S et al. An epidemiologic study of tooth retention after nonsurgical endodontic treatment in a large population in Taiwan. **J. Endod.**, New York, v. 33, no. 3, p.226-229, Mar. 2007.

CHUEH, L.H. et al. Technical quality of root canal treatment in Taiwan. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 36, no. 6, p.416-422, June 2003.

DADRESANFAR, B. et al. Technical Quality of Root Canal Treatment Performed By Undergraduate Dental Students. **Iranian Endod. J.**, Tehran, v. 3, no. 3, p.73-78, July 2008.

DE MOOR, R. J. G. et al. Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgian population. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 33, no. 2, p.113-120, Mar. 2000.

DENARDI, D. R. et al. Considerações sobre o sucesso do tratamento endodôntico. **Uningá, Maringá**, v. 4, n. 1, p. 52-64, out. 2010.

DUIGOU C. Discuss the prevention and management of procedural errors during endodontic treatment. **Aust Endod J.**, Melbourne, v. 30 no. 2, p. 74- 78, Aug. 2004.

ECKERBOM, M.; ANDERSSON, J. E.; MAGNUSSON, T. A longitudinal study of changes in frequency and technical standard of endodontic treatment in a Swedish population. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v. 5, no. 1, p.27-31, Feb. 1989.

ELEFThERIADIS, G.I, LAMBRIANIDIS, T. P. Technical quality of root canal treatment and detection of iatrogenic errors in an undergraduate dental clinic. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 38, no. 10, p. 725- 734, Oct., 2005.

ER, O. et al. Radiographic technical quality of root fillings performed by dental students in Turkey. **Int Endod J.** Oxford, v. 11, no. 39, p. 867- 872, Nov. 2006.

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. **J. Endod.**, New York, v. 37, no. 7, p.895-902, July 2011.

FABBRO, M. et al. Treatment of paraesthesia following root canal treatment by intentional tooth replantation: A review of the literature and a case report. **Indian J. Dent. Res.**, Ahmedabad, v. 25, no. 2, p.231-235, Mar./Apr. 2014.

FERNANDES A. M. M. et al. Avaliação dos erros radiográficos cometidos por alunos de graduação durante o tratamento endodôntico. **Rev. Odontol. Univ.**, Sao Paulo, v. 22, n.3, p. 216-222, Set/Dez. 2010.

FERREIRA, H. L. J.; PAULA, M. V. Q; GUIMARÃES, S. M. R. Avaliação radiográfica de obturações de canais radiculares. **Rev. Odonto Ciênc.**, Porto Alegre, v. 22, n.58, p. 340-345, out./nov. 2007.

HAJI- HASSANI, N.; BAKHSHI, M.; SHAHABI, S. Frequency of iatrogenic errors through root canal treatment procedure in 1335 charts of dental patients. **J. Int. Oral Health**, Ahmedabad, v.7, no. 1, p. 14- 17, July 2015.

JAMANI, K.D.; FAYYAD, M. A. A radiographic study of the prevalence of endodontically treated teeth and procedural errors of root canal filling. **Odontostomatol Trop.**, Dakar, v. 28, no. 111, p. 29-33, Sep. 2005.

KALANTAR, M. et al. Technical quality of root canal therapies performed by novice dental students in preclinical practice. **Dent. Res. J.**, Isfahan, v. 4, no. 12, p. 365- 371, July/Aug. 2015.

KIRKEVANG, L.L. et al. Periapical status and quality of root fealling and coronal restorations in a Danish population. **Int. Endod. J.**, Oxford, v.33, no.6, p. 509-515, Nov. 2000.

LIN, M. L.; ROSENBERG, P. A.; LIN, J. Do procedural errors cause endodontic treatment failure? **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago v 136 no. 2, p. 187- 1993, Feb. 2005.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA JUNIOR, J. F. **Endodontia biologia e técnica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2015. 951 p.

MOZAYENI, M. A.; ASNAASHARI, M.; MODARESI, S. J. Clinical and radiographic evaluation of procedural accidents and errors during root canal therapy. **Iranian Endod. J.**, Tehran, v. 1, no. 3, p.97-110, Oct. 2006.

ODESJO, B. et al. Prevalence of previous endodontic treatment, technical standard and occurrence of periapical lesions in a randomly selected adult, general population. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v. 6, no. 6, p. 265-272, Dec. 1990.

PETERSSON, K. et al. Technical quality of root fillings in an adult Swedish population. **Endod. Dent Traumatol**, Copenhagen, v. 2, no. 3, p.99-102, June 1986.

RASIMICK, B et al. Radiopacity of Endodontic Materials on Film and a Digital Sensor. **J. Endod.**, New York, v. 33, no. 9, p.1098-1101, Sept. 2007.

RICHMOND INSTITUTE FOR CONTINUING DENTAL EDUCATION. Disponível em: <<http://www.richmondinstitute.com>> Acesso em: 26 nov. 2016.

SAUNDERS, W. P. et al. Technical standard of root canal treatment in an adult Scottish sub-population. **Br. Dent. J.**, London, v. 138, no. 10, p. 382-386, May 1997.

SJOGREN, U. et al. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. **J. Endod.** New York, v.10, no. 16, p. 498- 504, Oct., 1990.

SILVEIRA, M.; HARTMANN, M. S. M. Avaliação de tratamentos endodônticos realizados por alunos de graduação da Escola de Odontologia da IMED. **Oral Invest**, Passo Fundo n. 1, v. 5, p. 4-12, 2016.

SOARES, I. J.; GOLDBERG, F. **Endodontia: técnica e fundamentos**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 524 p.

SONG, M. et al. Analysis of the cause of failure in nonsurgical endodontic treatment by microscopic inspection during endodontic microsurgery. **J. Endod.**, New York, v. 37, no. 11, p.1516-1519, Nov. 2011.

TABASSUM, S.; KHAN, F. Failure of endodontic treatment: the usual suspects. **Eur. J. Dent.**, Ankara, v. 10, no. 1, p.144-147, Jan./Mar. 2016.

TARIM, E. E. et al. Radiographic assessment of the technical quality and periapical health of root-filled teeth performed by general practitioners in a Turkish subpopulation. **Sci. World J.**, Boynton Beach, v. no. Feb. 2013.

UNAL, G. C. et al. Quality of root canal fillings performed by undergraduate dental students. **Eur J Dent.** Ankara, v. 3 no. 5, p. 324- 330, July 2011.

VIVAN, R. R. et al. Avaliação da radiopacidade de diferentes cimentos obturadores endodônticos, acrescidos de hidróxido de cálcio. **Salusvita**, Bauru, v. 32, n. 1, p. 25-36, 2013.

YOUSUF, W.; KHAN, M.; SHEIKH, A. Success rate of overfilled. **J. Ayub Med. Coll. Abbottabad**, Abbottad, v. 24, no. 4, p. 780- 783, Oct./Nov. 2015.

WEINE, F. **Endodontic therapy**. 2nd ed. Saint Louis: Mosby, 1996. 610 p.

WEIGER, R. et al. Periapical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in an urban German population. **Endod. Dent. Traumatol.**, Copenhagen, v. 13, no. 2, p. 69-74, Apr. 1997.

WERLANG, A.C. et al. Avaliação da radiopacidade de quatro cimentos endodônticos. **J. Oral Invest.**, Passo Fundo, v. 4, n. 2, p.11-17, dez. 2015.