UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

Luciana Maria Paes da Silva Ramos Fernandes

*Prevalência de lesões periapicais em imagens de
Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico*

BAURU
2011

LUCIANA MARIA PAES DA SILVA RAMOS FERNANDES

**Prevalência de lesões periapicais em imagens de
tomografia computadorizada de feixe cônico**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de mestre em Ciências Odontológicas Aplicadas.

Área de concentração: Estomatologia
Orientadora: Profa. Dra. Ana Lúcia Alvares Capelozza

Versão corrigida

BAURU
2011

F391p

Fernandes, Luciana Maria Paes da Silva Ramos
Prevalência de lesões periapicais em imagens
de tomografia computadorizada de feixe cônico /
Luciana Maria Paes da Silva Ramos Fernandes. –
Bauru, 2011.
149 p. : il. ; 31cm.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de
Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo

Orientadora: Profa. Dra. Ana Lúcia Alvares
Capelozza

Nota: A versão original desta dissertação/tese encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP
Protocolo nº: 082/2009
Data: 24/06/2009

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dados Curriculares

Luciana Maria Paes da Silva Ramos Fernandes

16 de maio de 1983:

Nascimento em São Paulo, SP, Brasil.

Filiação:

José Carlos Ramos Fernandes
Maria Eugênia da Silva Fernandes.

2001-2004:

Graduação em Odontologia
pela Faculdade de Odontologia de Araraquara,
Universidade Estadual Paulista (FOAr/UNESP).

2005:

Curso de Atualização em Endodontia pela
FAEPO (Fundação Araraquarense de Ensino e
Pesquisa em Odontologia)
da Faculdade de Odontologia de Araraquara,
Universidade Estadual Paulista (FOAr, UNESP).

2006-2007:

Especialização em Radiologia pela
FUNDECTO (Fundação para o Desenvolvimento
Científico e Tecnológico da Odontologia),
da Faculdade de Odontologia da
Universidade de São Paulo (FOUSP).

2009-2011:

Curso de Pós-Graduação em
Ciências Odontológicas Aplicadas,
área de concentração Estomatologia,
em nível de Mestrado,
pela Faculdade de Odontologia de Bauru,
Universidade de São Paulo (FOB-USP).

Associações:

IADR- International Association for Dental Research
APCD- Associação Paulista de Cirurgiões-Dentistas.

Dedicatória

A **Deus**, o meu criador e guia de todos os meus passos, sem O qual seria impossível qualquer realização em minha vida pessoal e profissional;

À minha família amada e abençoada, que é meu porto seguro e fonte inesgotável de amor e sabedoria; representada por meu pai **José Carlos**, minha mãe **Maria Eugênia** e minhas avós **Odila** e **Ecila**;

À minha orientadora **Profa. Dra. Ana Lúcia Alvares Capelozza**, que me deu a oportunidade de realizar essa importante etapa de minha vida profissional e o privilégio de ter sua orientação e amizade;

A eles, de coração, dedico este trabalho.

Agradecimentos

A **Deus** e a Seu Filho Unigênito e meu único e suficiente Salvador, o Mestre dos mestres **Jesus Cristo**, pelo dom da vida, pela inspiração, pela saúde, pelos talentos e pelas oportunidades.

*“Amarás o Senhor, teu Deus, de todo o coração,
de toda a alma e de todo o entendimento”
(Mateus 22.37)*

A meu pai **José Carlos** e minha mãe e melhor amiga **Maria Eugênia**, pelo amor incondicional, pelo apoio constante e pelos exemplos de vida. Obrigada por me darem o gosto pela vida científica e o *genótipo* de mestre. Este espaço é pequeno para tamanho amor, gratidão e admiração que tenho por vocês!

*“Honra a teu pai e a tua mãe, para que se prolonguem
os teus dias na terra que o Senhor teu Deus te dá”
(Êxodo 20.12)*

Às minhas avós **Odila** e **Ecila** e à tia **Lourdes**, pelo amor, carinho, atenção e incentivo em todos os momentos. A minha gratidão também aos que muito me ensinaram e me amaram, e que já estão ao lado de Papai do Céu, motivo pelo qual sinto grande saudade: meus avós **Eurico** e **Victorino**.

A meu querido **Ronald Ordinola Zapata**, pelo amor, companheirismo, incentivo, orientação e pelos momentos maravilhosos que passo a seu lado. A minha gratidão também à sua família, por quem tenho enorme carinho: **Luciano**, **Paula** e **Daisy**. *¡Les quiero mucho!*

À Universidade de São Paulo (USP), na pessoa de seu Excelentíssimo Reitor ***Prof. Dr. João Grandino Rosas***; à Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB-USP), na pessoa de seu Excelentíssimo Diretor ***Prof. Dr. José Carlos Pereira***; à Comissão de Pós-Graduação da FOB-USP, na pessoa do ***Prof. Dr. Paulo César Rodrigues Conti***; ao Comitê de Ética em Pesquisa da FOB-USP, na pessoa do ***Prof. Dr. Flávio Augusto Cardoso de Faria*** e à ***CAPES***, na pessoa do ***Prof. Dr. Jorge Almeida Guimarães***, pela possibilidade de realização e concretização do meu curso de mestrado.

À minha orientadora ***Profa. Dra. Ana Lúcia Alvares Capelloza***, pelos ensinamentos, orientação, amizade, solidariedade e alegria transmitidos constantemente. Sou grata pela confiança depositada e por receber-me de braços abertos para estudar na FOB-USP.

Aos estimados Professores Doutores do Departamento de Estomatologia da FOB-USP ***José Humberto Damante, Izabel Regina Fischer Rubira-Bullen, Luiz Eduardo Montenegro Chinellato, Paulo Sérgio da Silva Santos, Osny Ferreira Júnior, Eduardo Sant'Ana, Eduardo Sanches Gonçalves, Paulo Sérgio Perri de Carvalho e Renato Yassutaka Faria Yaedú***, pelos ensinamentos preciosos, pelo companheirismo e dedicação em todos os momentos e pelos exemplos de verdadeiros professores, educadores e pesquisadores.

Ao ***Prof. Dr. Luis Casati Alvares*** e à ***Dra. Roberta Heiffig Handem*** pelo auxílio na coleta de dados de exames do centro radiológico. A minha gratidão também ao ***Dr. Sílvio Garcia Meira Júnior***, da Imagem Diagnósticos Médicos, pela permissão do acesso ao banco de dados da clínica.

Ao ***Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris*** pela assessoria com a parte estatística do trabalho.

Aos Professores Doutores da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAr-UNESP), da Disciplina de Endodontia, **Mário Tanomaru Filho**, **Idomeo Bonetti Filho**, **Renato de Toledo Leonardo** e **Fábio Luiz Camargo Vilella Berbert**, com os quais aprendi a teoria endodôntica durante a graduação, que é parte importante deste trabalho. Em especial, agradeço ao Prof. Dr. **Mário Tanomaru Filho** pela carta de recomendação concedida.

Aos Professores Doutores da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) **Marcelo Cavalcanti**, **César Ângelo Lascale** e **Jefferson Xavier de Oliveira**, com os quais adquiri conhecimento para tornar-me radiologista.

Ao **Dr. Felício Zampieri** e a toda a equipe da *Craneum Radiologia Odontológica*, em especial **Shirley Macedo**, **Ana Cláudia Caffeo**, **Silvana Augusta**, **Magna Lopes** e **Andréia Tameiros**, com os quais tive o imenso prazer de trabalhar antes do mestrado e de aprender a rotina da prática radiológica. Agradeço pelo apoio e pela torcida por mim, bem como pelo despertar da minha paixão por tomografia computadorizada.

A meus colegas de pós-graduação em Estomatologia e amigos **Thaís Imada**, **Bruna Centurion**, **Kellen Tjioe**, **Nathália Del Neri**, **Otávio Pagin**, **Marcelo Sampieri**, **Julierme Rocha**, **Eduardo Ribeiro**, **Maria Cecília Barros**, **Camila Cardoso**, **Marcelo Poleti**, **Elen Tolentino**, **Christiano Oliveira** e **Gabriel Bernini**, pelo companheirismo, boas risadas e aprendizado conjunto ao longo deste período. Obrigada por me ensinarem mais sobre Estomatologia e Cirurgia, e espero ter contribuído para que gostassem mais de Radiologia. Em especial, meu agradecimento à **Camila Cardoso**, parceira de clínica e cirurgiã habilidosa, por ajudar-me na prática da Estomatologia.

Às minhas amigas e colegas radiologistas *Sylvia Matsumura, Roberta Simi* e *Karina Ivette Sánchez Effio*, pelo apoio, pela amizade e pela torcida por mim durante essa etapa tão importante.

Aos meus companheiros, os pós-graduandos *Aldo del Carpio Perochena, Bruno Cavenago, Thaís Rizzo, Paloma Minotti, Clarissa Teles, Marcelo Villas Bôas* e *Lourdes Chiok*, pela companhia e bons momentos no *bandejão* ao longo do mestrado.

Aos funcionários do Departamento de Estomatologia da FOB-USP, *Roberto Salles, Alexandre Garcia, Andrea Cruz, Fernanda Cavallari, Marília Gião, Josi Farinha* e *Luciana Zanon* por serem sempre prestativos para comigo. A minha gratidão pela simpatia, amizade e companheirismo de cada um de vocês.

Aos pacientes que realizaram exames de tomografia computadorizada de feixe cônico na FOB-USP e na Imagem Diagnósticos Médicos para outros fins em seu benefício, mas que indiretamente contribuíram para essa pesquisa.

*“Hay personas que transforman el sol en una simple mancha amarilla,
pero hay también quienes hacen de una simple mancha amarilla el propio sol”*

PABLO PICASSO

Obrigada a todos aqui mencionados, pois realmente me apoiaram e me ajudaram, sendo assim possível transformar a simples mancha amarela de um sonho em brilhante sol da realidade!

Luciana

“A arte de interrogar não é tão fácil como se pensa. É mais uma arte de mestres do que de discípulos, pois é preciso ter aprendido muitas coisas para saber perguntar o que não se sabe.”

Jean Jacques Rousseau

Resumo

RESUMO

A lesão periapical de origem endodôntica é consequência de necrose pulpar causada pela presença de microorganismos no interior do sistema de canais radiculares. Essa lesão é geralmente crônica e assintomática e, portanto, os exames de imagem são importantes para sua detecção. A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é uma tecnologia avançada, de grande utilidade para a avaliação de lesões periapicais e suas características. O objetivo deste trabalho foi determinar a prevalência de lesões periapicais no complexo maxilo-mandibular detectadas em imagens de TCFC e classificar as lesões encontradas, de acordo com os seguintes critérios: idade e gênero do paciente; indicação do exame de TCFC; localização e extensão da lesão; grau de comprometimento de cortical óssea e condição do dente associado. Para isso, foram interpretadas imagens de 300 pacientes obtidas em tomógrafo i-CAT Classic da FOB-USP e de um centro radiológico. Em uma primeira etapa, os exames foram selecionados de acordo com os critérios de inclusão (pacientes ≥ 12 anos de idade; arcos dentários com pelo menos 1 dente não-retido e protocolos de escaneamento dos exames de FOVs de 6, 8 ou 13cm e tamanhos de voxel de 0,25 ou 0,3) e analisados no *software* i-CAT Vision. Os dados do paciente como idade e gênero foram anotados, bem como o motivo para realização do exame. Procedeu-se a avaliação individual de cada dente por meio de cortes parassagittais ao arco, anotando a quantidade total de dentes e destacando os que apresentaram lesão periapical para posterior análise. Na segunda etapa do estudo, 2 examinadores, sendo uma radiologista e um endodontista avaliaram apenas os exames nos quais foram detectadas lesões periapicais. Cada lesão foi vista em 3 planos (sagital, axial e coronal) e medidas do maior diâmetro no corte mais expressivo foram feitas, usando ferramenta do *software*. Localização da lesão, comprometimento de cortical e condição do dente relacionado também foram anotados nessa etapa. Como resultado, obteve-se que 51,40% do total de pacientes cujo exame de TCFC permitia observar apenas 1 arco com lesão ou ambos os arcos dentários (n=214) apresentaram lesão periapical. Do total de 5.585 dentes avaliados de 300 pacientes, 192 apresentaram lesão (3,44%).

Em relação à idade dos pacientes com lesão, o grupo de 60-69 anos apresentou maior prevalência (73,07%) e o grupo de 12-19 anos apresentou menor prevalência (15%). Em relação a gênero, a prevalência foi similar entre homens e mulheres, sendo a diferença estatisticamente não-significativa. Os exames solicitados como complementação de avaliação endodôntica apresentaram maior prevalência de lesão. A localização mais frequente de lesões periapicais foi em molares inferiores (5,91%) e a menos frequente em incisivos e caninos inferiores (0,63%). As lesões com dimensão entre 4-8mm de diâmetro foram as mais frequentemente encontradas (30,72%, kappa intra=0,87, kappa inter=0,79). A maioria das lesões não apresentou comprometimento de cortical óssea (76,28%, kappa intra=0,97, kappa inter=0,96). Dentes com tratamento endodôntico inadequado apresentaram maior quantidade de lesões (78,18%, kappa intra=0,95, kappa inter=0,85). A partir da análise da amostra estudada, concluiu-se, portanto, que lesões periapicais são frequentemente encontradas em exames de TCFC com diferentes prescrições e que a presença de lesões periapicais tem associação significativa entre idade do paciente, tipo e condição do dente relacionado.

Palavras-chave: Lesão periapical. Tomografia computadorizada de feixe cônico. Estudo transversal.

Abstract

ABSTRACT

Prevalence of periapical lesions in cone beam computed tomography images

Periapical lesion of endodontic origin is a consequence of the pulp necrosis caused by the presence of microorganisms within the root canal system. This lesion is usually chronic and asymptomatic and, therefore, the image examinations are important for its detection. Cone beam computed tomography (CBCT) is an advanced new technology, which can be very useful for the assessment of periapical lesions and their features. The aim of this study was to determine the prevalence of periapical lesions in jaws detected in CBCT images, as well as to classify the found lesions into the following criteria: patient's age and gender; purpose of the CBCT scan; location and size of the lesion, as well as cortical bone and related tooth condition. The images of 300 patients who underwent a Classic i-CAT CBCT scan in Bauru Dental School (FOB-USP) and in a private radiologic office were assessed. The first part of the study involved the selection of the exams according to the inclusion criteria (patients ≥ 12 years old; maxilla/ mandible with at least 1 present tooth and scanning protocols using 6, 8 or 13 cm FOV and 0.25 or 0.3 voxel) using i-CAT Vision software. Data about patient's age and gender were recorded, as well as the reason for the CBCT scan. Each tooth has been individually assessed in transversal slices. The total amount of teeth in each jaw and the presence or absence of periapical lesion have been recorded. In the second part of the study, 2 examiners (Dental Radiology and Endodontics experts) assessed the examinations in which periapical lesions have been detected. Each lesion has been evaluated in 3 dimensions (sagittal, axial and coronal) and the measurement was performed using specific tool of the software in the largest diameter (mm) in the most representative slice. The lesion location, cortical bone condition and related tooth condition were also recorded. Periapical lesion was found in 51.40% of the patients who presented CBCT images of a single jaw with lesion or both jaws (n=214). From the total amount of 5585 evaluated teeth of 300 patients, 192 presented lesion (3.44%). Concerning patient's age, the 60-69 years old group presented the higher prevalence (73.07%)

and the 12-19 years old group presented the lower prevalence (15%). As far as gender is concerned, the prevalence has been similar between men and women and the difference was not statistically significant. The scans performed in order to complement endodontic assessment presented the higher prevalence of periapical lesion. The most frequent location of the lesions was mandibular molars (5.91%) and the less frequent was mandibular incisors and canines (0.63%). The lesions with 4-8mm size were the most frequently found (30.72%, intra kappa=0.87, inter kappa=0.79). The most part of the lesions has not presented cortical bone changes (76.28%, intra kappa=0.97, inter kappa=0.96). The higher prevalence of lesion has been found in teeth with inadequate endodontic treatment (78.18%, intra kappa=0.95, inter kappa=0.85). It is possible to conclude that periapical lesions may be frequently found in CBCT examinations of different purposes and that the presence of periapical lesions has significant association with patient's age and tooth's type and condition.

Key words: Periapical lesion. Cone beam computed tomography. Cross-sectional study.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

Figura 1: Tomógrafo computadorizado de feixe cônico i-CAT, modelo Classic.....	77
Figura 2: Computador com <i>software</i> i-CAT Vision no qual a avaliação das imagens de cada exame foi feita.	77
Figura 3: Ilustração esquemática de como as imagens de cada exame de TCFC foram transferidas ao computador com <i>software</i> i-CAT Vision utilizado para avaliação.....	78
Figura 4: Esquema de organização da tabela no Microsoft Excel para computação dos dados iniciais de cada arco dentário avaliado.....	79
Figura 5: Tela inicial do <i>software</i> i-CAT Vision, na qual se obtém reformatação panorâmica com ferramenta específica, permitindo visão geral do arco dentário a ser avaliado.	82
Figura 6: Tela <i>IMPLANT SCREEN</i> do <i>software</i> i-CAT Vision, na qual se observam reformatação panorâmica e cortes parassagittais ao arco dentário.	82
Figura 7: (A) Dente considerado saudável, com ausência de alteração periapical, não apresentando imagem hipodensa na região apical. Observar uniformidade do padrão ósseo alveolar. (B) Dente com alteração periapical, no qual se observa discreta imagem hipodensa entre o limite da raiz dentária e o osso periapical. (C) Dente com tratamento endodôntico e sem imagem hipodensa na região periapical, considerado sem lesão. (D) Dente com lesão periapical e tratado endodonticamente, apresentando nítida área hipodensa circunscrita à raiz dentária e rompimento da cortical óssea vestibular.	84
Figura 8: Representação esquemática do critério adotado para mensuração do maior diâmetro da imagem hipodensa compatível com lesão periapical nos 3 planos (sagital, coronal e axial), com uso da ferramenta <i>DISTANCE</i> do <i>software</i> i-CAT Vision.....	88

Figura 9: **(A)** Corte parassagital de dente com lesão periapical de extensão de **grau 1 (de 0,5-1mm)**. O maior diâmetro da lesão é representado pela reta vermelha, que mede 0,75mm. **(B)** Corte parassagital de dente com lesão periapical de extensão de **grau 2 (de 1-2mm)**. O maior diâmetro da lesão é representado pela reta azul, que mede 1,24mm. **(C)** Corte parassagital de dente com lesão periapical de extensão de **grau 3 (de 2-4mm)**. O maior diâmetro da lesão é representado pela reta azul (sinalizada pela seta amarela), que mede 3,02mm. **(D1)** Corte axial e **(D2)** corte coronal de dente com lesão periapical de extensão de **grau 4 (de 4-8mm)**. O maior diâmetro da lesão foi visualizado no corte axial e é representado pela reta vermelha (sinalizada pela seta amarela), que mede 7,68mm. **(E1)** Corte parassagital e **(E2)** corte axial de dente com lesão periapical de extensão de **grau 5 (>8mm)**. O maior diâmetro da lesão foi visualizado no corte axial e é representado pela reta vermelha (sinalizada pela seta amarela), que mede 19,32mm.89

Figura 10: **(A)** Corte sagital no qual se observa imagem hipodensa na região periapical e rompimento de cortical óssea vestibular, caracterizando destruição óssea. **(B)** Corte axial no qual se observa extensa imagem hipodensa, de aspecto cístico, relacionada a dente tratado endodonticamente, com abaulamento de ambas corticais ósseas vestibular e palatina, caracterizando expansão óssea.90

Figura 11: **(A)** Dente considerado **hígido**, sem imagens de restauração, processo carioso ou tratamento endodôntico. **(B)** Dente com nítida imagem de **lesão de cárie** associada (seta verde). **(C)** **Raiz residual**. **(D)** Dente com imagem de **restauração** metálica e sem tratamento endodôntico. **(E)** Dente com **tratamento endodôntico adequado** e coroa protética. Observar que o canal radicular está totalmente preenchido e que o limite da obturação está correto. **(F1)** Dente com **tratamento endodôntico inadequado**. Observar o canal radicular méso-vestibular com ausência total de material endodôntico (seta azul). **(F2)** Dente com **tratamento endodôntico inadequado**. Observar o término da obturação do canal radicular, que está > 2mm aquém do limite apical. **(G)** Dente com **extravasamento** de material endodôntico além do ápice radicular.90

- GRÁFICOS

Gráfico 1- Prevalência de lesão em relação a total de pacientes avaliados.	96
Gráfico 2- Prevalência de lesão em relação a total de dentes avaliados.	97
Gráfico 3- Presença de lesão em relação a grupos etários de pacientes.	98
Gráfico 4- Prevalência de lesão em relação a grupos etários de pacientes.	98
Gráfico 5- Presença de lesão em relação a indicações de exames de TCFC.....	100
Gráfico 6- Lesões periapicais encontradas: localização por grupos dentários.....	101
Gráfico 7- Lesões periapicais encontradas: extensão por graus.....	102
Gráfico 8- Lesões periapicais encontradas: comprometimento de cortical óssea.	103
Gráfico 9- Lesões periapicais encontradas: condição do dente associado por tipos.	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Distribuição numérica e percentual de presença/ ausência de lesão em relação a pacientes avaliados.....	95
Tabela 2- Distribuição numérica e percentual de presença/ ausência de lesão em relação a dentes avaliados.	96
Tabela 3- Distribuição numérica e percentual de presença de lesão em relação a grupos etários de pacientes.....	97
Tabela 4- Distribuição numérica e percentual de presença de lesão em relação a gênero de pacientes.	99
Tabela 5- Distribuição numérica e percentual de presença de lesão em relação a indicações de exames de TCFC.....	99
Tabela 6- Distribuição numérica e percentual de lesões periapicais encontradas em relação a localização por grupos dentários.....	100
Tabela 7- Distribuição numérica e percentual de lesões periapicais encontradas em relação a extensão por graus.	102
Tabela 8- Distribuição numérica e percentual de lesões periapicais encontradas em relação a comprometimento de cortical óssea.....	103
Tabela 9- Distribuição numérica e percentual de lesões periapicais encontradas em relação a condição do dente associado por tipos.....	104
Tabela 10- Concordância intra-examinador.	105
Tabela 11- Concordância inter-examinador	105

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

TC	Tomografia Computadorizada
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
FOV	Campo de visão (<i>Field of View</i>)
Voxel	Elemento de imagem volumétrico (<i>Volumetric Picture Element</i>)
Pixel	Elemento de imagem (<i>Picture Element</i>)
MPR	Reformatação multiplanar (<i>Multiplanar reconstruction</i>)
3D	Tridimensional
2D	Bidimensional
DICOM	<i>Digital Imaging and Communications in Medicine</i>
PAI	índice periapical
CBCTPAI	índice periapical baseado em TCFC
FOB	Faculdade de Odontologia de Bauru
USP	Universidade de São Paulo
IDM	Imagem Diagnósticos Médicos
CPO-D	Índice de dentes cariados, perdidos ou restaurados
s	segundos
cm	centímetros
mm	milímetros
>	maior
≥	maior e igual
<	menor
%	porcento; porcentagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
2 REVISÃO DE LITERATURA	31
2.1 Lesão periapical de origem endodôntica: conceitos básicos e tratamento	33
2.2 Lesão periapical: considerações sobre as imagens radiográficas	35
2.3 Lesão periapical: estudos de prevalência em populações	36
2.4 TCFC: conceitos básicos	52
2.5 TC e TCFC: uso para avaliação de lesão periapical	56
3 PROPOSIÇÃO	69
4 METODOLOGIA	73
4.1 Seleção da amostra/ critérios de inclusão.....	75
4.1.1 Idade dos pacientes.....	75
4.1.2 Protocolo de escaneamento	76
4.1.3 Condição dos arcos dentários	76
4.2 Transferência de arquivos para avaliação	76
4.3 Etapa 1: Computação de dados e avaliação inicial das imagens	78
4.3.1 Identificação (arco)	79
4.3.2 Nome, idade e gênero (paciente)	79
4.3.3 Indicação (exame)	80
4.3.4 Contagem dos dentes no arco dentário	80
4.3.5 Condição dos dentes no arco dentário	83
4.3.6 Verificação de presença/ ausência de lesão periapical no arco dentário	83
4.4 Etapa 2: Avaliação e classificação das lesões periapicais encontradas	85

4.4.1	Identificação do arco dentário avaliado.....	85
4.4.2	Localização da lesão periapical encontrada	85
4.4.3	Extensão da lesão e grau de comprometimento ósseo	86
4.4.4	Condição do dente relacionado à lesão periapical.....	87
4.5	Análise estatística e tabulação dos resultados	91
5	RESULTADOS.....	93
5.1	Amostra.....	95
5.2	Prevalência de lesão periapical em relação a pacientes	95
5.3	Prevalência de lesão periapical em relação a dentes	96
5.4	Prevalência de lesão periapical em relação a grupos etários	97
5.5	Prevalência de lesão periapical em relação a gêneros.....	99
5.6	Prevalência de lesão em relação a indicações de exame de TCFC	99
5.7	Lesões periapicais encontradas: localização	100
5.8	Lesões periapicais encontradas: extensão	101
5.9	Lesões periapicais encontradas: comprometimento ósseo.....	102
5.10	Lesões periapicais encontradas: condição do dente associado.....	103
5.11	Concordância entre avaliações.....	104
6	DISCUSSÃO	107
6.1	Natureza da pesquisa	109
6.2	Considerações sobre imagens em estudo transversal.....	109
6.2.1	Imagens radiográficas versus imagens de TCFC.....	109
6.2.2	Limitações dos estudos com imagens radiográficas ou tomográficas	112
6.2.3	Determinação de escores.....	113
6.3	Seleção da amostra de exames / critérios de inclusão	113
6.3.1	Idade dos pacientes.....	114
6.3.2	Protocolo de escaneamento:	115

6.3.3 Condição dos arcos dentários	115
6.4 Prevalência de lesão em relação a pacientes e dentes	116
6.5 Prevalência de lesão em relação a grupos etários de pacientes.....	117
6.6 Prevalência de lesão em relação a gêneros de pacientes	118
6.7 Prevalência de lesão em relação a indicações de exame de TCFC	118
6.8 Lesões periapicais encontradas: localizações por grupos dentários	119
6.9 Lesões periapicais encontradas: extensão	120
6.10 Lesões periapicais encontradas: comprometimento da cortical.....	121
6.11 Lesões periapicais encontradas: condição do dente.....	123
6.11.1 Tipo 1: hígido.....	123
6.11.2 Tipo 2: cariado sem tratamento endodôntico.....	124
6.11.3 Tipo 3: raiz residual	125
6.11.4 Tipo 4: restaurado sem tratamento endodôntico	126
6.11.5 Tipo 5: restaurado com tratamento endodôntico adequado.....	126
6.11.6 Tipo 6: restaurado com tratamento endodôntico inadequado.....	128
6.11.7 Tipo 7: restaurado com tratamento endodôntico inadequado com extravasamento.....	129
6.11.8 Considerações sobre dentes tratados endodonticamente e a prevalência de lesões periapicais	129
7 CONCLUSÕES	133
REFERÊNCIAS.....	137
ANEXOS	147

***1** Introdução*

1 INTRODUÇÃO

Periodontite apical é o termo utilizado para caracterizar o processo inflamatório que ocorre na região periapical, em decorrência da presença de microorganismos e de outros irritantes no interior do sistema de canais radiculares de um dente (KAKEHASHI; STANLEY; FITZGERALD, 1965; NAIR, 2004; ABBOTT, 2004; KIRKEVANG et al., 2007; RIDAO-SACIE et al., 2007).

Os microorganismos e suas toxinas podem alcançar a polpa dentária por meio de cáries, traumas ou procedimentos odontológicos (NAIR, 2004; ABBOTT, 2004). Uma vez instalados, organizam-se em biofilmes e causam infecção da polpa e sua consequente necrose. A partir de então, podem avançar em direção aos tecidos periapicais (cimento, ligamento periodontal e osso alveolar), dependendo da virulência microbiana e da resistência imunológica do indivíduo. Como forma de defesa do próprio organismo humano contra os agressores e com a finalidade de evitar que a infecção se espalhe por todo o osso alveolar, grande parte do tecido periapical é destruído. Portanto, o resultado de todo o processo patológico é a reabsorção óssea e a substituição por tecido inflamatório (RICUCCI; GRÖNDAHL; BERGENHOLTZ, 2000; HUUMONEN; ØRSTAVIK, 2002; NAIR, 2004; ABBOTT, 2004; KIRKEVANG et al., 2007; CONSOLARO, 2008; COTTI, 2010).

Sinais clínicos e sintomas que podem estar associados aos diferentes estágios da periodontite apical são: dor, edema, presença de fístula e até febre e prostração em casos agudos mais graves (HUUMONEN; ØRSTAVIK, 2002; ABBOTT, 2004). No entanto, a periodontite apical frequentemente se desenvolve sem sintomas objetivos ao paciente e, por esse motivo, os exames de imagem exercem papel importante para a detecção do processo patológico (ØRSTAVIK; KERESKES; ERIKSEN, 1986; HUUMONEN; ØRSTAVIK, 2002; ABBOTT, 2004; COTTI, 2010). Apesar de muitas vezes assintomáticas (ABBOTT, 2004), essas lesões constituem um risco importante para a saúde oral e geral, devendo ser corretamente diagnosticadas e tratadas (LOFTUS; KEATING; McCARTAN, 2005).

O princípio terapêutico de qualquer doença inflamatória baseia-se na identificação e eliminação da causa (CONSOLARO, 2008). No caso de lesões periapicais decorrentes da periodontite apical, o tratamento endodôntico executado

adequadamente leva à eliminação da microbiota e de restos necróticos pulpare (RICUCCI; GRÖNDAHL; BERGENHOLTZ, 2000; NAIR, 2004; KIRKEVANG et al., 2007).

O tratamento endodôntico envolve uma série de procedimentos, tais como instrumentação mecânica, desinfecção química e preenchimento do sistema de canais radiculares. Para ser considerado bem-sucedido, o tratamento deve promover a reparação da lesão periapical após certo tempo, que pode ser constatada clínica e radiograficamente. Portanto, reparação óssea incompleta ou ausente em longo prazo sugere que alguma etapa do tratamento não foi adequadamente realizada, uma vez que a persistência de microorganismos no interior do sistema de canais radiculares é responsável pela manutenção da condição inflamatória da região periapical (KAKEHASHI; STANLEY; FITZGERALD, 1965; NAIR, 2004; RICUCCI; GRÖNDAHL; BERGENHOLTZ, 2000; KIRKEVANG et al., 2007; WU; SHEMESH; WESSELINK, 2009).

O resultado da periodontite apical crônica é visível, na maioria das vezes, por meio de exames radiográficos odontológicos. Como consequência da perda de estrutura óssea resultante da reabsorção, imagem radiolúcida (denominação em radiografias periapicais ou panorâmicas) ou hipodensa (denominação em imagens de tomografia computadorizada) na região periapical do dente afetado é estabelecida após determinado tempo, bem como perda da lâmina dura (ØRSTAVIK; KERESKES; ERIKSEN, 1986; ABBOTT, 2004; TANOMARU-FILHO et al., 2010). Dependendo do aspecto da imagem, o diagnóstico do tipo de lesão periapical pode ser presumido, em conjunto com minuciosa anamnese e exame físico do paciente (BECCONSALL-RYAN; TONG; LOVE, 2010; COTTI, 2010).

Dentre as lesões periapicais crônicas estão o granuloma periapical, o cisto periodontal apical e o abscesso dentoalveolar crônico. Os aspectos radiográficos são didaticamente descritos como imagem radiolúcida/ hipodensa delimitada e raramente atingindo dimensões maiores que 1cm (granuloma); circunscrita, bem delimitada e de dimensões maiores (cisto), e difusa (abscesso) (ABBOTT, 2004; CONSOLARO, 2008). A determinação exata do tipo de lesão só é possível por meio de avaliação histológica, uma vez que as imagens podem ser semelhantes e gerarem confusão, sobretudo entre granuloma e cisto (RAMACHANDRAN NAIR; PAJAROLA; SCHROEDER, 1996; HUUMONEN; ØRSTAVIK, 2002; AGGARWAL;

SINGLA, 2010; BECCONSALL-RYAN; TONG; LOVE, 2010; ROSENBERG et al., 2010).

As radiografias panorâmicas e, principalmente, as periapicais são utilizadas para diagnóstico, tratamento e monitoramento da progressão ou cura das lesões periapicais (VELVART; HECKER; TILLINGER, 2001; STAVROPOULOS; WENZEL, 2007; ESTRELA et al., 2008b). Esses exames são de fácil acesso, utilizam baixa dose de radiação, são rápidos e, na maioria das vezes, não trazem desconforto aos pacientes. Além disso, a interpretação radiográfica não requer conhecimentos específicos e é realizada pelo cirurgião-dentista. A radiografia panorâmica é indicada para visualização preliminar de todos os dentes e de suas condições gerais, bem como para avaliação de alterações ósseas. Já as radiografias periapicais oferecem visão mais específica de determinado dente ou região (COTTI, 2010), sendo o método de escolha para detecção de lesões periapicais, pois apresentam maior sensibilidade para imagens radiolúcidas, principalmente na região anterior (GEORGOPOULOU et al., 2005).

No entanto, a imagem radiográfica corresponde a uma vista em 2 dimensões de uma estrutura que é tridimensional (HUUMONEN; ØRSTAVIK, 2002; LOFTHAG-HANSEN et al., 2007; GARIB et al., 2007; STAVROPOULOS; WENZEL, 2007; TYNDALL; RATHORE, 2008; PATEL et al., 2009; ÖZEN et al., 2009). Por esse motivo, há sobreposição de estruturas (COTTI et al., 1999), assim como falta de informação no plano vestibulo-lingual (YOSHIOKA et al., 2011). Outras desvantagens das imagens bidimensionais são magnificação e distorção das estruturas a serem avaliadas (SCARFE; FARMAN, 2008).

A interpretação radiográfica de lesões periapicais pode ser prejudicada pela sobreposição de reparos anatômicos próximos ou de raízes de dentes multirradiculados (LOW et al., 2008; PATEL et al., 2009). A imagem bidimensional também dificulta a obtenção de maiores informações sobre tamanho, relação com estruturas adjacentes e localização das lesões (COTTI et al., 1999; TANOMARU-FILHO et al., 2010), bem como pode não mostrar lesões existentes (BENDER, 1982). A visualização das lesões nas imagens radiográficas depende de incidência e angulação dos raios X, densidade óssea, brilho e contraste da imagem (TANOMARU-FILHO et al., 2010). A localização da lesão em diferentes tipos de osso também influencia a interpretação radiográfica (ESTRELA et al., 2008b). Quanto mais mineralizado é o osso, mais rapidamente ocorre a perda de minerais

que resulta em contraste radiográfico (HUUMONEN; ØRSTAVIK, 2002). Quando a lesão é restrita ao osso esponjoso, a perda mineral não é suficiente para gerar contraste. Portanto, lesões com pouca ou nenhuma erosão de cortical óssea podem ser de difícil diagnóstico na imagem radiográfica periapical (BENDER, 1982).

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), também conhecida como tomografia computadorizada *cone beam* é um recurso diagnóstico moderno, cada vez mais utilizado em Odontologia, que apresenta muitas vantagens em relação aos exames radiográficos convencionais (GARIB et al., 2007; HOWERTON; MORA, 2008; COTTI, 2010).

A tomografia computadorizada (TC) foi idealizada por Hounsfield e Cormack, que receberam o prêmio Nobel de Medicina em 1979 pelo feito (PATEL et al., 2007; GARIB et al., 2007; HOWERTON; MORA, 2008). A TC utiliza a radiação X e permite a avaliação da região de interesse por meio de cortes ou fatias em planos distintos: sagital, axial e coronal (SCARFE; FARMAN, 2008; SHERRARD et al., 2010). Desde a sua invenção, várias gerações de tomógrafos foram sendo desenvolvidas (KAU et al., 2009). Basicamente, a TC divide-se em 2 categorias com base na forma geométrica do feixe de raios X do aparelho: *fan beam* (feixe em forma de leque) ou *cone beam* (feixe cônico) (SCARFE; FARMAN; SUKOVIC, 2006). Este último apresenta vantagens significativas em relação ao *fan beam* utilizado pelos tomógrafos com aplicação em Medicina.

A TCFC desenvolvida para uso odontológico é uma tecnologia recente, tendo sido apresentada pela primeira vez na literatura em 1998 (MOZZO et al., 1998), com o objetivo de superar algumas desvantagens da TC convencional para avaliação de dentes e estruturas maxilo e crânio-faciais (KAU et al., 2009). A partir de então, vários tomógrafos com essa tecnologia foram disponibilizados no mercado, sendo que, até o presente momento, são 23 aparelhos de 16 marcas comerciais (KAU et al., 2009).

Ao realizar-se o exame de TCFC, o protocolo de escaneamento deve ser selecionado, sendo composto por 3 parâmetros: FOV ou campo de visão (em cm), tamanho de voxel (do inglês, *Volumetric Picture Element*) e tempo (em s). O protocolo a ser escolhido depende principalmente do tamanho da região que se deseja examinar e do grau de qualidade de imagem que se pretende obter (GARIB et al., 2007).

O campo de visão ou FOV corresponde ao tamanho máximo da região a ser escaneada, sendo o volume de dados capturados pelo feixe cônico de raios X (PATEL et al., 2007). Assim, os tomógrafos apresentam diferentes FOVs, tais como: localizado (5 cm); para um arco dentário (5 a 7cm); para ambos arcos dentários (7 a 10cm); para região maxilofacial (10 a 15cm) e para a região craniofacial (>15cm) (SCARFE; FARMAN, 2008).

Voxel é a menor unidade da imagem na espessura do corte, arranjado em uma matriz tridimensional. Cada voxel é caracterizado com altura, largura e profundidade (KAU et al., 2009), equivalente ao pixel com terceira dimensão (COTTON et al., 2007; PATEL et al., 2007). Quanto menor o voxel, melhor a qualidade da imagem. No entanto, o tempo de escaneamento e reformatação também é maior.

A TCFC é capaz de captar a imagem em volume da região de interesse em uma única rotação (LASCALA; PANELLA; MARQUES, 2004; PATEL et al., 2009; DE VOS; CASSELMAN; SWENNEN, 2009), de forma semelhante à radiografia panorâmica (GARIB et al., 2007). A fonte de radiação e o detector giram em torno de um fulcro fixado no centro da região de interesse. Durante essa rotação, reformatações multiplanares (MPR) são obtidas. Como a TCFC engloba o FOV inteiro em apenas uma rotação, a dose de radiação e o tempo de exame são muito menores em relação a outras tecnologias de TC (SCARFE; FARMAN, 2008).

São muitas as vantagens apresentadas pela TCFC. O *software* do tomógrafo utilizado para avaliação das imagens apresenta uma série de ferramentas úteis, tais como: ajuste de contraste e de brilho da imagem (PATEL et al., 2007), de espessura do corte e de intervalo entre os cortes; realização de medidas lineares confiáveis (LASCALA; PANELLA; MARQUES, 2004; TYNDALL; RATHORE, 2008; SHERRARD et al., 2010) e colocação de setas, marcas e textos explicativos (PATEL et al., 2007). A dose de radiação da TCFC é muitas vezes menor em comparação aos tomógrafos médicos (SCARFE; FARMAN, 2008; KAU et al., 2009; DE VOS; CASSELMAN; SWENNEN, 2009). O tempo de escaneamento também é menor, sendo em média de 30 segundos (SCARFE; FARMAN, 2008). O exame é de fácil execução e oferece comodidade ao paciente (PATEL et al., 2007).

Porém, a TCFC também apresenta desvantagens, tais como a presença de artefatos resultantes de objetos metálicos em suas imagens (HUUMONEN et al., 2006; LOFTHAG-HANSEN et al. 2007; ESTRELA et al., 2008a; PATEL, 2009) e

custo e dose de radiação elevados em comparação a exames radiográficos convencionais (LUDLOW et al., 2006; SCARFE; FARMAN, 2008). O acesso a essa nova tecnologia ainda é restrito, sobretudo em países menos desenvolvidos. Para interpretação das imagens de TCFC requer-se amplo conhecimento dos reparos anatômicos do complexo maxilo-facial e entendimento das estruturas visualizadas por meio de cortes em distintos planos (MARMARY; KOTER; HEILING, 1999; SCARFE; FARMAN; SUKOVIC, 2006; NAKATA et al., 2006; COTTON et al., 2007; HOWERTON; MORA, 2008). Essa tecnologia não permite a observação de tecidos moles como a TC utilizada em Medicina (COTTON et al., 2007; SCARFE; FARMAN, 2008; DE VOS et al., 2009; KAU et al., 2009).

A TCFC apresenta variadas aplicações em Odontologia, podendo ser empregada na avaliação óssea para colocação de implantes (SCARFE; FARMAN, 2008; HOWERTON; MORA, 2008); planejamento de tratamentos ortodônticos e cirurgias ortognáticas (GARIB et al., 2007; HANS; VALIATHAN; PALOMO, 2011); estudo de lesões no complexo maxilo-mandibular e de dentes retidos, supranumerários e terceiros molares com indicação para extração; avaliação de fraturas, reabsorções internas ou externas (MAINI; DURNING; DRAGE, 2008), entre outras. A grande vantagem da TCFC é a possibilidade de avaliação das regiões de interesse em 3 planos, simultaneamente, sem presença de sobreposições e com excelente qualidade de imagem. As reconstruções ilustrativas em 3D também são de grande utilidade e permitem avaliação suplementar da área de interesse de forma interativa (COTTON et al., 2007; PATEL et al., 2007; SHERRARD et al., 2010).

A TCFC permite que imagens hipodensas de lesões periapicais sejam detectadas antes que sejam visíveis em radiografias convencionais (JORGE et al., 2008). O uso de TCFC permite a avaliação da real extensão das lesões, bem como da sua relação com estruturas anatômicas adjacentes (COTTI et al., 1999; BORNSTEIN et al., 2011). A TCFC também pode auxiliar no diagnóstico diferencial de lesões (SIMON et al., 2006). Portanto, cada vez mais, a TCFC vem sendo destacada pelo seu grande potencial em tornar-se ferramenta confiável e aplicável para diagnóstico e plano de tratamento na prática odontológica moderna (TYNDALL; RATHORE, 2008; YOSHIOKA et al., 2011). Porém, é importante ressaltar que, por utilizar radiação ionizante, é um exame que deve ser prescrito com cautela. É essencial manter a exposição à radiação no nível mais baixo possível (princípio ALARA- *As Low As Reasonably Achievable*) (PATEL et al., 2007). Essa nova

tecnologia não pretende substituir a radiografia convencional, mas servir como coadjuvante na aquisição de informação adicional para o diagnóstico de lesões (HUUMONEN et al., 2006; COTTON et al., 2007; TYNDALL; RATHORE, 2008).

2 Revisão de Literatura

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão da literatura apresenta-se subdividida em temas, bem como em ordem cronológica de publicação dos artigos pesquisados.

2.1 Lesão periapical de origem endodôntica: conceitos básicos e tratamento

A presença de microorganismos é imprescindível para o desenvolvimento das periapicopatias. O estudo de Kakehashi, Stanley e Fitzgerald (1965), muito citado na literatura, mostrou que não houve desenvolvimento do processo patológico em ratos *germ-free*, quando a polpa de seus dentes molares foi mantida exposta à cavidade oral. Já no grupo controle de animais que apresentavam microflora oral normal, o desenvolvimento de lesões periapicais foi abundante. Portanto, a lesão periapical está sempre relacionada à infecção do tecido pulpar por microorganismos.

Nair (2004) e Abbott (2004) publicaram artigos extensos a respeito da patogênese da periodontite apical e classificação das lesões, respectivamente. Os tipos de lesão periapical crônica foram didaticamente apresentados por Consolaro (2008), que abordou aspectos histológicos e radiográficos de abscesso crônico, granuloma e cisto periapical em seu artigo.

Os desafios principais do tratamento endodôntico são eliminar a infecção e assegurar a reparação óssea, a fim de permitir que o dente tratado retome suas funções (COTTI, 1999). O sucesso do tratamento é fundamentado em 3 princípios básicos: limpeza, modelagem (*shaping*) e obturação. O último parâmetro é o único que pode ser parcialmente avaliado radiograficamente (DE MOOR et al., 2000).

Tsuneishi et al. (2005) sugerem que a presença de lesão periapical seja dependente da qualidade do tratamento endodôntico, quando presente, bem como da idade do indivíduo e do tipo de dente afetado.

O comprimento da obturação de canais radiculares ainda é tema controverso entre os autores. O término da obturação pode afetar o resultado em longo prazo do

tratamento endodôntico, e o prognóstico é pior se a obturação está além do ápice ou muito aquém (MOURA et al., 2009).

Wu, Wesselink e Walton (2009), em um artigo de revisão, consideram o término da obturação dos canais radiculares como fator importante para o sucesso da terapia endodôntica. Afirmam, que em casos de polpa necrosada, os microorganismos e seus subprodutos, bem como resíduos de dentina infectada, podem permanecer na porção mais apical do canal, comprometendo a reparação óssea. Para esses casos, os autores observaram que ocorre maior índice de sucesso quando as obturações terminam de 0 a 2mm aquém do ápice radiográfico. Recomendam, portanto, que as obturações jamais excedam o limite do forame apical, bem como não fiquem aquém do ápice em mais de 2mm. A maioria dos autores, em seus trabalhos, adotou esse critério para julgar adequado o tratamento endodôntico, considerando o comprimento da obturação de canais radiculares (ODESJÖ et al., 1990; DE CLEEN et al., 1993; BUCKLEY; SPÅNGBERG, 1995; SOIKKONEN, 1995; WEIGER et al., 1997; DE MOOR et al., 2000; BOUCHER et al., 2002; LUPI-PEGURIER et al., 2002; DUGAS et al., 2003; SEGURA-EGEA et al., 2004; SIQUEIRA et al., 2005; KABAK; ABBOTT, 2005; GEORGOPOULOU et al., 2005; TSUNEISHI et al., 2005; LOFTUS; KEATING; McCARTAN, 2005; SUNAY et al., 2007; ECKERBOM; FLYGARE; MAGNUSSON, 2007; TOURÉ et al., 2008; ESTRELA et al., 2008c; GULSAHI et al., 2008; TAVARES et al., 2009; AL OMARI; HAZAA; HADDAD, 2011; PETERS et al., 2011).

O selamento coronário também é considerado importante para o resultado do tratamento endodôntico. Se há ausência de selamento, há possibilidade de que microorganismos tenham acesso ao interior do dente tratado, causando reinfecção. Porém, alguns autores consideram que a qualidade do tratamento endodôntico é mais importante do que o selamento coronário (RICUCCI; GRÖNDAHL; BERGENHOLTZ, 2000; SEGURA-EGEA et al., 2004; SIQUEIRA et al., 2005; TAVARES et al., 2009). Assim sendo, um dente com tratamento endodôntico adequado mas sem selamento, deve apresentar melhor prognóstico do que um dente com tratamento endodôntico inadequado e selado. No entanto, Estrela et al. (2008c) observaram que mesmo quando o tratamento endodôntico era adequado, dentes com restaurações coronárias deficientes tiveram risco aumentado de

desenvolver lesão periapical. Portanto, o ideal é que ambos estejam adequados, para que o risco de periapicopatia seja o menor possível.

2.2 Lesão periapical: considerações sobre as imagens radiográficas

Bender (1982) publicou estudo bastante citado na literatura a respeito de fatores que influenciam a visualização de lesões ósseas em imagens radiográficas. Uma de suas principais afirmações é que a lesão periapical restrita ao osso esponjoso, sem envolver a cortical óssea, não é detectável na imagem radiográfica. É preciso haver perda mineral suficiente para que haja contraste radiográfico, sendo a mesma de cerca de 30%. Uma lesão restrita ao osso esponjoso de maiores dimensões pode não ser visível na radiografia, ao passo que uma lesão de menor dimensão e que afetou a cortical pode ser visível. Portanto, não é o tamanho da lesão que determina a sua visualização radiográfica, e sim o tipo de osso afetado.

Ørstavik, Kerekes e Eriksen (1986) publicaram um artigo no qual sugerem que seja utilizado um sistema de escore para registro da periodontite apical em radiografias, denominado índice periapical (PAI, *periapical index*). Esse índice tem sido utilizado em diversas pesquisas científicas, principalmente em estudos epidemiológicos, análises retrospectivas de sucesso/insucesso do tratamento endodôntico e avaliações de prevalência de periodontite apical. Os escores baseiam-se na imagem radiográfica e são os seguintes: 1) estruturas periapicais normais; 2) pequenas alterações na estrutura óssea; 3) alterações na estrutura óssea com alguma perda mineral; 4) periodontite com área radiolúcida bem definida; 5) periodontite severa com características exacerbadas. A validade desse método foi feita a partir da interpretação de 47 radiografias avaliadas por 11 examinadores e cujo diagnóstico foi confirmado histologicamente. Os autores afirmam que o PAI é um sistema de classificação acurado, reprodutível e aplicável para diversas populações, permitindo que resultados de diferentes pesquisadores sejam passíveis de comparação.

Huunonen e Ørstavik (2002) publicaram uma revisão sobre aplicações e limitações dos exames radiográficos no diagnóstico de lesões periapicais. Como as lesões crônicas frequentemente se desenvolvem sem sintomatologia, a avaliação de imagens é fundamental. Entretanto, apontam que a radiografia não é uma ferramenta perfeita para esse fim, uma vez que se trata de representação bidimensional de estruturas tridimensionais. A limitação também é decorrente de aspectos clínicos ou biológicos, que não podem ser observados nas imagens radiográficas. A presença de uma lesão pode não ser diretamente evidente e a real extensão e relação espacial com estruturas anatômicas importantes não são sempre passíveis de visualização em imagens bidimensionais.

Beaconsall-Ryan, Tong e Love (2010) realizaram estudo com o objetivo de comparar diagnóstico presuntivo clínico (baseado em anamnese, exame físico e exame radiográfico convencional) e diagnóstico final emitido por laudo histopatológico de lesões radiolúcidas inflamatórias dos maxilares. O estudo foi feito na Nova Zelândia com 17.038 espécimes obtidos ao longo de 20 anos, dentre os quais 4.983 (29,2%) eram lesões radiolúcidas e destas, 72,8% eram inflamatórias (n=3.626). Granulomas periapicais corresponderam ao maior grupo de lesões (59,7%), seguido por cistos radiculares (29,2%). Os autores observaram que o diagnóstico presuntivo estava correto em apenas 48,3% dos granulomas periapicais e 36% dos cistos radiculares. Os autores concluem que nenhuma lesão radiolúcida inflamatória pode ser precisamente diagnosticada apenas pela apresentação clínica e/ou radiográfica.

2.3 Lesão periapical: estudos de prevalência em populações

Há grande quantidade de estudos de prevalência de lesão periapical realizados em diversas populações do mundo disponíveis na literatura. Segundo Huunonen e Ørstavik (2002), a determinação da incidência de lesão periapical em diferentes populações é importante, pois auxilia a definir a real necessidade de tratamento, bem como permite relacionar o resultado de tratamentos já realizados a vários fatores técnicos e clínicos da intervenção endodôntica. Os estudos mais

relevantes e recentes foram incluídos na presente revisão. É importante ressaltar que todos esses estudos foram feitos com imagens radiográficas convencionais: panorâmicas e/ou periapicais e/ou interproximais.

Odesjö et al. (1990) avaliaram prevalência e qualidade do tratamento endodôntico e ocorrência de lesões periapicais em população da Suécia. Para isso, avaliaram radiografias periapicais de boca toda de 743 adultos (≥ 20 anos) residentes na região de Älvsborg. O total de dentes avaliados foi de 17.430. Lesão periapical foi considerada quando imagem radiolúcida relacionada à raiz dentária era visível. Casos com ligeiro aumento de espaço do ligamento periodontal e lâmina dura intacta foram classificados como normais. Em relação à qualidade do tratamento endodôntico, os critérios levaram em conta o comprimento da obturação, sendo que quando o término estava além do ápice radiográfico ou aquém em mais de 2mm, era considerado inadequado (com extravasamento ou incompleto, respectivamente), bem como a densidade da obturação, sendo que o tratamento considerado adequado apresentava material radiopaco homogêneo e com ausência de espaços vazios. Como resultado, obtiveram que 321 pacientes apresentaram pelo menos 1 lesão periapical, correspondendo a 43,2%. Já a prevalência de lesão por dente foi de 2,9%. Em relação aos tratamentos endodônticos, 70% foram julgados inadequados. O excesso de material obturador além do ápice esteve relacionado à maior prevalência de lesões periapicais.

Eriksen e Bjertness (1991) avaliaram prevalência de lesões periapicais e resultado de tratamento endodôntico em população de meia idade da Noruega. Para isso, avaliaram radiografias panorâmicas e periapicais de 119 adultos de meia idade (50 anos) aleatoriamente selecionados da região de Oslo. O total de dentes avaliados foi de 2.940. A condição periapical foi avaliada de acordo com o índice periapical proposto por Ørstavik et al. (1986). A qualidade do tratamento endodôntico foi julgada segundo o término da obturação em relação ao ápice radiográfico e com a densidade (completo/incompleto). Como resultado, obtiveram que, do total de dentes avaliados, 104 (3,5%) apresentavam lesão periapical. Desses, 64 (61%) eram tratados endodonticamente. Entre os 152 dentes tratados endodonticamente, 44% apresentaram sinais radiográficos de lesão. Concluíram que a prevalência de lesão periapical nessa amostra esteve relacionada significativamente com baixa

qualidade do tratamento endodôntico realizado, sobretudo em casos com obturações muito curtas ou além do ápice radiográfico.

De Cleen et al. (1993) pesquisaram prevalência de tratamento endodôntico e determinaram a condição periapical de uma população da Holanda. Para isso, avaliaram radiografias panorâmicas de 184 pacientes adultos (≥ 20 anos) de uma faculdade de Odontologia em Amsterdã. O total de dentes avaliados foi de 4.196. Os critérios utilizados para avaliação da região apical e qualidade do tratamento endodôntico foram os seguintes: Lesão periapical - aumento do espaço do ligamento periodontal (aumento da porção apical não excedendo 2 vezes a largura do espaço lateral) ou imagem radiolúcida periapical (em conexão com o terço apical da raiz, excedendo no mínimo 2 vezes a largura da parte lateral do ligamento periodontal); Qualidade do tratamento endodôntico - adequado (obturaço de 0 a 2mm aqum do pice) e inadequado (obturao > 2mm aqum do pice ou passando o limite do pice radiogrfico). Como resultado, obtiveram que 44,6% dos pacientes apresentava pelo menos 1 leso periapical. A prevalncia de leso por dente foi de 6%. Dos dentes tratados endodonticamente, 39,2% apresentaram sinais radiogrficos de leso e nos dentes no-tratados endodonticamente, apenas 5,2% apresentaram leso. A porcentagem de tratamentos endodnticos julgados inadequados foi de 50,6%. Houve correlao significativa entre a presena de patologia periapical e a qualidade baixa da obturao. Os autores concluem que h grande necessidade de tratamentos endodnticos de qualidade para essa populao.

Buckley e Spngberg (1995) pesquisaram prevalncia e qualidade tcnica do tratamento endodntico e sua relao com periodontite apical em populao dos Estados Unidos. Para isso, avaliaram radiografias periapicais de boca toda de 208 pacientes de todas as idades que procuravam atendimento odontolgico pela primeira vez na Universidade de Connecticut. O total de dentes avaliados foi de 5.272. O critrio utilizado para avaliao da regio apical foi o seguinte: a) normal: largura normal do ligamento periodontal e lmina dura contnua; b) perda de lmina dura: interrupo da lmina dura radiogrfica e, c) imagem radiolcida periapical: interrupo da lmina dura, com espao do ligamento periodontal maior do que o dobro de sua largura normal para aquela raiz. Em relao ao tratamento endodntico, o critrio baseou-se na densidade da obturao, sendo: a) boa

densidade: uniformidade e adaptação às paredes do canal radicular; b) densidade regular: falta de uniformidade da obturação e não mais de dois pequenos espaços vazios ($> 1\text{mm}$); c) péssima densidade: falta de uniformidade e espaço vazio ao longo do canal lateral ou apicalmente. O comprimento da obturação também foi considerado, de acordo com o critério de De Cleen et al. (1993). Como resultado, obtiveram que lesão periapical foi evidente em 4,1% de todos os dentes e em 31,3% dos tratados endodonticamente. Tratamentos endodônticos de baixa qualidade técnica tiveram forte associação com doença periapical, sendo que apenas 42% dos tratamentos avaliados puderam ser julgados como satisfatórios. Os autores concluem que mais pesquisas devem ser direcionadas ao estudo de fatores que afetam o resultado do tratamento endodôntico a longo prazo.

Soikkonen (1995) pesquisou prevalência de alterações periapicais, qualidade radiográfica de obturações dos canais radiculares e suas associações com gênero e idade em população idosa da Finlândia. Para isso, avaliou 169 radiografias panorâmicas e 109 radiografias periapicais (realizadas quando a visualização de regiões específicas não era possível na imagem panorâmica) de pacientes com idades de 76, 81 e 86 anos que viviam em Helsinki. O total de dentes avaliados foi de 2.355. Os critérios utilizados para avaliação da condição periapical e da qualidade do tratamento endodôntico foram semelhantes aos de Buckley e Spångberg (1995). Como resultado, obteve que 16% dos dentes tratados endodonticamente apresentavam lesão, em comparação a 4% dos dentes não-tratados. Lesão periapical foi encontrada em 18% dos dentes com tratamento endodôntico inadequado (75% dos casos). Já em dentes com tratamento endodôntico adequado, a prevalência de lesão periapical foi de 10%.

Weiger et al. (1997) pesquisaram condição periapical e qualidade da obturação de canais radiculares, bem como necessidade de tratamento endodôntico em uma população urbana da Alemanha. Para isso, avaliaram dados clínicos e radiográficos (radiografias periapicais e/ou panorâmicas) de 323 pacientes (≥ 12 anos) que procuravam atendimento odontológico geral em consultório particular em Stuttgart. O total de dentes avaliados foi de 7.897. O critério utilizado para determinação de lesão apical foi apenas ausência ou presença de imagem radiolúcida na região. Já o tratamento endodôntico foi julgado de acordo com o critério de Buckley e Spångberg (1995). A prevalência de dentes associados com

lesão periapical foi de 3% do total avaliado, de 61% no grupo de dentes tratados endodonticamente e de 88% no grupo com polpa necrosada e dentes não-tratados endodonticamente. Considerando os tratamentos endodônticos, apenas 14% foram classificados como adequados. Os autores concluíram que a necessidade de tratamento endodôntico é grande, considerando que a qualidade técnica das obturações é deficiente na maioria dos dentes tratados com lesão periapical associada.

Saunders et al. (1997) pesquisaram condição periapical, padrão técnico e prevalência de tratamento endodôntico em população da Escócia. Para isso, avaliaram radiografias de boca toda de 340 pacientes adultos (≥ 20 anos) de hospitais odontológicos de Glasgow e Dundee. O total de dentes avaliados foi de 8.420. Os critérios utilizados para determinação de lesão periapical e avaliação da qualidade do tratamento endodôntico foram semelhantes ao de De Cleen et al. (1993). A prevalência de lesão periapical por paciente foi de 67,7% e por dente foi de 5%. Dos dentes tratados endodonticamente, 58,1% apresentavam lesão apical. Os tratamentos endodônticos cujas obturações foram consideradas adequadas na radiografia tiveram menor incidência de lesões apicais. Já dentes obturados além do ápice radiográfico apresentaram mais imagens radiolúcidas. Os autores enfatizaram grande necessidade da realização de tratamento endodôntico de qualidade, bem como da padronização dos métodos terapêuticos.

Marques, Moreira e Eriksen (1998) pesquisaram prevalência de periodontite apical e qualidade da obturação de canais radiculares em população de Portugal. Para isso, avaliaram radiografias panorâmicas e interproximais de 179 pacientes adultos (de 30 a 39 anos), convidados a participar de pesquisa de saúde bucal em faculdade da cidade do Porto. O total de dentes avaliados foi de 4.446. A condição periapical foi avaliada de acordo com o índice periapical proposto por Ørstavik et al. (1986). A qualidade do tratamento endodôntico foi classificada em 4 categorias, sendo: adequada (obturação cujo término está a 3mm ou menos do ápice radiográfico); com espaços vazios (obturação com presença de porosidade); curta (obturação cujo término está > 3 mm aquém do ápice) ou longa (obturação com extravasamento de material para a região periapical). Como resultado, obtiveram que a prevalência de periodontite apical foi de 27% nessa população. Considerando o total de dentes, 2% apresentaram lesão periapical. A qualidade da maioria das

obturações (54%) esteve inadequada, porém somente 22% dos dentes tratados endodonticamente tiveram lesão periapical associada. Os autores concluem que apesar dos problemas na qualidade dos tratamentos endodônticos avaliados em sua pesquisa, os resultados da terapia endodôntica foram bons de maneira geral, considerando a relação com presença de lesão periapical.

De Moor et al. (2000) pesquisaram prevalência e qualidade técnica do tratamento endodôntico, bem como presença de lesão periapical em população da Bélgica. Para isso, avaliaram radiografias panorâmicas de 206 pacientes adultos (≥ 18 anos) de um hospital universitário de Gent. O total de dentes avaliados foi de 4.617. Os critérios adotados para avaliação de lesão periapical e da qualidade do tratamento endodôntico eram semelhantes aos de De Cleen et al. (1993). Como resultado, observaram que 63,1% dos pacientes apresentavam lesão periapical, e a prevalência sobre o total de dentes foi de 6,6%. Já dentes tratados endodonticamente apresentavam lesão apical em 40,4% dos casos. Tratamentos endodônticos julgados inadequados correspondiam a 56,7% do total de dentes tratados. Os autores concluem que há grande necessidade de tratamento endodôntico de qualidade para a população belga e que os achados desse estudo são frustrantes, pois indicam baixíssimo padrão dos tratamentos realizados no país.

Boucher et al. (2002) pesquisaram prevalência e qualidade técnica de obturações radiculares, bem como avaliaram condição periapical de dentes tratados endodonticamente em uma população da França. Para isso, avaliaram radiografias periapicais de boca toda de 208 pacientes adultos (≥ 18 anos) que procuravam pela primeira vez atendimento no hospital Hôtel-Dieu de Paris. O total de dentes avaliados foi de 5.373 e de raízes dentárias foi de 8.343. A condição periapical foi avaliada de acordo com o índice proposto por Ørstavik et al. (1986). A qualidade técnica de obturações foi avaliada para cada raiz dentária, de acordo com limite e densidade da obturação, com critério semelhante ao de Buckley e Spångberg (1995). A prevalência de dentes associados a sinais radiográficos de patologia periapical foi de 7,4% do total avaliado. Padrão aceitável de tratamento endodôntico foi visto em 21% das raízes, sendo 16% desses casos associados com sinais de doença periapical. Em raízes com obturação inaceitável, 27% apresentavam patologia periapical. Em 63% dos pacientes, observou-se pelo menos 1 lesão periapical. Os autores concluem que há alta prevalência de dentes tratados

endodonticamente com qualidade deficiente. Raízes que apresentavam obturações consideradas adequadas estavam associadas a baixa prevalência de patologia periapical.

Lupi-Pegurier et al. (2002) determinaram a condição periapical e qualidade técnica de tratamentos endodônticos em uma população da França. Para isso, avaliaram radiografias panorâmicas de 344 pacientes adultos (≥ 20 anos) que procuravam pela primeira vez atendimento em faculdade de Odontologia de Nice. O total de dentes avaliados foi de 7.561. A condição periapical e a qualidade das obturações foram julgados de acordo com critérios semelhantes aos de De Cleen et al. (1993) e de Buckley e Spångberg (1995), respectivamente. Como resultado, obtiveram que o total de 553 dentes apresentou lesão periapical, correspondendo à prevalência de 7,3%. Dos dentes com tratamento endodôntico inadequado, 45,3% apresentaram lesão apical. Já nos dentes com tratamento endodôntico julgado adequado, a prevalência de lesão foi reduzida a 3,8%. Os autores concluem que há significativa correlação entre a presença de lesão apical e a má qualidade das obturações.

Dugas et al. (2003) pesquisaram prevalência de lesão periapical e qualidade de tratamentos endodônticos e de restaurações coronárias de 2 populações do Canadá, que diferem em relação à disponibilidade de endodontistas. Para isso, avaliaram radiografias periapicais iniciais de 610 pacientes adultos (de 25 a 40 anos) de Toronto e Saskatoon. O total de dentes avaliados foi de 16.148. A presença de lesão periapical foi determinada de acordo com o índice de Ørstavik et al. (1986) e a qualidade de tratamentos endodônticos baseou-se em critérios semelhantes aos de Buckley e Spångberg (1995), avaliando densidade e comprimento das obturações. A qualidade de restaurações também foi avaliada radiograficamente, sendo inadequada caso a restauração estivesse ausente, com abertura de margens, excesso ou cáries secundárias. Como resultado, obtiveram que a proporção de pacientes com tratamento endodôntico foi significativamente maior em Toronto, cuja disponibilidade de endodontistas é maior do que em Saskatoon. A prevalência de dentes com lesão periapical foi de 3,1% do total avaliado. A presença de lesão relacionada a dentes tratados (44% em Toronto e 51% em Saskatoon) teve associação significativa com tratamentos endodônticos de baixa qualidade e restaurações inadequadas. Como conclusão, os autores afirmam que a qualidade da

obturações e da restauração têm impacto na saúde periapical de dentes tratados endodonticamente, sendo o impacto da restauração mais crítico quando a qualidade da obturação é adequada.

Segura-Egea et al. (2004) pesquisaram qualidade de obturações e de restaurações coronárias e sua associação com condição periapical em uma população da Espanha. Para isso, avaliaram radiografias periapicais de 180 pacientes adultos (≥ 18 anos) recém-encaminhados para a Universidade de Sevilha. O total de dentes tratados endodonticamente avaliados foi de 93. A condição periapical foi avaliada de acordo com o índice periapical proposto por Ørstavik et al. (1986). A qualidade técnica das obturações foi avaliada em termos de comprimento com relação ao ápice radicular e adaptação lateral à parede do canal, usando critérios semelhantes aos de Buckley e Spångberg (1995). Sinais radiográficos de abertura de margens associadas a restaurações coronárias também foram avaliados. Como resultado, os autores obtiveram que 60 dentes (64,5%) apresentaram lesão. A presença de lesão em dentes tratados endodonticamente foi associada a adaptação inadequada e comprimento inadequado da obturação e qualidade deficiente da restauração coronária, vistos radiograficamente. Apenas 34,4% das obturações foram consideradas adequadas. Quando ambas (obturações e restauração coronária) estavam adequadas, a incidência de lesão foi reduzida a 31,1%. Como conclusão, os autores afirmam que a incidência de lesão periapical em dentes com tratamento endodôntico é alta. Obturações adequadas e restaurações coronárias adequadas foram associadas a menor incidência de lesão. Os autores concluíram que obturação adequada tem maior impacto sobre o resultado do tratamento endodôntico do que a qualidade da restauração coronária.

Siqueira et al. (2005) avaliaram prevalência de lesões periapicais em dentes tratados endodonticamente e qualidade de obturações radiculares e de restaurações coronárias de uma população urbana do Brasil. Para isso, avaliaram radiografias periapicais de 1.139 pacientes que procuraram pela primeira vez atendimento em faculdade de Odontologia do Rio de Janeiro. O total de 2.051 dentes tratados endodonticamente foi avaliado. O sucesso ou insucesso de tratamentos endodônticos foi julgado radiograficamente como sendo: 1) sucesso: largura normal do espaço do ligamento periodontal e aspecto normal do osso adjacente; 2) insucesso: presença de imagem radiolúcida perirradicular. Os critérios adotados

para classificar tratamentos endodônticos consideraram densidade e comprimento das obturações, sendo semelhantes aos de Buckley e Spångberg (1995). Já as restaurações foram avaliadas de acordo com o seguinte critério: 1) restauração coronária adequada: restauração definitiva que apareça intacta radiograficamente; 2) restauração coronária inadequada: restauração definitiva com sinais radiográficos detectáveis de excessos, abertura de margens, recorrência de cáries ou presença de restauração provisória; 3) restauração coronária ausente. Como resultado, os autores obtiveram que a taxa geral de sucesso de dentes tratados endodonticamente foi de 49,7%. Dentes com tratamento endodôntico adequado e restaurações adequadas tiveram taxa de sucesso de 71%. Quando casos com tratamento adequado e restauração inadequada foram avaliados, a taxa de sucesso foi de 65%. Dentes com tratamento adequado e sem restauração obtiveram sucesso em 48% dos casos. Dentes com tratamento inadequado combinado com restauração adequada alcançaram índice de sucesso de 38%, enquanto a combinação de tratamento inadequado e restauração inadequada resultou em sucesso em apenas 25% dos casos. A análise dos dados revelou que a qualidade das restaurações coronárias afetou significativamente o resultado de dentes tratados inadequadamente. Como conclusão, os autores destacaram que há uma alta prevalência de lesões em dentes tratados endodonticamente, o que é compatível com o relatado em outros estudos com metodologia semelhante de diversas localidades geográficas. Apesar de a restauração coronária ter impacto significativo na saúde periapical, a qualidade da obturação dos canais radiculares é o fator mais crítico para sucesso do tratamento.

Kabak e Abbott (2005) pesquisaram prevalência de lesão periapical e de tratamentos endodônticos tecnicamente falhos em população da Bielorrússia. Para isso, avaliaram radiografias panorâmicas digitais de 1.423 pacientes adultos (≥ 15 anos) que procuraram pela primeira vez atendimento em clínica de Minsk. O total de dentes avaliados foi de 31.212. A qualidade das obturações e condição periapical foram avaliadas de acordo com o critério de De Cleen et al. (1993). Lesões periapicais foram encontradas em 1.141 pacientes (80%) e em 12% dos dentes. Os dentes mais associados a lesões foram molares (23%) e pré-molares (14%) e os menos associados foram caninos (4%) e incisivos (6%). O grupo etário com menor prevalência de lesão foi o de 15 a 24 anos de idade (45,3%) e os mais prevalentes

foram os grupos de 55 a 64 anos e maiores de 65 anos (85,6%). Em 45% dos dentes tratados endodonticamente encontrou-se lesão. Imagens radiolúcidas em dentes com tratamento endodôntico adequado ocorreram com menos frequência do que em dentes nos quais a obturação estava > 2mm aquém do ápice ou com extrusão de material para a região periapical. Os autores concluíram que a prevalência de lesão periapical foi alta em todos os grupos etários da Bielorrússia e que a presença de lesão tem íntima relação com a qualidade da obturação dos canais radiculares.

Georgopoulou et al. (2005) avaliaram a prevalência de dentes tratados endodonticamente e de lesão periapical em população da Grécia. Para isso, avaliaram radiografias periapicais de 320 pacientes adultos (≥ 16 anos) de Atenas. O total de dentes avaliados foi de 16.148. A presença de lesão periapical foi determinada de acordo com o critério de De Cleen et al. (1993). Como resultado, obtiveram que 1.040 dentes (13,6%) apresentaram sinais radiográficos de lesão. Dos dentes tratados endodonticamente, 408 (60%) tinham lesão. A prevalência de lesão foi maior em molares (23,9%) e pré-molares (14%) do que em dentes anteriores (9,4%). Os autores concluíram que a prevalência de lesões periapicais e a frequência de dentes tratados endodonticamente com lesão associada foram maiores na população grega em comparação a resultados de outros países.

Tsuneishi et al. (2005) pesquisaram a prevalência de lesão periapical e de tratamento endodôntico em população do Japão. Para isso, avaliaram radiografias periapicais de 672 pacientes adultos (≥ 20 anos) que procuraram atendimento pela primeira vez em hospital universitário de Okayama. O total de dentes avaliados foi de 16.232. A condição periapical foi avaliada de acordo com o índice proposto por Ørstavik et al. (1986) e a qualidade técnica das obturações baseou-se em critério semelhante ao de De Cleen et al. (1993). Como resultado, os autores obtiveram que em 70% dos pacientes havia lesão periapical. Do total de dentes, 21% apresentavam tratamento endodôntico e desses, 40% exibiram imagem radiolúcida periapical. A maior prevalência de lesão foi encontrada em dentes cujo tratamento endodôntico apresentava extravasamento de material na região periapical e em dentes incisivos inferiores.

Loftus, Keating e McCartan (2005) pesquisaram prevalência de lesão periapical e qualidade de tratamento endodôntico em população da Irlanda. Para isso, avaliaram radiografias panorâmicas de 302 pacientes adultos (≥ 16 anos) do Hospital Dental de Dublin. O total de dentes avaliados foi de 7.427. A condição periapical foi avaliada de acordo com o índice proposto por Ørstavik et al. (1986) e a qualidade técnica das obturações baseou-se em critério publicado pela Sociedade Europeia de Endodontia (ESE), que é semelhante ao adotado por Buckley e Spångberg (1995). Como resultado, obtiveram que 33,1% dos pacientes apresentaram pelo menos 1 dente com lesão periapical. A prevalência de lesão foi de 2% para todos os dentes da amostra. Entre os dentes tratados endodonticamente, a prevalência de lesão para os considerados adequados foi de 13,9%, enquanto para os inadequados foi de 35%. Em relação aos grupos dentários, dentes posteriores (pré-molares e molares) tratados endodonticamente tiveram maior prevalência do que anteriores. Os autores concluem que a qualidade técnica das obturações é deficiente e a prevalência de lesão periapical é alta nessa população.

Peciulienė et al. (2006) pesquisaram qualidade técnica de obturações de canais radiculares em dentes tratados endodonticamente, sua associação com a condição periapical e prevalência de lesão periapical em pacientes da Lituânia. Para isso, avaliaram radiografias periapicais e condição clínica de 83 pacientes adultos (≥ 18 anos) que realizavam a primeira consulta na Universidade de Vilnius. O total de dentes avaliados foi de 2.186. A condição periapical foi avaliada de acordo com o índice proposto por Ørstavik et al. (1986). A qualidade da obturação dos canais radiculares (selamento lateral e comprimento) foi avaliada de acordo com o critério de Marques, Moreira e Eriksen (1998). Como resultado, os autores obtiveram que 283 dentes estavam tratados endodonticamente (13%). Dentre estes, 122 (43,1%) apresentavam sinais radiográficos de lesão periapical. Apenas 28,6% dos dentes tratados endodonticamente apresentavam obturação aceitável. Dentes com tratamento endodôntico adequado apresentaram lesão em 21% dos casos e em 58,8% de dentes com tratamento endodôntico com espaços vazios. Em dentes com comprimento adequado da obturação, lesão foi encontrada em 23%, enquanto em casos com obturação muito além ou aquém do limite apical, em 54%. Um dado interessante apontado pelos autores é que o comprimento da obturação esteve

inadequado em 75% dos molares superiores e em 82% dos molares inferiores, sendo os grupos dentários que apresentavam pior qualidade dos tratamentos endodônticos avaliados. Os resultados deste estudo indicam que obturações inadequadas estiveram mais frequentemente relacionadas à presença de lesão periapical. Por outro lado, obturações adequadas reduziram significativamente a prevalência da alteração.

Terças et al. (2006) avaliaram prevalência de lesão periapical e sua associação com dentes tratados endodonticamente em população do Brasil. Para isso, avaliaram radiografias periapicais de 200 pacientes adultos (≥ 20 anos) que eram pacientes de cirurgiões-dentistas protesistas e periodontistas de São Luís do Maranhão. O total de dentes avaliados foi de 5.008. A condição periapical foi avaliada de acordo com o índice proposto por Ørstavik et al. (1986). Do total de pacientes, 135 apresentaram pelo menos 1 lesão periapical, o que corresponde à prevalência de 67,5%. Do total de dentes, 296 apresentaram lesão periapical, o que corresponde à prevalência de 5,9%. Dos dentes tratados endodonticamente, 42,5% estiveram associados com lesão periapical. O grupo etário com maior prevalência foi de 40-49 anos de idade e o grupo dentário foi de incisivos superiores. Portanto, a prevalência de lesão periapical foi alta e os resultados foram similares aos de estudos de diversos outros países.

Kirkevang et al. (2007) realizaram estudo a fim de identificar e descrever fatores do paciente e do dente associados a incidência ou persistência de lesão periapical em uma população da Dinamarca. Para isso, escolheram 616 indivíduos adultos (≥ 22 anos) de Aarhus, em 1997, que realizaram radiografias periapicais convencionais de boca toda para avaliação inicial. Seis anos depois, 473 indivíduos (77%) retornaram para uma nova série de radiografias, sendo o total de dentes de 12.443. Todos os dentes foram avaliados individualmente por meio de radiografias, e dados sobre presença de cáries, restaurações e obturações dos canais radiculares foram coletados. A presença de lesão foi constatada de acordo com o índice descrito por Ørstavik et al. (1986). Os autores verificaram que a presença de obturações dos canais radiculares, restaurações coronárias, coroas protéticas e lesões cariosas indicavam que o indivíduo apresentava maior risco de desenvolver periodontite apical. Dos 473 indivíduos examinados, 170 desenvolveram lesão em 1 ou mais dentes durante o período entre os 2 exames. O fator de risco mais relevante foi a

presença de coroas e obturações, principalmente quando as mesmas não estavam em condições adequadas. Os autores também afirmam que os molares são mais suscetíveis a desenvolver a lesão, em comparação a pré-molares e dentes anteriores. Não houve associação estatisticamente significativa entre gênero do indivíduo e desenvolvimento de periodontite apical. Como conclusão, afirmam que é importante que as restaurações coronárias sejam de alta qualidade, bem como as obturações dos canais radiculares, a fim de minimizar o risco de infecção.

Sunay et al. (2007) avaliaram prevalência de lesão periapical e qualidade do tratamento endodôntico em população da Turquia. Para isso, avaliaram radiografias panorâmicas de 375 pacientes adultos (≥ 16 anos) das clínicas de uma universidade em Istambul. O total de dentes avaliados foi de 8.863. A presença de lesão periapical e a qualidade das obturações foram avaliadas de acordo com os critérios citados por De Cleen et al. (1993). Como resultado, os autores obtiveram que 470 dentes (5,2%) apresentavam tratamento endodôntico. Imagens radiolúcidas periapicais foram vistas em 4,2% do total de dentes avaliados e em 53,5% dos dentes tratados endodonticamente. Do total de dentes com lesão, 91% apresentavam tratamentos endodônticos inadequados. Portanto, a qualidade radiográfica de tratamentos endodônticos teve relação significativa com sinais radiográficos de patologia periapical, sendo necessário o aprimoramento da técnica endodôntica por parte dos profissionais turcos.

Eckerbom, Flygare e Magnusson (2007) realizaram estudo com o propósito de reavaliar uma população da Suécia após 20 anos, considerando prevalência de lesão periapical e de tratamento endodôntico, bem como qualidade técnica do mesmo. Para isso, avaliaram radiografias periapicais de boca toda de 115 pacientes adultos (≥ 40 anos) que retornaram para avaliação após 20 anos em um hospital de Luleå. O total de dentes avaliados foi de 2.461. Os critérios para determinação de lesão periapical e qualidade do tratamento endodôntico foram os mesmos de Buckley e Spångberg (1995). Como resultado, obtiveram que o total de 364 dentes (12,9%) foi perdido ao longo dos anos. Do total de pacientes, 73 (63,4%) apresentaram lesão periapical. Em relação ao número de dentes com lesão periapical, houve aumento de 97 na primeira avaliação (3,3%) para 168 na segunda (6,8%). Em relação à presença de lesão periapical em dentes tratados endodonticamente, houve aumento de 68 (17,3%) para 93 (21,4%). No entanto, a

qualidade dos tratamentos endodônticos melhorou e os tratamentos adequados foram de 53,1% na primeira avaliação para 61,2% na segunda. Os autores concluíram que mesmo com a melhor qualidade dos tratamentos endodônticos, não houve melhora correspondente na condição periapical dos dentes tratados endodonticamente.

Touré et al. (2008) pesquisaram qualidade técnica de obturações de canais radiculares em dentes tratados endodonticamente, sua associação com a condição periapical e prevalência de lesão periapical em pacientes do Senegal. Para isso, avaliaram radiografias periapicais de 208 pacientes adultos (≥ 18 anos) atendidos pela primeira vez em faculdade de Dakar. O total de dentes avaliados foi de 6.234. A condição periapical foi avaliada de acordo com o índice proposto por Ørstavik et al. (1986). A qualidade técnica de obturações foi avaliada para cada raiz dentária de acordo com limite e densidade da obturação, com critério semelhante ao de Buckley e Spångberg (1995). Os autores também consideraram restauração coronária e presença de pinos intrarradiculares. Como resultado, obtiveram que pelo menos 1 lesão periapical foi vista em 59,6% dos pacientes. A prevalência por dente foi de 4,6%. Dos dentes tratados endodonticamente, 56,1% apresentavam lesão periapical. Apenas 17,7% das obturações estavam tecnicamente adequadas, sendo 26,2% dessas com lesão periapical. Em obturações inadequadas, 62,5% tinham lesão periapical associada. Portanto, tratamentos endodônticos com padrão inadequado de qualidade estiveram significativamente associados a maior prevalência de lesão periapical.

Estrela et al. (2008c) estudaram prevalência e fatores de risco de lesão periapical em dentes tratados endodonticamente em população do Brasil. Para isso, avaliaram radiografias periapicais de 1.372 dentes tratados endodonticamente de pacientes adultos (≥ 18 anos) de um curso de pós-graduação em Endodontia de Goiânia. Os critérios adotados para determinação de lesão periapical e qualidade do tratamento endodôntico foram semelhantes aos de De Cleen et al. (1993). Os autores também avaliaram qualidade de restauração coronária e presença de pinos intrarradiculares, sendo: 1) restauração coronária adequada: restauração definitiva intacta radiograficamente; 2) restauração coronária inadequada: restauração definitiva com sinais de excessos, cáries recorrentes ou espaços marginais; 3) pino intrarradicular ausente; 4) pino intrarradicular presente, independentemente do tipo

(pré-fabricado ou fundido), tamanho ou diâmetro. Como resultado, os autores obtiveram que a prevalência de lesão periapical associada a tratamento endodôntico adequado foi baixa (16,5%). Este número reduziu-se a 12,1% quando se considerou obturação e restauração coronária adequadas. Os dentes com tratamento endodôntico adequado, porém com restauração coronária inadequada apresentaram prevalência de lesão de 27,9%. A prevalência de lesão aumentou para 71% em dentes com tratamento endodôntico e restauração coronária inadequados. Quando o tratamento endodôntico inadequado foi combinado com restaurações coronárias adequadas encontrou-se 61,8% de presença de lesão. A restauração coronária deficiente aumentou o risco de lesão periapical mesmo estando o tratamento endodôntico adequado. A presença de pinos intrarradiculares não influenciou a prevalência de lesão. Os autores ressaltam que a pouca quantidade de lesão periapical em seu estudo pode estar relacionada com os operadores, que eram pós-graduandos em Endodontia com experiência e boa qualidade técnica de trabalho.

Gulsahi et al. (2008) pesquisaram frequência e distribuição de dentes tratados endodonticamente bem como prevalência de lesão periapical em população da Turquia. Para isso, avaliaram radiografias panorâmicas de 1.000 pacientes adultos (≥ 16 anos) de faculdade de Odontologia em Ancara. O total de dentes avaliados foi de 24.433. A condição periapical foi avaliada de acordo com critérios de De Cleen et al. (1993). Como resultado, obtiveram que lesão periapical foi detectada em 346 do total de dentes avaliados, o que corresponde a 1,4%. De 23.621 dentes não-tratados endodonticamente, 198 (0,8%) apresentaram lesão. Já em 812 dentes tratados endodonticamente, 148 (18,2%) tinham lesão associada. A presença de lesão periapical em homens foi significativamente maior do que em mulheres. Os autores concluíram que a prevalência de lesão periapical e a frequência de tratamento endodôntico com lesão foi menor em seu estudo em comparação aos demais relatados na literatura.

Tavares et al. (2009) avaliaram prevalência de lesão periapical e qualidade de tratamento endodôntico e de restauração coronária em população da França. Para isso, avaliaram radiografias periapicais de 213 pacientes adultos que procuraram atendimento no Hospital Bretonneau em Paris. O total de dentes tratados endodonticamente avaliados foi de 1.035. A condição periapical foi avaliada de acordo com o índice proposto por Ørstavik et al. (1986). Os critérios adotados para

classificar tratamentos endodônticos e restaurações foram semelhantes aos utilizados por Siqueira et al. (2005). Como resultado, os autores obtiveram que, de modo geral, a prevalência de lesão em dentes tratados endodonticamente foi de 33%. Apenas 19% dos dentes apresentavam tratamentos endodônticos adequados. A taxa de sucesso para tratamentos endodônticos adequados foi de 91%, o que é significativamente maior em comparação a dentes com tratamento inadequado (61%). Dentes com restaurações adequadas apresentaram significativo decréscimo na prevalência de lesão (29%), em comparação a dentes com restaurações inadequadas (41%). A combinação de tratamento endodôntico adequado e restaurações adequadas rendeu a maior taxa de sucesso (93,5%). Os autores concluem que a qualidade do tratamento endodôntico foi o fator mais importante do sucesso, embora a qualidade da restauração coronária também tenha influenciado o resultado do tratamento.

Al-Omari, Hazaa e Haddad (2011) pesquisaram prevalência e distribuição de lesão periapical e tratamento endodôntico em população da Jordânia. Para isso, avaliaram radiografias panorâmicas digitais de 294 pacientes adultos (≥ 16 anos) que procuraram pela primeira vez atendimento em centro odontológico de Amã. O total de dentes tratados endodonticamente avaliados foi de 7.452. As condições coronárias e periapicais de todos os dentes foram avaliadas de acordo com o critério de De Cleen et al. (1993). Do total de pacientes, 83,7% apresentavam lesão e 63,3% tinham tratamento endodôntico. De total de dentes, 11,6% tinha lesão associada e 5,7%, tratamento endodôntico. O tratamento endodôntico esteve inadequado em 72,4% dos dentes tratados, dos quais 87% tinham lesão periapical associada. Não houve correlação significativa entre presença de lesão periapical e gênero do paciente. As lesões periapicais foram encontradas mais frequentemente em primeiros molares superiores (32,5%) e menos frequentemente em dentes anteriores inferiores (0,7%). Os resultados deste estudo indicam que na Jordânia há maior prevalência de lesões periapicais em comparação a estudos de outros países. Houve também alta porcentagem de dentes com tratamento endodôntico inadequado associado à patologia periapical, indicando baixa qualidade dos tratamentos realizados.

Peters et al. (2011) pesquisaram prevalência atual de lesões periapicais e de tratamento endodôntico em comparação a amostra semelhante de pesquisa feita em 1988 em população da Holanda. Para isso, avaliaram radiografias panorâmicas de 178 pacientes adultos (≥ 18 anos) da Universidade de Amsterdã. O total de dentes avaliados foi de 4.594. A condição periapical foi avaliada de acordo com critério semelhante ao de Buckley e Spångberg (1995). Como resultado, obtiveram que pelo menos 1 lesão periapical foi vista em 48,4% dos pacientes. Alteração periapical foi constatada em 324 dentes (7%), sendo 206 dentes (4,5%) com aumento do espaço do ligamento periodontal e 118 dentes (2,5%) com imagem radiolúcida periapical. Dentre os dentes tratados endodonticamente, a prevalência de lesão foi de 40,4% nos tratamentos adequados, 65,7% nos tratamentos inadequados e aquém do ápice e 64,2% nos tratamentos inadequados e além do ápice. Os autores concluem que os achados dessa nova pesquisa indicam que a condição periapical e a qualidade dos tratamentos endodônticos não melhoraram em quase 2 décadas.

2.4 TCFC: conceitos básicos

A TCFC tem despertado grande interesse para a Odontologia atual, causando uma revolução na área de diagnóstico por imagem (SCARFE; FARMAN, 2008; PATEL et al., 2009). Vários autores preocuparam-se em apresentar os conceitos básicos a respeito dessa nova tecnologia, destacando suas vantagens, desvantagens, aplicações, princípios de obtenção da imagem, entre outros aspectos.

Scarfe, Farman e Sukovic (2006) publicaram artigo com o objetivo de apresentar visão geral a respeito da TCFC e de revisar aplicações específicas dos vários modelos de tomógrafos disponíveis e cada vez mais utilizados na prática odontológica. Os autores apontam as vantagens desta nova tecnologia, tais como acurácia das imagens, menor produção de artefatos, rapidez do exame e menor dose de radiação utilizada em comparação a outros tipos de TC. Também citam as aplicações nos diversos campos da Odontologia, tais como Implantodontia, Ortodontia e Estomatologia. Concluem que é uma tecnologia de grande benefício

para a prática odontológica e que será cada vez mais utilizada e solicitada pelos cirurgiões-dentistas.

Garib et al. (2007) publicaram artigo com o objetivo de informar e atualizar o profissional da área odontológica acerca da TCFC, com informações concernentes ao histórico da tecnologia, aquisição de imagens, dose de radiação e interpretação da imagem tomográfica. Os autores concluem que a TCFC é uma tecnologia nova de grande aplicabilidade em Odontologia, tendo em vista o avanço tecnológico que representa, a redução de dose de radiação em comparação a tomógrafos médicos e a boa qualidade de sua imagem. Apontam também que a redefinição de metas e planos terapêuticos será necessária futuramente, uma vez que tal tecnologia define novos conhecimentos na medida em que gera visão tridimensional das estruturas do crânio e da face.

Cotton et al. (2007) afirmaram que a capacidade da TCFC em permitir a avaliação de uma determinada região de interesse em 3 dimensões pode beneficiar tanto profissionais recém-graduados quanto profissionais experientes. Os autores realizaram uma breve revisão a respeito da TCFC e citaram suas vantagens em relação a radiografias convencionais e à TC médica, tais como aumento da acurácia, maior resolução de imagens, redução do tempo de escaneamento e menor dose de radiação. Em relação às aplicações desta tecnologia em Endodontia, destacaram diagnóstico de patologia endodôntica, avaliação de morfologia do canal radicular, detecção de fraturas e reabsorções radiculares externas/internas e planejamento pré-cirúrgico. Ao final, concluem que a TCFC apresenta potencial para tornar-se ferramenta válida para a prática endodôntica atual e futura.

Patel et al. (2007) revisaram artigos científicos e destacaram informações sobre TCFC e suas aplicações em Endodontia. Os autores apontaram que a lesão periapical pode ser detectada previamente por meio da TCFC em comparação ao uso de radiografias convencionais e que aspectos como tamanho, extensão, natureza e localização de lesões periapicais e reabsorções podem ser avaliados com precisão. Desta forma, o tratamento pode ser conduzido mais eficazmente e o prognóstico ser melhorado. Os autores reafirmaram as vantagens da TCFC em oferecer informação sem distorção em 3 dimensões e com menor dose de radiação ao paciente em comparação a tomógrafos médicos. Também destacaram a

possibilidade de avaliação precisa da relação de estruturas anatômicas como seio maxilar e nervo alveolar inferior com os ápices radiculares, consistindo em indicação para planejamento prévio de cirurgias apicais.

Howerton e Mora (2008) publicaram artigo no qual apresentam conceitos fundamentais, indicações, vantagens e desvantagens da TCFC, bem como citam todos os modelos e marcas comerciais de tomógrafos disponíveis no mercado atual. Comentam sobre a importância de o avaliador das imagens tridimensionais ter conhecimento e treinamento sobre o assunto, a fim de que efetue correta interpretação.

Tyndall e Rathore (2008) publicaram revisão sobre o uso da TCFC para diagnóstico de cáries, doenças periodontais e problemas endodônticos. Apontam que a aplicação da imagem de TCFC para avaliação de cáries é promissora, porém mais pesquisas *in vivo* nessa área são necessárias. Destacam que dentes com restaurações metálicas ou de qualquer outro material radiopaco não devem ser considerados para avaliação por TCFC, por conta de artefatos. Já para doença periodontal, a TCFC é superior às imagens em 2D para visualização da topografia óssea, porém não tem maior acurácia para altura óssea. Dentes restaurados também podem obscurecer a visualização da crista alveolar. Já para avaliação de problemas endodônticos, a TCFC apresenta-se como ferramenta importante, podendo ser usada para estudo de lesões periapicais, fraturas radiculares, identificação de canais radiculares e caracterização de reabsorção externa ou interna. Concluem que essa tecnologia é útil e, para alguns casos, indispensável.

Patel (2009) publicou revisão de literatura recente a respeito das aplicações da TCFC na prática endodôntica. Reafirmou as indicações desta tecnologia na detecção prévia de lesão periapical e/ou reabsorção, bem como avaliação detalhada de seu tamanho, extensão, natureza e localização. O autor também destaca que a TCFC é uma tecnologia que utiliza radiação ionizante e, portanto, somente se deve realizar o exame quando os benefícios por ele proporcionados forem superiores aos potenciais riscos à saúde do paciente. Cada caso endodôntico precisa ser julgado individualmente e a indicação de exame de TCFC deve ser considerada em situações nas quais as informações oferecidas por radiografias convencionais não sejam suficientes para diagnóstico e manejo do problema endodôntico. O autor

também prevê diminuição do preço dos equipamentos de TCFC no futuro e consequente aumento da procura pelo exame. Afirmar também que os profissionais que utilizam TCFC devem receber treinamento adequado em interpretação de imagens tomográficas, uma vez que são totalmente diferentes das imagens dos sistemas de radiografia convencional.

De Vos, Casselman e Swennen (2009) realizaram revisão sistemática da literatura a respeito da imagem de TCFC para a região oral e maxilofacial. Encontraram grande quantidade de artigos sobre o assunto (176), que destacam principalmente o uso de TCFC para Cirurgia Bucomaxilofacial e Ortodontia. Os autores reuniram as informações mais importantes dos artigos em tabelas, destacando aspectos técnicos dos principais tomógrafos disponíveis no mercado, bem como as vantagens e limitações da TCFC. Dentre as vantagens destacadas, estão: imagens em 3D de alta resolução, menor dose de radiação, menor custo, menor produção de artefatos metálicos e maior acesso em comparação a outros tipos de TC. Entre as limitações os autores destacam pouca informação sobre tecidos moles e menor contraste.

Kau et al. (2009) realizaram trabalho semelhante, no intuito de atualizar o profissional a respeito de TCFC. Encontraram 23 tomógrafos com essa tecnologia disponíveis no mercado atual e apresentaram as especificações e aplicações dos mesmos para avaliação da região maxilofacial. O artigo serve como um guia para o profissional que pretende adquirir um aparelho, de acordo com as necessidades que tenha em seu cotidiano de trabalho.

Uma das várias ferramentas úteis da TCFC é a realização de medidas lineares. É possível medir o tamanho de um dente, o comprimento de uma raiz, a extensão de uma lesão, a quantidade de osso alveolar remanescente, o espaço entre um reparo anatômico importante e uma região de interesse cirúrgico, entre outras aplicações de medidas. Alguns estudos mostraram que essas medidas são confiáveis, podendo ser úteis para uma série de aplicações na região dento-maxilofacial.

Lascale, Panella e Marques (2004) analisaram a acurácia das medidas lineares em imagens de TCFC, utilizando o tomógrafo NewTom. Para isso,

realizaram medidas em crânios secos entre sítios anatômicos internos e externos usando um compasso. Essas foram consideradas medidas reais. Em seguida, os crânios foram submetidos a exames de TCFC. As medidas entre as mesmas distâncias foram feitas nas imagens tomográficas com o *software* do aparelho. Os autores viram que a imagem de TCFC subestimava as distâncias reais entre os sítios no crânio, porém as diferenças só eram significativas para a base do crânio. Portanto, as medidas lineares em outras estruturas, principalmente as de interesse dentomaxilofacial, são confiáveis.

Sherrard et al. (2010) avaliariam a acurácia e confiabilidade das medidas de dente e raiz em imagens de TCFC. Para isso, utilizaram o tomógrafo i-CAT para escanear 7 cabeças de porco, com protocolos com 0,2; 0,3 e 0,4 de tamanho de voxel. Radiografias periapicais foram tomadas de regiões dentárias de incisivos e pré-molares. As medidas nas imagens tomográficas foram feitas no *software* Dolphin usando junções cimento-esmalte mesial, distal, vestibular e lingual como pontos de referência. O comprimento de raízes e dentes em relação a esses pontos foram comparados com medidas reais feitas com compassos digitais. Os autores concluíram que as imagens de TCFC são mais acuradas e confiáveis que as radiográficas periapicais para determinação de comprimento de dente e raiz. Não houve diferença significativa entre as medidas feitas em imagens cujos tamanhos de voxel eram distintos.

2.5 TC e TCFC: uso para avaliação de lesão periapical

Muitos autores compararam imagens de TC e/ou TCFC com as radiográficas (panorâmicas e/ou periapicais) para avaliação de lesões periapicais, demonstrando a superioridade das imagens tomográficas para esse fim. As principais aplicações da TCFC são: detecção de lesões periapicais nem sempre vistas radiograficamente e estudo detalhado de características das lesões (tamanho real, localização, relação com estruturas anatômicas próximas e envolvimento ou não de cortical óssea).

Cotti et al. (1999) relataram o caso de um paciente de 33 anos de idade, com extensa lesão periapical em região anterior da maxila, que foi submetido à TC médica para avaliação detalhada de sua condição, bem como à radiografia convencional panorâmica. Os autores apresentaram as imagens e afirmam que a TC foi fundamental para a obtenção de informação detalhada sobre o real tamanho da lesão e sua relação espacial com reparos anatômicos vizinhos, tais como canal naso-palatino, soalho da cavidade nasal, seio maxilar e corticais ósseas vestibular e palatina. Após o tratamento endodôntico não-cirúrgico, o paciente foi novamente submetido a exame de TC e foi possível avaliar o reparo de forma detalhada. Os autores concluem, portanto, que a TC pode ser usada no campo da Endodontia quando o diagnóstico diferencial ou informação detalhada forem necessários para a decisão sobre a conduta clínica a ser adotada e para avaliação do reparo de lesões periapicais.

Marmary, Koter e Heling (1999) realizaram estudo com imagens de radiografia periapical convencional e de TC médica com o intuito de determinar se é necessária a erosão de corticais ósseas para determinação de lesões osteolíticas de origem endodôntica em radiografias periapicais. Para isso, fizeram avaliação retrospectiva de imagens de 26 pacientes, que haviam sido submetidos a exame de radiografia periapical de boca toda e a exame de TC, para verificação de sítios para futura colocação de implante. A TC foi utilizada para verificação do nível de comprometimento ósseo e do real tamanho das lesões a serem avaliadas. Medidas foram realizadas, tanto nas radiografias convencionais com uso de régua como nas imagens tomográficas, com ferramentas do *software*. A largura da lesão e sua distância das corticais ósseas foram medidas por 2 profissionais, sendo um radiologista odontológico e um endodontista. Como resultado, os autores apontam a identificação de 42 lesões periapicais nas imagens de exame radiográfico de boca toda. As mesmas 42 lesões foram identificadas nas imagens tomográficas e nenhuma lesão adicional foi encontrada exclusivamente na TC. Nas imagens de TC, 31 das 42 lesões (74%) não apresentavam comprometimento de corticais ósseas. A maioria das lesões foi encontrada em mandíbula e região de pré-molares superiores. A presença de erosão de corticais esteve associada com lesões de grande extensão (6 a 10mm), em dentes cujo ápice relacionado localizava-se de 7 a 12mm da cortical oposta ou quando a lesão se localizava em maxilar de dimensões estreitas.

Nenhuma das lesões localizadas em regiões de pré-molares superiores e incisivos inferiores causou erosão de cortical e apenas 1 de 7 lesões em molar inferior apresentou invasão de cortical. Em contraste, quase 60% das lesões em incisivos e molares superiores e pré-molares inferiores apresentaram erosão de cortical óssea. Concluem, portanto, que as lesões localizadas em osso esponjoso podem ser visualizadas em radiografias convencionais, já que todas as lesões detectadas em imagens de TC também haviam sido vistas previamente em imagens radiográficas. É importante ressaltar que a amostra dos autores é de apenas 26 pacientes com 42 lesões.

Velvart, Hecker e Tillinger (2001) realizaram estudo com objetivo de comparar informações oferecidas por radiografias periapicais e por imagens de TC médica a respeito da presença de lesão endodôntica e da relação desta com o canal mandibular, estrutura anatômica nobre e adjacente a ápices radiculares. Para isso, foram selecionados 50 pacientes que apresentavam lesão apical persistente com indicação cirúrgica, sendo o total de 80 raízes. Para cada caso foi tomada radiografia periapical e realizado exame de TC. A presença de lesão nas imagens foi correlacionada a achados visualizados durante o procedimento cirúrgico executado. A posição da lesão/ raiz no interior da mandíbula foi estudada em todas as dimensões nas imagens de TC. Como resultado, os autores obtiveram que as 78 lesões (100%) diagnosticadas durante a cirurgia foram visíveis em imagens de TC. Em contraste, apenas 61 lesões (78,2%) foram observadas em radiografias periapicais. O canal mandibular foi identificado em 31 radiografias, enquanto os cortes oblíquos das imagens de TC mostraram claramente a estrutura em todos os casos. A quantidade de osso cortical e esponjoso bem como a espessura óssea e também a extensão tridimensional de cada lesão puderam ser adequadamente avaliadas nas imagens de TC. Como conclusão, os autores apontam que a TC provê informação adicional importante que não é disponibilizada por radiografias periapicais e recomendam o uso desta tecnologia moderna para avaliação de presença, extensão, localização de lesão periapical e sua relação com estrutura anatômica adjacente.

Huumonen et al. (2006) realizaram estudo com o objetivo de comparar a informação diagnóstica oferecida por radiografia periapical e por imagens de TC médica para a tomada de decisão quanto à conduta de retratamento de molares

superiores. Para tal, 39 molares superiores tratados endodonticamente e com suspeita de lesão periapical foram examinados com 2 tomadas radiográficas periapicais e com TC *multislice*. A seguir, as imagens de ambas as técnicas foram avaliadas por 2 radiologistas odontológicos, de acordo com os critérios: presença/ ausência de lesão periapical por dente e por raiz e comunicação apical/ marginal. Nas imagens de TC, fatores adicionais foram avaliados, tais como número de canais radiculares tratados e não-tratados, presença de erosão ou destruição de corticais ósseas e distância entre a raiz palatina e corticais ósseas (para planejamento de cirurgia apical). Os autores compararam também a dose de radiação de ambas as técnicas. Como resultado, obtiveram que as radiografias periapicais revelaram lesões em 33 dentes (85%), em comparação a em 38 dentes (97%), reveladas com a TC. Nas imagens de TC, 23 lesões apresentaram erosão ou destruição de corticais ósseas. Os autores concluíram que a TC pode oferecer informações fundamentais para a escolha do tratamento adequado a dentes com lesão persistente e que a indicação desta técnica, que utiliza maior dose de radiação, deve ser baseada na necessidade individual de cada caso.

Nakata et al. (2006) relataram um caso no qual a detecção da presença de lesão periapical associada a um dente multirradiculado só foi possível por meio de imagens de TCFC de FOV limitado. A paciente do caso tinha 50 anos de idade e relatava forte dor do lado direito, região de molares, sem saber precisar qual era o dente afetado. Foram feitos testes clínicos e radiografias periapicais na região, bem como radiografia panorâmica. Em nenhuma das imagens radiográficas observou-se alteração nos molares superiores do lado em questão. Realizou-se, então, exame de TCFC de FOV limitado, considerando que maiores informações eram necessárias para estabelecimento do diagnóstico. Somente após esse exame foi possível observar imagem hipodensa compatível com lesão periapical na raiz disto-vestibular do dente 16. A lesão media cerca de 4mm e estava próxima do seio maxilar. Os autores discutem a importância fundamental que a TCFC teve neste caso, ressaltando que o mesmo permitiu a obtenção de informações relevantes para o plano de tratamento, que não haviam sido obtidas com os exames radiográficos.

Stavropoulos e Wenzel (2007) realizaram pesquisa com objetivo de comparar a acurácia de TCFC com radiografias periapicais convencionais e digitais para detecção de defeitos ósseos periapicais feitos artificialmente. Para isso, foram

utilizadas 10 mandíbulas de porco congeladas. Os tecidos moles foram removidos e as mandíbulas foram sagitalmente seccionadas para obtenção de 3 blocos de cada lado da estrutura, contendo os pré-molares e molares com osso alveolar adjacente. Primeiramente, 15 blocos foram usados para definir o tamanho do defeito e parâmetros de exposição. Os 45 blocos remanescentes foram divididos em 3 grupos iguais, sendo: um primeiro grupo com defeitos cilíndricos feitos de 1-1mm com fresa abaixo dos ápices nas regiões das extrações; um segundo grupo com defeitos feitos de 2-2mm similarmente preparados e um terceiro grupo no qual nenhum defeito foi realizado. Os dentes foram recolocados no interior do alvéolo e radiografias convencionais e digitais de todos os blocos foram tomadas em condições reprodutíveis. Além disso, todos os blocos foram escaneados por TCFC (com tomógrafo NewTom 3G) seguindo o mesmo protocolo de escaneamento. Foi realizada avaliação mascarada das imagens (de acordo com presença *versus* ausência de defeito) por 4 examinadores. Os resultados obtidos evidenciam que a TCFC foi estatisticamente melhor em termos de sensibilidade (54%), valores presuntivos positivos (82,6%) e negativos (44,5%) e acurácia de diagnóstico (61%) em comparação a radiografia digital (23%, 60%, 31%, 39%, respectivamente) e radiografia convencional (28%, 70%, 35%, 44%) - exceto pelo valor presuntivo positivo. A especificidade foi similar nos 3 métodos usados. Não se observou diferença entre as radiografias periapicais (digital *versus* convencional). Os autores concluem que a TCFC é um método válido e eficaz para detecção de lesões periapicais e que se mostrou superior aos métodos radiográficos convencional e digital para esse fim.

Lofthag-Hansen et al. (2007) realizaram estudo com a finalidade de comparar imagens de radiografia periapical com imagens de TCFC para diagnóstico de lesão periapical. Para isso, molares e pré-molares superiores e molares inferiores com problemas endodônticos e examinados com radiografias periapicais e TCFC de FOV limitado (tomógrafo Accuitomo) foram retrospectivamente selecionados. Foram considerados: número de raízes e de canais radiculares; presença ou localização de lesões periapicais e relação dessas com estruturas adjacentes. De 46 dentes, 33 foram diagnosticados com lesão periapical usando radiografia convencional e 43 dentes com uso da TCFC. Quando a condição individual de cada raiz foi avaliada, a TCFC permitiu que 38% a mais de lesões periapicais fossem detectadas em

comparação à radiografia convencional. Em 32 dos 46 casos avaliados, todos os observadores concordaram que informação adicional importante foi obtida com as imagens tomográficas. Como conclusão, os autores afirmam que a TCFC pode ser de grande valor para o diagnóstico de alterações periapicais.

Estrela et al. (2008a) avaliaram e propuseram um novo índice periapical baseado em TCFC para identificação de periodontite apical, denominado CBCTPAI (*cone beam computed tomography periapical index*). O índice foi desenvolvido com base em critério estabelecido por medidas das lesões visualizada em imagens de TCFC. As mesmas foram medidas por meio de ferramentas de *software* em imagens de TCFC em 3 dimensões: vestibulo-palatina, mesio-distal e diagonal. O índice foi determinado pela maior extensão da lesão. Um escore de 6 pontos (0 a 5) foi utilizado com 2 variáveis adicionais (expansão de osso cortical e destruição de osso cortical), a saber: 0) estruturas ósseas periapicais intactas; 1) diâmetro da imagem hipodensa >0,5-1mm; 2) diâmetro da imagem hipodensa >1-2mm; 3) diâmetro da imagem hipodensa >2-4mm; 4) diâmetro da imagem hipodensa >4-8mm; 5) diâmetro da imagem hipodensa >8mm. O total de 1.014 imagens (de radiografias periapicais e de TCFC) obtidas de 596 pacientes foi avaliado por 3 observadores, de acordo com o escore proposto. Lesão periapical foi identificada em 39,5% e 60,9% dos casos por radiografia e imagens de TCFC, respectivamente. O índice oferece método acurado de diagnóstico para uso com imagens de TCFC, o que pode reduzir a incidência de diagnóstico falso-negativo, minimizar a interferência do observador e aumentar a confiabilidade em estudos epidemiológicos, principalmente os que se referem à prevalência e severidade de periodontite apical.

Estrela et al. (2008b) realizaram pesquisa com o intuito de avaliar a acurácia de métodos de imagem para detecção de lesão periapical. Para isso, selecionaram uma amostra de 888 exames por imagens, realizados em uma clínica radiológica, e com presença de infecção endodôntica confirmada clinicamente (total de 1.508 dentes), entre TCFC, radiografias panorâmicas e periapicais. A prevalência de lesão periapical foi significativamente maior com TCFC. As lesões periapicais foram corretamente identificadas por métodos convencionais quando se apresentavam em estágio avançado. A TCFC provou ser precisa e confiável para identificação de lesão. O estudo dos autores é concorde com outros artigos e reafirma que o uso de imagens radiográficas convencionais para detecção de lesão periapical deve ser

feito com cautela, pois há grande possibilidade de diagnóstico falso-negativo. Os autores pontuam que a grande vantagem do uso de TCFC em Endodontia é a possibilidade de auxílio na identificação de lesões periapicais e de diagnóstico diferencial de alta acurácia e sem necessidade de técnica invasiva.

Jorge et al. (2008) realizaram estudo cuja finalidade era detectar o desenvolvimento de lesões periapicais induzidas experimentalmente em cães com uso de 2 métodos de diagnóstico por imagem: radiografia periapical convencional e TC médica. Para isso, utilizaram 76 canais radiculares de dentes de 4 cães, que foram expostos ao ambiente oral por 7 dias para promover contaminação dos mesmos e, em seguida, selados por 7, 15, 30 e 60 dias. Imediatamente após cada período experimental, radiografias e imagens tomográficas foram obtidas a fim de se detectar ocorrência de rarefação óssea periapical. As radiografias foram digitalizadas e as áreas de reabsorção óssea medidas em *software*. Os escores foram determinados nas imagens tomográficas com base na progressão da rarefação óssea, sendo: 1) ausência de reabsorção óssea periapical; 2) reabsorção óssea periapical presente e afetando osso esponjoso; 3) reabsorção óssea periapical presente e afetando limite da cortical óssea e 4) reabsorção óssea periapical presente e afetando osso cortical. Como resultado, os autores obtiveram que a avaliação radiográfica não revelou lesões periapicais no controle de 7 dias. As lesões foram visíveis radiograficamente após os períodos de 15 e 30 dias (47,4% e 77,8% dos casos, respectivamente) e apresentaram dimensões semelhantes. Após 60 dias, as lesões foram detectadas em todos os espécimes, apresentando maiores dimensões do que as dos períodos anteriores. A avaliação por TC permitiu a detecção precoce de lesões aos 7 e 15 dias (32,5% e 83,3% dos casos, respectivamente). Após os períodos de 30 e 60 dias, todos os espécimes apresentavam lesões que envolviam o limite cortical e tais lesões tinham dimensões maiores que as encontradas em outros períodos. Os autores concluíram que a TC permitiu a detecção de lesões periapicais em suas fases iniciais, quando ainda não eram detectáveis radiograficamente, sendo um método efetivo para este fim.

Low et al. (2008) compararam radiografia periapical e TCFC para diagnóstico pré-operatório em dentes superiores posteriores de pacientes indicados para cirurgia parendodôntica. As imagens foram analisadas por um radiologista e um endodontista. A amostra incluiu 37 pré-molares e 37 molares, sendo 156 raízes no

total. As imagens de TCFC mostraram uma maior quantidade de lesões periapicais (34%) do que as radiografias periapicais. A detecção de lesões com radiografia foi mais dificultada em segundos molares ou em raízes com proximidade ao soalho do seio maxilar. Nas imagens de TCFC foram observados achados adicionais foram mais frequentemente do que nas radiografias, tais como expansão das lesões ao interior do seio maxilar, espessamento da membrana sinusal e canais radiculares adicionais. O estudo ressalta as vantagens do uso da TCFC para planejamento de intervenção cirúrgica em dentes com periapicopatia.

Özen et al. (2009) realizaram estudo com o objetivo de avaliar o potencial diagnóstico de 2 diferentes aparelhos de TCFC e comparar com radiografia periapical digital e convencional na detecção de lesões periapicais criadas quimicamente. Os autores utilizaram 3 mandíbulas humanas. Após a remoção dos tecidos moles e exame radiográfico preliminar, 27 raízes intactas de 23 dentes (6 incisivos, 4 caninos, 6 pré-molares e 7 molares) foram selecionadas. Após extração de cada dente com mínima força, um rolinho de algodão embebido em 0,10ml de ácido perclórico a 70%, pelo período de 6 a 12 horas, foi deixado no ápice de cada alvéolo dentário, a fim de promover lesão quimicamente. Antes e depois da criação das lesões, as imagens de TCFC foram obtidas com 2 tipos de aparelhos: i-CAT Next Generation e Iluma. As imagens radiográficas com filme convencional e sistema digital também foram obtidas antes e depois da produção das lesões. Três observadores separadamente usaram um escore de 5 pontos para classificar as imagens de acordo com a presença ou ausência de patologia periapical. Os critérios adotados foram imagem radiolúcida periapical, aumento de espaço periodontal e perda de lâmina dura como sinais da presença de patologia. Cada observador avaliou as imagens 2 vezes, com intervalo de 4 semanas. Os coeficientes de kappa para acordo intra-observador ficaram entre 0,196 e 0,542 para as imagens radiográficas e entre 0,533 e 0,699 para as imagens tomográficas. Os coeficientes para acordo inter-observador ficaram entre 0,223 e 0,302 para as imagens radiográficas e entre 0,417 e 0,461 para as imagens de TCFC. As imagens de TCFC foram superiores às bidimensionais. Não houve diferença entre os 2 tipos de tomógrafos computadorizados e nenhuma diferença entre as 2 técnicas radiográficas. Os autores concluem, portanto, que os 2 aparelhos de TCFC foram similares e que ambos tiveram melhor desempenho do que as radiografias digital e

convencional. Os autores confirmam, portanto, que o uso de TCFC é mais eficaz para avaliação de lesões periapicais em relação a radiografias convencionais ou digitais. No entanto, reforçam que a indicação do exame de TCFC deve ser feita nos casos em que a radiografia não seja suficiente para o diagnóstico e plano de tratamento de lesões periapicais.

Paula-Silva et al. (2009) realizaram pesquisa com o intuito de avaliar a acurácia de 2 métodos de exames por imagem (radiografia periapical e TCFC) para detecção de lesão periapical, utilizando achados histológicos como padrão-ouro. Para isso, 83 raízes de dentes de cães, algumas tratadas e outras não-tratadas endodonticamente foram submetidas à análise histológica. Os resultados obtidos pelos autores são de 71% de lesões periapicais detectadas por meio de radiografia periapical, 84% por meio de TCFC e 93% pela análise histológica. A avaliação histológica permitiu a detecção de mais 7 raízes com periodontite apical em comparação a TCFC. Os autores discutem que é possível que a perda óssea volumétrica fosse muito pequena nesses 7 casos e, portanto, a lesão não fosse detectável, nem mesmo por TCFC. Os autores concluem, portanto, que em comparação à radiografia periapical, a TCFC é mais acurada para o diagnóstico de lesão periapical.

Moura et al. (2009) realizaram pesquisa com o propósito de determinar a influência do comprimento da obturação do canal radicular na periodontite apical detectada por radiografia periapical e TCFC. Para isso, avaliaram o total de 503 obturações usando ambos os métodos de imagem. As distâncias do ápice radiográfico ao término da imagem do material obturador foram medidas e classificadas em cerca de 2mm ou 1mm aquém ou além do ápice e exatamente no ápice. As obturações foram associadas à presença de lesão periapical. Como resultado, os autores obtiveram que obturações com término de 1 a 2mm aquém do ápice foram encontradas em 88 dentes anteriores, 92 pré-molares e 285 molares, sendo que lesão foi observada em 28% destes dentes anteriores, 19,4% destes pré-molares e 51,3% destes molares. Quando o limite da obturação estava no nível do ápice ou além deste em 1 a 2mm, lesão foi detectada em 5%, 3,9% e 3,3% de dentes anteriores, pré-molares e molares. As mesmas obturações foram avaliadas usando TCFC e os resultados apontam que 70 dentes anteriores, 76 pré-molares e 237 molares apresentaram obturações com término de 1 a 2mm aquém do ápice.

Nestes casos, lesão foi visualizada em 34%, 20,3% e 58,6% destes dentes anteriores, pré-molares e molares. Quando o limite da obturação estava no nível do ápice ou além deste em 1 a 2mm, lesão foi visualizada em 15%, 8,7% e 14% de dentes anteriores, pré-molares e molares. Os autores destacam que em molares, lesão foi detectada 4 vezes mais frequentemente quando o limite da obturação estava próximo ao ápice radiográfico, de acordo com radiografias periapicais. Entretanto, quando o método diagnóstico era TCFC, a detecção de lesão em dentes com limite de obturação em 1mm além do ápice foi 16 vezes maior. A presença de lesão foi mais frequente em molares que em outros grupos dentários, em ambos os métodos. As diversas análises estatísticas feitas pelos autores permitiram concluir que lesão periapical foi mais frequentemente detectada em imagens de TCFC que em radiografias periapicais e houve detecção de lesão periapical em todos os comprimentos de obturação considerados na pesquisa.

Wu, Shemesh e Wesselink (2009) publicaram artigo com o intuito de apontar as limitações de revisões sistemáticas de literatura e estudos clínicos anteriormente publicados sobre avaliação de resultados do tratamento endodôntico. Tradicionalmente, a radiografia periapical tem sido usada para avaliar o resultado de tratamentos endodônticos, com ausência de imagem radiolúcida periapical sendo considerada a confirmação de saúde na região. Entretanto, uma alta porcentagem de casos confirmados como saudáveis por radiografias revelaram lesão periapical por meio de imagens de TCFC e lâminas histológicas. Em dentes nos quais radiografias revelavam diminuição de tamanho de imagens radiolúcidas e considerava-se, portanto, cura periapical pós-tratamento, o verdadeiro aumento da lesão frequentemente era confirmado por TCFC. Os autores concluem que são necessários estudos longitudinais considerando TCFC para avaliação das imagens, uma vez que inúmeros trabalhos demonstraram que a radiografia periapical pode sobre-estimar as taxas de sucesso do tratamento endodôntico, o que não corresponderia à realidade.

Cotti (2010) publicou um extenso artigo com revisão de literatura a respeito de técnicas avançadas de imagem para o diagnóstico de lesões ósseas endodônticas nos maxilares. A autora comenta sobre definição, indicação, vantagem e desvantagem de TC, TCFC e ultrassom. Ressalta os aspectos fundamentais que um exame de imagem deve apresentar para ser efetivo, que são: 1-permitir a detecção

de todas as lesões presentes nos ossos maxilares; 2-fornecer as coordenadas anatômicas em 3 dimensões (forma e medidas da lesão e quantidade de osso cortical envolvido, bem como relação entre a lesão e reparos anatômicos próximos); 3-orientar para diagnóstico diferencial de lesões de origem endodôntica e outras que também geram imagens radiolúcidas/hipodensas; 4-permitir o acompanhamento do caso após tratamento. Destaca a importância do exame radiográfico convencional e sua principal limitação, que é a sobreposição de estruturas e, portanto, ausência de possibilidade de avaliação tridimensional. TC e TCFC estão indicadas quando a condição dentária é complexa, com existência de muitas cáries, restaurações e dentes tratados endodonticamente, pois uma lesão periapical pode não ser detectada devido à sobreposição de imagens. Também estão indicadas quando o paciente apresenta sinais e sintomas sem que a lesão seja visível em exames convencionais. Como conclusão, a autora pontua que exames mais avançados devem ser utilizados sempre que maiores informações forem necessárias para estabelecimento de diagnóstico e plano de tratamento corretos.

Tanomaru-Filho et al. (2010) publicaram um relato de caso no qual descrevem o uso de TC médica para diagnóstico de lesão periapical não-detectada em radiografia periapical na região de molar inferior. As imagens tomográficas também mostraram uma possível perfuração da raiz mesial associada com a lesão. O planejamento cirúrgico, a curetagem perirradicular e selamento da perfuração foram realizados. Após 8 anos, o paciente foi submetido a exame de TCFC (com o tomógrafo i-CAT Classic), no qual se verificou reparo ósseo. Os autores concluem que a TC pode ser um recurso importante para o diagnóstico e plano de tratamento endodôntico, cirúrgico ou convencional, bem como para avaliação do reparo ósseo pós-tratamento.

Bornstein et al. (2011) realizaram estudo com o objetivo de avaliar a capacidade de detecção de lesões periapicais e a sua dimensão; a relação do canal mandibular com as raízes dos respectivos dentes e a dimensão do osso vestibular utilizando TCFC de FOV limitado em comparação a radiografia periapical convencional para avaliação pré-cirúrgica de molares inferiores. Para isso, os autores usaram a amostra de 38 molares com 75 raízes. O tipo de lesão periapical diagnosticada por radiografias periapicais foi comparado ao tipo de lesão visualizada em cortes sagitais e coronais de TCFC (tomógrafo Accuitomo). Foram realizadas

medidas do maior diâmetro em milímetros como referência da dimensão da lesão. Em imagens coronais de TCFC, os autores mediram a distância dos ápices ao osso vestibular e a largura correspondente da tábuia óssea cortical. Como resultado, obtiveram que de 58 lesões periapicais detectadas, 15 (25,9%) foram diagnosticadas somente em cortes sagitais de TCFC, não sendo vistas em radiografias periapicais. Os autores também observaram que as lesões aparentavam ter menor dimensão em radiografias periapicais. Quando as mesmas lesões foram visualizadas em cortes de TCFC e mensuradas, notaram que as dimensões, na realidade, eram maiores. Concluem, portanto, que a TCFC é eficaz para o planejamento de cirurgia apical em molares inferiores, pois permite visualização e mensuração mais confiáveis.

Yoshioka et al. (2011) avaliaram e classificaram defeitos ósseos de dentes tratados endodonticamente com lesões periapicais persistentes, utilizando imagens de TCFC. Para isso, avaliaram imagens de 532 dentes de 427 pacientes. As lesões foram classificadas de acordo com 5 tipos de defeito ósseo, considerando o comprometimento de cortical óssea vestibular ou palatina/lingual. Como resultado, obtiveram que 67% das lesões apresentaram envolvimento de pelo menos uma cortical óssea. Concluíram que a TCFC permitiu a identificação do tipo de defeito ósseo, sendo um componente essencial para estabelecer o plano de tratamento de lesões persistentes.

Portanto, verificou-se durante a revisão de literatura que era necessário estudo de prevalência de lesões periapicais em imagens de TCFC, visto que as pesquisas desse tipo feitas em vários países do mundo consideraram radiografias periapicais e/ou panorâmicas para detecção das lesões. Conforme demonstrado nesse capítulo da presente dissertação, as imagens de TCFC fornecem maiores informações sobre as lesões, bem como mostram alterações que nem sempre são detectadas nas imagens radiográficas.

3 Proposição

3 PROPOSIÇÃO

O presente trabalho foi realizado com os seguintes objetivos:

1) Determinar a prevalência de lesões periapicais detectadas em imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) relacionando com os seguintes fatores:

- a) idade do paciente;
- b) gênero do paciente;
- c) indicação do exame de TCFC.

2) Classificar as lesões periapicais encontradas de acordo com os seguintes critérios:

- a) localização por arco e por grupo dentário;
 - b) extensão (tamanho);
 - c) comprometimento de cortical óssea;
 - d) condição do dente associado.
-

***4** Metodologia*

4 METODOLOGIA

No presente estudo realizou-se interpretação de imagens obtidas por TCFC armazenadas em bancos de dados de 2 tomógrafos i-CAT (Imaging Sciences International, Hatfield, PA, EUA), modelo Classic (Figura 1), sendo um pertencente à Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB) e outro pertencente ao serviço de diagnóstico IMAGEM DIAGNÓSTICOS MÉDICOS (IDM). Nenhum paciente foi submetido a exame de TCFC exclusivamente para este estudo. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da FOB-USP, sob o protocolo 082/2009 (Anexo A).

4.1 *Seleção da amostra/ critérios de inclusão*

Foram interpretadas imagens obtidas por TCFC de **300** pacientes. Deste total, **280** eram da FOB e **20** eram da clínica IDM.

Os dados obtidos durante anamnese ou exame físico dos pacientes submetidos a exame não eram conhecidos. No banco de dados de cada exame estavam disponíveis: nome, data de nascimento e gênero do paciente; protocolo de escaneamento utilizado, a data de realização do exame e o motivo pelo qual o mesmo havia sido indicado. Os seguintes critérios de inclusão foram adotados para seleção da amostra:

4.1.1 *Idade dos pacientes*

Foram incluídos somente pacientes com idade **maior ou igual a 12 anos** no momento da obtenção das imagens.

4.1.2 Protocolo de escaneamento

Foram selecionados exames cujos protocolos utilizaram **FOV de 6, 8 ou 13cm; voxel de 0,25 ou de 0,3** e tempo de 40s ou 20s.

4.1.3 Condição dos arcos dentários

Foram selecionados exames nos quais os arcos eram dentados totais ou desdentados parciais, apresentando **no mínimo 1 dente não-retido**.

4.2 Transferência de arquivos para avaliação

A interpretação das imagens foi feita rigorosamente da mesma maneira, utilizando-se um computador de mesa com sistema operacional Microsoft Windows XP Professional versão 2002 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EUA) e monitor da marca EIZO (Eizo Nanao Corporation, Ishiwaka, Japão), modelo FlexScan S2000 de 20 polegadas, com resolução de 1600 por 1200 pixels. O *software* i-CAT Vision (Imaging Sciences International, Hatfield, PA, EUA) foi utilizado para avaliação das imagens tomográficas (Figura 2).

Na *workstation* de cada tomógrafo (um da FOB e outro da IDM) estavam armazenadas pastas de cada exame, contendo arquivos em formato DICOM correspondentes às imagens tomográficas. Foi realizada transferência destas pastas para o computador com *software* i-CAT Vision acima mencionado, via compartilhamento entre computadores (no caso da FOB) ou por *pen drive* ou CD (no caso da IDM). A Figura 3 esquematiza como foi realizada a transferência das pastas, para melhor compreensão.

Figura 1: Tomógrafo computadorizado de feixe cônico i-CAT, modelo Classic.

Figura 2: Computador com *software* i-CAT Vision no qual a avaliação das imagens de cada exame foi feita.

Figura 3: Ilustração esquemática de como as imagens de cada exame de TCFC foram transferidas ao computador com *software* i-CAT Vision utilizado para avaliação.

4.3 Etapa 1: Computação de dados e avaliação inicial das imagens

A avaliação inicial das imagens foi realizada por uma examinadora radiologista, com experiência na interpretação de imagens de TCFC. O ambiente no qual se encontrava o computador usado na avaliação apresentava iluminação adequada para observação de imagens tomográficas, com luz de pouca intensidade. O monitor utilizado oferecia excelente qualidade de imagem. Tais fatores contribuíram para que se realizasse avaliação das imagens de TCFC sob condições ideais.

Após a seleção do grupo amostral e transferência de arquivos DICOM, o exame de cada paciente foi acessado no *software* i-CAT Vision. Em uma planilha do programa Microsoft Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EUA) os dados referentes a cada exame foram anotados: a identificação do arco dentário; o nome, a

idade e o gênero do paciente; a indicação do exame e, posteriormente à avaliação minuciosa das imagens, a contagem de dentes no arco e a presença ou ausência de lesão periapical (Figura 4).

Ident. (arco)	Nome (paciente)	Idade (paciente)	Gênero (paciente)	Indicação (exame)	Dentes (tipos)							Lesão (sim/não)
					1	2	3	4	5	6	7	

Figura 4: Esquema de organização da tabela no Microsoft Excel para computação dos dados iniciais de cada arco dentário avaliado.

4.3.1 Identificação (arco)

Cada arco dentário recebeu um **número de identificação**, de acordo com a ordem em que os exames eram avaliados, com a finalidade de organizar e permitir a localização no banco de dados para avaliações posteriores. Alguns exames permitiam a avaliação apenas da maxila; outros apenas da mandíbula e outros dos 2 arcos dentários, na dependência do FOV escolhido para o escaneamento do paciente. Foram considerados arcos cuja visualização era completa, desde a coroa dos dentes até a base da mandíbula e limite inferior das órbitas. Com o propósito de diferenciar a proveniência das imagens (FOB ou IDM), os números de identificação foram anotados em cores diferentes, sendo em cor azul os arcos de pacientes da FOB e em cor vermelha os arcos de pacientes da IDM.

4.3.2 Nome, idade e gênero (paciente)

O **nome**, a **idade** e o **gênero** do paciente estavam disponíveis na tela principal (*PREVIEW SCREEN*) de cada exame no *software* i-CAT Vision. O nome foi anotado apenas para organização e localização para posteriores avaliações. A idade e o gênero foram computados para fins comparativos.

As idades foram organizadas em 7 grupos etários, da seguinte forma:

- A: 12-19 anos;
- B: 20-29 anos;
- C: 30-39 anos;
- D: 40-49 anos;
- E: 50-59 anos;
- F: 60-69 anos;
- G: ≥ 70 anos.

4.3.3 *Indicação (exame)*

A **indicação do exame** estava disponível na tela principal (*PREVIEW SCREEN*) do *software*. Essas indicações foram padronizadas e anotadas com as seguintes siglas:

- a) [**IMP**]- *Implantes*;
- b) [**ENDO**]- *Endodontia*;
- c) [**CIR**]- *Cirurgia*;
- d) [**ESTOMATO**]- *Estomatologia*;
- e) [**ORTO**]- *Ortodontia*;
- f) [**PERIO**]- *Periodontia*.

4.3.4 *Contagem dos dentes no arco dentário*

A **contagem dos dentes** foi realizada a fim de determinar-se a prevalência de lesões periapicais por grupo dentário. Para ser incluído na contagem em cada arco avaliado, o dente deveria estar irrompido ou semi-irrompido. Foram desconsiderados os dentes não-irrompidos.

Na primeira etapa de avaliação das imagens foi feita a reformatação panorâmica de cada arco dentário. Com uso de ferramenta específica para este fim na primeira tela (*PREVIEW SCREEN*) do *software*, obtinha-se visão geral do arco e dos dentes (Figura 5).

Após a obtenção da reformatação panorâmica de cada arco, prosseguia-se para a tela *IMPLANT SCREEN*, na qual era possível observar os cortes parassagitais ao arco dentário. Os dentes presentes foram anotados na tabela do

Microsoft Excel, após contagem na reformatação panorâmica da tela *IMPLANT SCREEN* (Figura 6).

Para posterior avaliação estatística da prevalência de lesões por grupo dentário, convencionou-se dividir os dentes em 6 grupos, sendo:

- A**: *incisivos + caninos superiores*;
- B**: *incisivos + caninos inferiores*;
- C** : *pré-molares superiores*;
- D** : *pré-molares inferiores*;
- E** : *molares superiores*;
- F** : *molares inferiores*.

Assim sendo, um arco dentário superior contendo todos os dentes apresenta 6 do grupo A, 4 do grupo C e 6 do grupo E. De semelhante forma, um arco dentário inferior com presença de todos os dentes apresenta 6 do grupo B, 4 do grupo D e 6 do grupo F. O número máximo de dentes por arco é, portanto, de 16. Os números de dentes presentes em cada arco foram anotados na tabela inicial, já mostrada na Figura 4.

Figura 5: Tela inicial do *software* i-CAT Vision, na qual se obtém reformatação panorâmica com ferramenta específica, permitindo visão geral do arco dentário a ser avaliado.

Figura 6: Tela *IMPLANT SCREEN* do *software* i-CAT Vision, na qual se observam reformatação panorâmica e cortes parassagittais ao arco dentário.

4.3.5 Condição dos dentes no arco dentário

A **condição dos dentes** também foi avaliada na tela *IMPLANT SCREEN* do software i-CAT Vision. Cada dente foi avaliado individualmente nos cortes parassagittais obtidos, com espessura de 0,3mm ou 0,25mm e intervalo de corte de 0,3mm ou 0,25mm (na dependência do voxel do exame avaliado). O ajuste de espessura de corte (*thickness*) e intervalo entre cortes (*spacing*) era realizado com ferramenta específica sobre a reformatação panorâmica. Para melhor avaliação das imagens foi utilizado o filtro *sharpen mild*, que permite que a imagem fique mais destacada. O modo de visualização dos cortes na tela (*display format*) era de 5 x 2, oferecendo dimensão ideal para análise das imagens no monitor (Figura 6).

A seguinte classificação do tipo de condição de cada dente foi adotada:

- 1: *dente hígido*;
- 2: *dente cariado sem tratamento endodôntico*;
- 3: *raiz residual*;
- 4: *dente restaurado sem tratamento endodôntico*;
- 5: *dente restaurado com tratamento endodôntico adequado*;
- 6: *dente restaurado com tratamento endodôntico inadequado*;
- 7: *dente restaurado com tratamento endodôntico inadequado com extravasamento*.

A mesma classificação foi utilizada na Etapa 2 da pesquisa, que será descrita e ilustrada detalhadamente no subitem 4.4.4 (“Condição do dente relacionado à lesão periapical”) desta parte da dissertação.

4.3.6 Verificação de presença/ ausência de lesão periapical no arco dentário

Concomitantemente à análise da condição individual de cada dente, foi realizada a **busca por lesões periapicais**. A procura por imagens hipodensas compatíveis com alteração na região periapical foi feita corte a corte, percorrendo-se todo o arco dentário. O critério adotado para definir se havia ou não alteração periapical está ilustrado na Figura 7. Um dente considerado saudável e com ausência de alteração periapical (A) não apresenta hipodensidade na região apical. Observa-se lâmina dura íntegra e densidade óssea uniforme. Já nas imagens de um

dente com alteração periapical (B) observa-se discreta imagem hipodensa entre o limite da raiz dentária e o osso periapical, indicando espessamento de espaço periodontal. Em outra imagem, observa-se dente com tratamento endodôntico (C) e sem imagem hipodensa na região periapical, sendo considerado, portanto, sem lesão. Já um outro dente (D) apresenta nítida área hipodensa circunscrita à raiz dentária e com comprometimento da cortical óssea vestibular, tratando-se, portanto, de sinal claro de presença de lesão. Posteriormente, na etapa 2, avaliadores realizaram estudo minucioso de cada lesão, como será detalhado a seguir.

De acordo com os critérios explicados, a avaliadora radiologista calibrada para interpretação de imagens de TCFC definiu a presença ou ausência de lesões em cada arco, anotando na tabela do Microsoft Excel mostrada na Figura 4.

Figura 7: **(A)** Dente considerado saudável, com ausência de alteração periapical, não apresentando imagem hipodensa na região apical. Observar uniformidade do padrão ósseo alveolar. **(B)** Dente com alteração periapical, no qual se observa discreta imagem hipodensa entre o limite da raiz dentária e o osso periapical. **(C)** Dente com tratamento endodôntico e sem imagem hipodensa na região periapical, considerado sem lesão. **(D)** Dente com lesão periapical e tratado endodonticamente, apresentando nítida área hipodensa circunscrita à raiz dentária e rompimento da cortical óssea vestibular.

4.4 Etapa 2: Avaliação e classificação das lesões periapicais encontradas

Após a análise inicial das imagens de todo o grupo amostral, somente os arcos com lesão periapical foram destacados para a segunda etapa da pesquisa, a fim de classificar e mensurar as lesões periapicais encontradas.

Nesta etapa, 2 avaliadores participaram da análise, sendo um radiologista e outro endodontista. A examinadora radiologista realizou 2 avaliações de cada arco, com intervalo de 3 meses entre as avaliações para determinação da concordância intra-examinador. Portanto, cada arco selecionado para essa etapa foi avaliado 3 vezes.

Os avaliadores utilizaram *software* i-CAT Vision, da mesma maneira em que se fez a avaliação inicial de todos os arcos. Cada avaliador dispunha de uma planilha do programa Microsoft Excel, na qual anotava os dados computados, que são: **identificação** do arco dentário avaliado; **localização** da lesão periapical encontrada; **extensão e grau de comprometimento ósseo** pela lesão periapical e **condição** do dente relacionado à lesão encontrada. A seguir, cada etapa da análise será explicada em detalhes.

4.4.1 Identificação do arco dentário avaliado

Conforme mencionado anteriormente, alguns arcos dentários foram reavaliados na segunda etapa da pesquisa por apresentarem lesão periapical. Para relacionar cada arco com os dados computados inicialmente (idade e gênero do paciente; finalidade do exame), registrou-se a identificação numérica. A avaliação foi feita por lesão, portanto, um mesmo arco poderia apresentar somente uma lesão ou várias.

4.4.2 Localização da lesão periapical encontrada

A localização das lesões periapicais foi determinada em função do dente envolvido. Assim sendo, os 6 grupos dentários foram divididos segundo o mesmo critério explicado no subitem 4.3.4 (“Contagem dos dentes no arco dentário”).

4.4.3 Extensão da lesão e grau de comprometimento ósseo

Esta etapa do estudo foi feita com base no artigo de Estrela et al. (2008a), que estabeleceu um escore para a extensão da lesão e grau de comprometimento de cortical óssea. Os avaliadores realizaram mensuração da imagem hipodensa da lesão nos 3 planos (sagital, coronal e axial) com uso da ferramenta *DISTANCE* do software i-CAT Vision, na tela *IMPLANT SCREEN* para cortes parassagittais ao arco e na tela *MPR SCREEN* para cortes axiais e coronais. A determinação do diâmetro de cada lesão (em mm) foi feita no corte do plano em que a mesma estivesse visível com maior extensão. A Figura 8 ilustra como foi feita a medida do maior diâmetro e, portanto, a determinação do tamanho da lesão.

O escore a seguir, que representa o grau da lesão (tamanho), foi utilizado pelos avaliadores:

- 1: diâmetro > 0,5-1mm;
- 2: diâmetro > 1-2mm;
- 3: diâmetro > 2-4mm;
- 4: diâmetro > 4-8mm;
- 5: diâmetro > 8mm.

A Figura 9 ilustra exemplos de medidas de diferentes diâmetros de lesões periapicais e, portanto, suas classificações de acordo com os escores adotados.

Além da medida do diâmetro (extensão da lesão), em alguns casos, era observável comprometimento de cortical óssea, como destruição/reabsorção ou expansão/abaulamento. A seguinte legenda foi adotada nesses casos:

- D : destruição de cortical óssea;
- E : expansão de cortical óssea.

A Figura 10 ilustra exemplos de ambas as situações, respectivamente.

4.4.4 Condição do dente relacionado à lesão periapical

Os dentes associados a lesões periapicais foram analisados, a fim de estabelecer-se relação entre condição dentária e desenvolvimento de periapicopatia. A classificação mencionada no subitem 4.3.5 (“Condição dos dentes no arco dentário”) foi a mesma utilizada nesta etapa.

A Figura 11 ilustra cada tipo de imagem de dentes relacionados a lesão periapical, de acordo com a classificação estabelecida para suas condições. Por **dente hígido** (A), os avaliadores entendem o que está intacto, sem presença de restaurações ou de tratamento endodôntico, ou de imagem compatível com fratura ou processo carioso. Já **dente cariado sem tratamento endodôntico** (B) é o que apresenta imagem hipodensa em coroa ou raiz, sem preenchimento do canal radicular. **Raiz residual** (C) trata-se de dente com ausência de coroa ou restauração. Já **dentes restaurados sem tratamento endodôntico** (D) são nos quais se observa imagem compatível com material restaurador metálico ou estético, mas sem material preenchedor no canal radicular. A partir do TIPO 5, consideram-se **dentes restaurados e com tratamento endodôntico**, podendo este ser **adequado** (E), quando o preenchimento do canal radicular com material radiopaco é uniforme e encontra-se dentro dos limites da raiz dentária (de 0 a 2mm aquém do ápice); **inadequado** (F1 e F2), quando o preenchimento do canal radicular com material radiopaco é irregular e/ou está aquém do limite da raiz em mais de 2mm, resultando em espaço vazio em algum ponto do canal radicular; ou **inadequado com extravasamento** (G), quando há excesso de material obturador radiopaco, que passa do limite da raiz dentária e atinge o osso periapical.

Figura 8: Representação esquemática do critério adotado para mensuração do maior diâmetro da imagem hipodensa compatível com lesão periapical nos 3 planos (sagital, coronal e axial), com uso da ferramenta *DISTANCE* do software *i-CAT Vision*.

(desenhos dos dentes modificados de *Brown&Herbranson*)

Figura 9: **(A)** Corte parassagital de dente com lesão periapical de extensão de **grau 1 (de 0,5-1mm)**. O maior diâmetro da lesão é representado pela reta vermelha, que mede 0,75mm. **(B)** Corte parassagital de dente com lesão periapical de extensão de **grau 2 (de 1-2mm)**. O maior diâmetro da lesão é representado pela reta azul, que mede 1,24mm. **(C)** Corte parassagital de dente com lesão periapical de extensão de **grau 3 (de 2-4mm)**. O maior diâmetro da lesão é representado pela reta azul (sinalizada pela seta amarela), que mede 3,02mm. **(D1)** Corte axial e **(D2)** corte coronal de dente com lesão periapical de extensão de **grau 4 (de 4-8mm)**. O maior diâmetro da lesão foi visualizado no corte axial e é representado pela reta vermelha (sinalizada pela seta amarela), que mede 7,68mm. **(E1)** Corte parassagital e **(E2)** corte axial de dente com lesão periapical de extensão de **grau 5 (>8mm)**. O maior diâmetro da lesão foi visualizado no corte axial e é representado pela reta vermelha (sinalizada pela seta amarela), que mede 19,32mm.

Figura 10: **(A)** Corte sagital no qual se observa imagem hipodensa na região periapical e rompimento de cortical óssea vestibular, caracterizando destruição óssea. **(B)** Corte axial no qual se observa extensa imagem hipodensa, de aspecto cístico, relacionada a dente tratado endodonticamente, com abaulamento de ambas corticais ósseas vestibular e palatina, caracterizando expansão óssea.

Figura 11: **(A)** Dente considerado **hígido**, sem imagens de restauração, processo carioso ou tratamento endodôntico. **(B)** Dente com nítida imagem de **lesão de cárie** associada (seta verde). **(C)** **Raiz residual**. **(D)** Dente com imagem de **restauração** metálica e sem tratamento endodôntico. **(E)** Dente com **tratamento endodôntico adequado** e coroa protética. Observar que o canal radicular está totalmente preenchido e que o limite da obturação está correto. **(F1)** Dente com **tratamento endodôntico inadequado**. Observar o canal radicular mesio-vestibular com ausência total de material endodôntico (seta azul). **(F2)** Dente com **tratamento endodôntico inadequado**. Observar o término da obturação do canal radicular, que está > 2mm aquém do limite apical. **(G)** Dente com **extravasamento** de material endodôntico além do ápice radicular.

4.5 Análise estatística e tabulação dos resultados

Após a conclusão das 2 etapas da pesquisa, o total de 4 planilhas do programa Microsoft Excel foi obtido, sendo 1 referentes à Etapa 1 e 3 referentes à Etapa 2:

ETAPA 1:

1.planilha da computação de dados e da avaliação dos arcos (contagem dos dentes, condição dos dentes e presença/ ausência de lesão) pela examinadora radiologista;

ETAPA 2:

2.planilha da avaliação dos arcos com lesão pela examinadora radiologista;
3.planilha da avaliação dos arcos com lesão pelo examinador endodontista;
4.planilha da segunda avaliação dos arcos com lesão pela examinadora radiologista (3 meses após a primeira avaliação).

Com uso do programa Numbers do pacote iWorks (Apple Inc., Cupertino, CA, EUA) foi criada uma nova planilha, a fim de compilar todos os dados obtidos e facilitar a tabulação de resultados. Utilizando a ferramenta CONTAR, anotou-se a quantidade total de:

- a) exames avaliados (FOB+ IDM);
 - b) exames que mostravam lesão periapical;
 - c) arcos dentários avaliados;
 - d) pacientes por grupo etário;
 - e) pacientes com lesão por grupo etário;
 - f) pacientes por gênero;
 - g) pacientes com lesão por gênero;
 - h) exames por indicações;
 - i) exames cujos pacientes apresentavam lesão periapical por indicações;
 - j) dentes avaliados por grupo dentário;
 - k) dentes com lesão por grupo dentário;
 - l) dentes por graus de extensão das lesões encontradas;
 - m) dentes por graus de comprometimento ósseo pelas lesões encontradas;
 - n) dentes avaliados por condição;
 - o) dentes com lesão avaliados por condição.
-
-

Para descrição dos dados coletados, que são variáveis qualitativas nominais, utilizou-se porcentagem (%). Para verificar a associação entre variáveis qualitativas nominais foi utilizado o teste do qui-quadrado (χ^2), com nível de significância estatística estabelecido em 5%. O teste Kappa foi determinado a fim de verificar a concordância intra e inter-examinador na segunda etapa da pesquisa.

Para a determinação da prevalência de lesão periapical **por pacientes**, considerou-se o total de exames nos quais era possível a observação de maxila e mandíbula, bem como de arcos isolados que apresentaram lesão (n=214). O total de 86 exames foi excluído para determinação da prevalência por pacientes por apresentar arcos isolados sem lesão (somente maxila ou somente mandíbula), com falta de informação a respeito do arco oposto, que poderia apresentar lesão. Já para determinar a prevalência de lesão periapical **por dentes**, todos os exames foram considerados (n=300), pois havia informação sobre o total de dentes avaliados (n=5585), independentemente se a visualização era de ambos os arcos ou de apenas um deles.

As tabelas e gráficos a serem apresentados na parte de Resultados da presente dissertação foram elaborados com uso do programa Numbers.

5 Resultados

5 RESULTADOS

Para facilitar a compreensão dos resultados, os mesmos serão apresentados em itens.

5.1 Amostra

Foram avaliadas imagens de TCFC de **300** indivíduos, cujos exames mostravam maxila ou mandíbula ou ambos, sendo **280** provenientes da FOB e **20** da IDM. Para determinar a prevalência de lesão periapical por pacientes, desconsiderou-se o total de **86** exames nos quais se observava apenas um arco sem lesão, totalizando **214** exames, sendo **203** provenientes da FOB e **11** da IDM. O total de **451** arcos dentários foi avaliado, sendo **238** maxilas e **213** mandíbulas. O total de dentes avaliados de 300 indivíduos foi de **5.585**, sendo **2.908** superiores e **2.677** inferiores.

5.2 Prevalência de lesão periapical em relação a pacientes

A Tabela 1 e o Gráfico 1 mostram que imagens de lesões periapicais foram detectadas em **51,4%** dos exames de pacientes avaliados. O total de **110** exames de pacientes apresentou imagem de lesão periapical.

Tabela 1- Distribuição numérica e percentual de presença/ ausência de lesão em relação a pacientes avaliados.

Pacientes	n FOB	n IDM	n total	Porcentagem (%)
<i>Sem lesão</i>	97	7	104	48,59
<i>Com lesão</i>	106	4	110	51,40
TOTAL	203	11	214	-

Gráfico 1- Prevalência de lesão em relação a total de **pacientes avaliados**.

5.3 Prevalência de lesão periapical em relação a dentes

A Tabela 2 e o Gráfico 2 mostram que imagens de lesões periapicais foram detectadas em **3,44%** dos dentes de 300 indivíduos avaliados. O total de **192** dentes apresentou imagem de lesão periapical associada.

Tabela 2- Distribuição numérica e percentual de presença/ ausência de lesão em relação a **dentes avaliados**.

Dentes	n superiores	n inferiores	n total	Porcentagem (%)
Sem lesão	2786	2607	5393	96,56
Com lesão	122	70	192	3,44
TOTAL	2908	2677	5585	-

Gráfico 2- Prevalência de lesão em relação a total de **dentes avaliados**.

5.4 Prevalência de lesão periapical em relação a grupos etários

A Tabela 3, o Gráfico 3 e o Gráfico 4 mostram a presença de lesão considerando os grupos etários. Em ordem decrescente os grupos mais afetados foram: **F**(60-69 anos), **G**(>70), **D**(40-49), **C**(30-39), **E**(50-59), **B**(20-29), **A**(12-19) ($p < 0,05$).

Tabela 3- Distribuição numérica e percentual de presença de lesão em relação a **grupos etários de pacientes**.

Grupos etários (anos)	n todos os pacientes	n pacientes com lesão	Porcentagem (%)
<i>A</i> (12-19)	20	3	15
<i>B</i> (20-29)	46	18	39,13
<i>C</i> (30-39)	40	22	55
<i>D</i> (40-49)	28	18	64,28
<i>E</i> (50-59)	47	25	53,19
<i>F</i> (60-69)	26	19	73,07
<i>G</i> (> 70)	7	5	71,42
TOTAL	214	110	-

No Gráfico 3, observa-se que quanto menor a diferença entre as barras azuis (todos os pacientes avaliados) e verdes (com lesão), maior a prevalência de lesões periapicais no grupo etário.

Gráfico 3- Presença de lesão em relação a **grupos etários de pacientes**.

Gráfico 4- Prevalência de lesão em relação a **grupos etários de pacientes**.

5.5 Prevalência de lesão periapical em relação a gêneros

A Tabela 4 mostra que a prevalência de lesões periapicais é semelhante entre os gêneros masculino e feminino ($p>0,05$).

Tabela 4- Distribuição numérica e percentual de presença de lesão em relação a **gênero de pacientes**.

Gênero	n todos os pacientes	n pacientes com lesão	Porcentagem (%)
<i>Masculino</i>	90	49	54,44
<i>Feminino</i>	124	61	49,19
TOTAL	214	110	-

5.6 Prevalência de lesão em relação a indicações de exame de TCFC

A Tabela 5 e o Gráfico 5 mostram a presença de lesão, considerando-se as indicações do exame de TCFC dos pacientes avaliados. Em ordem decrescente, observou-se presença de lesão em exames cujas indicações foram: Endodontia, Estomatologia, Periodontia, Implante, Cirurgia e Ortodontia.

Tabela 5- Distribuição numérica e percentual de presença de lesão em relação a **indicações de exames de TCFC**.

Indicação	n todos os pacientes	n pacientes com lesão	Porcentagem (%)
<i>Endodontia</i>	38	34	89,47
<i>Periodontia</i>	9	5	55,55
<i>Estomatologia</i>	71	41	57,74
<i>Implante</i>	43	20	46,51
<i>Cirurgia</i>	39	9	23,07
<i>Ortodontia</i>	14	1	7,14
TOTAL	214	110	-

Gráfico 5- Presença de lesão em relação a indicações de exames de TCFC.

5.7 Lesões periapicais encontradas: localização

A Tabela 6 e o Gráfico 6 mostram a localização das lesões periapicais identificadas em relação a grupos dentários. Em ordem decrescente, observou-se a ocorrência de lesões nos grupos dentários: **F** (molares inferiores), **C** (pré-molares superiores), **A** (incisivos e caninos superiores), **D** (pré-molares inferiores), **E** (molares superiores) e **B** (incisivos e caninos inferiores) ($p < 0,05$).

Tabela 6- Distribuição numérica e percentual de lesões periapicais encontradas em relação a localização por grupos dentários.

Grupos dentários	n todos os dentes	n dentes com lesão	Porcentagem (%)
Grupo A (inc+ can superiores)	1246	58	4,65
Grupo B (inc+ can inferiores)	1251	8	0,63
Grupo C (PM superiores)	754	42	5,57
Grupo D (PM inferiores)	716	20	2,79
Grupo E (M superiores)	908	22	2,42
Grupo F (M inferiores)	710	42	5,91
TOTAL	5585	192	-

Gráfico 6- Lesões periapicais encontradas: **localização por grupos dentários.**

Considerando-se os arcos dentários, verificou-se que a prevalência de lesão é de **4,19%** na maxila e de **2,61%** na mandíbula ($p < 0,05$).

5.8 Lesões periapicais encontradas: extensão

A Tabela 7 e o Gráfico 7 mostram as extensões das lesões periapicais identificadas. Em ordem decrescente, observou-se a ocorrência de lesões com graus de extensão: **4** (4 a 8mm), **1** (0,5 a 1mm), **3** (2 a 4mm), **2** (1 a 2mm) e **5** (>8mm).

Tabela 7- Distribuição numérica e percentual de lesões periapicais encontradas em relação a extensão por graus.

Extensões	n lesões	Porcentagem (%)
<i>Grau 1 (0,5 a 1mm)</i>	41	21,35
<i>Grau 2 (1 a 2mm)</i>	34	17,70
<i>Grau 3 (2 a 4mm)</i>	35	18,22
<i>Grau 4 (4 a 8mm)</i>	59	30,72
<i>Grau 5 (>8mm)</i>	23	11,97
TOTAL	192	-

Gráfico 7- Lesões periapicais encontradas: extensão por graus.

5.9 Lesões periapicais encontradas: comprometimento ósseo

A Tabela 8 e o Gráfico 8 mostram dados em relação ao comprometimento de corticais ósseas pelas lesões periapicais encontradas. Observou-se que a imensa maioria das lesões não apresentou comprometimento de corticais ósseas.

Tabela 8- Distribuição numérica e percentual de lesões periapicais encontradas em relação a comprometimento de cortical óssea.

Comprometimento de cortical	n lesões	Porcentagem (%)
<i>Destruição</i>	34	17,70
<i>Expansão</i>	11	5,72
<i>Sem comprometimento</i>	147	76,28
TOTAL	192	-

Gráfico 8- Lesões periapicais encontradas: **comprometimento de cortical óssea.**

5.10 Lesões periapicais encontradas: condição do dente associado

A Tabela 9 e o Gráfico 9 mostram dados em relação a condições dos dentes associados às lesões encontradas. Em ordem decrescente, os tipos que mais apresentaram lesões associadas foram: **6** (endo inadequada), **7** (endo inadequada com extravasamento), **2** (cariado sem endo), **3** (raiz residual), **5** (endo adequada), **4** (restaurado sem endo) e **1** (hígido) ($p < 0,05$).

Tabela 9- Distribuição numérica e percentual de lesões periapicais encontradas em relação a condição do dente associado por tipos.

Condições dentárias	n todos os dentes	n dentes com lesão	Porcentagem (%)
<i>Tipo 1 (hígido)</i>	3419	6	0,17
<i>Tipo 2 (cariado sem endo)</i>	39	13	33,30
<i>Tipo 3 (raiz residual)</i>	23	6	26,08
<i>Tipo 4 (restaurado sem endo)</i>	1689	20	1,18
<i>Tipo 5 (endo adequada)</i>	298	57	19,12
<i>Tipo 6 (endo inadequada)</i>	110	86	78,18
<i>Tipo 7 (endo com extravasamento)</i>	7	4	57,14
TOTAL	5585	192	-

Gráfico 9- Lesões periapicais encontradas: condição do dente associado por tipos.

5.11 Concordância entre avaliações

A Tabela 10 apresenta a concordância intra-examinador (radiologista antes e depois) e inter-examinador (radiologista e endodontista).

Tabela 10- Concordância intra-examinador.

Categorias	n total de concordâncias	n total de casos	kappa
<i>Extensão das lesões</i>	173	192	0,87
<i>Comprometimento ósseo</i>	186	192	0,97
<i>Condição do dente associado</i>	186	192	0,95

Tabela 11- Concordância inter-examinador

Categorias	n total de concordâncias	n total de casos	kappa
<i>Extensão das lesões</i>	159	192	0,79
<i>Comprometimento ósseo</i>	185	192	0,96
<i>Condição do dente associado</i>	171	192	0,85

6 Discussão

6 DISCUSSÃO

A discussão está dividida em tópicos para melhor compreensão de cada resultado obtido.

6.1 *Natureza da pesquisa*

Na presente pesquisa realizou-se estudo transversal da prevalência de lesão periapical com propósito descritivo (ERIKSEN; KIRKEVANG; PETERSSON, 2002). A avaliação da condição periapical e a determinação da incidência de lesão periapical em diferentes populações são importantes, pois ajudam a definir necessidades de tratamento, oferecendo um panorama da situação (HUUMONEN; ØRSTAVIK, 2002). Os critérios adotados neste estudo atendem aos requisitos citados por Eriksen, Kirkevang e Petersson (2002) para melhor desempenho de estudos transversais: eram mensuráveis, válidos, reprodutíveis e passíveis de comunicação para a comunidade científica.

6.2 *Considerações sobre imagens em estudo transversal*

6.2.1 *Imagens radiográficas versus imagens de TCFC*

Autores afirmam que a interpretação de imagens radiográficas, sejam periapicais, panorâmicas ou combinação de ambas, é a única maneira de avaliar a prevalência de lesão periapical em estudos epidemiológicos (GEORGOPOULOU et al., 2005).

A maioria dos autores utilizou séries de radiografias periapicais de boca toda para avaliação da prevalência de lesão periapical (ODESJÖ et al., 1990; BUCKLEY; SPÅNGBERG, 1995; SAUNDERS et al., 1997; BOUCHER et al., 2002; DUGAS et al., 2003; SEGURA-EGEA et al., 2004; SIQUEIRA et al., 2005; GEORGOPOULOU et al., 2005; TSUNEISHI et al., 2005; PECIULIENE et al., 2006; TERÇAS et al., 2006; KIRKEVANG et al., 2007; ECKERBOM; FLYGARE; MAGNUSSON, 2007; TOURÉ et al., 2008; ESTRELA et al., 2008c; TAVARES et al., 2009). A justificativa é de que são

melhores do que as panorâmicas em relação à sensibilidade para detecção de lesões radiolúcidas, principalmente na região anterior (GEORGOPOULOU et al., 2005). Saunders et al. (1997) destacou que a concordância inter-examinador para detecção de lesões periapicais é maior com radiografias periapicais do que com panorâmicas.

Já outros autores preferiram utilizar apenas radiografias panorâmicas nos estudos epidemiológicos, apresentando a justificativa de que todos os dentes podem ser vistos em uma só imagem, ao mesmo tempo, com uso de baixa dose de radiação ao paciente e com rapidez e praticidade na realização do exame (DE CLEEN et al., 1993; DE MOOR et al., 2000; LUPI-PEGURIER et al., 2002; KABAK; ABBOTT, 2005; LOFTUS; KEATING; McCARTAN, 2005; SUNAY et al., 2007; GULSAHI et al., 2008; AL OMARI; HAZAA; HADDAD, 2011; PETERS et al., 2011). Gulsahi et al. (2008) ressaltam que a imagem precisa ser de boa qualidade para que a análise da condição periapical seja confiável. De Cleen et al. (1993), em seu estudo sobre condição periapical e prevalência de tratamento endodôntico, em pacientes holandeses, utilizou radiografias panorâmicas e mencionou como “frustrante” o fato de que um grande número de dentes de sua amostra não tenha podido ser avaliado devido a dificuldades na interpretação radiográfica. De 4.196 dentes, 1.327 (31,7% da amostra) foram julgados como de difícil interpretação para a região periapical. Já Peters et al. (2011), que também utilizaram panorâmicas, observaram que a dificuldade de interpretação de imagens da região apical de dentes superiores era maior que de dentes inferiores, devido à sobreposição de estruturas. Do total de dentes cuja interpretação foi inviável em sua pesquisa, 66% eram da maxila e 34% da mandíbula.

Alguns autores utilizaram tanto radiografia panorâmica como periapical ou interproximal em seus estudos (ERIKSEN; BJERTNESS, 1991; SOIKKONEN, 1995; WEIGER et al., 1997; MARQUES; MOREIRA; ERIKSEN, 1998). As radiografias intraorais foram usadas nas regiões de difícil interpretação nas imagens panorâmicas.

A superioridade das imagens de TCFC em relação às radiográficas convencionais para detecção de lesões periapicais é descrita por muitos autores (VELVART; HECKER; TILLINGER, 2001; HUUMONEN et al., 2006; NAKATA et al., 2006; LOFTHAG-HANSEN et al., 2007; STAVROPOULOS; WENZEL, 2007; ESTRELA et al., 2008a; ESTRELA et al., 2008b; JORGE et al., 2008; LOW et al., 2008; ÖZEN et al., 2009; PAULA-SILVA et al., 2009; MOURA et al., 2009; COTTI, 2010; BORNSTEIN et al., 2011). As lesões periapicais são geralmente subestimadas e muitas vezes não-detectadas radiograficamente, pois o osso cortical precisa ter

perda mineral suficiente para gerar contraste radiográfico e permitir que a lesão seja detectável (BENDER, 1982; DE CLEEN et al., 1993; BOUCHER et al., 2002; JORGE et al., 2008; GULSAHI et al., 2008; PATEL et al., 2009).

Atualmente, o uso de TCFC na prática e pesquisa odontológica vem crescendo cada vez mais. Esse método de avaliação por imagens torna-se, portanto, uma ferramenta importante para verificação de prevalência de lesão periapical. A TCFC também pode ser utilizada para estudos longitudinais de avaliação de resultado em longo prazo de tratamentos endodônticos. Conforme mencionado por Wu, Shemesh e Wesselink (2002), seria importante refazer estudos baseados em radiografias convencionais, uma vez que as mesmas levam a crer erroneamente que há diminuição de imagens, sugerindo cura apical em muitos casos, quando na realidade confirma-se aumento das lesões com uso de TCFC. Peters et al. (2011) afirmam que o uso do novo índice periapical baseado em TCFC de Estrela et al. (2008a), denominado CBCTPAI consiste em um método acurado que pode reduzir a prevalência de diagnósticos falso-negativos, minimizando a interferência do observador e aumentando a confiabilidade de estudos epidemiológicos. Até o presente momento, não há estudos disponíveis na literatura que tenham utilizado TCFC como método para estudos epidemiológicos, sendo a presente pesquisa pioneira nesse aspecto. Portanto, é importante ressaltar que os resultados dessa pesquisa feita com imagens de TCFC foram comparados aos de pesquisas feitas com radiografias convencionais em diferentes populações.

O uso da TCFC deve ser feito com critério, uma vez que a dose de radiação é elevada em comparação aos exames convencionais, bem como sua pouca disponibilidade e alto custo, que também são fatores limitantes (BORNSTEIN et al., 2011). O princípio ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*), que estabelece que a exposição à radiação deve ser sempre a menor possível, deve ser mantido quando da prescrição de qualquer método auxiliar de diagnóstico por imagem (MARMARY; KOTER; HELING, 1999). Outra limitação é a necessidade de conhecimento para interpretação das imagens tomográficas. Tal interpretação é totalmente distinta da forma com que devem ser avaliadas imagens convencionais, uma vez que a TCFC permite a obtenção de imagens em 3 planos, com muito mais detalhe (SCARFE; FARMAN; SUKOVIC, 2006; NAKATA et al., 2006; COTTON et al., 2007; HOWERTON; MORA, 2008).

6.2.2 Limitações dos estudos com imagens radiográficas ou tomográficas

As imagens radiográficas ou tomográficas proveem apenas uma visualização estática de um processo dinâmico. A lesão periapical pode estar tanto aumentando como diminuindo (SAUNDERS et al., 1997; COTTI et al., 1999; LUPI-PEGURIER et al., 2002; LOFTUS; KEATING; McCARTAN et al., 2005; TERÇAS et al., 2006; ECKERBOM; FLYGARE; MAGNUSSON, 2007; GULSAHI et al., 2008; PATEL et al., 2009; AL OMARI; HAZAA; HADDAD, 2011).

Trata-se de uma limitação do estudo com imagens, pois não há informação sobre os aspectos biológicos da periodontite apical em um determinado paciente (SPÅNGBERG, 2005). Não se sabe a respeito dos tratamentos recebidos pelo paciente, em relação a condições de trabalho e habilidade do profissional (ERIKSEN; KIRKEVANG; PETERSSON, 2002). Alguns exemplos de fatores importantes que são desconhecidos: sintomatologia relatada pelo paciente; condições de saúde geral do paciente; tempo decorrido desde a última intervenção odontológica; dificuldade durante o tratamento endodôntico devido à complexidade anatômica, atresia e calcificações do canal radicular, uso de isolamento absoluto e condições assépticas de trabalho; uso de materiais apropriados para o caso; desinfecção adequada do canal radicular previamente à obturação; preparo adequado do canal, em forma cônica (*shaping*), entre outros (ERIKSEN; KIRKEVANG; PETERSSON, 2002; BOUCHER et al., 2002; LOFTUS; KEATING; McCARTAN, 2005; MOUSSA-BRADAN et al., 2008; TOURÉ et al., 2008; AL OMARI; HAZAA; HADDAD, 2011). No entanto, esse viés faz parte da maioria dos estudos de prevalência de lesões detectadas por imagens realizados no mundo todo (GEORGOPOULOU et al., 2005) e publicados nas melhores revistas especializadas.

É importante mencionar que não apenas periodontite apical pode produzir imagem de aumento do espaço do ligamento periodontal. Pacientes com aparelho ortodôntico ativo podem ter alterações periapicais temporárias, bem como pessoas que realizam hábito parafuncional como bruxismo (PETERS et al., 2011). Nesses casos, a alteração periapical costuma ser generalizada e discreta. Na presente pesquisa, durante a análise individual de cada dente, tomou-se o devido cuidado de observar se o paciente possuía braquetes ortodônticos em seus dentes. A maioria dos pacientes em tratamento ortodôntico era jovem e possuía dentes hígidos,

o que levava a crer que prováveis aumentos de espaço do ligamento periodontal não eram lesões periapicais, não sendo, portanto, incluídos como pacientes portadores de periapicopatia.

6.2.3 Determinação de escores

Há um consenso entre os autores em relação à determinação de escores. Nos casos em que houve dúvida sobre qual escore escolher quando, por exemplo, os avaliadores divergiram quanto aos critérios de qualidade do tratamento endodôntico (adequado ou inadequado) ou sobre características da lesão (dimensão, comprometimento ósseo), optou-se sempre pelo pior escore. De semelhante forma, nos casos de dentes multirradiculados que apresentavam padrões diferentes de qualidade da obturação nas distintas raízes, optou-se pelo pior escore. Tal critério é adotado e recomendado por Marques, Moreira e Eriksen (1998), De Moor et al. (2000), Tsuneishi et al. (2005), Terças et al. (2006), Kirkevang et al. (2007), Touré et al. (2008) e Peters et al. (2011).

6.3 Seleção da amostra de exames / critérios de inclusão

A seguir, serão discutidos separadamente os critérios de inclusão de exames de TCFC na amostra. Conforme descrito anteriormente, foram avaliados exames de pacientes com idade mínima de 12 anos; com protocolos de escaneamento de FOV de 6, 8 ou 13cm, com voxel de 0,25 ou de 0,3 e com arcos dentários com, no mínimo, 1 dente não-retido.

6.3.1 Idade dos pacientes

A idade mínima de 12 anos foi adotada pelos seguintes motivos:

- a) a quantidade de dentes nos arcos dentários é quase máxima (32 dentes) a partir dos 12 anos de idade, com exceção dos 4 terceiros molares, que podem estar ausentes ou em processo de formação;
- b) antes dos 12 anos de idade, o paciente apresenta dentadura mista, o que pode dificultar a interpretação das imagens tomográficas individuais de cada dente e de sua região periapical;
- c) no banco de dados dos tomógrafos a quantidade de exames de pacientes com menos de 12 anos de idade era muito pequena, pois o exame é indicado apenas para casos de extrema necessidade em crianças.

A maioria dos autores realizou pesquisa de prevalência de lesão periapical com imagens de pacientes adultos: ≥ 15 anos de idade (KABAK; ABBOTT, 2005), ≥ 16 anos de idade (GEORGOPOULOU et al., 2005; LOFTUS; KEATING; McCARTAN, 2005; SUNAY et al., 2007; GULSAHI et al., 2008; AL OMARI; HAZAA; HADDAD, 2011), ≥ 18 anos de idade (DE MOOR et al., 2000; BOUCHER et al., 2002; SEGURA-EGEA et al., 2004; PECIULIENE et al., 2006; TOURÉ et al., 2008; ESTRELA et al., 2008c; PETERS et al., 2011) ou ≥ 20 anos de idade (ODESJÖ et al., 1990; DE CLEEN et al., 1993; SAUNDERS et al., 1997; LUPI-PEGURIER et al., 2002; TSUNEISHI et al., 2005; TERÇAS et al., 2006). Alguns ainda consideraram apenas pacientes de meia idade (ERIKSEN; BJERTNESS, 1991) ou idosos (SOIKKONEN, 1995). Os autores justificam a escolha afirmando que seus estudos tratavam-se de avaliação de tratamento endodôntico relacionado a periodontite apical e sabe-se que a prevalência de dentes tratados endodonticamente é baixa em pacientes jovens (DE MOOR et al., 2000; GEORGOPOULOU et al., 2005). Al Omari, Hazza e Haddad (2011), que estabeleceram idade mínima de 16 anos, explicaram que os ápices de todos os dentes permanentes já estariam fechados a essa idade e, portanto, a constatação da presença ou ausência de lesão periapical seria mais confiável.

Já Buckley e Spångberg (1995) consideraram pacientes de todas as idades em seu estudo e Weiger et al. (1997), de forma semelhante ao presente estudo, consideraram ≥ 12 anos de idade. Na presente pesquisa, optou-se por incluir pacientes mais jovens considerando que as condições de saúde bucal no Brasil

ainda são precárias. Muitos jovens apresentam alto índice CPO-D (dentes cariados, perdidos ou restaurados), o que aumenta o risco de comprometimento pulpar. E, no momento da análise de qualquer imagem de um paciente, o fator idade é levado em conta, bem como a condição do dente associado à imagem. Em pacientes jovens cujo dente apresentou-se hígido e com ápice não totalmente fechado, não se considerou a imagem hipodensa associada como lesão periapical. Como a imagem tomográfica permite avaliação mais detalhada, o risco de confusão entre processo patológico e fase de desenvolvimento do dente é menor.

6.3.2 *Protocolo de escaneamento:*

A inclusão desses protocolos como um dos critérios foi feita considerando-se a qualidade da imagem obtida. O protocolo com FOV de 22cm (*extended height*) e voxel de 0,4 apresenta menor resolução de imagem para avaliação de cada dente individualmente em comparação a valores de FOV e voxel menores. Quanto menor o voxel, melhor é a qualidade da imagem, sobretudo para avaliação de lesões periapicais (ÖZEN et al., 2009), como é o caso desse estudo. Há ainda o protocolo com voxel de 0,2. No entanto, nenhum exame encontrado nos bancos de dados apresentou esse valor no protocolo de escaneamento.

6.3.3 *Condição dos arcos dentários*

A inclusão de arcos dentados totais ou desdentados parciais e, conseqüentemente, a exclusão de arcos desdentados totais do grupo amostral basearam-se no conceito de que o desenvolvimento da lesão periapical depende da infecção pulpar, portanto está sempre relacionado ao dente (NAIR, 2004; ABBOTT, 2004).

Na primeira etapa da pesquisa foram desconsiderados os dentes não-irrompidos, bem como implantes metálicos e próteses fixas, por não apresentarem estrutura dental. Dentes semi-irrompidos, cuja coroa encontrava-se parcialmente na cavidade bucal foram considerados, uma vez que há possibilidade de infecção endodôntica nos mesmos.

6.4 Prevalência de lesão em relação a pacientes e dentes

Há 2 critérios pelos quais se pode observar a prevalência de lesões periapicais nesse estudo: em relação à quantidade de **pacientes** e à quantidade de **dentes**. Observa-se que a prevalência de lesões periapicais é maior **(51,40%)** quando considerada a quantidade de pacientes avaliados do que quando considerada a quantidade de dentes **(3,44%)**. Isso se deve ao fato de que um mesmo indivíduo pode apresentar 1, 2, 3 ou até mais lesões periapicais, mas é remota a possibilidade de que todos os seus dentes estejam afetados. No entanto, basta apenas uma lesão presente para que o indivíduo seja incluído no grupo de pacientes com lesão. Por esse motivo, optou-se por não incluir 86 exames de pacientes que mostravam apenas 1 arco sem lesão devido ao FOV menor escolhido para o escaneamento. Dessa maneira, evitou-se que esses pacientes fossem classificados erroneamente como livres de lesão, sendo que não havia informação sobre o arco oposto. Já para o cálculo da prevalência em relação a dentes, incluíram-se todos os exames (n=300), pois havia informação sobre o total de dentes avaliados, que independe da visualização de ambos os arcos ou de apenas um.

Em relação à prevalência de lesões periapicais em pacientes, o resultado deste estudo é próximo aos de Odesjö et al. (1990): **43,2%**, De Cleen et al. (1993): **44,6%** e Peters et al. (2011): **48,4%**; maior que de Eriksen e Bjertness (1991): **37%**; Marques, Moreira e Eriksen (1998): **27%**; Loftus, Keating e McCartan (2005): **33,1%** e Kirkevang et al. (2007): **35,9%** e menor que de Saunders et al. (1997): **67,7%**; De Moor et al. (2000): **63,1%**; Boucher et al. (2002): **63%**; Georgopoulou et al. (2005): **85,9%**; Kabak e Abbott (2005): **80%**; Tsuneishi et al. (2005): **70%**; Terças et al. (2006): **67,5%**; Eckerbom, Flygare e Magnusson (2007): **63,4%**; Touré et al. (2008): **59,6%** e Al-Omari, Hazaa e Haddad (2011): **83,7%**.

Em relação à prevalência de lesões periapicais sobre o total de dentes avaliados, o resultado deste estudo é próximo aos de Odesjö et al. (1990): **2,9%**; Eriksen e Bjertness (1991): **3,5%**; Buckley e Spångberg (1995): **4,1%**; Soikkonen (1995): **4%**; Weiger et al. (1997): **3%**; Dugas et al. (2003): **3,1%**; Sunay et al. (2007): **4,2%**; maior que de Marques, Moreira e Eriksen (1998): **2%**; Loftus, Keating e McCartan (2005): **2%**; Gulsahi et al. (2008): **1,4%** e menor que de De Cleen et al. (1993): **6%**; Saunders et al. (1997): **5%**; De Moor et al. (2000): **6,6%**; Lupi-Pegurier et al. (2002): **7,3%**; Georgopoulou et al. (2005): **13,6%**; Kabak e Abbott (2005): **12%**;

Tsuneishi et al. (2005): **9%**; Terças et al. (2006): **5,9%**; Eckerbom, Flygare e Magnusson (2007): **6,8%**; Touré et al. (2008): **4,6%**; Al-Omari, Hazaa e Haddad (2011) e **11,6%** e Peters et al. (2011): **7%**.

As diferenças entre os resultados de diversos países em relação à condição periapical deve-se, em parte, aos diferentes tipos de sistemas de saúde (DE CLEEN et al., 1993; TSUNEISHI et al., 2005), assim como aos grupos de pacientes avaliados.

A maior parte dos estudos de prevalência de lesões periapicais de diversos países utilizou uma subpopulação, ou seja, limitado número de pacientes novos de determinada faculdade de Odontologia, em sua maioria (BUCKLEY; SPÅNGBERG, 1995; BOUCHER et al., 2002; LUPI-PEGURIER et al., 2002; SEGURA-EGEA et al., 2004; SIQUEIRA et al., 2005; TSUNEISHI et al., 2005; PECIULIENE et al., 2006; TOURÉ et al., 2008; TAVARES et al., 2009; AL OMARI; HAZAA; HADDAD, 2011). De modo semelhante, a amostra da presente pesquisa foi de pacientes da FOB e da IDM, ambos na região de Bauru, São Paulo, Brasil. Portanto, não se tratava de amostra aleatória de pessoas da população do país ou da região. Devido a esse fato, a extrapolação dos resultados dessas pesquisas para a população em geral deve ser feita com cautela (DE CLEEN et al., 1993; WEIGER et al., 1997; TSUNEISHI et al., 2005; TOURÉ et al., 2008; GULSAHI et al., 2008).

6.5 Prevalência de lesão em relação a grupos etários de pacientes

Os grupos etários na presente pesquisa foram divididos de maneira semelhante aos de Odesjö et al. (1990), De Cleen et al. (1993), Saunders et al. (1997) e Terças et al. (2006).

Verificou-se que os pacientes mais jovens (de 12 a 29 anos) apresentavam menor prevalência de lesões periapicais em relação aos de maior idade (de 30 a > 70 anos). Tal fato está de acordo com o encontrado por vários autores (ODESJÖ et al., 1990; BUCKLEY; SPÅNGBERG, 1995; KABAK; ABBOTT, 2005; LOFTUS; KEATING; McCARTAN, 2005; AL OMARI; HAZAA; HADDAD, 2011; PETERS et al., 2011). Odesjö et al. (1990) verificou que o grupo etário de pacientes mais jovens de sua amostra (20-29 anos), apresentou 1% de prevalência de lesão, contra 13,8% em > 80 anos de idade. Buckley e Spångberg (1995) verificaram prevalência de 2,1%

em pacientes de 0-20 anos contra 7,2% em pacientes de 71-80 anos e 10,3% em > 81 anos.

Esse resultado pode ser explicado considerando-se que à medida que ocorre o envelhecimento, a suscetibilidade dos dentes a cáries, doenças periodontais e atrição aumenta, bem como a necessidade de procedimentos odontológicos. Esses fatores elevam o risco de envolvimento pulpar e consequente periapicopatia (LUI-PEGURIER et al., 2002; TERÇAS et al., 2006). De acordo com Tsuneishi et al. (2005), os resultados dos diversos estudos epidemiológicos sugerem a hipótese de que a presença de lesão periapical seja dependente da idade do indivíduo, além do tipo do dente e da qualidade do tratamento endodôntico, quando presente.

6.6 Prevalência de lesão em relação a gêneros de pacientes

Considerando gênero, verificou-se que é pequena a diferença entre masculino e feminino (54,44% e 49,19%, respectivamente) em relação à prevalência de lesões, sendo não significativa. Tal fato está de acordo com os artigos de Boucher et al. (2002), Segura-Egea et al. (2004), Georgopoulou et al. (2005), Terças et al. (2006), Kirkevang et al. (2007), Touré et al. (2008), Al-Omari, Hazaa e Haddad (2011), Peters et al. (2011), que confirmaram que lesões periapicais não apresentam predileção por sexo e tampouco relação significativa com gênero.

Soikonnen (1995) e Gulsahi et al. (2008), no entanto, são dos poucos autores que observaram maior prevalência de lesões periapicais estatisticamente significativa em homens do que em mulheres. Soikonnen (1995) avaliou apenas pacientes idosos. Os autores sugerem que a preponderância de lesões em homens poderia explicar-se pela pior qualidade de higiene oral que têm em relação às mulheres, bem como hábitos alimentares diferentes. Outro fator seria que as mulheres têm mais cuidado com a saúde do que os homens, que tardam em procurar atendimento (GULSAHI et al., 2008).

6.7 Prevalência de lesão em relação a indicações de exame de TCFC

Considerando-se as indicações principais do exame de TCFC de acordo com o reportado pela literatura (SCARFE; FARMAN; SUKOVIC, 2006; GARIB et al., 2007; HOWERTON; MORA, 2008; DE VOS et al., 2009; HANS; VALIATHAN;

PALOMO, 2011) estabeleceu-se a classificação desse item da presente pesquisa em: Endodontia, Estomatologia, Periodontia, Implante, Cirurgia e Ortodontia. Observou-se que a presença de lesão foi detectada em quase todos os exames (89,47%) com finalidade endodôntica. Tal fato pode indicar que esses exames foram realizados para estudo mais aprofundado de lesões previamente conhecidas. No entanto, boa parte (55,55%) de exames cuja finalidade era avaliação periodontal, por exemplo, apresentou lesão periapical, ou seja, o motivo principal da indicação do exame não era avaliação de lesões periapicais especificamente. Talvez não se tivesse conhecimento da existência de lesões em pacientes cuja indicação não fosse para Endodontia ou Estomatologia. Por esse motivo, a indicação de exame foi considerada no presente trabalho.

A TCFC permite a detecção de lesões periapicais que, às vezes não são vistas em exames radiográficos convencionais (VELVART; HECKER; TILLINGER, 2001; HUUMONEN et al., 2006; NAKATA et al., 2006; LOFTHAG-HANSEN et al., 2007; STAVROPOULOS; WENZEL, 2007; ESTRELA et al., 2008a; ESTRELA et al., 2008b; JORGE et al., 2008; LOW et al., 2008; ÖZEN et al., 2009; PAULA-SILVA et al., 2009; MOURA et al., 2009; COTTI, 2010; BORNSTEIN et al., 2011). Por essa razão, esse exame auxilia na detecção de lesões que são, muitas vezes, desconhecidas pelo paciente e que o profissional não encontra com exame físico ou em imagens obtidas por métodos radiográficos convencionais. Verificou-se que 46,51% dos exames com finalidade de planejamento para colocação de implantes apresentaram lesões periapicais, que talvez fossem desconhecidas. Portanto, o exame de TCFC de FOV médio e grande, como o realizado com o tomógrafo i-CAT, permite que se faça avaliação aprofundada de todo o arco do paciente, inclusive alertando o profissional para lesões até então desconhecidas. Por esse motivo, é de fundamental importância que o profissional interprete todas as imagens obtidas com exame de TCFC e não apenas a região de interesse que tenha motivado a prescrição do escaneamento.

6.8 Lesões periapicais encontradas: localizações por grupos dentários

Em relação à localização das lesões periapicais encontradas, observou-se a maior prevalência em molares inferiores (5,91%) e a menor prevalência em incisivos e caninos inferiores (0,63%). A segunda maior prevalência ocorreu em pré-molares

superiores (5,57%) e a terceira em dentes anteriores superiores (4,65%). Os resultados são semelhantes aos de Marmary, Koter e Heling (1999), que observaram maioria das lesões em região de pré-molares superiores; Terças et al. (2006), que observaram maior prevalência em incisivos superiores; Kirkevang et al. (2007), que viram maior risco de desenvolvimento de lesão em molares e de Al-Omari, Hazaa e Haddad (2011), que viram menor prevalência de lesão em dentes anteriores inferiores. De maneira geral, os dentes posteriores apresentam maior prevalência de lesão periapical (BUCKLEY; SPÅNGBERG, 1995; DE MOOR et al., 2000; LUPI-PEGURIER et al., 2002; GEORGOPOULOU et al., 2005; KABAK; ABBOTT, 2005; LOFTUS; KEATING; McCARTAN, 2005; TERÇAS et al., 2006; SUNAY et al., 2007; MOURA et al., 2009; PETERS et al., 2011).

A complexidade anatômica dos dentes pode justificar esses resultados. Os molares e pré-molares apresentam fissuras, cicatrículas e cúspides que favorecem o acúmulo de placa bacteriana e consequente desenvolvimento de cáries (AL OMARI; HAZAA; HADDAD, 2011). Conforme mencionado, esse é um fator que pode levar ao envolvimento pulpar e periapicopatia (NAIR, 2004; ABBOTT, 2004). Esses dentes, bem como os anteriores superiores, também apresentam complexa anatomia do endodonto, com curvaturas no terço apical e presença de canais acessórios de difícil acesso. Por esse motivo, o tratamento endodôntico nesses dentes pode apresentar falhas, contribuindo para a manutenção ou estabelecimento de lesões periapicais relacionadas (LUPI-PEGURIER et al., 2002; TSUNEISHI et al., 2005; TERÇAS et al., 2006; MOUSSA-BRADAN et al., 2008). De acordo com Tsuneishi et al. (2005), os resultados dos diversos estudos epidemiológicos sugerem a hipótese de que a presença de lesão periapical dependa do tipo dentário, além da idade do indivíduo e da qualidade do tratamento endodôntico, quando presente.

6.9 Lesões periapicais encontradas: extensão

No presente estudo, as lesões foram avaliadas nos 3 planos e as medidas feitas utilizando o maior diâmetro em milímetros no corte mais representativo, conforme explicado na parte de Metodologia da dissertação. Tal critério foi estabelecido com base nos trabalhos de Estrela et al. (2008a) e Bornstein et al. (2011). Estudos mostraram que as medidas lineares feitas nas imagens de TCFC são confiáveis, apresentando grau mínimo de distorção e correspondendo à

realidade (LASCALA; PANELLA; MARQUES, 2004; SHERRARD et al., 2010). Sherrard et al. (2010) observou que as medidas que realizou em imagens de TCFC utilizando o mesmo tomógrafo do presente estudo (i-CAT, modelo Classic) do comprimento do dente e da raiz dentária foram confiáveis para tamanhos de voxel diferentes (0,2; 0,3 e 0,4mm), com diferenças estatisticamente não-significativas. Portanto, as medidas em TCFC são válidas, não importando o protocolo de escaneamento escolhido.

A maioria das lesões encontradas foi de dimensão de 4 a 8mm (30,72%). A minoria das lesões foi de grande dimensão, de > 8mm (11,97%). Já lesões de menor dimensão (0,5 a 1mm) apresentaram a segunda maior prevalência (21,35%). Bornstein et al. (2011), que também mediram lesões periapicais detectadas em molares utilizando imagens de TCFC, observaram que a maioria das lesões apresentou maior diâmetro medindo > 5mm, o que é concorde com o presente estudo.

6.10 Lesões periapicais encontradas: comprometimento da cortical

De acordo com Bender (1982) e Yoshioka et al. (2011), lesões periapicais somente podem ser detectadas radiograficamente quando há alteração da cortical óssea. Quando a cortical está intacta e a lesão é restrita ao osso esponjoso, não há perda mineral suficiente para gerar contraste radiográfico e, portanto, o diagnóstico é dificultado. Já outros autores contestam esse conceito tão divulgado na literatura e afirmam que mesmo lesões pequenas e que não comprometem a cortical podem ser vistas radiograficamente (MARMARY; KOTER; HELING, 1999).

O fato inquestionável é que, por meio de imagens de TCFC, informações mais detalhadas sobre a lesão podem ser obtidas, sendo possível detectar alterações tanto no osso esponjoso como no osso cortical, separadamente (Yoshioka et al., 2011). Vários autores também ressaltaram que a TCFC permite visualizar lesões não detectadas anteriormente em radiografias convencionais (VELVART; HECKER; TILLINGER, 2001; JORGE et al., 2008). Isso se explica pela natureza do exame tomográfico, que permite avaliação por meio de cortes no plano vestibulo-lingual, não visualizado nas radiografias. O critério da avaliação do comprometimento ósseo foi incluído na presente pesquisa com base no artigo de Estrela et al. (2008a), que estabeleceram um novo índice periapical para imagens de TCFC. Os autores

afirmam que a informação sobre a cortical óssea é importante, pois facilita a elaboração da hipótese diagnóstica e do plano de tratamento para determinada lesão.

Na maioria das lesões encontradas na presente pesquisa não houve comprometimento de cortical óssea (76,28%). Somente em 17,7% das lesões verificou-se o rompimento e em 5,72%, a expansão de cortical. Resultados similares foram obtidos na pesquisa de Marmary, Koter e Heling (1999), que observaram que 31 das 42 lesões avaliadas (74%), por meio de TC médica, não apresentavam comprometimento de nenhuma cortical óssea. Já no estudo de Yoshioka et al. (2011), 67% de lesões persistentes de dentes tratados endodonticamente apresentavam lesão com rompimento de pelo menos uma cortical óssea, vestibular ou palatina/lingual. A diferença pode ser atribuída às amostras das pesquisas, visto que no presente estudo não foram avaliadas exclusivamente lesões persistentes relacionadas a tratamentos endodônticos falhos.

Marmary, Koter e Heling (1999) relacionaram a presença de erosão de corticais com fatores como tamanho e localização das lesões periapicais. Observaram que lesões de grande extensão (6 a 10mm de diâmetro), cujos ápices dentários localizavam-se de 7 a 12mm da cortical oposta ou em maxilar de dimensões estreitas foram as que apresentaram rompimento de cortical. Patel et al. (2009) reafirmaram que o rompimento de cortical depende da localização da lesão no arco dentário. Por exemplo, os incisivos superiores apresentam o ápice radicular muito próximo do limite da cortical óssea e, portanto, a erosão provavelmente ocorre mais rapidamente após o estabelecimento da periapicopatia. Em outras áreas dos maxilares, como nos dentes posteriores da mandíbula, cuja cortical óssea é mais espessa, a erosão pode ser dificultada. Tais observações são compatíveis com os achados do presente estudo. Conforme mencionado, a minoria das lesões apresentou comprometimento de cortical óssea. O grupo dentário com maior prevalência de lesões foi o de molares inferiores, portanto, com maior espessura óssea e maior dificuldade para comprometimento de cortical. Já as lesões de maior extensão (> 8mm de diâmetro) foram as menos frequentemente encontradas.

De acordo com Rosenberg et al. (2010), lesões com perda de lâmina dura, de menor dimensão e sem rompimento de cortical são provavelmente granulomas, enquanto lesões de maior dimensão e com rompimento ou expansão de cortical são provavelmente cistos. Não é propósito da presente pesquisa classificar as lesões

periapicais em relação à sua provável natureza. Porém, considerando o envolvimento de cortical óssea que é claramente visível em imagens de TCFC, pode-se sugerir que a prevalência de granulomas seja maior que de cistos, uma vez que a minoria das lesões apresentou comprometimento de cortical óssea. Tal constatação está de acordo com a pesquisa de Ramachandran Nair, Pajarola e Schroeder (1996), que analisaram 256 espécimes, sendo 35% de abscesso, 50% de granuloma e 15% de cistos. Beconsall-Ryan, Tong e Love (2010) obtiveram que de 3.626 espécimes de lesões periapicais inflamatórias, 59,7% eram granulomas e 29,2% eram cistos.

Considerando as afirmações de Bender (1982), sobre as limitações radiográficas e os diversos artigos que ressaltam a superioridade da TCFC em detectar lesões, presume-se que, caso a pesquisa tivesse sido realizada com radiografias ao invés de imagens de TCFC, a prevalência de lesões fosse menor, uma vez que desconsideraria algumas lesões que não seriam visíveis radiograficamente, por não afetarem a cortical óssea.

6.11 Lesões periapicais encontradas: condição do dente

O critério adotado neste estudo para classificar as condições dos dentes em 7 categorias (hígido, cariado sem tratamento endodôntico, raiz residual, restaurado sem tratamento endodôntico, restaurado com tratamento endodôntico completo, restaurado com tratamento endodôntico incompleto e restaurado com tratamento endodôntico com extravasamento) é semelhante aos de vários estudos de prevalência de lesões periapicais, que serão mencionados nessa parte da dissertação.

6.11.1 Tipo 1: hígido

A condição dentária que apresentou menor prevalência de lesões periapicais foi a de tipo 1 (hígido). Apenas 6 do total de 3.419 dentes hígidos apresentaram imagem hipodensa compatível com lesão periapical (0,17%). Tal resultado está de acordo com o relatado pela literatura em relação a causas da periodontite apical. É fundamental a presença de microrganismos para desenvolvimento de periapicopatia. Eles podem atingir a polpa dentária principalmente por cáries, traumas ou

procedimentos odontológicos iatrogênicos (KAKEHASHI; STANLEY; FITZGERALD, 1965; NAIR, 2004; ABBOTT, 2004). Portanto, dentes hígidos não devem apresentar lesões periapicais associadas. Na presente pesquisa, talvez os pouquíssimos dentes hígidos com lesão tivessem cáries ocultas, trincas pequenas ou traumas menores associados que não puderam ser detectados nas imagens de TCFC.

6.11.2 *Tipo 2: cariado sem tratamento endodôntico*

A imagem de TCFC, apesar de oferecer informações mais detalhadas em relação aos exames radiográficos convencionais, não é ideal para detecção de processos cariosos iniciais ou secundários. Haiter-Neto, Wenzel e Gotfredsen (2008) avaliaram a acurácia do diagnóstico de cáries *in vitro* de 2 aparelhos de TCFC, sendo um de FOV médio e grande como o tomógrafo utilizado na presente pesquisa, em comparação às radiografias convencional e digital. Concluíram que o tomógrafo de FOV médio e grande tinha menor acurácia para detecção de lesões cariosas do que as imagens radiográficas e do que aparelho de FOV limitado.

De acordo com Tyndall e Rathore (2008), a presença de material restaurador metálico, que provoca artefato nas imagens de TCFC, elimina a possibilidade de detecção de recidivas de cáries em dentes restaurados. Para esses casos, uma boa avaliação clínica e tomadas radiográficas interproximais (ou *bite-wing*) são mais indicados para o diagnóstico, além de serem mais acessíveis ao paciente e de maior facilidade de execução para o profissional.

No presente estudo, a condição dentária de tipo 2 (cáries) foi incluída. No entanto, tem-se a plena consciência de que apenas cáries que provocaram destruição coronária evidente puderam ser visualizadas. Vários processos cariosos iniciais, com pouca perda de estrutura mineral de esmalte e dentina, bem como processos secundários às restaurações seguramente não puderam ser detectados nas imagens de TCFC.

Tyndall e Rathore (2008) recomendam que a avaliação de cárie seja feita por meio de TCFC apenas em dentes não-restaurados. No presente estudo, essa divisão foi feita. O tipo 2 incluiu apenas dentes com imagens de cáries extensas em dentes sem restauração e o tipo 4, apenas imagens de dentes restaurados. É sabido que o processo carioso é um dos principais fatores para desenvolvimento de lesão periapical (NAIR, 2004; ABBOTT, 2004). Por esse motivo, essa condição dentária foi

incluída, apesar das limitações da TCFC em evidenciar lesões de cárie. Observou-se que a terceira maior prevalência de lesão periapical ocorreu em dentes cariados. De 39 dentes cariados, visualizados conforme explicado anteriormente, 13 apresentaram lesões (33,3%). Resultado semelhante foi encontrado por outros autores (SAUNDERS et al., 1997: 23,5%; GEORGOPOULOU et al., 2005: 20,3%).

6.11.3 Tipo 3: raiz residual

No presente estudo, foram classificados nessa categoria os dentes com ausência de coroa, independentemente do tamanho da raiz. Encontrou-se prevalência de lesão periapical de 26,08% (do total de 23 raízes, 6 apresentaram lesão). Em comparação às outras condições dentárias consideradas, a de tipo 3 foi a quarta maior prevalência, precedida por tipo 6 (dente com tratamento endodôntico inadequado), tipo 7 (dente com tratamento endodôntico inadequado e com extravasamento) e tipo 2 (cariado sem tratamento endodôntico). Obviamente, apenas com as imagens tomográficas não é possível presumir como é a real situação clínica da raiz. No entanto, sabe-se que o bom selamento coronário é fundamental, uma vez que o mesmo evita infiltração bacteriana para o interior do dente, o que causaria ou agravaria um processo patológico (NAIR, 2004; ABBOTT, 2004). As raízes que apresentaram lesão (26,08%) seguramente estavam associadas à necrose pulpar, em virtude da exposição à cavidade oral ou a tratamento endodôntico com ausência de selamento coronário. Já algumas explicações podem ser consideradas no tocante às raízes que não apresentaram lesão: a perda recente da coroa, não havendo tempo suficiente para formação de lesão; selamento com material provisório não visível na imagem tomográfica ou tratamento endodôntico bem executado na raiz, porém sem selamento coronário. De acordo com Ricucci, Gröndahl e Bergenholtz (2000) e Siqueira et al. (2005), a qualidade da obturação dos canais radiculares é mais importante do que o selamento coronário. Porém, evidentemente, o ideal é que ambos estejam bem executados a fim de evitar infiltração de microorganismos e recontaminação.

6.11.4 *Tipo 4: restaurado sem tratamento endodôntico*

É sabido que a TCFC é limitada para avaliação de restaurações, sobretudo metálicas, que geram artefatos que dificultam a interpretação das imagens (HUUMONEN et al., 2006; NAKATA et al., 2006; LOFTHAG-HANSEN et al., 2007; ESTRELA et al., 2008c; HOWERTON; MORA, 2008; TYNDALL; RATHORE, 2008; PATEL et al., 2009). A presença de excessos de material restaurador, trincas, fraturas e problemas de adaptação são melhor avaliados clinicamente e por meio de radiografias interproximais (ou *bite wing*). O intuito da presente pesquisa ao classificar os dentes no tipo 4 (restaurados sem tratamento endodôntico) não é julgar a qualidade ou o tipo das restaurações encontradas. Apenas se verificou presença de restaurações ou de coroas protéticas em dentes não-tratados endodonticamente. Observou-se que a prevalência de lesão foi de 1,18%, sendo 20 dentes restaurados com lesão do total de 1.689. Tratou-se, portanto, da segunda menor prevalência de lesão, precedida apenas por condição dentária de tipo 1 (hígido). Tal fato demonstra que o selamento coronário evita a contaminação pulpar e consequente periapicopatia (ERIKSEN; KIRKEVANG; PETERSSON, 2002; BOUCHER et al., 2002). Os poucos dentes restaurados com lesão periapical associada talvez apresentassem falhas nas restaurações, bem como processos cariosos secundários, que permitiram a infiltração microbiana para o interior do dente.

6.11.5 *Tipo 5: restaurado com tratamento endodôntico adequado*

Para julgar a qualidade do tratamento endodôntico, os autores utilizam basicamente 2 tipos de critério: a densidade e o comprimento da obturação do canal radicular. Alguns consideram apenas o comprimento/ término da obturação em relação ao ápice radiográfico (DE CLEEN et al., 1993; DE MOOR et al., 2000; KABAK; ABBOTT, 2005; GEORGOPOULOU et al., 2005; TSUNEISHI et al., 2005; SUNAY et al., 2007; ESTRELA et al., 2008c; GULSAHI et al., 2008; AL OMARI; HAZAA; HADDAD, 2011). De Moor et al. (2000) e Al Omari, Hazaa e Haddad (2011) justificam sua escolha alegando que é difícil julgar a densidade da obturação por meio de radiografias.

Porém, a maioria dos autores considera os 2 critérios (ODESJÖ et al., 1990; ERIKSEN; BJERTNESS, 1991; BUCKLEY; SPÅNGBERG, 1995; SOIKKONEN, 1995; WEIGER et al., 1997; MARQUES; MOREIRA; ERIKSEN, 1998; BOUCHER et al., 2002; LUPI-PEGURIER et al., 2002; DUGAS et al., 2003; SEGURA-EGEA et al., 2004; SIQUEIRA et al., 2005; LOFTUS; KEATING; McCARTAN, 2005; PECIULIENE et al., 2006; ECKERBOM; FLYGARE; MAGNUSSON, 2007; MOUSSA-BRADAN et al., 2008; TOURÉ et al., 2008; TAVARES et al., 2009; PETERS et al., 2011), bem como a presente pesquisa. A imagem tomográfica oferece maior riqueza de detalhes do que a radiográfica. Por meio de cortes, é possível determinar com maior precisão o limite da obturação, bem como observar presença de espaços vazios e até de canais deixados sem material obturador.

Dentre o critério de comprimento da obturação, a imensa maioria dos autores considera que o término da mesma deve estar de 0 a 2mm aquém do ápice radiográfico e que > 2mm aquém ou além é considerado inadequado (ODESJÖ et al., 1990; DE CLEEN et al., 1993; BUCKLEY; SPÅNGBERG, 1995; SOIKKONEN, 1995; WEIGER et al., 1997; DE MOOR et al., 2000; BOUCHER et al., 2002; LUPI-PEGURIER et al., 2002; DUGAS et al., 2003; SEGURA-EGEA et al., 2004; SIQUEIRA et al., 2005; KABAK; ABBOTT, 2005; GEORGOPOULOU et al., 2005; TSUNEISHI et al., 2005; LOFTUS; KEATING; McCARTAN, 2005; SUNAY et al., 2007; ECKERBOM; FLYGARE; MAGNUSSON, 2007; MOUSSA-BRADAN et al., 2008; TOURÉ et al., 2008; ESTRELA et al., 2008c; GULSAHI et al., 2008; TAVARES et al., 2009; AL OMARI; HAZAA; HADDAD, 2011; PETERS et al., 2011). O mesmo critério foi adotado na presente pesquisa. A condição do selamento coronário não foi considerada, por limitações da TCFC já comentadas. Alguns poucos autores toleram até 3mm aquém do ápice como adequado (MARQUES; MOREIRA; ERIKSEN, 1998; PECIULIENE et al., 2006) e outros consideram que o limite deve ser de, no máximo 1,5mm aquém do ápice (SANTOS et al., 2010). O prognóstico é sempre pior quanto mais distante do ápice radiográfico estiver o término da obturação (DE CLEEN et al., 1993; SOIKKONEN, 1995; WU; WESSELINK; WALTON, 2000; LOFTUS; KEATING; McCARTAN, 2005).

Essa condição dentária apresentou prevalência de 19,12%, sendo a terceira menor em comparação às demais condições, precedida por tipos 1 (hígido) e 4 (restaurado sem tratamento endodôntico). De 298 dentes com tratamento endodôntico adequado, 57 apresentaram lesão periapical associada. O resultado do

presente estudo nesse critério **(19,12%)** é semelhante aos de Odesjö et al. (1990): **17,4%**, Eriksen e Bjertness (1991): **23%**, Buckley e Spångberg (1995): **20,7%**, De Moor et al. (2000): **25,2%**, Loftus, Keating e McCartan (2005): **13,9%**, Peciulienė et al. (2006): **23%** e Estrela et al. (2008c): **16,5%**.

Pode-se presumir que esses dentes tivessem problemas no selamento coronário ou que os tratamentos endodônticos fossem recentes, não havendo tempo hábil para reparo. O fato é que não se conhecem fatores clínicos que podem ter relação com o resultado de um tratamento endodôntico e, portanto, julgar apenas a imagem sem conhecer cada caso oferece limitação a essa discussão.

6.11.6 *Tipo 6: restaurado com tratamento endodôntico inadequado*

A inadequação de um tratamento endodôntico pode dever-se à presença de espaços vazios e irregularidades no interior do canal radicular, o que permite a infiltração microbiana e recontaminação de todo o sistema (WU; WESSELINK; WALTON, 2000; ERIKSEN; KIRKEVANG; PETERSSON, 2002), bem como ao extravasamento de material obturador para além do ápice radicular (a ser comentado no seguinte item). Na condição dentária de tipo 6, o tratamento endodôntico inadequado foi estabelecido como o com término da obturação > 2mm aquém do ápice ou com irregularidades, espaços vazios ou até condutos deixados sem material obturador. A condição do selamento coronário não foi considerada, por limitações da TCFC já comentadas.

Essa condição dentária apresentou alta prevalência (78,18%) de lesão, sendo a maior em comparação às demais condições. De 110 dentes com tratamento endodôntico inadequado, 86 apresentaram lesão periapical associada. De acordo com Boucher et al. (2002), dentes com tratamento endodôntico inadequado, que não apresentam lesão periapical associada, certamente foram recém-tratados, não havendo tempo suficiente para desenvolvimento de lesão visível radiograficamente. É importante ressaltar novamente que não se conhecem fatores clínicos ou biológicos de cada caso, que seguramente interferem no resultado e limitam essa discussão.

De maneira geral, os autores encontraram resultados similares, demonstrando que dentes com tratamento endodôntico julgado inadequado

apresentam maior prevalência do que dentes com tratamento endodôntico adequado (ERIKSEN; KIRKEVANG; PETERSSON, 2002; TSUNEISHI et al., 2005).

6.11.7 Tipo 7: restaurado com tratamento endodôntico inadequado com extravasamento

Na condição dentária de tipo 7, o dente com tratamento endodôntico inadequado foi estabelecido como o com término da obturação além do ápice e em cujas imagens era claramente observável que havia material endodôntico na região periapical. De acordo com Wu, Wesselink e Walton (2000), essa condição pode causar irritação aos tecidos periapicais, em virtude da toxicidade dos cimentos obturadores endodônticos, prejudicando a reparação.

Essa condição dentária apresentou a segunda maior prevalência, sendo de 57,14%, precedida apenas pela condição de tipo 6. De 7 dentes com tratamento endodôntico inadequado e com extravasamento, 4 apresentaram lesão periapical associada. É interessante observar que foram poucos os dentes que apresentaram essa condição (7).

De maneira geral, os autores encontraram resultados similares, demonstrando que dentes com tratamento endodôntico com material além do limite apical apresentam prevalência semelhante ou maior do que dentes com tratamento endodôntico inadequado (obturação aquém do ápice) (ERIKSEN; KIRKEVANG; PETERSSON, 2002; TSUNEISHI et al., 2005).

6.11.8 Considerações sobre dentes tratados endodonticamente e a prevalência de lesões periapicais

Na presente pesquisa, obtiveram-se os seguintes dados: 5.170 dentes não eram tratados endodonticamente, sendo 92,56% da amostra. Já 415 dentes eram tratados endodonticamente, sendo 7,43% da amostra. Entre os dentes tratados, 298 tinham tratamento adequado (71,80%); 110 tinham tratamento inadequado e aquém do ápice (26,5%) e 7 tinham tratamento inadequado com extravasamento de material para além do ápice (1,68%).

A baixa prevalência de dentes com tratamento inadequado em comparação a outros artigos (ODESJÖ et al., 1990: **70%**, DE CLEEN et al., 1993: **50,6%**,

SOIKKONEN (1995): **75%**, MARQUES; MOREIRA; ERIKSEN (1998): **54%**, DE MOOR et al., 2000: **56,7%**; SUNAY et al., 2007: **91%**; ECKERBOM; FLYGARE; MAGNUSSON, 2007: **61,2%**; TAVARES et al. (2009): **81%**; AL OMARI; HAZAA; HADDAD, 2011: **72,4%**) pode ser explicada por tratar-se de amostra de pacientes da faculdade, em sua imensa maioria (93,3%). Apenas 20 pacientes eram da clínica radiológica. Os pacientes da universidade não chegavam pela primeira vez procurando tratamento e, sim, faziam parte do quadro de pacientes da FOB, que já vinham recebendo tratamento nas diversas clínicas. Sendo assim, supõe-se que parte dos tratamentos endodônticos realizados havia sido feita na própria universidade, por alunos supervisionados, endodontistas ou pós-graduandos na área. Portanto, pode-se concluir que os tratamentos realizados em faculdades são de melhor qualidade, uma vez que há constante pesquisa e adoção de técnicas baseadas em evidências científicas. De acordo com alguns autores, o tratamento endodôntico realizado por especialistas na área é de melhor qualidade (ERIKSEN; BJERTNESS, 1991; BOUCHER et al., 2002; DUGAS et al., 2003).

A maioria dos autores incluiu em suas pesquisas de prevalência de lesões periapicais imagens de pacientes que recebiam primeiro atendimento em suas universidades e que, portanto, ainda não haviam sido tratados em ambiente acadêmico (BUCKLEY; SPÅNGBERG, 1995; BOUCHER et al., 2002; LUPI-PEGURIER et al., 2002; SEGURA-EGEA et al., 2004; SIQUEIRA et al., 2005; TSUNEISHI et al., 2005; PECIULIENE et al., 2006; TOURÉ et al., 2008; TAVARES et al., 2009; AL OMARI; HAZAA; HADDAD, 2011). Isso era possível, pois exames radiográficos panorâmicos ou periapicais de boca toda fazem parte do protocolo de primeira avaliação dos pacientes. No entanto, no presente estudo, foram avaliadas imagens de TCFC, que não é um exame rotineiramente empregado. É necessário critério para prescrição de tal exame e, portanto, o mesmo não é executado em todos os pacientes que chegam para triagem. Apesar das inúmeras vantagens da TCFC, a dose de radiação mais elevada em relação aos exames convencionais limita seu uso, que deve ser feito apenas quando o benefício do diagnóstico for maior do que o malefício da exposição à radiação que o paciente sofrerá (SCARFE; FARMAN; SUKOVIC, 2006). Por esse motivo, sabe-se que grande parte das imagens utilizadas na presente pesquisa pertencia a pacientes que já faziam tratamento na universidade e que utilizaram o exame de TCFC como complemento para situações mais complexas.

Outro fator para a baixa prevalência (7,43%) de tratamentos endodônticos em geral na amostra de dentes avaliados, pode dever-se à inclusão de pacientes jovens, a partir de 12 anos de idade. É sabido que a prevalência de tratamentos endodônticos aumenta com a idade (BUCKLEY; SPÅNGBERG, 1995; DE MOOR et al., 2000; GEORGOPOULOU et al., 2005) e, na presente pesquisa, 36,6% dos pacientes avaliados eram menores de 30 anos. De Moor et al. (2000) sugerem que pacientes mais jovens procuram tratamento odontológico com maior frequência do que os mais velhos, principalmente para avaliação de terceiros molares, o que pode explicar a grande quantidade de exames de jovens na amostra avaliada.

7 Conclusões

7 CONCLUSÕES

Com a análise de todos os resultados e após a discussão dos mesmos, é possível concluir que:

1) Lesões periapicais são frequentemente encontradas em exames de TCFC e afetam boa parte dos pacientes submetidos ao escaneamento para diversos propósitos.

- a) A ocorrência de lesões periapicais aumenta com o avançar da idade do paciente;
- b) A ocorrência de lesões periapicais não tem relação com o gênero do paciente, ocorrendo em ambos de forma semelhante;
- c) Lesões periapicais podem ser encontradas em exames de TCFC realizados para as mais variadas finalidades. Portanto, é fundamental que o profissional avalie todas as imagens obtidas e não apenas as da região de interesse, que motivaram a realização do escaneamento.

2) Lesões periapicais apresentam-se com maior frequência:

- a) no arco superior e em dentes molares inferiores;
 - b) com extensão de 4 a 8 mm;
 - c) sem comprometimento de cortical óssea;
 - d) associadas a dentes com tratamento endodôntico inadequado.
-
-

Referências

REFERÊNCIAS

Abbott PV. Classification, diagnosis and clinical manifestations of apical periodontitis. *Endod Top*. 2004;8:36-54.

Aggarwal V, Singla M. Use of computed tomography scans and ultrasound in differential diagnosis and evaluation of nonsurgical management of periapical lesions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010;109(6):917-23.

Al-Omari MA, Hazaa A, Haddad F. Frequency and distribution of root filled teeth and apical periodontitis in a Jordanian subpopulation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011;111(1):e59-65.

Becconsall-Ryan K, Tong D, Love RM. Radiolucent inflammatory jaw lesions: a twenty-year analysis. *Int Endod J*. 2010;43(10):859-65.

Bender IB. Factors influencing the radiographic appearance of bony lesions. *J Endod*. 1982;8(4):161-70.

Bornstein MM, Lauber R, Sendi P, von Arx T. Comparison of periapical radiography and limited cone-beam computed tomography in mandibular molars for analysis of anatomical landmarks before apical surgery. *J Endod*. 2011;37(2):151-7.

Boucher Y, Matossian L, Rilliard F, Machtou P. Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation. *Int Endod J*. 2002;35(3):229-38.

Buckley M, Spångberg LS. The prevalence and technical quality of endodontic treatment in an American subpopulation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1995;79(1):92-100.

Consolaro A. Dentes com lesão periapical crônica diagnosticada e tratada durante o tratamento ortodôntico: quando retomar a aplicação de forças? *Rev Clin Ortodon Dental Press*. 2008;7(1):109-11.

Cotti E, Vargiu P, Dettori C, Mallarini G. Computerized tomography in the management and follow-up of extensive periapical lesion. *Endod Dent Traumatol*. 1999;15(4):186-9.

Cotti E. Advanced techniques for detecting lesions in bone. *Dent Clin North Am*. 2010;54(2):215-35.

Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz SA, Schindler WG. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *J Endod*. 2007;33(9):1121-32.

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(2):112-9.

De Moor RJ, Hommez GM, De Boever JG, Delmé KI, Martens GE. Periapical health related to the quality of root canal treatment in a Belgium population. *Int Endod J.* 2000;33(2):113-20.

De Vos W, Casselman J, Swennen GR. Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009;38(6):609-25.

Dugas NN, Lawrence HP, Teplitsky PE, Pharoah MJ, Friedman S. Periapical health and treatment quality assessment of root-filled teeth in two Canadian populations. *Int Endod J.* 2003;36(3):181-92.

Eckerbom M, Flygare L, Magnusson T. A 20-year follow-up study of endodontic variables and apical status in a Swedish population. *Int Endod J.* 2007;40(12):940-8.

Eriksen HM, Bjertness E. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in middle-aged adults in Norway. *Endod Dent Traumatol.* 1991;7(1):1-4.

Eriksen HM, Kirkevang L, Petersson K. Endodontic epidemiology and treatment outcome: general considerations. *Endod Topics.* 2002;2(1):1-9.

Estrela C, Bueno MR, Azevedo BC, Azevedo JR, Pécora JD. A new periapical index based on cone beam computed tomography. *J Endod.* 2008a;34(11):1325-31.

Estrela C, Bueno MR, Leles CR, Azevedo B, Azevedo JR. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. *J Endod.* 2008b;34(3):273-9.

Estrela C, Leles CR, Hollanda AC, Moura MS, Pécora JD. Prevalence and risk factors of apical periodontitis in endodontically treated teeth in a selected population of Brazilian adults. *Braz Dent J.* 2008c;19(1):34-9.

Garib DG, Raymundo Júnior R, Raymundo MV, Vasconcellos D, Ferreira SN. Tomografia computadorizada de feixe cônico (cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial.* 2007;12(2):139-56.

Georgopoulou MK, Spanaki-Voreadi AP, Pantazis N, Kontakiotis EG. Frequency and distribution of root filled teeth and apical periodontitis in a Greek population. *Int Endod J.* 2005;38(2):105-11.

Gulsahi K, Gulsahi A, Ungor M, Genc Y. Frequency of root-filled teeth and prevalence of apical periodontitis in an adult Turkish population. *Int Endod J.* 2008;41(1):78-85.

Haider-Neto F, Wenzel A, Gotfredsen E. Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography scans compared with intraoral image modalities for detection of caries lesions. *Dentomaxillofac Radiol*. 2008;37(1):18-22.

Hans MG, Valiathan M, Palomo JM. Cone beam computed tomography: a link with the past, a promise for the future. *Semin Orthod*. 2011;17:81-87.

Howerton WB, Mora MA. Advancements in digital imaging: what is new and on the horizon? *J Am Dent Assoc*. 2008;139:20S-24S.

Huomonen S, Kvist T, Gröndahl K, Molander A. Diagnostic value of computed tomography in re-treatment of root fillings in maxillary molars. *Int Endod J*. 2006;39(10):827-33.

Huomonen S, Ørstavik D. Radiological aspects of apical periodontitis. *Endod Top*. 2002;1:3-25.

Jorge EG, Tanomaru-Filho M, Gonçalves M, Tanomaru JMG. Detection of periapical lesion development by conventional radiography or computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008;106(1):e56-61.

Kabak Y, Abbott PV. Prevalence of apical periodontitis and the quality of endodontic treatment in an adult Belarusian population. *Int Endod J*. 2005;38(4):238-45.

Takehashi S, Stanley HR, Fitzgerald RJ. The effects of surgical exposures of dental pulps in germ-free and conventional laboratory rats. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1965;20:340-9

Kau CH, Bozic M, English J, Lee R, Bussa H, Ellis RK. Cone-beam computed tomography of the maxillofacial region-an update. *Int J Med Robot*. 2009;5(4):366-80.

Kirkevang LL, Vaeth M, Hörsted-Bindslev P, Bahrami G, Wenzel A. Risk factors for developing apical periodontitis in a general population. *Int Endod J*. 2007;40(4):290-9.

Lascaia CA, Panella J, Marques MM. Analysis of the accuracy of linear measurements obtained by cone beam computed tomography (CBCT-NewTom). *Dentomaxillofac Radiol*. 2004;33(5):291-4.

Lofthag-Hansen S, Huomonen S, Gröndahl K, Gröndahl HG. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007;103(1):114-9.

Loftus JJ, Keating AP, McCartan BE. Periapical status and quality of endodontic treatment in an adult Irish population. *Int Endod J*. 2005;38(2):81-6.

Low KM, Dula K, Bürgin W, von Arx T. Comparison of periapical radiography and

limited cone-beam tomography in posterior maxillary teeth referred for apical surgery. *J Endod*. 2008;34(5):557-62.

Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL, Howerton WB. Dosimetry of 3 CBCT devices for oral and maxillofacial radiology: CB Mercuray, NewTom 3G and i-CAT. *Dentomaxillofac Radiol*. 2006;35(4):219-26.

Lupi-Pegurier L, Bertrand MF, Muller-Bolla M, Rocca JP, Bolla M. Periapical status, prevalence and quality of endodontic treatment in an adult French population. *Int Endod J*. 2002;35(8):690-7.

Maini A, Durning P, Drage N. Resorption: within or without? The benefit of cone-beam computed tomography when diagnosing a case of an internal/external resorption defect. *Br Dent J*. 2008;204(3):135-7.

Marmary Y, Koter T, Heling I. The effect of periapical rarefying osteitis on cortical and cancellous bone. A study comparing conventional radiographs with computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*. 1999;28(5):267-71.

Marques MD, Moreira B, Eriksen HM. Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in an adult, Portuguese population. *Int Endod J*. 1998;31(3):161-5.

Moura MS, Guedes OA, De Alencar AH, Azevedo BC, Estrela C. Influence of length of root canal obturation on apical periodontitis detected by periapical radiography and cone beam computed tomography. *J Endod*. 2009;35(6):805-9.

Moussa-Bradán S, Roy B, Bessart du Parc AS, Bruyant M, Lefevre B, Maurin JC. Technical quality of root fillings performed by dental students at the dental teaching centre in Reims, France. *Int Endod J*. 2008;41(8):679-84.

Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol*. 1998;8(9):1558-64.

Nair PN. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2004;15(6):348-81.

Nakata K, Naitoh M, Izumi M, Inamoto K, Aiji E, Nakamura H. Effectiveness of dental computed tomography in diagnostic imaging of periradicular lesion of each root of a multirrooted tooth: a case report. *J Endod*. 2006;32(6):583-7.

Odesjö B, Helldén L, Salonen L, Langeland K. Prevalence of previous endodontic treatment, technical standard and occurrence of periapical lesions in a randomly selected adult, general population. *Endod Dent Traumatol*. 1990;6(6):265-72.

Ørstavik D, Kerekes K, Eriksen HM. The periapical index: a scoring system for

radiographic assessment of apical periodontitis. *Endod Dent Traumatol.* 1986;2(1):20-34.

Özen T, Kamburoğlu K, Cebeci AR, Yüksel SP, Paksoy CS. Interpretation of chemically created periapical lesions using 2 different dental cone-beam computerized tomography units, an intraoral digital sensor, and conventional film. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107(3):426-32.

Patel S, Dawood A, Ford TP, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J.* 2007;40(10):818-30.

Patel S, Dawood A, Whaites E, Pitt Ford T. New dimensions in endodontic imaging: part 1. Conventional and alternative radiographic systems. *Int Endod J.* 2009;42(6):447-62.

Patel S. New dimensions in endodontic imaging: part 2. Cone beam computed tomography. *Int Endod J.* 2009;42(6):463-75.

Paula-Silva FWG, Wu MK, Leonardo MR, Silva LAB, Wesselink PR. Accuracy of periapical radiography and cone-beam computed tomography scans in diagnosing apical periodontitis using histopathological findings as a gold standard. *J Endod.* 2009;35(7):1009-12.

Peciuliene V, Rimkuvienė J, Maneliene R, Ivanauskaite D. Apical periodontitis in root filled teeth associated with the quality of root fillings. *Stomatologija.* 2006;8(4):122-6.

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 Feb 1 [Epub ahead of print]

Ramachandran Nair PN, Pajarola G, Schroeder HE. Types and incidence of human periapical lesions obtained with extracted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1996;81(1):93-102.

Ricucci D, Gröndahl K, Bergenholtz G. Periapical status of root-filled teeth exposed to the oral environment by loss of restoration or caries. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000;90(3):354-9.

Ridao-Sacie C, Segura-Egea JJ, Fernández-Palacín A, Bullón-Fernández P, Ríos-Santos JV. Radiological assessment of periapical status using the periapical index: comparison of periapical radiography and digital panoramic radiography. *Int Endod J.* 2007;40(6):433-40.

Rosenberg PA, Frisbie J, Lee J, Lee K, Frommer H, Kottal S, Phelan J, Lin L, Fisch G. Evaluation of pathologists (histopathology) and radiologists (cone beam computed

tomography) differentiating radicular cysts from granulomas. *J Endod.* 2010;36(3):423-8.

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(12):1932-7.

Saunders WP, Saunders EM, Sadiq J, Cruickshank E. Technical standard of root canal treatment in an adult Scottish sub-population. *Br Dent J.* 1997;182(10):382-6.

Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 2006;72(1):75-80.

Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work?. *Dent Clin North Am.* 2008;52(4):707-30.

Segura-Egea JJ, Jiménez-Pinzón A, Poyato-Ferrera M, Velasco-Ortega E, Ríos-Santos JV. Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in an adult Spanish population. *Int Endod J.* 2004;37(8):525-30

Sherrard JF, Rossouw PE, Benson BW, Carrillo R, Buschang PH. Accuracy and reliability of tooth and root lengths measured on cone-beam computed tomographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(4):S100-8.

Simon JHS, Enciso R, Malfaz JM, Roges R, Bailey-Perry M, Patel A. Differential diagnosis of large periapical lesions using cone-beam computed tomography measurements and biopsy. *J Endod.* 2006;32(9):833-7.

Siqueira JF, Rôças IN, Alves FR, Campos LC. Periradicular status related to the quality of coronal restorations and root canal fillings in a Brazilian population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;100(3):369-74.

Soikkonen KT. Endodontically treated teeth and periapical findings in the elderly. *Int Endod J.* 1995;28(4):200-3.

Spångberg. The world is flat. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;100(5):525-6.

Stavropoulos A, Wenzel A. Accuracy of cone beam dental CT, intraoral digital and conventional film radiography for the detection of periapical lesions. An ex vivo study in pig jaws. *Clin Oral Investig.* 2007;11(1):101-6.

Sunay H, Tanalp J, Dikbas I, Bayirli G. Cross-sectional evaluation of the periapical status and quality of root canal treatments in a selected population of urban Turkish adults. *Int Endod J.* 2007;40(2):139-45.

Tanomaru-Filho M, Lima RK, Nakazone PA, Tanomaru JM. Use of computerized tomography for diagnosis and follow-up after endodontic surgery: clinical case report with 8 years of follow-up. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;109(4):629-33.

Tavares PB, Bonte E, Boukpepsi T, Siqueira JF, 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(6):810-3.

Terças AG, de Oliveira AE, Lopes FF, Maia Filho EM. Radiographic study of the prevalence of apical periodontitis and endodontic treatment in the adult population of São Luís, MA, Brazil. *J Appl Oral Sci.* 2006;14(3):183-7.

Touré B, Kane AW, Sarr M, Ngom CT, Boucher Y. Prevalence and technical quality of root fillings in Dakar, Senegal. *Int Endod J.* 2008;41(1):41-9.

Tsuneishi M, Yamamoto T, Yamanaka R, Tamaki N, Sakamoto T, Tsuji K, Watanabe T. Radiographic evaluation of periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Japanese population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005;100(5):631-5.

Tyndall DA, Rathore S. Cone-beam CT diagnostic applications: caries, periodontal bone assessment, and endodontic applications. *Dent Clin North Am.* 2008;52(4):825-41.

Velvart P, Hecker H, Tillinger G. Detection of the apical lesion and the mandibular canal in conventional radiography and computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001;92(6):682-8.

Weiger R, Hitzler S, Hermle G, Lost C. Periapical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in an urban German population. *Endod Dent Traumatol.* 1997;13:69-74.

Wu MK, Shemesh H, Wesselink PR. Limitations of previously published systematic reviews evaluating the outcome of endodontic treatment. *Int Endod J.* 2009;42(8):656-66.

Wu MK, Wesselink PR, Walton RE. Apical terminus location of root canal treatment procedures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000;89(1):99-103.

Yoshioka T, Kikuchi I, Adorno CG, Suda H. Periapical bone defects of root filled teeth with persistent lesions evaluated by cone-beam computed tomography. *Int Endod J.* 2011;44(3):245-52.

Anexos

ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da FOB-USP

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru
Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 – C.P. 73
PABX (0XX14)3235-8000 – FAX (0XX14)3223-4679

Comitê de Ética em Pesquisa (14)3235-8356
e-mail: mferrari@fob.usp.br

Processo nº 082/2009

Bauru, 30 de junho de 2009.

Senhora Professora,

O projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, denominado "Prevalência de lesões periapicais no complexo maxilo-mandibular detectadas em exames de tomografia computadorizada de feixe cônico", de autoria de Luciana Maria Paes da Silva Ramos Fernandes, Roberta Heiffig Handem e Prof. Dr. Luis Casati Alvares, que será desenvolvido sob sua orientação, foi enviado ao relator para avaliação.

Na reunião de 24 de junho de 2009 o parecer do relator, aprovando o projeto, foi aceito pelo Comitê, considerando que não existem infrações éticas pendentes.

Informamos que qualquer alteração efetuada no trabalho de pesquisa, o pesquisador/orientador deverá comunicar ao CEP-FOB/USP, bem como ao final do trabalho enviar um Relatório para novo parecer, o qual será utilizado para publicação científica.

Atenciosamente,

Profª Drª Maria Teresa Atta
Coordenadora

Profª Drª Ana Lúcia Alvares Capelozza

Docente do Departamento de Estomatologia