FELIPE POTGORNIK FERREIRA

**Estudo da anatomia dental por meio da tomografia computadorizada de feixe-
cônico de indivíduos residentes em São Paulo**

São Paulo

2012

FELIPE POTGORNIK FERREIRA

**Estudo da anatomia dental por meio da tomografia computadorizada de feixe-
cônico de indivíduos residentes em São Paulo**

Versão Corrigida

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas.

Área de Concentração: Endodontia

Orientador: Prof. Dr. Celso Luiz Caldeira

São Paulo

2012

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo-na-Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Ferreira, Felipe Potgornik.

Estudo da anatomia dental por meio da tomografia computadorizada de feixe-cônico de indivíduos residentes em São Paulo / Felipe Potgornik Ferreira : orientador Celso Luiz Caldeira. -- São Paulo, 2012.

100 p. : fig., tab. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas - Área de concentração - Endodontia. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão corrigida.

1. Endodontia. 2. Canal radicular. 3. Tomografia computadorizada. 4. Anatomia dentária. I. Caldeira, Celso Luiz. II. Título.

Ferreira FP. Estudo da anatomia dental por meio da tomografia computadorizada de feixe-cônico de indivíduos residentes em São Paulo. Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título Mestre em Ciências Odontológicas.

Aprovado em: / /2012

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedico esta dissertação aos meus pais,
Edna Potgornik Ferreira e
Antonio Carlos Ferreira

Aos meus avós,
Olga Diniz Potgornik,
Jayme Potgornik (*in memorian*),
Therezinha de Jesus Ferreira e
Waldemar Ferreira (*in memorian*)

Minha irmã,
Ana Luiza Potgornik Ferreira

Minha namorada,
Fernanda Valente Covolo

E minha filha,
Júlia Valente Ferreira

Vocês são meus maiores exemplos, e
motivação para ir em frente...

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. **Celso Luiz Caldeira**, amigo e orientador, pelo constante apoio e ensinamentos, meus sinceros agradecimentos e admiração.

Ao Prof. Dr. **Giulio Gavini**, exemplo de profissional, por todas as oportunidades oferecidas, meu profundo agradecimento.

Ao Prof. Dr. **Erico de Mello Lemos**, por todas as oportunidades e ensinamentos, minha admiração por seu talento e competência, um grande amigo.

Ao Prof. Dr. **Danilo Minor Shimabuko**, por todas as oportunidades, por seus conselhos e incentivos, meu muito obrigado e admiração.

Aos professores da disciplina de endodontia da FOU SP, **João Humberto Antoniazzi**, **Antonio Carlos Bombana** (*in memorian*), **Manoel Eduardo de Lima Machado**, **Igor Prokopowitsch**, **José Luiz Lage-Marques**, **Abílio Albuquerque Maranhão de Moura** (*in memorian*), **Marcelo dos Santos** e **Carlos Eduardo Aun**, pelo acolhimento nesta universidade e sempre disposição para ajudar.

Aos professores e colegas docentes que fazem e fizeram parte da disciplina de endodontia da Universidade Cidade de São Paulo, **Selma Cristina Cury Camargo**, **Sérgio Bellacosa**, **Cristiane Pace**, **Ricardo Godoy**, **Beatriz Belardinelli**, **Thais Terezzino** e **Daniele de Carvalho** pela agradável convivência.

Aos professores e estagiários que fazem e fizeram parte da disciplina de endodontia da Universidade Santa Cecília, **Dirce Kawakami**, **Eduardo Akisue**, **Alexandre Bezerra**, **Carmo Aun**, **Jacob Huli**, **Maurílio Malavasi**, **Breno Nappi**, **Alexandra**

Dzielinski, Simone Romano, Evandro Sanguin, Simone Gratieri e Samira Balbo pela oportunidade de conviver e aprender com vocês.

À todos os colegas de pós-graduação da FOUSP, em especial à **Gustavo Rubino, Leandro Bitencourt, Mario Leonardo, Regina Célia Shin, Rodrigo França, George Candeiro, Emanuela Franco, Giovana Borba, Sandra Kühne, Simony Kataoka, Thalia Kreling, Thiago Brum, Vitor Nakamura e Rafael Paiva**. Meus agradecimentos pelas trocas de experiência e agradável convivência nesse período.

Ao amigo **Fabio Eduardo Maiello Monteiro Alves** e a **Vétria Odontomédica** pela oportunidade de realizar a pesquisa nas dependências de sua clínica, sem a ajuda de vocês este estudo não seria possível.

À todos os funcionários e colaboradores do departamento de dentística da FOUSP, em especial à secretária **Ana Maria Souza**, pelo suporte e atenção.

*“Se você pensa que é um derrotado,
você será derrotado.
Se não pensar, quero a qualquer custo,
Não conseguirá nada.
Mesmo que queira vencer, mas pensa que
não vai conseguir,
A vitória não sorrirá pra você.*

*Se você fizer as coisas pela metade
Você será um fracassado.
Nós descobrimos neste mundo
que o sucesso começa pela intenção da gente,
e tudo se determina pelo nosso espírito.*

*Se você pensa que é um malogrado
você se torna como tal.
Se você almeja atingir uma posição mais elevada
Deve, antes de obter a vitória
Dotar-se da convicção de que conseguirá infalivelmente.*

*A luta pela vida, nem sempre é vantajosa
aos fortes, nem aos espertos
Mais cedo ou mais tarde
Quem cativa a vitória é aquele que crê plenamente:
EU CONSEGUIREI!”*

Napoleon Hill

RESUMO

Ferreira FP. Estudo da anatomia dental por meio da tomografia computadorizada de feixe-cônico de indivíduos residentes em São Paulo [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2012. Versão Corrigida.

A grande diversidade existente na cidade de São Paulo – Brasil, torna esta cidade um interessante campo para estudos anatômicos em geral. Este estudo teve por objetivo avaliar a morfologia dental interna desta população e suas variações em função do sexo e idade. Foram analisadas 2102 imagens tomográficas obtidas por meio de dois tomógrafos (i-Cat e PreXion) de pacientes que se submeteram ao procedimento diagnóstico por motivos diversos. Todos os grupos dentais foram avaliados individualmente e divididos quanto ao sexo (masculino e feminino) e quanto a idade (18-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69 e 70-80 anos). O número de raízes foi determinado e a morfologia interna classificada em oito tipos: tipo I (1), tipo II (2-1), tipo III (1-2-1), tipo IV (2), tipo V (1-2), tipo VI (2-1-2), tipo VII (1-2-1-2) e tipo VIII (3), observando-se ainda se a variação anatômica era bilateral. Os resultados foram descritos em tabelas na forma de porcentagem. Pode-se concluir que a anatomia dental interna parece não sofrer influência da idade do indivíduo e pode sofrer influência quanto ao sexo em algumas situações, entretanto a morfologia interna é complexa, sendo que a população da cidade de São Paulo apresenta diferenças anatômicas quando comparada às populações descritas na literatura.

Palavras-chave: Endodontia. Canal radicular. Tomografia computadorizada. Anatomia dentária.

ABSTRACT

Ferreira FP. Study of dental anatomy by cone-beam CT of individuals living in São Paulo [dissertation]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2012. Versão Corrigida.

The great diversity in the city of Sao Paulo - Brazil, makes this city an interesting field for anatomical studies. This study aimed to evaluate the internal dental morphology of this population and sex and age variations We analyzed 2102 CT images obtained using two scanners (i-Cat and PreXion) of patients who underwent the diagnostic procedure for several reasons. All dental groups were analized individually and divided by gender (male and female) and by age (18-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69 and 70-80 years). The number of roots were determined and the internal morphology classified into eight types: type I (1), type II (2-1), type III (1-2-1), type IV (2), type V (1-2), type VI (2-1-2), type VII (1-2-1-2), type VIII (3). Also was observed if anatomical differences was bilateral. The results were reported in the tables as a percentage. The conclusion is that the internal dental anatomy is not influenced by age and can be influenced by sex in some situations, however the internal morphology is complex, and the population of São Paulo presents anatomical differences when compared to populations described in the literature.

Keywords: Endodontics. Root canal. Computed tomography. Dental anatomy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 - Software i-CAT 3D Imaging System	47
Figura 4.2 - Classificação de Vertucci (1984).....	47
Figura 4.3 - Planilha do ICS no software Microsoft Excel	48
Figura 5.1 - Incisivo central superior com raiz tipo I em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)	49
Figura 5.2 - Incisivo lateral superior com raiz tipo I em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)	50
Figura 5.3 - Canino superior com raiz tipo I em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)	51
Figura 5.4 - Primeiro pré-molar superior com raiz tipo IV em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C).....	52
Figura 5.5 - Segundo pré-molar superior com raiz tipo III em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C).....	54
Figura 5.6 - Primeiro molar superior com raiz méso-vestibular do tipo IV em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)	56
Figura 5.7 - Segundo molar superior com raiz méso-vestibular do tipo II em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)	58
Figura 5.8 - Incisivo central inferior com raiz tipo III em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)	61
Figura 5.9 - Incisivo lateral inferior com raiz tipo II em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)	63

Figura 5.10 - Canino inferior com raiz tipo V em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C).....	65
Figura 5.11 - Primeiro pré-molar inferior com raiz tipo V em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C).....	67
Figura 5.12 - Segundo pré-molar inferior com raiz tipo III em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C).....	69
Figura 5.13 - Primeiro molar inferior com raiz distal tipo II em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C).....	71
Figura 5.14 - Segundo molar inferior com raiz em “C” em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C).....	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 - Resultados para o incisivo central superior.....	49
Tabela 5.2 - Resultados para o incisivo lateral superior.....	50
Tabela 5.3 - Resultados para o canino superior.....	51
Tabela 5.4 - Distribuição para o primeiro pré-molar superior – Sexo masculino.....	53
Tabela 5.5 - Distribuição para o primeiro pré-molar superior – Sexo feminino	53
Tabela 5.6 - Distribuição para o segundo pré-molar superior – Sexo masculino	55
Tabela 5.7 - Distribuição para o segundo pré-molar superior – Sexo feminino	55
Tabela 5.8 - Distribuição para o primeiro molar superior – Raiz mésio-vestibular ...	57
Tabela 5.9 - Distribuição para o primeiro molar superior – Raiz disto-vestibular e palatina	57
Tabela 5.10 -Distribuição para o segundo molar superior – Raiz mésio-vestibular ..	59
Tabela 5.11 -Distribuição para o segundo molar superior – Raiz disto-vestibular e palatina	59
Tabela 5.12 -Distribuição para o segundo molar superior com raiz única	60
Tabela 5.13 -Distribuição para o incisivo central inferior – Sexo masculino	62
Tabela 5.14 -Distribuição para o incisivo central inferior – Sexo feminino	62
Tabela 5.15 -Distribuição para o incisivo lateral inferior – Sexo masculino	64

Tabela 5.16 -Distribuição para o incisivo lateral inferior – Sexo feminino	64
Tabela 5.17 -Distribuição para o canino inferior	66
Tabela 5.18 -Distribuição para o primeiro pré-molar inferior – Sexo masculino.....	68
Tabela 5.19 -Distribuição para o primeiro pré-molar inferior – Sexo feminino	68
Tabela 5.20 -Distribuição para o segundo pré-molar inferior	70
Tabela 5.21 -Distribuição para o primeiro molar inferior – Raiz mesial	72
Tabela 5.22 -Distribuição para o primeiro molar inferior – Raiz distal – Sexo masculino	73
Tabela 5.23 -Distribuição para o primeiro molar inferior – Raiz distal – Sexo feminino.....	73
Tabela 5.24 -Distribuição para o segundo molar inferior – Raiz mesial	75
Tabela 5.25 -Distribuição para o segundo molar inferior – Raiz distal	75
Tabela 5.26 -Distribuição para o segundo molar inferior – Raiz única	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
TC	tomografia computadorizada
3D	três dimensões
TCFC	tomografia computadorizada de feixe-cônico
ICS	incisivo central superior
ILS	incisivo lateral superior
CS	canino superior
PMS	pré-molar superior
MS	molar superior
ICI	incisivo central inferior
ILI	incisivo lateral inferior
CI	canino inferior
PMI	pré-molar inferior
MI	molar inferior
MV	mésio-vestibular
DV	disto-vestibular
P	palatina
RX	raio X
SCT	Spiral computed tomography
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
LCD	Liquid crystal display

LISTA DE SÍMBOLOS

%	por cento
mm	milímetros
M	masculino
F	feminino
K	Kerr
kV	kilovolts
mA	miliamperagem
Hz	Hertz
bit	binary digit

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1 POPULAÇÃO DA CIDADE DE SÃO PAULO	18
2.2 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE-CÔNICO	19
2.3 ANATOMIA DENTAL INTERNA	24
3 PROPOSIÇÃO	45
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	46
5 RESULTADOS	49
6 DISCUSSÃO	77
7 CONCLUSÕES	90
REFERÊNCIAS	91
ANEXOS	99

1 INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico tem por objetivo promover a antissepsia ou manter a assepsia do sistema de canais radiculares, entretanto, a complexa anatomia deste pode levar a dificuldades que comprometam este objetivo.

O conhecimento da anatomia interna e externa dental é passo fundamental para um tratamento endodôntico adequado. O conhecimento das variações existentes entre as diferentes populações, idades e sexo, por muito tempo vem sendo objeto de estudo dos pesquisadores buscando demonstrar a incidência de variações que ocorrem.

A cidade de São Paulo é a mais populosa do Brasil e uma das mais populosas do mundo, sua população é composta por povos oriundos de diversas partes do mundo, e sua situação econômica atrai não só povos de outros países, mais também migrantes oriundos principalmente da região nordeste do país, tornando esta cidade uma das mais diversificadas do mundo, havendo uma grande miscigenação de povos, tornando-a um interessante campo para estudos anatômicos em geral.

Estudos sobre anatomia dental e morfologia interna demonstram que podem ocorrer variações no número de canais e número de raízes quando estudadas as diversas populações, gerando dúvida quanto ao que ocorre com esta anatomia em povos onde existe uma grande miscigenação, sendo que a compreensão e domínio desta anatomia pode ser de grande importância para o clínico.

A variedade de metodologias encontradas pode também ser um dos fatores de resultados muito diferentes em estudos; algumas técnicas, como a diafanização e a secção radicular, podem promover um desgaste das estruturas dentárias, causando alterações do resultado. Muitos destes estudos também não possibilitam a coleta de dados como idade, sexo e raça do indivíduo.

Atualmente a tomografia computadorizada de feixe-cônico vem se mostrando uma interessante ferramenta para estudos anatômicos devido a sua precisão volumétrica e ausência de sobreposição de estruturas, sendo possível uma precisa observação da morfologia dental interna e anatomia externa.

A tomografia computadorizada de feixe-cônico é uma técnica não invasiva e permite a associação dos resultados encontrados com informações do paciente como idade e gênero. Estudos anteriores em dentes extraídos diafanizados ou dissecados, não trazem informações relevantes como idade, gênero e etnia, podendo o estudo por meio do arquivo de tomografias nos proporcionar dados com maior consistência.

Assim, pode-se afirmar que, mesmo com o crescente número de estudos, há grande variação anatômica nas diferentes etnias, justificando a importância da contínua busca por estudos anatômicos consistentes.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Por muitos anos, estudos anatômicos em diferentes populações vem sendo realizados por meio de diversas metodologias. É consenso entre os autores que o conhecimento da anatomia interna e externa e suas variações é passo fundamental para uma terapia endodôntica adequada.

A grande miscigenação existente na cidade de São Paulo, torna esta cidade um interessante campo para estudos anatômicos em geral, a fim de se definir a incidência de variações que ocorrem nesta população.

Recentemente, a tomografia computadorizada de feixe-cônico tem se mostrado uma ferramenta importante no diagnóstico em odontologia, sendo objeto de estudo de diversos pesquisadores e mostrando-se fundamental em estudos anatômicos.

2.1 POPULAÇÃO DA CIDADE DE SÃO PAULO

A cidade de São Paulo é a cidade mais populosa do Brasil, e uma das mais populosas do mundo. Segundo o IBGE, sua população em 2010 era de 11.244.369 habitantes, sendo que 11.125.243 destes habitantes encontravam-se em áreas urbanas, 5.323.385 eram homens e 5.920.984 eram mulheres (IBGE - Censo Demográfico, 2010).

Ainda segundo o censo 2010, quanto a raça ou cor, 6.824.668 habitantes da cidade de São Paulo se declararam brancos, 736.083 negros, 246.244 amarelos, 3.433.218 pardos, 12.977 indígenas e 313 não declararam ou não sabiam, mostrando a grande variação existente na população de São Paulo, tornando-a uma das mais diversificadas do mundo.

A formação da população da cidade de São Paulo é constituída por povos oriundos de mais de 70 países; os primeiros a chegar foram os alemães, em 1827, mas foi em 1886, que políticas adotadas pelo governo do estado quanto a imigração, atraiu a vinda de imigrantes europeus, principalmente italianos e portugueses. Os

asiáticos começaram a chegar por volta de 1908 (Prefeitura da Cidade de São Paulo, [2012]).

Dentre os povos que vivem em São Paulo, destaca-se a população oriental, representada principalmente pelos japoneses; atualmente o Brasil tem a maior população japonesa fora do Japão, são cerca de um milhão e meio de pessoas, no qual um milhão vive no estado de São Paulo. Hoje ocorre com os descendentes destes imigrantes japoneses uma grande miscigenação, sendo que para os bisnetos destes, cerca de 61% é composta de uma população mestiça. (Governo do Estado de São Paulo, [2012])

São Paulo, por ser a cidade de maior destaque econômico do Brasil, recebe também um grande número de migrantes, oriundos principalmente da região nordeste do país, aumentando ainda mais o grau de miscigenação existente nesta população.

2.2 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE-CÔNICO

Os primeiros a sugerir a utilização da tomografia computadorizada em endodontia foram Tachibana e Matsumoto (1990); os autores verificaram que as configurações anatômicas dos dentes foram claramente observadas na TC, e também observaram a presença de material obturador, núcleos intra-radiculares, distância entre raízes e a proximidade com estruturas como seio maxilar; entretanto, esta técnica ainda não possibilitava análises detalhadas.

Mozzo et al. (1998) apresentaram o aparelho de tomografia computadorizada para utilização em diagnóstico buco-maxilo-facial, técnica desenvolvida especialmente para a odontologia. Esta tomografia foi denominada volumétrica 3D ou tomografia computadorizada de *cone-beam* (feixe-cônico) onde a reconstrução das imagens era realizada por meio de um *software* específico. O primeiro aparelho a utilizar esta tecnologia foi o NewTom 9000, primeiramente utilizado no planejamento em implantodontia e mostrando resultados promissores na área de diagnóstico em odontologia devido sua boa qualidade de imagens e precisão geométrica com uma baixa dose de radiação.

Danforth et al. (2003) realizaram um relato dos principais tomógrafos utilizados para odontologia e compararam suas principais características junto a tomografia médica, os autores relatam as vantagens da tomografia no diagnóstico devido a não sobreposição de imagens, podendo ser realizada uma análise em um “conceito plano espacial”.

Patel et al. (2007) apresentaram as vantagens e aplicações da tomografia computadorizada de feixe-cônico em endodontia. A TCFC apresenta imagens de melhor qualidade com uma menor exposição a radiação quando comparada a TC médica. Quando comparada as radiografias convencionais, apresenta imagens tridimensionais sem a sobreposição de estruturas, mostrando a morfologia interna dental, a real dimensão de lesões periapicais e proximidade com estruturas anatômicas como o seio maxilar.

Cotton et al. (2007) realizaram uma revisão da literatura e relato de casos a fim de demonstrar as vantagens da tomografia computadorizada de feixe-cônico (TCFC) sobre a tomografia médica e suas indicações na endodontia. Dentre as vantagens da TCFC destacam-se a maior resolução e reprodução de detalhes com uma menor exposição a radiação. Em seu primeiro caso relatado, os autores destacam a indicação da TCFC no diagnóstico e estudo da morfologia dental interna. O relato mostra um molar inferior com tratamento endodôntico realizado, onde não foi localizado o canal disto-lingual, o mesmo foi localizado durante uma tomografia computadorizada de feixe-cônico de diagnóstico em uma área vizinha para realização de um implante na região.

No mesmo ano, Nair e Nair (2007) descrevem que a resolução de contraste é a capacidade de diferenciar na imagem estruturas com densidades diferentes, a maioria dos procedimentos de diagnóstico exigem uma alta resolução de contraste; já a resolução espacial é a capacidade de exibir objetos discretos que estão há uma pequena distância entre si como objetos distintos, tanto a resolução de contraste quanto espacial estão relacionadas à dose de radiação absorvida pelo sensor. As tomografias computadorizadas apresentam uma alta resolução de contraste, entretanto, uma resolução espacial inferior à uma radiografia periapical.

Matherne et al. (2008) estudaram a utilização da TCFC como ferramenta de diagnóstico na detecção e localização de canais radiculares quando comparada a radiografia periapical digital em diferentes métodos. Foram utilizados 72 dentes humanos extraídos dispostos em 4 arcos de espuma com 18 dentes cada, e foram

realizadas imagens radiográficas por meio do paralelismo e mesializadas 20 graus. Todos os espécimes foram submetidos a TCFC (I-CAT Imaging Sciences) e o número de canais anotados para comparação com o método radiográfico. As imagens radiográficas foram observadas por três avaliadores relatando o número de canais observados. Os autores puderam concluir que a TCFC pode localizar um número maior de canais quando comparado a radiografia.

Tyndall e Rathore (2008) descreveram as aplicações da TCFC no diagnóstico de cáries, doença periodontal e aplicações na endodontia. Os autores relatam que é na endodontia que a tomografia computadorizada de feixe-cônico se mostra mais promissora, sendo utilizada na localização de canais radiculares, melhor detecção de lesões periapicais e reabsorções radiculares, e como auxiliar na cirurgia pararendodôntica.

Patel (2009) realizou uma revisão da literatura a fim de discutir as vantagens e aplicações da TCFC na clínica endodôntica. Dentre as vantagens destaca-se a visualização tridimensional das estruturas, gerando uma imagem livre de sobreposições quando comparado com métodos radiográficos. Dentre as limitações da TCFC os autores relatam a menor resolução (pares de linhas por mm^{-1}) quando comparado a radiografia periapical. Quanto a localização e estudo da anatomia interna, os autores discutem sua precisão na localização de canais e seu valor inestimável em casos com anatomia complexa, tornando o tratamento endodôntico mais previsível. Os autores concluem ainda que a TCFC supera a maioria das limitações encontradas nas radiografias intra-orais.

No mesmo ano, Patel e Horner (2009) relatam que a TCFC tem sido utilizada em várias aplicações, incluindo o diagnóstico periapical, avaliação da anatomia do canal radicular, avaliação de reabsorções, suspeita de perfurações e planejamento para cirurgias endodônticas; entretanto, poucos são os estudos consistentes quanto sua utilização, a maioria da literatura é constituída de relatos de caso, existe uma necessidade de melhores estudos para avaliar o uso de TCFC para diagnóstico e tratamento de problemas endodônticos.

Costa et al. (2009) discutem em sua revisão da literatura sobre a dificuldade da localização de canais quando utilizada a radiografia periapical devido a sobreposição de imagens principalmente em dentes multirradiculares. Os autores concluem que a TCFC é uma importante ferramenta auxiliar na prática endodôntica,

principalmente em casos complexos como na localização de canais, trincas e fraturas, reabsorções e lesões periapicais patológicas.

Michetti et al. (2010) estudaram o potencial da TCFC Kodak 9000 3D (Kodak Carestream Health, Trophy, França) na determinação da anatomia interna dental quando comparada a reconstrução após imagens obtidas a partir de cortes histológicos. As imagens obtidas foram comparadas por meio de um software de aferição de área. Os resultados mostraram que a TCFC Kodak 9000 3D mostrou-se uma ferramenta promissora na determinação da anatomia dental por tratar-se de uma ferramenta gráfica de alto desempenho mostrando a complexidade dos canais radiculares em 3 dimensões.

Kim et al. (2010) avaliaram a eficácia da TCFC (i-CAT, Imaging Sciences International, Hatfield, PA) na determinação da distância entre o ápice radicular e o canal mandibular. Após as tomadas tomográficas com os parâmetros ajustados para 0,20mm de voxel, os espécimes foram dessecados e medidas reais foram tomadas. Os resultados mostraram que a tomografia computadorizada de feixe-cônico mostrou-se eficaz na aferição da distância entre o ápice e o canal mandibular.

Kamburoğlu e Kursun (2010) compararam a eficiência dos tomógrafos Iluma Ultra Cone-beam CT Scanner (3M Imtec, Ardmore, OK, USA) e 3D Accuitomo 170 (3D Accuitomo; J Morita Mfg. Corp., Kyoto, Japan) com diferentes tamanhos de voxel na detecção de reabsorções externas simuladas. Foram utilizados 60 incisivos inferiores e as reabsorções foram feitas com uma broca esférica de 0,5mm, os dentes foram implantados em um crânio seco e as imagens tomográficas foram obtidas nos diferentes tomógrafos e diferentes tamanhos de voxel. Os resultados mostraram que tanto o Iluma, quanto o Accuitomo foram eficientes e obtiveram melhores resultados ao trabalhar com um menor tamanho de voxel.

Blattner et al. (2010) estudaram a eficácia da tomografia computadorizada de feixe-cônico (i-CAT, Imaging Sciences International, Hatfield, PA) na detecção do canal méso-palatino *in vitro*. Foram utilizados 20 molares superiores extraídos e realizadas tomadas radiográficas, tomadas tomográficas e seccionamento clínico como controle padrão. Os resultados mostraram que a TCFC mostrou-se eficaz na localização do canal méso-palatino, apresentando resultado semelhante ao seccionamento clínico.

Patel et al. (2010) revisaram a literatura examinando a TCFC como alternativa na solução de problemas endodônticos a fim de suprir as deficiências da radiografia

periapical convencional. Quanto a morfologia dental interna, os autores discutem que a radiografia convencional nem sempre mostra o número exato de canais, e que a tomografia pode ser utilizada. A TCFC é uma opção viável na odontologia, entretanto os exames tomográficos e a interpretação das imagens deve ser feita por um profissional treinado, devido sua grande diferença com as radiografias convencionais.

Abuabara et al. (2010) apresentaram o relato de um caso onde foi possível a localização do canal méso-palatino em um primeiro molar superior por meio da TCFC (i-CAT, Imaging Sciences International, Hatfield, PA). Os autores discutem que a utilização do microscópio ótico é de grande importância para a localização destes canais clinicamente, entretanto a tomografia computadorizada de feixe-cônico é uma ferramenta interessante para uma pré-localização e planejamento do caso.

D'Addazio et al. (2011) compararam a precisão na identificação de complicações endodônticas entre a tomografia computadorizada de feixe-cônico e a radiografia periapical. Foram utilizados 16 dentes humanos extraídos e três mandíbulas; as seguintes complicações foram simuladas: fratura de instrumento, perfuração de raiz, núcleo com desvio e reabsorção radicular externa. Foram realizadas três radiografias em angulações diferentes e um escaneamento tomográfico foi feito. As imagens foram observadas por um avaliador e classificadas quanto a identificação da complicação. Os autores concluíram que a TCFC apresentou uma maior precisão na detecção de reabsorções externas, entretanto, não apresentou diferença estatística quanto as outras complicações.

Bauman et al. (2011) realizaram um estudo onde compararam a capacidade de detecção do canal méso-palatino na raiz méso-vestibular em molares superiores utilizando diferentes parâmetros de aquisição de imagem na tomografia computadorizada de feixe-cônico. O efeito da experiência clínica na detecção do canal méso-palatino também foi estudada variando o grupo de examinadores. Foram utilizados 12 modelos com 2 molares em cada e 4 imagens tomográficas foram obtidas em 4 diferentes tamanhos de voxel. Foram realizados vídeos da sequência de cortes axiais e mostrados aos grupos de avaliadores para detecção do número de canais. Cortes transversais na raiz dos dentes foram realizados a fim de observar o real número de canais. No geral, 92% dos molares apresentaram 2 canais na raiz méso-vestibular nos cortes transversais. Estes canais foram

detectados em 93,3% dos casos quando utilizado 0,125mm de tamanho de *voxel*, contra cerca de 60% quando o *voxel* é de 0,40mm. O estudo não mostrou diferença na experiência clínica quanto a localização do canal méso-palatino quando trabalhado com resolução alta (*voxel* entre 0,125 e 0,2mm). A tomografia computadorizada de feixe cônico mostrou-se eficiente na localização e detecção de canais.

de Toubes et al. (2012) analisaram *in vitro* quatro métodos para a localização do canal médio-mesial em primeiros molares inferiores, foram comparadas a TCFC, a radiografia periapical digital, a inspeção clínica e a inspeção clínica com auxílio de microscópio operatório. Foram utilizados 44 primeiros molares inferiores. As imagens radiográficas e tomográficas foram realizadas para o estudo, e, a seguir, foram realizados o acesso e as inspeções clínicas. Os autores puderam concluir que a microscopia operatória obteve resultado próximos a TCFC, e ambas foram superiores a inspeção clínica e radiografia digital.

Considerando os fatores demonstrados nesta revisão, parece viável a utilização da tomografia computadorizada de feixe-cônico em estudos anatômicos em geral.

2.3 ANATOMIA DENTAL INTERNA

Preiswerk (1901) introduziu um método de estudo onde uma injeção de metal era realizada dentro cavidade pulpar, assim após a descalcificação do dente era possível o estudo de sua anatomia interna por meio do modelo metálico obtido. Hess (1917) propôs a injeção de uma borracha líquida no interior da cavidade e a posterior vulcanização para possibilitar o estudo da anatomia interna. Barret (1925) realizou cortes histológicos seriados para determinação da morfologia interna, mas foi com a técnica de diafanização que muitos estudos foram realizados.

A técnica da diafanização de dentes para estudo da anatomia interna foi introduzida por Okumura (1927) e ainda hoje vem sendo utilizada por diversos pesquisadores. A técnica consiste em tornar hialina as partes duras dos dentes, deixando o mesmo transparente. Assim, por meio da injeção de nanquim nas partes moles, correspondendo a cavidade pulpar, é possível sua visualização.

Vertucci (1984) estudou a anatomia interna de dentes permanentes, utilizando 2400 dentes que foram submetidos a diafanização. Os resultados mostraram que para o ICS, ILS e CS 100% dos casos apresentaram anatomia do tipo I, para o 1º PMS 8% do tipo I, 18% do tipo II, 62% do tipo IV e 7% do tipo V, para o 2º PMS 48% do tipo I, 22% do tipo II, 5% do tipo III, 11% do tipo IV, 6% do tipo V, 5% do tipo VI e 2% do tipo VII, para o 1º MS raiz méso-vestibular 45% do tipo I, 37% do tipo II e 18% do tipo IV, para a raiz palatina e disto-vestibular 100% do tipo I, para o 2º MS, raiz méso-vestibular 71% do tipo I, 17% do tipo II e 12% do tipo IV, para a raiz disto-vestibular e palatina 100% do tipo I. Para o ICI, 70% do tipo I, 5% do tipo II, 22% do tipo III e 3% do tipo IV, para o ILI 75% do tipo I, 5% do tipo II, 18% do tipo III e 2% do tipo IV, para o CI, 78% do tipo I, 14% do tipo II, 2% do tipo III e 6% do tipo IV, para o 1º PMI 70% do tipo I, 4% do tipo III, 1,5% do tipo IV e 24% do tipo V, para o 2º PMI, 97,5% do tipo I e 2,5% do tipo V, para o 1º MI raiz mesial, 12% do tipo I, 28% do tipo II, 43% do tipo IV, 8% do tipo V e 10% do tipo VI, para a raiz distal, 70% do tipo I, 15% do tipo II, 5% do tipo IV, 8% do tipo V e 8% do tipo VI, para o 2º MI raiz mesial, 27% do tipo I, 38% do tipo II, 26% do tipo IV e 9% do tipo V, para a raiz distal, 92% do tipo I, 3% do tipo II, 4% do tipo IV e 1% do tipo V.

Kasahara et al. (1990) avaliaram por meio da diafanização a anatomia de 510 incisivos centrais superiores extraídos. Os resultados mostraram que 100% possuíam um único canal, entretanto mais de 60% das amostras apresentaram canais acessórios. A localização e diâmetro do forame apical também foi observada, mostrando que 80% das amostras estavam dentro de 0,5 mm de distância e 95% até 1 mm de distância.

Pecora et al. (1991) estudaram a anatomia interna e externa de primeiros pré-molares superiores. Foram utilizados 240 dentes extraídos, a anatomia externa foi observada e as direções das curvaturas anotadas, para observação da anatomia interna os dentes foram submetidos a diafanização. Os resultados mostraram que 55,8% possuíam uma única raiz, 41,7% possuíam duas raízes e 2,5% três raízes. Quanto a anatomia interna, 17,1% dos primeiros pré-molares superiores possuíam um único canal, 80,4% possuíam dois canais e 2,5% possuíam três canais.

Kartal e Yanikoglu (1992) estudaram a anatomia de incisivos centrais e laterais inferiores, utilizando 100 dentes extraídos que foram submetidos a diafanização; a classificação da anatomia interna foi observada segundo a classificação de Vertucci e os resultados mostraram que 55% eram do tipo I, 16% do

tipo II, 20% do tipo III, 4% do tipo IV, 3% do tipo V e 2% foram enquadrados em uma nova classificação. Os autores puderam concluir que em quase 50% dos incisivos inferiores há a presença de mais de um canal.

Caliskan et al. (1995) estudaram por meio da diafanização a anatomia dental da população turca. Foram utilizados 1400 dentes extraídos e a morfologia interna foi determinada segundo a classificação de Vertucci. O resultados mostraram que para o ICS 100% era do tipo I, para o ILS 78,05% do tipo I, 2,44% do tipo II, 14,63% do tipo III e 4,88% do tipo V, para o CS 93,48% do tipo I, 4,35% do tipo III e 2,17% do tipo V, para o 1º PMS 3,2% do tipo I, 5,88% do tipo II, 78,43% do tipo IV, 5,88% do tipo V e 5,88% do tipo VI, para o 2º PMS 44% do tipo I, 22% do tipo II, 6% do tipo III, 12% do tipo IV, 6% do tipo V, 6% do tipo VI e 4% do tipo VII, para o 1º MS raiz méso-vestibular 34,43% do tipo I, 40,98% do tipo II, 11,48% do tipo IV, 1,64% do tipo V e 11,46% do tipo VI, para a raiz disto-vestibular 98,36% do tipo I e 1,64% do tipo VI, para a raiz palatina 93,44% do tipo I, 3,28% do tipo II e 3,28% do tipo V, para o 2º MS raiz méso-vestibular 27,8% do tipo I, 23,58% do tipo II, 2,8% do tipo III, 14,67% do tipo IV, 4,17% do tipo V, 6,26% do tipo VI e 4,16% do tipo VIII, para a raiz disto-vestibular 100% do tipo I e para a raiz palatina 97,92% do tipo I e 2,08% do tipo V, para o ICI 68,63% do tipo I, 13,73% do tipo II, 1,96% do tipo V e 1,96% do tipo VIII, para o ILI 68,63% do tipo I, 13,73% do tipo II, 15,69% do tipo III e 1,96% do tipo V, para o CI 80,39% do tipo I, 3,92% do tipo II, 13,73% do tipo III e 1,96% do tipo V, para o 1º PMI 64,15% do tipo I, 7,55% do tipo II, 3,77% do tipo III, 7,55% do tipo IV, 9,43% do tipo V, 1,89% do tipo VI e 5,66% do tipo VIII, para o 2º PMI 93,62% do tipo I e 6,38% do tipo V, para o 1º MI raiz mesial 4% tipo I, 37,29% tipo II, 1,69% tipo III, 44,07% do tipo IV, 1,69% do tipo V, 6,78% do tipo VI, 5,08% do tipo VI e 3,39% do tipo VIII, para a raiz distal, 60,46% do tipo I, 33,29% do tipo II, 1,69% do tipo III, 10,17% do tipo VI, 5,08% do tipo V, 1,69% do tipo VII e 1,69% do tipo VIII, para o 2º MI raiz mesial 9,80% tipo I, 19,20% tipo II, 52,94% do tipo IV, 3,92% do tipo VI e 1,96% do tipo VIII, para a raiz distal 70,02% do tipo I, 14,41% do tipo II, 11,65% do tipo III e 3,92% do tipo V.

Kartal et al. (1998) estudaram a anatomia dental interna de pré-molares superiores em 300 primeiros e 300 segundos pré-molares superiores extraídos. Os espécimes foram submetidos a diafanização e a anatomia interna observada segundo a sugestão de Vertucci (1984). Os resultados mostraram que para os 1º PMS, em casos de raiz única, 8,66% era do tipo I, 1% do tipo II, 16% do tipo IV, 9%

do tipo V, 2,33% do tipo VI e 0,33% do tipo VII, quando da presença de duas raízes, 55,33% era do tipo IV e 5,66% do tipo V, já na presença de três raízes, 1,33% era do tipo VIII. Para os 2º PMS, com raiz única, 48,66% era do tipo I, 6,33% tipo II, 9,33% tipo IV, 4,66% tipo V e 0,66% tipo VI, para duas raízes, 28,66% do tipo IV e 1% tipo V, já para três raízes, 0,66% do tipo VIII. Os autores puderam concluir que, para os 1º PMS 89,64% eram portadores de dois canais, já para os 2º PMS apenas 50,64% eram portadores de dois canais.

Al Shalabi et al. (2000) estudaram a anatomia dental interna de primeiros e segundos molares superiores da população da Irlanda, em 83 primeiros e 40 segundos molares superiores extraídos recentemente. Os espécimes foram submetidos a diafanização para análise de sua anatomia interna e classificação segundo a sugestão de Vertucci. Os resultados mostraram que, para o primeiro molar superior, para a raiz méso-vestibular dentre as 81 raízes analisadas, 16 eram do tipo I, 13 do tipo II, 30 do tipo IV, 5 do tipo V, 14 do tipo VI, 2 do tipo VII e 1 do tipo VIII, já para a raiz disto-vestibular, das 81 raízes analisadas, 79 eram do tipo I e 2 do tipo IV, para a raiz palatina, das 82 raízes analisadas, 81 eram do tipo I e 1 do tipo IV. Já para o segundo molar superior, para a raiz méso-vestibular, das 36 raízes observadas, 15 eram do tipo I, 2 do tipo II, 1 do tipo III, 7 do tipo IV, 6 do tipo V e 5 do tipo VI, já para a raiz disto-vestibular e palatina todos os casos apresentaram raiz do tipo I. Os autores puderam concluir que há uma alta incidência do canal méso-palatino nesta população, sendo de 78% para os primeiros e 58% para os segundos molares superiores.

Wasti et al. (2001) realizaram um estudo a fim de investigar a anatomia interna de primeiros molares superiores e inferiores de uma população de paquistaneses do sul da Ásia. Foram utilizados 30 primeiros molares superiores e 30 primeiros molares inferiores extraídos e os espécimes foram submetidos a diafanização para posterior observação e análise da anatomia. Os resultados mostraram que para o 1º MS raiz méso-vestibular 33,3% era do tipo I, 23,3% do tipo II, 23,3% do tipo IV, 13,3% do tipo V e 6,8% do tipo VI, para a raiz disto-vestibular, 83,3% era do tipo I e 16,7% do tipo V e para a raiz palatina 66,7% do tipo I e 33,3% do tipo V, já para o primeiro molar inferior raiz mesial, 23% era do tipo II, 67,7% do tipo IV, 6% do tipo VI e 3,3% do tipo VIII, para a raiz distal, 30% era do tipo I, 26,7% do tipo II, 20% do tipo IV, 20% do tipo V e 3,3% do tipo VI. Os autores concluem que

existe uma alta incidência de quatro canais na população paquistanesa, e os resultados diferem dos encontrados em outros estudos em diferentes populações.

Gulabivala et al. (2001) analisaram a anatomia dental interna e externa de molares inferiores de uma população nativa da Birmânia em 139 primeiros e 134 segundos molares inferiores que foram submetidos a diafanização para análise, sob ampliação, da anatomia interna. Os resultados mostraram que para os primeiros molares inferiores 89,9% eram portadores de duas raízes e 10,1% três raízes, para o segundo molar, 58,% tinham duas raízes, 22,4% tinham a raiz em forma de “C”, 14,9% tinham duas raízes fusionadas e 4,5% uma única raiz cônica. Quanto a morfologia interna, para os primeiros molares inferiores apresentaram em sua grande maioria dois canais na raiz mesial, e em torno de 60% dos casos um único canal na raiz distal, já para o segundo molar a grande maioria na raiz mesial foi de dois canais e em torno de 80% da raiz distal possui um único canal, quando da sua anatomia em forma de “C” sua morfologia interna apresentou grande variação na anatomia.

Gulabivala et al. (2002) estudaram a anatomia dental interna e externa de molares inferiores da população tailandesa, que é composta por uma mistura de indianos e chineses, objetivando investigar a influência de traços caucasianos e mongóis na anatomia desta. Foram utilizados 351 molares inferiores extraídos, 118 primeiros, 60 segundos e 173 terceiros molares inferiores. Os espécimes foram submetidos a diafanização e o número de raízes e número de canais foram observados, sendo que a morfologia interna foi classificada segundo a sugestão de Vertucci (1984). Os resultados mostraram que, para os primeiros molares inferiores, na raiz mesial, 13,35% era do tipo II, 66,7% do tipo III e cerca de 20% apresentaram morfologias diferentes apresentando 3 canais, na raiz distal, 80% eram do tipo I, 6,7% do tipo III e 6,7% do tipo IV. Para os segundos molares, a raiz mesial apresentou 14,8% do tipo I, 20,4% do tipo II e 57,4% do tipo IV, para a raiz distal, 70,4% era do tipo I, 9,3% do tipo II, 3,7% do tipo III, 11% do tipo IV e 3,7% do tipo V. Os autores puderam concluir que a população tailandesa apresenta características semelhantes a asiática.

Sert e Bayirli (2004) realizaram um estudo a fim de analisar a morfologia dental interna da população turca e suas variações em função do sexo. Foram utilizados 2800 dentes extraídos de pacientes pertencentes a população turca, dos quais 1400 pertencentes ao sexo masculino e 1400 feminino; entretanto, a idade do

paciente não foi considerada para análise. Os espécimes foram divididos para cada grupamento dental, totalizando 100 espécimes para cada, quando então os dentes foram submetidos a diafanização e a análise dos resultados foi realizada seguindo a classificação de Vertucci (1984); outras classificações adicionais foram utilizadas para classificar morfologias que não se enquadravam na principal. Os resultados mostraram que para o ICS do sexo masculino (M) 98% era do tipo I e 2% do tipo IV, para o sexo feminino (F) 99% era do tipo I e 1% do tipo II, para o ILS sexo M, 91% tipo I, 2% tipo II, 4% tipo III e 3% tipo IV, para o sexo F, 90% era do tipo I, 5% tipo II e 5% tipo III, para o CS sexo M, 91% tipo I, 3% tipo II, 4% tipo III e 2% tipo IV, para o sexo F, 96% tipo I e 4% tipo IV, para o 1º PMS sexo M, 9% era do tipo I, 13% tipo II, 6% tipo III, 60% tipo IV, 5% tipo V, 2% tipo VII e 2% tipo VIII, para o sexo F 12% tipo I, 12% tipo II, 5% tipo III, 63% tipo IV, 2% tipo V, 2% tipo VI e 4% tipo VIII, para o 2º PMS sexo M 26% era do tipo I, 20% tipo II, 3% tipo III, 34% tipo IV, 9% tipo V, 2% tipo VI, 3% tipo VII, 2% tipo VIII, para o sexo F, 38% era do tipo I, 20% tipo II, 17% tipo III, 17% tipo IV, 3% tipo V, 1% tipo VI, 3% tipo VII e 1% tipo VIII, para o 1º MS sexo M raiz MV, 3% era do tipo I, 42% tipo II, 19% tipo III, 29% tipo IV, 2% tipo V, 2% tipo VI e 1% tipo VII, para raiz DV 92% tipo I, 1% tipo II, 5% tipo III, 1% tipo IV e 1% tipo V, para a raiz P, 94% tipo I, 3% tipo III e 3% tipo IV, para o sexo F raiz MV 10% tipo I, 37% tipo II, 10% tipo III, 27% tipo IV, 2% tipo V, 4% tipo VI e 10% tipo VII, para raiz DV, 89% tipo I, 5% tipo II, 2% tipo III e 4% tipo IV, para raiz P 95% tipo I e 2% tipo V, para o 2º MS sexo M raiz MV, 26% era do tipo I, 31% tipo II, 14% tipo III, 19% tipo IV, 2% tipo V, 5% tipo VI, 1% tipo VII e 1% tipo VIII, para raiz DV 98% tipo I e 2% tipo II, para a raiz P 100% do tipo I, para o sexo F raiz MV 56% tipo I, 22% tipo II, 2% tipo III, 6% tipo IV, 8% tipo V e 4% tipo VI, para raiz DV, 98% tipo I e 2% tipo II, para raiz P 100% do tipo I, para o ICI sexo M 35% tipo I, 30% tipo II, 24% tipo III, 8% tipo IV e 1% tipo V, para o sexo F, 30% tipo I, 24% tipo II, 28% tipo III, 10% tipo IV e 2% tipo VIII, para o ILI sexo M 38% tipo I, 29% tipo II, 23% tipo III e 10% tipo IV, para o sexo F, 36% tipo I, 24% tipo II, 29% tipo III e 8% tipo IV, para o CI sexo M, 90% tipo I e 95 tipo II, sexo F 62% tipo I, 22% tipo II, 13% tipo III e 3% tipo IV, para o 1º PMI sexo M 65% tipo I, 9% tipo II, 11% tipo III, 10% tipo IV e 5% tipo V, sexo F 56% tipo I, 28% tipo II, 10% tipo III, 4% tipo IV e 2% tipo VIII, para o 2º PMI sexo M 57% tipo I, 7% tipo II, 7% tipo III, 18% tipo IV, 6% tipo V, 3% tipo VI e 2 % tipo VII, para o sexo F, 85% tipo I, 7% tipo II e 8% tipo V, para o 1º MI raiz mesial sexo M, 1% tipo I, 47% tipo II, 5% tipo III, 41% tipo IV e 3% tipo VIII, para raiz D, 53% tipo I, 12% tipo II, 24%

tipo III, 6% tipo IV, 3% tipo V e 2% tipo VII, para o sexo F raiz mesial, 3% tipo I, 41% tipo II, 5% tipo III, 45% tipo IV, 2% tipo V e 2% tipo VI, para raiz D, 54% tipo I, 13% tipo II, 18% tipo III, 13% tipo IV e 2% tipo V, para o 2º MI sexo M raiz mesial, 14% tipo I, 36% tipo II, 20% tipo III, 23% tipo IV, 3% tipo V e 2% tipo VI, para raiz D, 78% tipo I, 4% tipo II, 14% tipo III, 2% tipo IV, 1% tipo V e 1% tipo VII, para o sexo F, raiz mesial, 11% tipo I, 27% tipo II, 23% tipo III, 33% tipo IV e 1% tipo V, para raiz D, 74% tipo I, 7% tipo II, 12% tipo III, 2% tipo IV, 4% tipo V e 1% tipo VII. Os autores concluem haver diferenças na anatomia quanto ao sexo e a etnia.

Rabang et al. (2008) estudaram *in vitro* a capacidade de detecção de canais em pré-molares inferiores valendo-se de análise radiográfica, exame clínico a olho nu e exame clínico com auxílio de microscópio clínico operatório. Após a diafanização, foi observada a multiplicidade anatômica dos canais observados. A maior incidência foi de canal único, sendo 52% nos primeiros pré-molares e 86% nos segundos, seguida de um canal que deixa a câmara e divide-se em dois canais próximo ao ápice, 30% e 8% respectivamente. dois canais que seguem individualizados até o ápice foi encontrado em 10% dos primeiros e 2% dos segundos, enquanto dois canais que deixam a câmara pulpar e unem-se próximo ao ápice em 2% dos primeiros e 4% dos segundos. A presença de três canais foi detectada em 6% dos primeiros pré-molares, não tendo sido observada nos segundos.

Rahimi et al. (2008) avaliaram a configuração interna e a prevalência de canais em “C” de segundos molares inferiores da população iraniana. Foram utilizados um total de 139 segundos molares inferiores extraídos, os espécimes foram submetidos a diafanização para estudo de sua anatomia interna. Os resultados mostraram que 86,3% possuíam duas raízes, 9,3% tinham uma única raiz e 4,3% possuíam três raízes. 90% das raízes mesiais possuíam dois canais e 77,5% das raízes distais tinham um canal, 7,2% possuíam canal em forma de “C”, sendo em sua grande maioria unirradiculares. Os autores puderam concluir que há uma grande variedade na anatomia de segundos molares inferiores, sendo que não se deve presumir que este possua duas raízes e três canais.

Awawdeh et al. (2008) realizaram um estudo a fim de avaliar a anatomia e morfologia interna de primeiros pré-molares superiores de uma população jordaniana. Foram utilizados 600 1º PMS extraídos, os espécimes foram submetidos a diafanização para estudo de sua anatomia. Os resultados mostraram que 30,8%

apresentavam uma única raiz, 63,2% apresentavam duas raízes e 5,2% possuíam uma raiz bífida. Quanto a morfologia interna, seguindo a classificação de Vertucci, 3,3% eram do tipo I, 10,2% do tipo II, 0,3% do tipo III, 79,7% do tipo IV, 2% do tipo V, 2,3% do tipo VI e 1,5% do tipo VIII. Os autores concluem que, em resumo, os 1º PMS da população jordaniana apresentam duas raízes e a configuração interna predominante do tipo IV, entretanto, ocorre uma grande variação anatômica e o conhecimento desta ajudará o clínico a diagnosticar e tratar os casos endodônticos.

Chen et al. (2009b) estudaram por meio da diafanização a configuração interna de primeiros molares inferiores da população de origem chinesa de Taiwan. Foram utilizados um total de 183 dentes extraídos em um hospital de Taiwan. O número de raízes foi observado e os espécimes foram submetidos a diafanização e o número de canais foi observado com aumento de 100x para classificação segundo sugestão de Vertucci (1984). Os resultados mostraram que no geral 46% dos primeiros molares inferiores tinham quatro canais e 20% possuíam uma raiz adicional disto-lingual, 97% possuíam dois canais mesiais e 46% dois distais. Quanto a raiz mesial 3% era do tipo I, 30% do tipo II, 2% do tipo III, 55% do tipo IV, 2% do tipo V, 2% do tipo VI, 1% do tipo VII e 5% do tipo VIII, quanto a raiz distal, 54% era do tipo I, 12% do tipo II, 7% do tipo III, 25% do tipo IV e 2% do tipo V.

Al-Qudah e Awawdeh (2009) estudaram a configuração da raiz e a morfologia interna de primeiros e segundos molares inferiores da população jordaniana. Foram utilizados 330 primeiros molares e 355 segundos molares inferiores extraídos em diversas clínicas no norte da Jordânia. Os espécimes foram armazenados e submetidos a diafanização, e a seguir foram observadas as seguintes características: número e configuração dos canais radiculares por raiz seguindo a sugestão de Vertucci (1984), número de canais por dente e localização de canais laterais e intercondutos. Os resultados mostraram que para o 1º MI, quanto a raiz mesial, 0,6% era do tipo I, 34,2% do tipo II, 0,6% do tipo III, 50,9% do tipo IV, 0,9% do tipo V, 2,7% do tipo VI e 0,3% do tipo VIII, quando a raiz distal, 50,9% do tipo I, 17% do tipo II, 4,5% do tipo III, 9,1% do tipo IV, 10,9% do tipo V, 1,2% do tipo VI e 0,2% do tipo VII, os demais apresentaram outros tipos de classificação. Para o 2º MI, quanto a raiz mesial, 16,1% era do tipo I, 32,6% do tipo II, 3,5% tipo III, 40,3% tipo IV, 3,5% tipo V, 0% tipo VI e 0,3% tipo VII, quanto a raiz distal, 79% era do tipo I, 7,7% tipo II, 2,6% tipo III, 4,5% tipo IV e 5,5% tipo V, os demais apresentaram outros tipos de classificação. Quanto aos segundos molares em forma de "C", 21,5% era do

tipo I, 48,6% tipo IV e 5,4% tipo VIII. Os autores concluem que, em geral, estes resultados são compatíveis com outros estudos.

Além da diafanização de dentes extraídos, muitos outros métodos são utilizados para estudos anatômicos, como métodos radiográficos e métodos clínicos, podendo ser realizados *in vivo* ou *in vitro*.

Muller (1933) propôs a utilização do método radiográfico para estudo da anatomia interna (muitos estudos atualmente ainda utilizam este método). Pineda e Kuttler (1972) estudaram a anatomia de 4183 dentes extraídos pelo método radiográfico, obtendo uma média de 261 dentes para cada grupamento foram observadas 6219 raízes e puderam ser encontrados 7275 canais, os espécimes foram divididos em três grupos de faixa etária, pessoas até 25 anos, entre 35 e 45 anos e acima de 55 anos. Os resultados mostraram que para o ICS, ILS e CS 100% dos casos apresentaram um único canal (1), para o 1º PMS 26,2% apresentaram a configuração (1), 23,9% (2-1), 41,7% (2) e 7,7% (1-2), para o 2º PMS 55% apresentaram a configuração (1), 19% (2-1), 7,8% (1-2-1), 9,3% (2) e 8,9% (1-2), para o 1º MS raiz méso-vestibular 39,3% (1), 12,2% (2-1), 23,7% (2), 12,8% (1-2) e 12% (2-1-2), para a raiz disto-lingual, 96,4% (1) e 3,6% (2) e para a raiz palatina 100% (1), para o 2º MS, raiz méso-vestibular, 64,6% (1), 8,2% (2-1), 9,5% (2), 14,4% (1-2) e 3,3% (2-1-2), para a raiz palatina e disto-vestibular, 100% (1), para o ICI 72,4% (1), 2% (2-1), 23,5% (1-2-1), 1% (2) e 1,1% (2-1-2), para o ILI 76,2% (1), 3,2% (2-1), 19,3% (1-2-1) e 1,3% (2), para o CI 81,5% (1), 13,5% (2-1) e 5% (2), para o 1º PMI 69,3% (1), 4,9% (1-2-1), 1,5% (2) e 24,5% (1-2), para o 2º PMI 98,8% (1) e 1,2% (2-1), para o 1º MI raiz mesial, 12,8% (1), 30,2% (2-1), 40,3% (2), 6,6% (1-2) e 10,1% (2-1-2), para a raiz distal, 73% (1), 12,7% (2-1), 3,7% (2), 8,6% (1-2) e 2% (2-1-2), para o 2º MI raiz mesial 58% (1), 20,6% (2-1), 10,7% (2), 7,6% (1-2) e 3,1% (2-1-2), para a raiz distal 94,4% (1), 2,1% (2-1), 3% (2) e 0,5% (2-1-2). Os autores mostraram também que ocorreu uma grande diminuição no volume da cavidade pulpar em função da idade.

Trope et al. (1986) realizaram um estudo a partir de um levantamento radiográfico em primeiros e segundos pré-molares inferiores a fim de determinar se existe diferença no número de canais entre pacientes brancos e pacientes negros. Foram utilizadas 400 radiografias de pacientes brancos e 400 de pacientes negros que foram avaliadas por três endodontistas sem o conhecimento da raça do paciente. Os resultados mostraram que para os 1º PMI na raça negra 67,2%

possuíam um único canal, e 32,8% mais de um canal, já para os pacientes brancos, 86,3% possuíam um canal e 13,7% mais de um canal. Já para o 2º PMI, nos pacientes negros, 92,2% possuíam um canal e 7,8% mais de um canal, para os pacientes brancos, 97,2% possuíam um canal e 2,8% possuíam mais de um canal. Os autores puderam concluir que para os pacientes negros, o primeiro pré-molar apresentou um número significativamente maior de casos com mais de um canal.

Kulild e Peters (1990) estudaram a presença e a localização do canal méso-palatino em primeiros e segundos molares superiores. Foram utilizados 51 primeiros e 32 segundos molares; primeiramente foi realizada uma tentativa de localização dos canais utilizando um instrumento tipo K, após utilização deste instrumento foi utilizada uma broca na região para tentativa de localização do canal, e finalmente a coroa foi removida e cortes axiais foram feitos mm a mm e as raízes observadas com magnificação. Os resultados mostraram a presença do canal méso-palatino em 95,2% dos casos, 54,2% foram localizados com os instrumentos tipo K, 31,3% com a utilização de brocas e 9,6% após a secção e magnificação, quando da presença do canal méso-palatino, este se encontrava em média 1,82 mm para a palatina em relação ao canal méso-vestibular.

Yew e Chan (1993) realizaram um estudo retrospectivo observando tratamentos de canais realizados na população chinesa em primeiros molares inferiores. Foram observados o número de raízes e número de canais. Os resultados mostraram que 6% dos casos apresentaram duas raízes e dois canais, 62,5% apresentaram duas raízes e três canais, 10% apresentaram duas raízes e quatro canais e 21,5% dos casos apresentaram três raízes e quatro canais. Nos casos onde pode-se observar a presença da raiz adicional disto-lingual, esta foi bilateral em 67% dos casos.

Thomas et al. (1993) estudaram a anatomia interna de primeiros molares superiores e as variações que ocorrem com a idade. Foram utilizados 216 primeiros molares superiores permanentes extraídos de pacientes com idade conhecida, os espécimes foram observados radiograficamente após a injeção de um contraste radiopaco no interior da cavidade pulpar. Os resultados mostraram que mais de 95% das raízes disto-vestibular e palatina possuíam um único canal, já para a raiz méso-vestibular ocorreu uma grande variação na anatomia, sendo encontrados todos os grupos de raízes, sendo que em apenas 26% esta possuía um único canal. Quanto

a influência da idade, os autores puderam observar que em todas as raízes os canais pareciam se estreitar com o passar da idade.

Al-Nazhan (1999) estudou a incidência de três raízes e quatro canais em primeiros molares inferiores na população da Arábia Saudita. Foram observadas 251 radiografias de tratamentos realizados em uma universidade saudita de um total de 246 pacientes, 168 eram do sexo masculino e 123 feminino. Os resultados mostraram que 57,76% possuíam quatro canais e 42,23% três. 5,97% possuíam três raízes e o restante duas, em mais de 50% dos casos onde se possuíam dois canais na raiz, estes terminavam em um único forame, principalmente para a raiz distal. Não houve diferença na anatomia em relação ao sexo.

Weine et al. (1999) estudaram a configuração interna da raiz méso-vestibular da primeiros molares superiores da população japonesa. Foram utilizados 300 dentes extraídos em clínicas espalhadas pelo Japão. As raízes palatina e disto-vestibular foram amputadas para evitar sobreposições radiográficas, quando então foi realizado o acesso endodôntico e um instrumento tipo “K” foi introduzido nos canais até que fosse visto pelo forame; caso outro forame fosse localizado, um outro instrumento era introduzido até que fosse visualizado na abertura coronária. Radiografias em ambos os sentidos foram realizadas e as configurações internas foram identificadas segundo a classificação de Weiner (1996). Os resultados mostraram que 42% era do tipo I, 24,2% do tipo II, 30,4% do tipo III e 3,4% do tipo IV. Os autores concluem que estes resultados são semelhantes a estudos realizados em outras populações.

Haddad et al. (1999) estudaram o diagnóstico, frequência e classificação de canais em “C” na população libanesa. Foram observados clínica e radiograficamente o tratamento de 94 2º MI. Os resultados mostraram que 19,1% da amostra apresentava o canal em forma de “C”. Os autores discutem que em pacientes maiores de 50 anos, quando da presença de canal em “C”, este se apresenta apenas no terço cervical, dividindo-se em três canais no terço médio e apical, resultado diferente em pacientes mais jovens que podem apresentar este canal em “C” até a região apical, demonstrando a influência da idade na anatomia interna. Discutem ainda que a posição geográfica do Líbano, ficando aproximadamente no meio do caminho entre o extremo Oriente e a América do Norte pode explicar esta incidência de 19,14% de canais em “C”, ficando também entre os resultados encontrados na literatura nestas outras populações.

Lu et al. (2006) estudaram a anatomia e morfologia interna de primeiros pré-molares da população chinesa. Foram utilizados 82 1º PMI extraídos, os espécimes foram embutidos em resina e foi realizada uma secção seguindo o longo eixo do dente aos 2, 6, 9 e 12 mm da região apical, as superfícies radiculares ressecadas foram polidas, secas e coradas com azul de metileno para a avaliação de sua anatomia. Os resultados mostraram que 54% dos 1º PMI apresentou canal único, 22% apresentou 2 canais e 18% apresentou canal em forma de “C”. Os canais em “C” apareceram principalmente nos 3 e 6 mm finais da raiz, no qual um canal único se dividia em 3 ou quatro canais. Os autores concluem que a alta incidência de canais múltiplos neste grupamento dentário pode explicar a grande número de insucesso no tratamento destes dentes.

Cleghorn et al. (2007) realizaram uma revisão da literatura com o objetivo de estudar a anatomia externa e morfologia interna de segundos pré-molares inferiores. Após analisar os estudos selecionados, chegaram a um total de 7700 dentes, foram observados diversos tipos de estudo e diversas metodologias, as diferenças em função do sexo e etnia também foram anotadas. Os resultados mostraram que quase todos os dentes estudados eram unirradiculares (99,6%), quanto a morfologia interna, 91% dos dentes estudados apresentaram canal único. Os autores concluem que a variação anatômica encontrada em segundos pré-molares inferiores é relativamente menor quando comparado ao primeiro pré-molar inferior, entretanto, a variação encontrada indica que os pré-molares inferiores possuem anatomia complexa, cabendo ao clínico uma avaliação pré-operatória cuidadosa.

Pattanshetti et al. (2008) realizaram um estudo clínico a fim de identificar a frequência e morfologia de um segundo canal nas raízes mésio-vestibular em primeiros molares superiores e distal em primeiros molares inferiores em uma população do Kuwait e compara-la a uma população similar não-Kuwaiti levando em consideração a idade e o sexo dos indivíduos. Foi avaliado um total de 220 primeiros molares permanentes de pacientes que se submeteram ao tratamento endodôntico, os pacientes foram identificados e agrupados de acordo com a nacionalidade e depois subdivididos em quatro grupos de acordo com a faixa etária, o sexo dos indivíduos também foi levando em consideração. Para classificar a anatomia interna a sugestão de Weine foi utilizada. Os resultados mostraram que para os molares superiores, para a população do Kuwait 41,8% apresentou o canal mésio-palatino sendo 58,2% do tipo I, 33,6% tipo II e 8,2% tipo III e para a população não Kuwait

42,7% apresentou o canal mésio-palatino, sendo 57,3% do tipo I, 33,6% tipo II e 9,1% do tipo III, quanto a distribuição por idade, 0-20 anos apresentou 58,3% de quatro canais, sendo 41,7% tipo I, 48,3% tipo II e 10% do tipo III, no grupo de 21-30 anos, 48,4% apresentou quatro canais, sendo 51,7% tipo I, 36,7% tipo II e 11,6% tipo III, para o grupo 31-40 anos, 35% apresentou quatro canais, sendo 65% tipo I, 26,7% tipo II e 8,3% tipo III, para o grupo acima de 40 anos, 20% apresentou quatro canais, sendo 80% tipo I, 17,5% tipo II e 2,5% tipo III. Já para os molares inferiores, para a população do Kuwait 46,4% apresentou dois canais na raiz distal sendo 55,5% do tipo I, 20,9% tipo II, 19,1% tipo III e 4,5% tipo IV e para a população não Kuwait 51,8% apresentou dois canais na raiz distal, sendo 49,1% do tipo I, 27,3% tipo II, 19,1% do tipo III e 4,5% tipo IV, quanto a distribuição por idade, 0-20 anos apresentou 55% de quatro canais, sendo para a raiz distal, 50% tipo I, 28,3% tipo II, 11,7% do tipo III e 10% tipo IV, no grupo de 21-30 anos, 51,7% apresentou quatro canais, sendo 48,3% tipo I, 21,7% tipo II, 28,3% tipo III e 1,7% tipo IV, para o grupo 31-40 anos, 51,7% apresentou quatro canais, sendo 48,3% tipo I, 25% tipo II, 21,7% tipo III e 5% tipo IV, para o grupo acima de 40 anos, 22,5% apresentou quatro canais, sendo 67,5% tipo I, 20% tipo II e 12,5% tipo III. Os autores puderam concluir que não houve diferença quanto a etnia e o sexo, entretanto o número de canais diminuiu em função da idade.

Atieh (2008) estudou a morfologia externa e anatomia interna de primeiros pré-molares superiores de uma população nativa da Arábia Saudita. Foram utilizados 246 dentes coletados imediatamente após a extração. Os espécimes foram armazenados em formol 10% para posterior desidratação e limpeza para então serem observados visual e radiograficamente; secções transversais foram realizadas para estudo da anatomia interna. Os resultados mostraram que 17,9% tinham uma única raiz, 80,9 duas raízes e 1,2% três raízes, quanto a anatomia interna, 8,9% tinham um único canal, 89,8% tinham dois canais e 1,2% três canais. Os autores concluem que os primeiros pré-molares superiores possuem uma alta incidência de duas raízes e dois canais, mas que existem variações e o clínico deve estar atento a elas.

Chen et al. (2009a) realizaram um estudo a fim de investigar a morfologia da raiz adicional disto-lingual em molares inferiores, que ocorre com maior frequência em indivíduos de origem asiática, da população chinesa da ilha de Taiwan. Foram

observados 293 dentes extraídos, e destes, 29 (9,9%) apresentavam a raiz disto-lingual. Também foi avaliado o comprimento e grau de curvatura desta raiz. Os autores puderam concluir que a raiz disto-lingual é significativamente mais curta quando comparada a raiz disto-vestibular e apresenta um maior grau de curvatura, sendo esta no sentido vestibulo-lingual.

No mesmo ano, Schäfer et al. (2009) estudaram a prevalência da raiz adicional disto-lingual na população alemã. Foram observadas imagens radiográficas com auxílio de negatoscópio e lupa de 524 pacientes, totalizando 1024 primeiros molares. Os resultados mostraram que em apenas 7 casos foi encontrada a raiz disto-lingual, sendo três do sexo masculino e quatro do sexo feminino, em todas as incidências ocorreram de forma unilateral, em um modo geral, a prevalência da raiz disto-lingual nesta população foi de 1,35%. Os autores concluíram que a ocorrência desta raiz adicional na população alemã é muito rara.

Khedmat et al. (2010) estudaram a anatomia dental interna de primeiros pré-molares inferiores da população iraniana. Foram utilizados 217 dentes extraídos e foram obtidas imagens radiográficas no sentido méso-distal e vestibulo-lingual, após RX foi realizada a secção do espécime, após análise, a morfologia interna foi classificada segundo a sugestão de Vertucci (1984). Os resultados mostraram que, segundo a secção transversal, 88,5% dos primeiros pré-molares inferiores apresentaram canal único, o restante, 11,5% apresentaram dois canais, distribuídos nas configurações do tipo II, III, IV e V. Quando observados por radiografias, apenas 5,99% dos primeiros pré-molares inferiores apresentaram dois canais, distribuídos nas configurações tipo II, III e V.

de Pablo et al. (2010) realizou uma revisão sistemática da literatura sobre a anatomia e morfologia interna de primeiros molares inferiores, após análise dos artigos, foram selecionados 41 estudos, totalizando 18.781 dentes avaliados, após meta-análise os resultados mostraram que a incidência de uma terceira raiz foi de 13% e estava fortemente relacionada a etnia da população estudada. Três canais estavam presentes em 61,3%, quatro canais em 35,7% e cinco canais em cerca de 1%. A morfologia interna da raiz mesial apresentou dois canais em 94,4% dos casos e três canais em 2,3%, a configuração interna mais comum segundo a classificação de Vertucci foi a tipo IV (52,3%), seguido do tipo II (35%). Já para a raiz distal, 62,7% era do tipo I, 14,5% era do tipo II e 12,4% do tipo IV. Os autores puderam concluir que a anatomia interna dental está diretamente relacionada a etnia do indivíduo,

podendo apresentar uma anatomia complexa, devendo o clínico ter extrema atenção durante o procedimento diagnóstico.

Recentemente a tomografia computadorizada de feixe-cônico vem sendo utilizada para estudos da anatomia interna demonstrando vantagens em relação as outras metodologias como ausência de sobreposições e estudos podendo ser realizados *in vivo*.

Reuben et al. (2008) avaliaram por meio da tomografia computadorizada espiral (SCT) a anatomia de primeiros molares inferiores da população indiana. Para este estudo foram utilizados 125 primeiros molares extraídos selecionados aleatoriamente, a idade e condições sistêmicas dos indivíduos eram desconhecidas. Os espécimes então foram submetidos a SCT e foram realizadas análises do número de canais, distância entre fosseta central e teto da cavidade, distância entre o teto e a furca e distância entre o teto da cavidade e a junção amelo-cementária. Com relação a anatomia interna, os resultados mostraram que em 106 amostras (85,48%) possuíam três canais, em 8 amostras (6,45%) houve presença de quatro canais, em 8 amostras (6,45%) houve a presença de dois canais e em apenas uma amostra houve a presença de um canal único em forma de “C”.

Baratto Filho et al. (2009) estudaram a anatomia de primeiros molares superiores por três métodos diferentes. Cento e quarenta primeiros molares superiores extraídos foram abertos e foi realizada a tentativa de negociação dos canais; a seguir, os dentes foram submetidos a diafanização. Clinicamente foram analisados duzentos e noventa e um primeiros molares superiores de pacientes que foram submetidos ao tratamento endodôntico em uma universidade particular, o acesso e localização dos canais foi realizado com auxílio do microscópio operatório. Cinquenta e quatro primeiros molares superiores de pacientes que foram submetidos ao procedimento diagnóstico por meio da TCFC (i-CAT; Imaging Sciences International, Hatfield, PA) também foram observados. Os resultados mostraram que na análise *ex vivo*, 67,14% possuíam quatro canais, o canal méso-palatino foi encontrado em 92,85%, entretanto 17,35% não puderam ser negociados, quando estavam presentes, 65,30% apresentavam forame único. Na análise clínica, 53,26% possuíam quatro canais, canais adicionais foram localizados nesta avaliação na raiz méso-vestibular em 95,63% (27,50% não puderam ser negociados), e quando eles estavam presentes, 59,38% exibiu um forame. Quanto a TCFC, 37,05% apresentou quatro canais, sendo que 90,90% terminavam em um forame. Os autores puderam

concluir que a TCFC é um bom método para para detecção inicial da morfologia interna dental.

Tu et al. (2009) observaram por meio da tomografia computadorizada de feixe-cônico (i-CAT; Xoran Technologies, Ann Arbor, MI; and Imaging Sciences International, Hatfield, PA) a incidência e morfologia da raiz adicional disto-lingual em primeiros molares inferiores da população chinesa de Taiwan. Imagens de 744 pacientes foram observadas para selecionar 123 amostras para o estudo. A incidência da raiz adicional disto-lingual na população de Taiwan foi de 33,33%, ocorrendo bilateralmente em 53,65% dos casos, uma maior prevalência ocorreu para o lado direito, entretanto não houve diferenças quanto ao sexo.

Kottoor et al. (2010) relataram um caso de um molar superior com cinco raízes e cinco canais, o diagnóstico clínico foi realizado com a ajuda do microscópio clínico operatório e confirmada com a tomografia computadorizada de feixe-cônico (Simulix Evolution, Nucletron, Chennai, India Pvt Ltd). Os autores demonstram a utilização da TCFC como uma importante ferramenta na compreensão da complexa anatomia dos canais radiculares.

Huang et al. (2010) estudaram por meio da TC espiral a prevalência da raiz disto-palatina em primeiros molares inferiores da população da ilha de Taiwan – China, e suas implicações na morfologia interna. Foram avaliadas TCs de 375 indivíduos que foram submetidos ao procedimento diagnóstico entre os anos de 2004 e 2007, a idade média dos pacientes foi de 45 anos e 43% eram do sexo feminino, as imagens foram gravadas no formato DICOM e observadas em um monitor de 19 polegadas de LCD. Os resultados mostraram que 56% dos casos examinados possuíam duas raízes, 27% três e 18% quatro. 2% possuíam dois canais, 72% três e 26% quatro e todos os molares com raízes adicionais possuíam quatro canais. Os autores puderam observar a coincidência na anatomia em casos onde os indivíduos possuíam primeiro molar inferior bilateral.

Zheng et al. (2010) avaliaram por meio da tomografia computadorizada de feixe-cônico a incidência do canal mésio-palatino na raiz mésio-vestibular em primeiros molares superiores na população chinesa, levando em consideração a idade e o sexo dos indivíduos. Foram utilizadas 775 imagens de molares de 701 pacientes obtidas por meio do tomógrafo Accuitomo (MCT-1 [EX-2F], J. Morita Manufacturing Corp, Kyoto, Japão) com tamanho de voxel de 0,125mm, as imagens foram observadas em cortes axial, sagital e coronal por dois avaliadores

especialistas em endodontia. Os resultados mostraram não haver diferença quanto ao sexo; quanto a idade, houve diferença apenas na faixa dos 20-30 anos, que apresentou uma maior incidência do canal méso-palatino (68,29%), sendo que 71,11% destas ocorrências foram bilaterais. Em linhas gerais, 0,31% apresentaram 2 canais, 47,21% apresentaram 3 canais, 50,40% apresentaram 4 canais, 1,75% cinco canais e 0,31% seis canais. Canais adicionais foram encontrados na raiz méso-vestibular em 52,24% dos casos, na raiz disto-vestibular em 1,12% e 1,76% na raiz palatina. Os autores concluíram que estes resultados coincidem com outros estudos para a população chinesa e que a TCFC é uma importante ferramenta para estudo da anatomia dental interna.

Neelakantan et al. (2010) estudaram por meio da TCFC (3DAccuitomo; J. Morita Corporation, Osaka, Japão) a anatomia de primeiros e segundos molares superiores da população indiana. Foram utilizados 425 molares extraídos em clínicas espalhadas pela região onde a etnia do indivíduo era confirmada, 220 primeiros e 205 segundos molares superiores. As imagens tomográficas foram observadas por dois avaliadores, um especialista em endodontia e um especialista em imaginologia, a anatomia interna por raiz foi determinada segundo a classificação de Vertucci (1984). A morfologia interna mais comum para raízes méso-vestibulares foi do tipo I (38,6 e 50%, respectivamente para primeiros e segundos molares), seguido do tipo IV (32% e 24%, respectivamente). As raízes disto-vestibular e palatina apresentaram em sua grande maioria um único canal. Os autores puderam concluir que a população indiana apresentou traços diferentes dos encontrados em outras populações, e que a TCFC é uma ferramenta clinicamente útil para estudo da morfologia dental interna.

Wang et al. (2010) avaliaram a anatomia interna e externa por meio da TCFC (3DAccuitomo; J. Morita Corporation, Osaka, Japão) de primeiros molares inferiores da população ocidental chinesa. Foram observadas imagens tomográficas de 558 pacientes por meio de um banco de dados de uma universidade da China, os pacientes tinham entre 12 e 75 anos, sendo 257 do sexo masculino e 301 do sexo feminino. As imagens foram observadas por três avaliadores e o número de raízes foi anotado, a morfologia interna foi determinada seguindo a classificação de Vertucci (1984), morfologias que não se enquadravam nesta classificação também foram anotadas. Os resultados mostraram não haver diferenças na anatomia quanto ao sexo, 73,5% era portadores de duas raízes e 25,8% era portadores de três

raízes, com duas raízes na distal. Na raiz mesial, a grande maioria foi do tipo IV (93,9%), na raiz distal 62,9% eram do tipo I e 25,1% do tipo IV e 9% do tipo II. Quando possuíam duas raízes na distal, a grande maioria possuíam canal único.

Song et al. (2010) estudaram por meio da tomografia computadorizada de feixe-cônico a prevalência e anatomia da raiz adicional disto-lingual em molares inferiores da população coreana. Foram observadas 1775 imagens tomográficas de pacientes que foram submetidos ao procedimento tomográfico de diagnóstico em uma universidade coreana. Os autores discutem uma maior prevalência desta raiz ocorre em populações de origem asiática e puderam concluir que a presença da raiz disto-lingual ocorre com uma maior frequência em primeiros molares e que sua morfologia pode variar bastante, sendo o conhecimento da anatomia fundamental para o sucesso endodôntico.

Tian et al. (2012) estudaram a anatomia interna de primeiros pré-molares inferiores da população chinesa, foram utilizadas 300 imagens tomográficas obtidas de 241 pacientes que se submeteram ao exame diagnóstico, a morfologia interna foi observada e classificada segundo a sugestão de Vertucci (1984). Os resultados mostraram que 66% possuíam uma única raiz, 33% tinham duas raízes e 1% possuía três raízes, quanto a morfologia interna, 14% era do tipo I, 23% do tipo II, 4% do tipo III, 51% do tipo IV, 3% do tipo V, 2% do tipo VI, 1% do tipo VII e 1% do tipo VIII. Os autores puderam concluir que a maioria dos primeiros pré-molares possuem uma raiz e dois canais, e que esta anatomia sofre grande variação, sendo que quando este possui três canais, esta anatomia é dificilmente identificada com radiografias, sendo a TCFC uma interessante ferramenta na identificação da anatomia interna.

Além da tomografia computadorizada de feixe-cônico, a micro-CT vem demonstrando ser uma ferramenta interessante e promissora para estudos da morfologia dental interna, entretanto estes estudos ainda só podem ser realizados *in vitro* ou *ex vivo*.

Bjørndal et al. (1999) estudaram por meio da micro-tomografia transaxial a correlação entre a morfologia dental externa com a morfologia dental interna. Foram utilizados cinco molares superiores extraídos, selecionados por possuir a morfologia externa bem definida. Os autores concluíram haver uma alta relação entre a morfologia interna e externa, e que a micro-tomografia transaxial, embora não possa

ser utilizada *in vivo*, é uma ferramenta interessante para este tipo de estudo e para o treinamento pré-clínico por reproduzir imagens de extrema qualidade.

Oi et al. (2004) estudaram as mudanças ocorridas na cavidade pulpar de primeiros pré-molares superiores em função da idade. Foram utilizados 30 espécimes, sendo 15 do sexo masculino e 15 do sexo feminino e divididos em três grupos em função da idade, os próximos a 20 anos de idade (20s), os próximos a 40 anos (40s) e os próximos a 60 anos (60s), sendo 10 espécimes para cada grupo (5 masculinos e 5 femininos). Os resultados mostraram que há um grande depósito de dentina com a idade, sendo que o volume da câmara pulpar e o diâmetro do canal diminuiu significativamente entre os grupos de idade, sendo que esta diferença foi maior entre o grupo 20s e 40s do que entre o grupo 40s a 60s.

Somma et al. (2009) observaram a anatomia dental interna da raiz méso-vestibular de primeiros molares superiores permanentes. Foram utilizados 30 espécimes que foram submetidos a micro-tomografia computadorizada onde pode ser observada a morfologia interna como presença de istmos e intercondutos. Os resultados mostraram que o canal méso-palatino esteve presente em 80% das amostras e que este terminava em um forame independente em 42% dos casos. O canal méso-palatino se fundiu com o méso-vestibular em 58% dos casos, comunicação entre os condutos foi observada em 100% dos casos, sendo estes istmos em 71% dos casos. Os autores concluem que a anatomia interna da raiz méso-vestibular é complexa, havendo uma alta incidência do canal méso-palatino e istmos comunicando os condutos.

Park et al. (2009) estudaram por meio da micro-CT a anatomia interna da raiz méso-vestibular de primeiros molares superiores, foram utilizados 46 espécimes, que após o escaneamento tomográfico sua anatomia foi reconstruída por meio de um *software* de modelagem e a anatomia interna classificada segundo a sugestão de Weine. Os resultados mostraram que 28,3% apresentaram anatomia do tipo I, 17,4% do tipo II, 37% do tipo III, 10,9% do tipo IV e 6,5% do tipo V. Os autores concluem que a micro-CT é uma ferramenta que reproduz fielmente a anatomia dental interna.

Gu et al. (2010) realizaram um estudo a fim de observar a anatomia de primeiros molares inferiores com três raízes de uma população chinesa. Foram utilizados 122 dentes extraídos, após calcular a incidência de três raízes, foram selecionados 20 espécimes de três raízes e 25 de duas raízes para serem

escaneados por meio da micro-CT. Os resultados mostraram que houve uma incidência de 31,97% de casos com três raízes. Quanto a morfologia interna, a raiz mesial apresentou uma conformação com dois canais e dois forames em 13 dos 20 casos para dentes com três raízes, 2/20 apresentaram um único canal, 2/20 apresentaram dois canais terminando em um único forame, 2/20 apresentaram um único canal terminando em dois forames e 1/20 apresentou três canais e três forames, para a raiz disto-lingual e disto vestibular todos os casos apresentaram um único canal. Para os molares com duas raízes, 16 dos 25 casos apresentaram dois canais e dois forames para a raiz mesial, 2/25 apresentaram um único canal, 3/25 apresentaram dois canais e um único forame, 2/25 apresentaram um único canal e dois forames e 2/25 apresentaram dois canais que se uniam e terminavam em dois forames, para a raiz distal, 18/25 apresentaram um único canal, 1/25 apresentou dois canais terminando em um único forame, 1/25 apresentou dois canais terminando em dois forames, 1/25 apresentou um canal terminando em dois forames e 4/25 apresentaram um canal que se dividia em dois e se unia terminado em um único forame.

Agematsu et al. (2010) estudaram por meio da micro-CT a diminuição do volume da câmara pulpar em função da idade nos diferentes sexos em grupamentos dentais diferentes. Foram utilizados 148 incisivos inferiores e 110 segundos pré-molares inferiores de pacientes de 20-79 anos, divididos em seis grupos com intervalos iguais de idade. Os resultados mostraram haver uma maior deposição dentinária no sexo feminino que no sexo masculino, esta deposição é maior entre os 50 e 60 anos no sexo masculino e 40 e 50 anos no sexo feminino, sendo que houve uma correlação entre os grupamentos dentários quanto há este depósito dentinário.

Verma e Love (2011) estudaram por meio da micro-CT a anatomia dental interna da raiz méso-vestibular de molares superiores e compararam com as classificações mais utilizadas. Foram utilizadas vinte raízes méso-vestibulares de molares superiores extraídos escolhidos aleatoriamente, os espécimes foram submetidos à microtomografia e reconstruções 3D foram realizadas para as posteriores análises. O resultados mostraram que a maioria das raízes possuíam uma anatomia complexa, observando a presença do canal méso-palatino em 90% dos casos, intercondutos, número de forames e canais acessórios também puderam ser observados. Os autores concluíram que apenas 60% das raízes podiam ser

classificadas pela classificação de Weine et al. (1969) e 70% utilizando a classificação de Vertucci (1984).

Versiani et al. (2011) estudaram por meio da microtomografia computadorizada a anatomia de caninos inferiores portadores de duas raízes e dois canais. Foram utilizados 14 caninos inferiores extraídos portadores de duas raízes, os espécimes foram observados valendo-se de um microtomógrafo de alta resolução e diversos parâmetros foram observados, como o tamanho das raízes, localização da região de furca, curvaturas e presença de canais acessórios. Os resultados mostraram que a bifurcação ocorreu em 58% dos casos no terço médio e 44% dos casos no terço apical.

Yamada et al. (2011) estudaram a morfologia interna da raiz mésio-vestibular de primeiros molares superiores da população japonesa. Foram utilizados 90 dentes extraídos que foram submetidos a microtomografia computadorizada. A anatomia principal interna foi classificada segundo a sugestão de Weine (1969) e o número de forames e canais acessórios também foram observados. Os resultados mostraram que quanto a anatomia principal, 44,4% era do tipo I, 22,3% do tipo II, 24,4% do tipo III e 8,9% do tipo IV. Os autores concluem que a microtomografia computadorizada possui vantagens quando comparada aos métodos tradicionais de análise na detecção das ramificações apicais.

Apesar de ser um tema bastante discutido e estudado, o breve relato da literatura nos mostra uma grande diversidade de metodologias e resultados, mostrando que ainda é um tema que merece nossa atenção.

3 PROPOSIÇÃO

A proposição deste estudo foi avaliar por meio da tomografia computadorizada de feixe-cônico, valendo-se de um banco de dados de uma clínica radiológica, a anatomia dental interna e suas variações em função da idade e sexo de indivíduos residentes na cidade de São Paulo – Brasil.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Todas as análises de imagens tomográficas foram realizadas mediante a prévia aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Cidade de São Paulo (Anexo A) e ciência do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de São Paulo (Anexo B), sendo respeitado o sigilo e a confidencialidade dos dados.

Foram analisadas 2102 imagens tomográficas de pacientes que foram submetidos ao procedimento diagnóstico por motivos diversos em uma clínica radiológica entre os anos de 2008 e 2012.

As imagens foram obtidas por meio de dois tomógrafos, 1598 imagens foram por meio do i-CAT (Imaging Sciences International, Hatfield, PA, USA) e 504 por meio do PreXion (PreXion Inc., Yoshida Dental, Japão). Para as imagens obtidas com o i-CAT, os parâmetros estavam ajustados para um volume de *voxel* de 0,25 mm com 120 kV e 08 mA, já para as imagens obtidas com o PreXion, os parâmetros eram para um *voxel* de 0,14 mm com 90 kV e 04 mA.

As imagens foram analisadas na *workstation* do tomógrafo, utilizando o software i-CAT 3D Imaging System (Figura 4.1) para as tomografias obtidas por meio do i-CAT e pelo software PreXion 3D Viewer para as tomografias obtidas por meio do PreXion, todas as imagens foram observadas em um monitor colorido de tela plana modelo EIZO FlexScan 888 (EIZO Nanao Technologies, Cypress, California) de 20.1 polegadas com resolução de 1600 x 1200 pixels com 85 Hz e 0,255 mm de *dot pitch* operado a 24 bit.

Todas as imagens foram observadas em cortes axial, sagital e coronal, por um avaliador especialista em endodontia com experiência em CBCT, que, para facilitar sua visualização, pode utilizar os recursos de zoom e ajustes de brilho, contraste e nitidez. A anatomia dental interna foi avaliada e classificada em oito tipos, segundo a sugestão de Vertucci (1984) (Figura 4.2) (Tipo I – Canal único, Tipo II – Dois canais ao deixar a câmara pulpar que se unem com um único forame, Tipo III – Canal único ao deixar a câmara pulpar, que se divide em dois e se une novamente com um único forame, Tipo IV – Dois canais com dois forames, Tipo V – Único canal ao deixar a câmara pulpar que se divide em dois, com dois forames, Tipo VI – Dois canais ao deixar a câmara pulpar que se unem e se divide novamente

com dois forames, Tipo VII – Um único canal ao deixar a câmara pulpar que se divide, se une novamente e se divide com dois forames, Tipo VIII – Três canais).

Figura 4.1 – Software i-CAT 3D Imaging System

Figura 4.2 – Classificação de Vertucci (1984)

Dentes com ápice incompleto, tratamento de canal prévio, presença de núcleos intra-radulares, coroas metálicas extensas, idade que não se enquadrava no estudo, pacientes que não residiam na cidade de São Paulo, ou qualquer interferência que impossibilitasse a visualização da anatomia interna foram excluídos deste estudo.

Os resultados foram tabulados em planilhas individualizadas (Figura 4.3), para cada dente (ICS, ILS, CS, 1º PMS, 2º PMS, 1º MS, 2º MS, ICI, ILI, CI, 1º PMI, 2º PMI, 1º MI e 2º MI) onde os resultados foram divididos por sexo (masculino e feminino) e em seis grupos por idade (18-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69 e 70-80 anos). Dentro das planilhas haviam informações quanto ao número de raízes e se estas anatomias eram bilaterais. Em dentes multirradulares a morfologia interna era avaliada individualmente para cada raiz, onde os resultados foram também descritos em forma de porcentagem.

Excel File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

RESULTADOS.xlsx

Search in Sheet

Home Layout Tables Charts SmartArt Formulas Data Review

Font Alignment Number Format Cells Themes

Calibri (Body) 10 abc Wap Text General Conditional Formatting Styles Insert Delete Format Themes

B49

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1		RAIZ ÚNICA																						
2		MASCULINO								FEMININO														
3		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TOTAL	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TOTAL		TOTAL		DENTES	
4																					657	723	1380	
5	18-29	73								73	85									85				
6	30-39	122								122	147									147				
7	40-49	175								175	202									202				
8	50-59	161								161	138									138				
9	60-69	95								95	96									96				
10	70-80	33								33	55									55				
11	TOTAL	657								657	723									723				
12		PORCENTAGENS																						
13		MASCULINO								FEMININO														
14		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TOTAL	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TOTAL					
15	18-29	100,00%								100,00%										100,00%				
16	30-39	100,00%								100,00%										100,00%				
17	40-49	100,00%								100,00%										100,00%				
18	50-59	100,00%								100,00%										100,00%				
19	60-69	100,00%								100,00%										100,00%				
20	70-80	100,00%								100,00%										100,00%				
21	TOTAL	100,00%								100,00%										100,00%				
22																								
23																								
24																								
25																								
26																								
27																								
28																								
29																								
30																								
31																								
32																								
33																								
34																								

Normal View Ready

Sum=0

Figura 4.3 – Planilha do ICS no software Microsoft Excel

5 RESULTADOS

Para o incisivo central superior foram observadas 817 tomografias, totalizando 1380 dentes observados. Os resultados (Tabela 5.1) mostraram que 100% dos casos apresentaram uma única raiz e um único canal com morfologia interna do tipo I (Figura 5.1), sendo que em 100% dos casos esta anatomia foi bilateral.

Tabela 5.1 – Resultados para o incisivo central superior

Idade (n)	Sexo Masculino	Sexo Feminino
	Tipos de canal %(n) Tipo I	Tipos de canal %(n) Tipo I
18-29 (158)	100% (73)	100% (85)
30-39 (269)	100% (122)	100% (147)
40-49 (375)	100% (173)	100% (202)
50-59 (299)	100% (161)	100% (138)
60-69 (191)	100% (95)	100% (96)
70-80 (88)	100% (33)	100% (55)
Total (1380)	100% (657)	100% (723)

Figura 5.1 – Incisivo central superior com raiz tipo I em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)

Para o incisivo lateral superior foram observadas 824 tomografias, totalizando 1393 dentes observados. Os resultados (Tabela 5.2) mostraram que 100% dos casos apresentaram uma única raiz e um único canal com morfologia interna do tipo I (Figura 5.2), sendo que em 100% dos casos esta anatomia foi bilateral.

Tabela 5.2 – Resultados para o incisivo lateral superior

Idade (n)	Sexo Masculino	Sexo Feminino
	Tipos de canal %(n)	Tipos de canal %(n)
	Tipo I	Tipo I
18-29 (164)	100% (75)	100% (89)
30-39 (276)	100% (132)	100% (144)
40-49 (382)	100% (170)	100% (212)
50-59 (287)	100% (148)	100% (139)
60-69 (188)	100% (98)	100% (90)
70-80 (96)	100% (38)	100% (58)
Total (1393)	100% (661)	100% (732)

Figura 5.2 – Incisivo lateral superior com raiz tipo I em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)

Para o canino superior foram observadas 829 tomografias, totalizando 1380 dentes observados. Os resultados (Tabela 5.3) mostraram que 100% dos casos apresentaram uma única raiz e um único canal com morfologia interna do tipo I (Figura 5.3), sendo que em 100% dos casos esta anatomia foi bilateral.

Tabela 5.3 – Resultados para o canino superior

Idade (n)	Sexo Masculino	Sexo Feminino
	Tipos de canal %(n)	Tipos de canal %(n)
	Tipo I	Tipo I
18-29 (166)	100% (81)	100% (85)
30-39 (278)	100% (129)	100% (149)
40-49 (371)	100% (170)	100% (201)
50-59 (313)	100% (165)	100% (148)
60-69 (180)	100% (90)	100% (90)
70-80 (90)	100% (33)	100% (57)
Total (1398)	100% (668)	100% (730)

Figura 5.3 – Canino superior com raiz tipo I em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)

Para o primeiro pré-molar superior foram observadas 813 tomografias, totalizando 1341 dentes observados. Os resultados mostraram que 74,5% apresentaram duas raízes, 23,2% apresentaram uma única raiz fusionada e 2,3% apresentaram três raízes. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que (Tabelas 5.4 e 5.5) 51,5% possuíam anatomia do tipo IV (Figura 5.4), 33,4% apresentou anatomia do tipo V, 7,9% do tipo II, 2,6% do tipo III, 2,3% do tipo VIII e 2% do tipo I, sendo que em 97,3% dos casos esta anatomia foi bilateral.

Em um contexto geral, 2% dos primeiros pré-molares superiores apresentaram um único canal, 95,7% apresentaram dois canais e 2,3% apresentaram três canais.

Figura 5.4 – Primeiro pré-molar superior com raiz tipo IV em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)

Tabela 5.4 – Distribuição para o primeiro pré-molar superior – Sexo masculino

Idade (n)	Sexo Masculino					
	Tipos de canal %(n)					
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V	Tipo VIII
18-29 (69)	-	15,9% (11)	8,6% (6)	42%(29)	26% (18)	7,2% (5)
30-39 (122)	2,4% (3)	5,7% (7)	1,6% (2)	58,1% (71)	28,6% (35)	3,2% (4)
40-49 (166)	1,8% (3)	6% (10)	3% (5)	53,6% (89)	32,5% (54)	3% (5)
50-59 (158)	1,8% (3)	6,9% (11)	1,8% (3)	53,1% (84)	32,2% (51)	3,7% (6)
60-69 (93)	2,1% (2)	10,7% (10)	2,1% (2)	54,8% (51)	27,9% (26)	2,1% (2)
70-80 (30)	-	6,6 (2)	-	60% (18)	33,3% (10)	-
Total (638)	1,7% (11)	7,9% (51)	2,8% (18)	53,6% (342)	30,4% (194)	3,4% (22)

Tabela 5.5 – Distribuição para o primeiro pré-molar superior – Sexo feminino

Idade (n)	Sexo Feminino					
	Tipos de canal %(n)					
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V	Tipo VIII
18-29 (84)	3,5% (3)	14,2% (12)	3,5% (3)	46,2% (39)	29,7% (25)	2,3% (2)
30-39 (144)	2,6% (4)	5,5% (8)	2,6% (4)	50,6% (73)	36,8% (53)	1,3% (2)
40-49 (192)	2% (4)	6,2% (12)	3,1% (6)	46,8% (90)	40,6% (78)	1% (2)
50-59 (139)	1,4% (2)	6,4% (9)	1,4% (2)	49,6% (69)	38,8% (54)	2,1% (3)
60-69 (93)	4,3% (4)	10,7% (10)	-	54,8% (51)	30,1% (28)	-
70-80 (51)	-	7,8% (4)	5,8% (3)	52,9% (27)	33,3% (17)	-
Total (703)	2,4% (17)	7,8% (55)	2,5% (18)	49,6% (349)	36,2% (255)	1,2% (9)

Para o segundo pré-molar superior foram observadas 852 tomografias, totalizando 1324 dentes observados. Os resultados mostraram que 12,5% apresentaram duas raízes, 86,1% apresentaram uma única raiz fusionada e 1,4% apresentaram três raízes. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que (Tabelas 5.6 e 5.7) 53,7% possuíam anatomia do tipo I, 8,8% do tipo II, 15,5% do tipo III (Figura 5.5), 8,6% do tipo IV, 11,8% do tipo V e 1,4% do tipo VIII sendo que em 89,5% dos casos esta anatomia foi bilateral.

Em um contexto geral, 50,3% dos segundos pré-molares superiores apresentaram um único canal, 44,8% apresentaram dois canais e 1,4% apresentaram três canais.

Figura 5.5 – Segundo pré-molar superior com raiz tipo III em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)

Tabela 5.6 – Distribuição para o segundo pré-molar superior – Sexo masculino

Idade (n)	Sexo Masculino					
	Tipos de canal %(n)					
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V	Tipo VIII
18-29 (65)	58,4% (38)	4,6% (3)	4,6% (3)	18,4% (12)	9,2% (6)	4,6% (3)
30-39 (120)	53,3% (64)	5,8% (7)	10% (12)	17,5% (21)	11,6% (14)	1,6% (2)
40-49 (162)	54,9% (89)	6,1% (10)	11,1% (18)	16,6% (27)	9,2% (15)	1,8% (3)
50-59 (159)	55,3% (88)	5% (8)	11,9% (19)	16,3% (26)	9,4% (15)	1,8% (3)
60-69 (89)	48,3% (43)	4,4% (4)	15,7% (14)	19,1% (17)	11,2% (10)	1,1% (1)
70-80 (34)	50% (17)	-	20,5% (7)	17,6% (6)	11,7% (4)	-
Total (629)	53,8% (339)	5% (32)	11,6% (73)	17,3% (109)	10,1% (64)	1,9% (12)

Tabela 5.7 – Distribuição para o segundo pré-molar superior – Sexo feminino

Idade (n)	Sexo Feminino					
	Tipos de canal %(n)					
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V	Tipo VIII
18-29 (82)	54,8% (45)	7,3% (6)	18,2% (15)	2,4% (2)	14,6% (12)	2,4% (2)
30-39 (142)	54,2% (77)	9,1% (13)	19% (27)	1,4% (2)	14,7% (21)	1,4% (2)
40-49 (188)	52,1% (98)	11,1% (21)	20,7% (39)	-	15,4% (29)	0,5% (1)
50-59 (140)	54,2% (76)	13,5% (19)	20,7% (29)	0,7% (1)	10% (15)	-
60-69 (91)	53,8% (49)	15,3% (14)	18,6% (17)	-	9,8% (9)	2,1% (2)
70-80 (52)	51,9% (27)	23% (12)	11,5% (6)	-	13,4% (7)	-
Total (695)	53,5% (372)	12,2% (85)	19,1% (133)	0,7% (5)	13,3% (93)	1% (7)

Para o primeiro molar superior foram observadas 879 tomografias, totalizando 1199 dentes observados. Os resultados mostraram que 100% apresentaram três raízes. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que para a raiz mésio-vestibular (Tabela 5.8) 34,7% possuíam anatomia do tipo I, 54,7% do tipo II e 10,5% do tipo IV (Figura 5.6), sendo que em 85,5% dos casos esta anatomia foi bilateral. Já para as raízes disto-vestibular e palatina (Tabela 5.9), 100% dos casos apresentaram morfologia interna do tipo I, sendo que em 100% dos casos esta foi bilateral.

Em um contexto geral, 34,7% dos primeiros molares superiores apresentaram três canais e 65,3% quatro canais.

Figura 5.6 – Primeiro molar superior com raiz mésio-vestibular do tipo IV em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)

Tabela 5.8 – Distribuição para o primeiro molar superior – Raiz méso-vestibular

Idade (n)	Sexo Masculino			Sexo Feminino		
	Tipos de canal %(n)			Tipos de canal %(n)		
	Tipo I	Tipo II	Tipo IV	Tipo I	Tipo II	Tipo IV
18-29 (148)	38,8% (26)	53,7% (36)	7,4% (5)	40,7% (33)	45,6% (37)	13,5% (11)
30-39 (239)	38,2% (39)	52,9 (54)	8,8% (9)	29,9% (41)	59,1% (81)	10,9% (15)
40-49 (339)	35% (55)	54,7% (86)	10,1% (16)	31,8% (58)	58,7% (107)	9,3% (17)
50-59 (264)	36,8% (52)	51,7% (73)	11,3% (16)	37,3% (46)	52,8% (65)	9,7% (12)
60-69 (151)	37,6% (26)	52,1% (36)	10,1% (7)	25,6% (21)	63,4% (52)	10,9% (9)
70-80 (58)	10,3% (6)	52,3% (11)	19% (4)	37,8% (14)	48,6% (18)	13,5% (5)
Total (1199)	36,6% (204)	53,1% (296)	10,2% (57)	33,1% (213)	56% (360)	10,7% (69)

Tabela 5.9 – Distribuição para o primeiro molar superior – Raiz disto-vestibular e palatina

Idade (n)	Raiz disto-vestibular		Raiz palatina	
	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino
	Tipos de canal %(n)	Tipos de canal %(n)	Tipos de canal %(n)	Tipos de canal %(n)
	Tipo I	Tipo I	Tipo I	Tipo I
18-29 (148)	100% (67)	100% (81)	100% (67)	100% (81)
30-39 (239)	100% (102)	100% (137)	100% (102)	100% (137)
40-49 (339)	100% (157)	100% (182)	100% (157)	100% (182)
50-59 (264)	100% (141)	100% (123)	100% (141)	100% (123)
60-69 (151)	100% (69)	100% (82)	100% (69)	100% (82)
70-80 (58)	100% (21)	100% (37)	100% (21)	100% (37)
Total (1199)	100% (557)	100% (642)	100% (557)	100% (642)

Para o segundo molar superior foram observadas 886 tomografias, totalizando 1092 dentes observados. Os resultados mostraram que 97,8% apresentaram três raízes e 2,2% apresentaram uma única raiz. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que nos casos com três raízes, para a raiz méso-vestibular (Tabela 5.10) 46,1% possuíam anatomia do tipo I, 46% do tipo II (Figura 5.7) e 7,8% do tipo IV, sendo que em 89,5% dos casos esta anatomia foi bilateral. Já para as raízes disto-vestibular e palatina (Tabela 5.11), 100% dos casos apresentaram morfologia interna do tipo I, sendo que em 100% dos casos esta foi bilateral. Já para os casos de única raiz, os resultados (Tabela 5.12) mostraram que 12% possuíam anatomia do tipo I, 4% do tipo IV e 88% do tipo VIII.

Em um contexto geral, 47% dos segundos molares superiores apresentaram três canais, e em 52,6% quatro canais.

Figura 5.7 – Segundo molar superior com raiz méso-vestibular do tipo II em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)

Tabela 5.10 – Distribuição para o segundo molar superior – Raiz méso-vestibular

Idade (n)	Sexo Masculino			Sexo Feminino		
	Tipos de canal %(n)			Tipos de canal %(n)		
	Tipo I	Tipo II	Tipo IV	Tipo I	Tipo II	Tipo IV
18-29 (124)	49,1%(28)	45,6% (26)	5,2% (3)	46,2% (31)	47,7% (32)	5,9% (4)
30-39 (235)	44,4% (44)	49,4% (49)	6% (6)	50% (68)	45,5% (62)	4,4% (6)
40-49 (312)	45,3% (64)	45,3% (64)	9,2% (13)	46,1% (79)	43,2% (74)	10,5% (18)
50-59 (231)	45,9% (56)	44,2% (54)	9,8% (12)	43,1% (47)	49,5% (54)	7,3% (8)
60-69 (126)	45,9% (28)	45,9% (28)	8,1% (5)	44,6% (29)	44,6% (29)	10,7% (7)
70-80 (39)	56,2% (9)	31,25% (5)	12,5% (2)	39,1% (9)	60,8% (14)	-
Total (1067)	46,1% (229)	45,5% (226)	8,2% (41)	46% (263)	46,4% (265)	7,5% (43)

Tabela 5.11 – Distribuição para o segundo molar superior – Raiz disto-vestibular e palatina

Idade (n)	Raiz disto-vestibular		Raiz palatina	
	Sexo Masculino	Sexo Feminino	Sexo Masculino	Sexo Feminino
	Tipos de canal %(n)	Tipos de canal %(n)	Tipos de canal %(n)	Tipos de canal %(n)
	Tipo I	Tipo I	Tipo I	Tipo I
18-29 (124)	100% (57)	100% (67)	100% (57)	100% (67)
30-39 (235)	100% (99)	100% (136)	100% (99)	100% (136)
40-49 (312)	100% (141)	100% (171)	100% (141)	100% (171)
50-59 (231)	100% (122)	100% (109)	100% (122)	100% (109)
60-69 (126)	100% (61)	100% (65)	100% (61)	100% (65)
70-80 (39)	100% (16)	100% (23)	100% (16)	100% (23)
Total (1067)	100% (496)	100% (571)	100% (496)	100% (571)

Tabela 5.12 – Distribuição para o segundo molar superior com raiz única

Idade (n)	Sexo Masculino			Sexo Feminino	
	Tipos de canal %(n)			Tipos de canal %(n)	
	Tipo I	Tipo IV	Tipo VIII	Tipo I	Tipo VIII
18-29 (0)	-	-	-	-	-
30-39 (8)	-	-	100% (2)	14,2% (1)	85,7% (6)
40-49 (5)	-	100% (1)	-	-	100% (4)
50-59 (1)	-	-	100% (1)	-	-
60-69 (11)	25% (2)	-	75% (6)	-	100% (3)
70-80 (0)	-	-	-	-	-
Total (25)	16,6% (2)	8,3% (1)	75% (9)	7,1% (1)	92,8% (13)

Para o incisivo central inferior foram observadas 847 tomografias, totalizando 1412 dentes observados. Os resultados mostraram que 100% dos casos apresentaram uma única raiz. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que (Tabelas 5.13 e 5.14) 58,6% apresentaram anatomia do tipo I, 5,5% do tipo II, 32% do tipo III (Figura 5.8), 1,6% do tipo IV e 2,1% do tipo V, sendo que em 95% dos casos esta anatomia foi bilateral.

Em um contexto geral, 58,6% dos incisivos centrais inferiores apresentaram um único canal e 41,4% dois canais.

Figura 5.8 – Incisivo central inferior com raiz tipo III em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)

Tabela 5.13 – Distribuição para o incisivo central inferior – Sexo masculino

Idade (n)	Sexo Masculino				
	Tipos de canal %(n)				
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V
18-29 (81)	64,1% (52)	8,6% (7)	27,1% (22)	-	-
30-39 (129)	60,4% (78)	3,8% (5)	30,2% (39)	-	5,4% (7)
40-49 (175)	60,5% (106)	6,8% (12)	27,4% (48)	2,2% (4)	2,8% (5)
50-59 (166)	55,4% (92)	4,2% (7)	35,5% (59)	2,4% (4)	2,4% (4)
60-69 (98)	54% (53)	5% (4)	39,7% (39)	2% (2)	-
70-80 (36)	52,7% (19)	16,6% (6)	19,4% (7)	5,5% (2)	5,5% (2)
Total (685)	58,3% (400)	5,9% (41)	31,2% (214)	1,7% (12)	2,6% (18)

Tabela 5.14 – Distribuição para o incisivo central inferior – Sexo feminino

Idade (n)	Sexo Feminino				
	Tipos de canal %(n)				
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V
18-29 (83)	59% (49)	3,6% (3)	33,7% (28)	-	3,6% (3)
30-39 (144)	59,9% (82)	2,7% (4)	36,1% (52)	1,3% (2)	2,7% (4)
40-49 (200)	59% (118)	4,5% (9)	35,5% (71)	1% (2)	-
50-59 (143)	60,1% (86)	4,8% (7)	32,1% (46)	-	2,7% (4)
60-69 (98)	57,1% (56)	9,1% (9)	28,5% (28)	3% (3)	2% (2)
70-80 (59)	62,7% (37)	8,4% (5)	22% (13)	6,7% (4)	-
Total (727)	58,8% (428)	5% (37)	32,7% (238)	1,5% (11)	1,7% (13)

Para o incisivo lateral inferior foram observadas 855 tomografias, totalizando 1414 dentes observados. Os resultados mostraram que 100% dos casos apresentaram uma única raiz. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que (Tabelas 5.15 e 5.16) 58,2% apresentaram anatomia do tipo I, 7,8% do tipo II (Figura 5.9), 32,1% do tipo III, 1,1% do tipo IV e 0,6% do tipo V, sendo que em 98% dos casos esta anatomia foi bilateral.

Em um contexto geral, 58,2% dos incisivos laterais inferiores apresentaram um único canal e 41,8% dois canais.

Figura 5.9 – Incisivo lateral inferior com raiz tipo II em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)

Tabela 5.15 – Distribuição para o incisivo lateral inferior – Sexo masculino

Idade (n)	Sexo Masculino				
	Tipos de canal %(n)				
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V
18-29 (83)	61,4% (51)	7,2% (6)	30,1% (25)	1,2% (1)	-
30-39 (125)	60% (75)	4,8% (6)	35,2% (44)	-	-
40-49 (171)	56,1% (96)	8,7% (15)	33,9% (58)	-	1,1% (2)
50-59 (169)	57,9% (98)	10% (17)	29,5% (50)	1,1% (2)	1,1% (2)
60-69 (101)	61,3% (62)	8,9% (9)	29,7% (30)	-	-
70-80 (36)	66,6% (24)	11,1% (4)	16,6% (6)	2,7% (1)	2,7% (1)
Total (685)	59,2% (406)	8,3% (57)	31% (213)	0,5% (4)	0,7% (5)

Tabela 5.16 – Distribuição para o incisivo lateral inferior – Sexo feminino

Idade (n)	Sexo Feminino				
	Tipos de canal %(n)				
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V
18-29 (81)	59,2% (48)	8,6% (7)	29,6% (24)	2,4%% (2)	-
30-39 (148)	56,7% (84)	8,1% (12)	32,4% (48)	2% (3)	0,6% (1)
40-49 (198)	56,5% (112)	7,5% (15)	34,3% (68)	1,5% (3)	-
50-59 (149)	55,7% (83)	5,3% (8)	36,2% (54)	1,3% (2)	1,3% (2)
60-69 (99)	59,5% (59)	8% (8)	31,3% (31)	-	1% (1)
70-80 (54)	57,4% (31)	7,4% (4)	31,4% (17)	3,7% (2)	-
Total (729)	57,2% (417)	7,4% (54)	33,1% (242)	1,6% (12)	0,5% (4)

Para o canino inferior foram observadas 846 tomografias, totalizando 1289 dentes observados. Os resultados mostraram que 99,5% dos casos apresentaram uma única raiz e 0,5% duas raízes. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que (Tabela 5.17) 96% apresentaram anatomia do tipo I, 2,9% do tipo III e 1% do tipo V (Figura 5.10), sendo que em 99% dos casos esta anatomia foi bilateral.

Em um contexto geral, 96% dos caninos inferiores apresentaram um único canal e 4% dois canais.

Figura 5.10 – Canino inferior com raiz tipo V em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)

Tabela 5.17 – Distribuição para o canino inferior

Idade (n)	Sexo Masculino Tipos de canal %(n)			Sexo Feminino Tipos de canal %(n)		
	Tipo I	Tipo III	Tipo V	Tipo I	Tipo III	Tipo V
18-29 (172)	100% (83)	-	-	97,2% (87)	-	2,2% (2)
30-39 (268)	96,9% (127)	3% (4)	-	97% (133)	1,4% (2)	1,4% (2)
40-49 (352)	89,9% (152)	7,6% (13)	2,3% (4)	97,2% (178)	2,7% (5)	-
50-59 (232)	100% (102)	-	-	96,1% (125)	3% (4)	0,7% (1)
60-69 (187)	88,4% (84)	9,4% (9)	2,1% (2)	96,7% (89)	1% (1)	2,1% (2)
70-80 (78)	100% (33)	-	-	100% (45)	-	-
Total (1289)	94,7% (581)	4,2% (26)	0,9% (6)	97,1% (657)	1,7% (12)	1% (7)

Para o primeiro pré-molar inferior foram observadas 820 tomografias, totalizando 1256 dentes observados. Os resultados mostraram que 96% dos casos apresentaram uma única raiz, 3% duas raízes e 1% três raízes. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que (Tabelas 5.18 e 5.19) 60,7% apresentaram anatomia do tipo I, 31,6% do tipo III, 6,5% do tipo V (Figura 5.11) e 1,1% do tipo VIII, sendo que em 90% dos casos esta anatomia foi bilateral.

Em um contexto geral, 60,7% dos primeiros pré-molares inferiores apresentaram um único canal, 38,1% dois canais e 1,1% três canais.

Figura 5.11 – Primeiro pré-molar inferior com raiz tipo V em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)

Tabela 5.18 – Distribuição para o primeiro pré-molar inferior – Sexo masculino

Idade (n)	Sexo Masculino			
	Tipos de canal %(n)			
	Tipo I	Tipo III	Tipo V	Tipo VIII
18-29 (79)	60,7% (48)	31,6% (25)	7,5% (6)	-
30-39 (125)	60,8% (76)	32% (40)	6,4% (8)	0,8% (1)
40-49 (166)	59% (98)	34,3% (57)	5,4% (9)	1,2% (2)
50-59 (98)	63,2% (62)	35,7% (35)	1% (1)	-
60-69 (93)	63,4% (59)	21,5% (20)	12,9% (12)	2,1% (2)
70-80 (27)	70,3% (19)	25,9% (7)	-	3,7% (1)
Total (588)	61,5% (362)	31,2% (184)	6,1% (36)	1% (6)

Tabela 5.19 – Distribuição para o primeiro pré-molar inferior – Sexo feminino

Idade (n)	Sexo Feminino			
	Tipos de canal %(n)			
	Tipo I	Tipo III	Tipo V	Tipo VIII
18-29 (91)	61,5% (56)	28,5% (26)	8,7% (8)	1% (1)
30-39 (131)	61,8% (81)	28,2% (37)	7,6% (10)	2,2% (3)
40-49 (182)	56% (102)	37,3% (68)	6,5% (12)	-
50-59 (128)	59,3% (76)	35,1% (45)	3,9% (5)	1,5% (2)
60-69 (94)	62,7% (59)	25,5% (24)	9,5% (9)	2,1% (2)
70-80 (42)	64,2% (27)	30,9% (13)	4,7% (2)	-
Total (668)	60% (401)	31,8% (213)	6,8% (46)	1,1% (8)

Para o segundo pré-molar inferior foram observadas 831 tomografias, totalizando 1285 dentes observados. Os resultados mostraram que 99,5% dos casos apresentaram uma única raiz, 0,5% duas raízes e 1% três raízes. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que (Tabela 5.20) 76,8% apresentaram anatomia do tipo I, 22,4% do tipo III (Figura 5.12), e 0,7% do tipo VIII, sendo que em 89% dos casos esta anatomia foi bilateral.

Em um contexto geral, 76,8% dos segundos pré-molares inferiores apresentaram um único canal, 22,5% dois canais e 0,7% três canais.

Figura 5.12 – Segundo pré-molar inferior com raiz tipo III em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)

Tabela 5.20 – Distribuição para o segundo pré-molar inferior

Idade (n)	Sexo Masculino Tipos de canal %(n)			Sexo Feminino Tipos de canal %(n)		
	Tipo I	Tipo III	Tipo VIII	Tipo I	Tipo III	Tipo VIII
18-29 (176)	77,6% (66)	22,3% (19)	-	75,8% (69)	23% (21)	1% (1)
30-39 (267)	75,9% (98)	23,2% (30)	0,7% (1)	76% (105)	22,4% (31)	1,4% (2)
40-49 (345)	77,7% (129)	21% (35)	1,2% (2)	76,5% (137)	23,4% (42)	-
50-59 (228)	78% (82)	20,9% (22)	0,9% (1)	74,7% (92)	23,5% (29)	1,6% (2)
60-69 (189)	79,5% (74)	20,4% (19)	-	76% (73)	23,9% (23)	-
70-80 (80)	75% (27)	22,2% (8)	2,7% (1)	79,5% (35)	20,4% (9)	-
Total (1285)	77,5% (476)	21,6% (133)	0,8% (5)	76,1% (511)	23% (155)	0,7% (5)

Para o primeiro molar inferior foram observadas 851 tomografias, totalizando 1190 dentes observados. Os resultados mostraram que 92,5% dos casos apresentaram duas raízes e 7,5% três raízes, sendo duas distais. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que para a raiz mesial (Tabela 5.21) 7,6% apresentaram anatomia do tipo I, 20,2% do tipo II e 72,1% do tipo IV, sendo que em 99% dos casos esta anatomia foi bilateral; já para a raiz distal (Tabelas 5.22 e 5.23), 50,9% apresentaram anatomia do tipo I, 24,2% do tipo II (Figura 5.13), 6,1% do tipo III, 12,8% do tipo IV e 5,7% do tipo V, sendo que em 94% dos casos esta anatomia foi bilateral.

Em um contexto geral, 7,5% dos primeiros molares inferiores apresentaram dois canais, 44,5% três canais e 48% quatro canais.

Figura 5.13 – Primeiro molar inferior com raiz distal tipo II em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)

Tabela 5.21 – Distribuição para o primeiro molar inferior – Raiz mesial

Idade (n)	Sexo Masculino Tipos de canal %(n)			Sexo Feminino Tipos de canal %(n)		
	Tipo I	Tipo II	Tipo IV	Tipo I	Tipo II	Tipo IV
18-29 (165)	7,5% (6)	17,7% (14)	74,6% (59)	8,1% (7)	19,7% (17)	72% (62)
30-39 (237)	7,2% (8)	22,5% (25)	70,2% (78)	7,9% (10)	23,8% (30)	68,2% (86)
40-49 (318)	8,8% (15)	16,4% (25)	73,6% (112)	8,4% (14)	17,4% (29)	74% (123)
50-59 (216)	7,6% (8)	22,1% (23)	70,1% (73)	8% (9)	22,3% (25)	75% (78)
60-69 (180)	5,6% (5)	25% (22)	69,3% (61)	7,6% (7)	17,3% (16)	75% (69)
70-80 (74)	-	17,1% (6)	82,8% (29)	5,12% (2)	23% (9)	71,7% (28)
Total (1190)	7,3% (42)	20,2% (115)	72,3% (412)	7,8% (49)	20,2% (126)	71,8% (446)

Tabela 5.22 – Distribuição para o primeiro molar inferior – Raiz distal – Sexo masculino

Idade (n)	Sexo Masculino				
	Tipos de canal %(n)				
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V
18-29 (79)	51,8% (41)	22,7% (18)	8,8% (7)	10,1% (8)	6,3% (5)
30-39 (111)	51,3% (57)	25,2% (28)	6,3% (7)	11,7% (13)	5,4% (6)
40-49 (152)	51,9% (79)	24,3% (37)	5,2% (8)	11,1% (17)	7,2% (11)
50-59 (104)	50% (52)	23% (24)	4,8% (5)	17,2% (18)	4,8% (5)
60-69 (88)	52,2% (46)	25% (22)	6,8% (6)	10,2% (9)	5,6% (5)
70-80 (35)	45,7% (16)	25,7% (9)	5,7% (2)	22,8% (8)	-
Total (569)	51,1% (291)	24,2% (138)	6,1% (35)	12,8% (73)	5,6% (32)

Tabela 5.23 – Distribuição para o primeiro molar inferior – Raiz distal – Sexo feminino

Idade (n)	Sexo Feminino				
	Tipos de canal %(n)				
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo V
18-29 (86)	51,1% (44)	24,4% (21)	5,8% (5)	11,6% (10)	6,9% (6)
30-39 (126)	49,2% (62)	23% (29)	7,1% (9)	15,8% (20)	4,7% (6)
40-49 (166)	47,5% (79)	24% (40)	7,2% (12)	15,6% (26)	5,4% (9)
50-59 (112)	53,5% (60)	24,1% (27)	5,3% (6)	10,7% (12)	6,2% (7)
60-69 (92)	52,1% (48)	27,1% (25)	3,2% (3)	9,7% (9)	7,6% (7)
70-80 (39)	56,4% (22)	23% (9)	7,6% (3)	7,6% (3)	5,1% (2)
Total (621)	50,7% (315)	24,3% (151)	6,1% (38)	12,8% (80)	5,9% (37)

Para o segundo molar inferior foram observadas 844 tomografias, totalizando 1031 dentes observados. Os resultados mostraram que 8% apresentaram uma única raiz e 92% duas raízes. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que para a raiz mesial (Tabela 5.24) 10,1% apresentaram anatomia do tipo I, 21,6% do tipo II e 77% do tipo IV, sendo que em 99% dos casos esta anatomia foi bilateral; já para a raiz distal (Tabela 5.25), 58,3% apresentaram anatomia do tipo I, 20,3% do tipo II, 1,3% do tipo III e 28,6% do tipo IV, sendo que em 97% dos casos esta anatomia foi bilateral, já para os casos de raiz única (Tabela 5.26), 14,4% eram do tipo I, 4,8% do tipo IV, 9,6% do tipo VIII e 71% anatomia em “C” (Figura 5.14).

Em um contexto geral, 1,1% apresentaram um único canal, 10,3% dois canais, 54,4% três canais, 28,5% quatro canais e 5,7% canais com anatomia em “C”.

Figura 5.14 – Segundo molar inferior com raiz em “C” em cortes sagital (A), axial (B) e coronal (C)

Tabela 5.24 – Distribuição para o segundo molar inferior – Raiz mesial

Idade (n)	Sexo Masculino Tipos de canal %(n)			Sexo Feminino Tipos de canal %(n)		
	Tipo I	Tipo II	Tipo IV	Tipo I	Tipo II	Tipo IV
18-29 (126)	9,6% (6)	14,5% (9)	75,8% (47)	10,2% (7)	17,6% (12)	72% (49)
30-39 (191)	11,7% (12)	20,5% (21)	67,6% (69)	10% (11)	23,8% (26)	66% (72)
40-49 (262)	9% (12)	20,3% (27)	70,6% (94)	10,1% (15)	22,2% (33)	67,5% (100)
50-59 (183)	9% (9)	15,1% (15)	75,7% (75)	8,8% (9)	17,6% (18)	73,5% (75)
60-69 (136)	7% (5)	16,9% (12)	76% (54)	8,4% (7)	20,4% (17)	71% (59)
70-80 (50)	7,1% (2)	32,1% (9)	60,7% (17)	3,8% (1)	23% (6)	73% (19)
Total (948)	9,2% (46)	18,7% (93)	71,9% (356)	9,3% (50)	20,8% (112)	69,7% (374)

Tabela 5.25 – Distribuição para o segundo molar inferior – Raiz distal

Idade (n)	Sexo Masculino Tipos de canal %(n)				Sexo Feminino Tipos de canal %(n)		
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Tipo I	Tipo II	Tipo IV
18-29 (126)	58% (36)	9,6% (6)	6,4% (4)	25,8% (16)	54,4% (37)	23,5% (16)	22% (15)
30-39 (191)	54,9% (56)	12,7% (13)	4,9% (5)	27,4% (28)	54,1% (59)	21,1% (23)	24,7% (27)
40-49 (262)	50,3% (67)	24,8% (33)	-	24,8% (33)	54,7% (81)	15,5% (23)	29,7% (44)
50-59 (183)	51,5% (51)	17,1% (17)	4% (4)	27,7% (27)	53,9% (55)	22,5% (23)	23,5% (24)
60-69 (136)	46,4% (33)	26,7% (19)	-	26,7% (19)	57,8% (48)	16,8% (14)	25,3% (21)
70-80 (50)	53,5% (15)	14,2% (4)	-	32,1% (9)	57,6% (15)	7,6% (2)	34,6% (9)
Total (948)	52,1% (258)	18,5% (92)	2,6% (13)	26,6% (132)	55% (295)	18,8% (101)	26,1% (140)

Tabela 5.26 – Distribuição para o segundo molar inferior – Raiz única

Idade (n)	Sexo Masculino				Sexo Feminino		
	Tipos de canal %(n)				Tipos de canal %(n)		
	Tipo I	Tipo IV	Tipo VIII	“C”	Tipo I	Tipo VIII	“C”
18-29 (4)	33,3% (1)	-	-	66,6% (2)	-	-	100% (1)
30-39 (20)	12,5% (1)	-	25% (2)	62,5% (5)	-	16,6% (2)	83,3% (10)
40-49 (19)	25% (2)	25% (2)	-	50% (4)	18,1% (2)	9% (1)	72,7% (8)
50-59 (18)	28,5% (2)	-	-	71,4% (5)	18,1% (2)	-	81,8% (9)
60-69 (18)	22,2% (2)	22,2% (2)	11,1% (1)	44,4% (4)	-	22,2% (2)	77,7% (7)
70-80 (4)	-	-	-	-	-	-	100% (4)
Total (83)	22,8% (8)	11,4% (4)	8,5% (3)	57,1% (20)	8,3% (4)	10,4% (5)	81,25% (39)

6 DISCUSSÃO

O sucesso do tratamento endodôntico é multifatorial e dentre estes fatores destaca-se o conhecimento e domínio da anatomia dental interna. Por muitos anos, estudos anatômicos em diferentes populações vem sendo realizados, e teve este estudo o objetivo de avaliar a anatomia interna e externa dos dentes permanentes da população residente na cidade de São Paulo – Brasil.

A cidade de São Paulo é uma das mais populosas do mundo, sendo constituída por povos oriundos de mais de 70 países (Prefeitura da Cidade de São Paulo), sendo que sua população é composta de aproximadamente 61% de Brancos, 30,5% de pardos, 6,5% de negros, 2,5% de amarelos e 0,12% de Indígenas (IBGE, 2010).

Estudos anatômicos são realizados em diversas raças a fim de se conhecer as variações que ocorrem nas mesmas, Caliskan et al. (1995) e Sert e Bayirli (2004) estudaram a população turca, Al Shalabi et al. (2000) estudaram a população da Irlanda, Wasti et al. (2001) estudaram a população paquistanesa, Gulabivala et al. (2002) estudaram a população da Birmânia, Rahimi et al. (2008) e Khedmat et al. (2010) estudaram a população iraniana, Awawdeh et al. (2008) e Al-Qudah e Awawdeh (2009) estudaram a população da Jordânia, Tu et al. (2009), Chen et al. (2009a), Chen et al. (2009b) e Huang et al. (2010) estudaram a população de Taiwan, Yew e Chan (1993), Lu et al. (2006), Gu et al. (2010), Wang et al. (2010), Zheng et al. (2010) e Tian et al. (2012) estudaram a população chinesa, Pattanshetti et al. (2008) estudaram a população do Kuwait, Al-Nazhan (1999) e Atieh (2008) estudaram a população da Arábia Saudita, Haddad et al. (1999) estudaram a população libanesa, Weine et al. (1999) e Yamada et al. (2011) estudaram a população japonesa, Schäfer et al. (2009) estudaram a população alemã, Reuben et al. (2008) e Neelakantan et al. (2010) estudaram a população indiana, Song et al. (2010) estudaram a população coreana. Apesar disso, a literatura não relata estudos realizados em populações com grande miscigenação como a paulistana.

Além da raça do indivíduo, fatores como a idade e o sexo também podem influenciar na formação da anatomia dental interna, sendo que é demonstrado que ocorre uma grande deposição dentinária com o passar da idade. (Bjørndal et al.,

1999; Oi et al., 2004) justificando a ordenação por estes grupos existente no presente estudo.

Estudos sobre anatomia interna são realizados há muitos anos e com diversas metodologias, Preiswerk (1901) propôs a injeção de metal e posterior descalcificação do dente, Hess (1917) propôs a injeção de uma borracha líquida no interior do canal e sua posterior vulcanização, Barret (1925) realizou cortes histológicos nos espécimes para estudo da anatomia interna, mas foi Okumura (1927) que introduziu o método da diafanização para estudos da anatomia interna, método que sofreu algumas modificações, mas foi muito utilizado pelos autores (Vertucci, 1984; Kasahara et al., 1990; Pecora et al., 1991; Kartal; Yanikoglu, 1992; Caliskan et al., 1995; Kartal et al., 1998; Al Shalabi et al., 2000; Gulabivala et al., 2001; Wasti et al., 2001; Gulabivala et al., 2002; Sert; Bayirli, 2004; Rabang et al., 2008; Rahimi et al., 2008; Awawdeh et al., 2008; Al-Qudah; Awawdeh, 2009; Chen et al., 2009b).

Como metodologia para avaliar a anatomia interna, o método radiográfico também foi muito utilizado (Mueller, 1933; Trope et al., 1986; Thomas et al., 1993; Khedmat et al., 2010), assim como exames clínicos (Kulild; Peters, 1990; Pattanshetti et al., 2008) e secções dos espécimes para observação direta da anatomia interna (Lu et al., 2006; Atieh, 2008).

Recentemente, muitos estudos vem lançando mão da tomografia computadorizada de feixe-cônico para estudo da anatomia interna (Reuben et al., 2008; Baratto Filho et al., 2009; Tu et al., 2009; Huang et al., 2010; Kottoor et al., 2010; Neelakantan et al., 2010; Song et al., 2010; Wang et al., 2010; Zheng et al., 2010; Tian et al., 2012).

Baratto Filho et al. (2009) estudou a anatomia interna de primeiros molares superiores por três diferentes métodos e os autores puderam concluir que a TCFC apresentou resultados semelhantes aos cortes transversais, levando vantagens sobre os métodos radiográfico e clínico. Resultados semelhantes aos encontrados por de Toubes et al. (2012) que demonstraram que os resultados encontrados com a TCFC são semelhantes aos encontrados quando lançado mão do microscópio operatório clinicamente.

Dentre as vantagens da tomografia computadorizada de feixe-cônico destacam-se a ausência de sobreposição das estruturas (Costa et al., 2009) levando assim vantagens aos métodos radiográficos, sendo que diversos autores indicam

sua utilização na detecção da anatomia dental interna (Cotton et al., 2007; Matherne et al., 2008; Blattner et al., 2010; Michetti et al., 2010).

Quando comparada a TCFC com as outras metodologias para avaliação da anatomia interna, destaca-se também o fato de não ser um método invasivo, não ocasionando a destruição do espécime e nem a perda de estruturas, preservando assim a forma e anatomia original, fato que não ocorre em outras metodologias como a diafanização ou dissecação do espécime.

Kim et al. (2010) estudou a distância entre o ápice radicular e o canal mandibular variando os parâmetros para os diferentes tamanhos de *voxel*, chegando a melhores resultados quando este estava ajustado para 0,2 mm, resultados semelhantes aos encontrados por Bauman et al. (2011), que ao variar os tamanhos de *voxel* chegou a melhores resultados quando estes estavam entre 0,125 mm e 0,2 mm. Tais resultados justificam a seleção de imagens com 0,25 mm para o i-CAT e 0,14 mm para o PreXion utilizadas no presente estudo.

Para o presente estudo, a classificação da anatomia interna foi realizada segundo a sugestão de Vertucci (1984) baseado nos principais artigos encontrados na literatura que utilizaram esta classificação (Kartal;Yanikoglu, 1992; Caliskan et al., 1995; Kartal et al., 1998; Al Shalabi et al., 2000; Wasti et al., 2001). Segundo Verma e Love (2011) que estudaram por meio da micro-CT a raiz méso-vestibular de molares superiores, apenas 70% delas puderam ser classificadas segundo a sugestão de Vertucci, entretanto, classificações adicionais propostas por outros autores são normalmente encontradas em metodologias como a micro-CT ou diafanização que acabam valorizando a presença de intercondutos, para o presente estudo, todos os resultados se enquadraram nesta classificação.

DOS RESULTADOS

Para o incisivo central superior, os resultados do presente estudo mostraram que 100% apresentavam um único canal, sendo do tipo I, resultados idênticos aos encontrados por Vertucci (1984), Kasahara et al. (1990), Caliskan et al. (1995) e Pineda e Kuttler (1972), entretanto para Sert e Bayirli (2004) que estudaram a

anatomia dental da população turca, para o sexo masculino 98% era do tipo I e 2% do tipo IV, para o sexo feminino, 99% era do tipo I e 1% do tipo II.

Para o incisivo lateral superior, os resultados do presente estudo demonstraram que 100% apresentavam um único canal e anatomia interna do tipo I, resultados idênticos aos encontrados por Pineda e Kuttler (1972) e Vertucci (1984). Já no estudo de Caliskan et al. (1995) que estudaram a população turca, os resultados mostraram que 78,05% eram do tipo I, 2,44% do tipo II, 14,63% do tipo III e 4,88% do tipo V, e já para Sert e Bayirli (2004) que também estudaram a população turca, sexo masculino, 91% tipo I, 2% tipo II, 4% tipo III e 3% tipo IV, para o sexo feminino, 90% era do tipo I, 5% tipo II e 5% tipo III, mostrando que existe uma diferença nesta anatomia da população de São Paulo quando comparada a população turca.

Para o canino superior, os resultados do presente estudo demonstraram que 100% apresentavam um único canal e anatomia interna do tipo I, resultados idênticos aos encontrados por Pineda e Kuttler (1972) e Vertucci (1984). Já no estudo de Caliskan et al. (1995) que estudaram a população turca, os resultados mostraram que 93,48% do tipo I, 4,35% do tipo III e 2,17% do tipo V, e já para Sert e Bayirli (2004) que também estudaram a população turca, sexo masculino, 91% tipo I, 3% tipo II, 4% tipo III e 2% tipo IV, para o sexo feminino, 96% tipo I e 4% tipo IV, mostrando que existe uma diferença nesta anatomia da população de São Paulo quando comparada a população turca.

Para o primeiro pré-molar superior, os resultados do presente estudo demonstraram que 74,5% apresentaram duas raízes, 23,2% apresentaram uma única raiz fusionada e 2,3% apresentaram três raízes. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que 51,5% possuíam anatomia do tipo IV, 33,4% apresentou anatomia do tipo V, 7,9% do tipo II, 2,6% do tipo III, 2,3% do tipo VIII e 2% do tipo I, para o estudo de Vertucci (1984) 8% do tipo I, 18% do tipo II, 62% do tipo IV e 7% do tipo V, para o estudo de Pecora et al. (1991) 41,7% possuíam duas raízes e 2,5% três raízes. Quanto a anatomia interna, 17,1% dos primeiros pré-molares superiores possuíam um único canal, 80,4% possuíam dois canais e 2,5% possuíam três canais, já no estudo de Caliskan et al. (1995) que estudaram a população turca, os resultados mostraram que 3,2% do tipo I, 5,88% do tipo II, 78,43% do tipo IV, 5,88% do tipo V e 5,88% do tipo VI, já para Sert e Bayirli (2004) que também estudaram a população turca, sexo masculino 9% eram do tipo I, 13%

tipo II, 6% tipo III, 60% tipo IV, 5% tipo V, 2% tipo VII e 2% tipo VIII, para o sexo feminino 12% tipo I, 12% tipo II, 5% tipo III, 63% tipo IV, 2% tipo V, 2% tipo VI e 4% tipo VIII, já no estudo de Awawdeh et al. (2008) que estudou a população jordaniana, 30,8% apresentavam uma única raiz, 63,2% apresentavam duas raízes e 5,2% possuíam uma raiz bifida, quanto a morfologia interna, 3,3% eram do tipo I, 10,2% do tipo II, 0,3% do tipo III, 79,7% do tipo IV, 2% do tipo V, 2,3% do tipo VI e 1,5% do tipo VIII, já no estudo de Pineda e Kuttler (1972) 26,2% apresentaram a configuração (1), 23,9% (2-1), 41,7% (2) e 7,7% (1-2). Os resultados deste estudo quando comparados aos outros mostra resultados semelhantes aos encontrados em outras populações, principalmente em relação a dentes com três canais, entretanto houve uma grande diferença quando comparado ao trabalho de Pecora et al. (1991) em relação a dentes com a presença de um único canal, provavelmente devido a diferenças na metodologia e pela diafanização apresentar perda de estruturas.

Para o segundo pré-molar superior, os resultados do presente estudo demonstraram que 12,5% apresentaram duas raízes, 86,1% apresentaram uma única raiz fusionada e 1,4% apresentaram três raízes, quanto a morfologia interna os resultados mostraram que 53,7% possuíam anatomia do tipo I, 8,8% do tipo II, 15,5% do tipo III, 8,6% do tipo IV, 11,8% do tipo V e 1,4% do tipo VIII, para o estudo de Vertucci (1984) 48% do tipo I, 22% do tipo II, 5% do tipo III, 11% do tipo IV, 6% do tipo V, 5% do tipo VI e 2% do tipo VII, já no estudo de Caliskan et al. (1995) que estudaram a população turca, os resultados mostraram que 44% eram do tipo I, 22% do tipo II, 6% do tipo III, 12% do tipo IV, 6% do tipo V, 6% do tipo VI e 4% do tipo VII, já para Sert e Bayirli (2004) que também estudaram a população turca, sexo masculino 26% era do tipo I, 20% tipo II, 3% tipo III, 34% tipo IV, 9% tipo V, 2% tipo VI, 3% tipo VII, 2% tipo VIII, para o sexo feminino, 38% era do tipo I, 20% tipo II, 17% tipo III, 17% tipo IV, 3% tipo V, 1% tipo VI, 3% tipo VII e 1% tipo VIII, , já no estudo de Pineda e Kuttler (1972) 55% apresentaram a configuração (1), 19% (2-1), 7,8% (1-2-1), 9,3% (2) e 8,9% (1-2). Os resultados encontrados foram semelhantes aos outros autores em outras populações, entretanto, houve uma grande diferença quanto aos casos com um único canal quando comparado ao trabalho de Sert e Bayirli (2004). Para este grupamento, o presente estudo encontrou diferença significativa quanto ao sexo.

Para o primeiro molar superior, os resultados do presente estudo demonstraram que 100% apresentaram três raízes, quanto a morfologia interna os

resultados mostraram que para a raiz méso-vestibular 34,7% possuíam anatomia do tipo I, 54,7% do tipo II e 10,5% do tipo IV, para o estudo de Vertucci (1984) 45% eram do tipo I, 37% do tipo II e 18% do tipo IV. Já no estudo de Caliskan et al. (1995) que estudaram a população turca, os resultados mostraram que 34,43% eram do tipo I, 40,98% do tipo II, 11,48% do tipo IV, 1,64% do tipo V e 11,46% do tipo VI, já no estudo de al Shalabi et al. (2000) que estudaram a população da Irlanda, os resultados mostraram que dentre as 81 raízes analisadas, 16 eram do tipo I, 13 do tipo II, 30 do tipo IV, 5 do tipo V, 14 do tipo VI, 2 do tipo VII e 1 do tipo VIII, já no estudo de Wasti et al. (2001) que estudaram a população paquistanesa, os resultados mostraram que 33,3% eram do tipo I, 23,3% do tipo II, 23,3% do tipo IV, 13,3% do tipo V e 6,8% do tipo VI, Sert e Bayirli (2004) que também estudaram a população turca, sexo masculino 3% eram do tipo I, 42% tipo II, 19% tipo III, 29% tipo IV, 2% tipo V, 2% tipo VI e 1% tipo VII, para o sexo feminino, 10% tipo I, 37% tipo II, 10% tipo III, 27% tipo IV, 2% tipo V, 4% tipo VI e 10% tipo VII, já no estudo de Pineda e Kuttler (1972) 39,3% (1), 12,2% (2-1), 23,7% (2), 12,8% (1-2) e 12% (2-1-2). Já no estudo de Pattanshetti et al. (2008) que estudaram a população do Kuwait, os resultados mostraram que 58,2% do tipo I, 33,6% tipo II e 8,2% tipo III, já no estudo de Weine et al. (1999) que estudou a população do Japão, os resultados mostraram que 42% eram do tipo I, 24,2% do tipo II, 30,4% do tipo III e 3,4% do tipo IV, já no estudo de Park et al. (2009), 28,3% apresentaram anatomia do tipo I, 17,4% do tipo II, 37% do tipo III, 10,9% do tipo IV e 6,5% do tipo V, mostrando que existe uma grande variação na anatomia de primeiros molares superiores; entretanto, estes resultados foram semelhantes aos encontrados na maioria dos estudos, já para a raiz disto-vestibular e palatina, o presente estudo apresentou 100% do tipo I, resultado semelhante ao encontrado na literatura.

Para o segundo molar superior, os resultados do presente estudo demonstraram que 97,8% apresentaram três raízes e 2,2% apresentaram uma única raiz. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que nos casos com três raízes, para a raiz méso-vestibular 46,1% possuíam anatomia do tipo I, 46% do tipo II e 7,8% do tipo IV. Já para os casos de única raiz, os resultados mostraram que 12% possuíam anatomia do tipo I, 4% do tipo IV e 88% do tipo VIII, para o estudo de Vertucci (1984) 71% do tipo I, 17% do tipo II e 12% do tipo IV, já para o trabalho de Caliskan et al. (1995) que estudaram a população turca, os resultados mostraram que 27,8% do tipo I, 23,58% do tipo II, 2,8% do tipo III, 14,67% do tipo IV, 4,17% do

tipo V, 6,26% do tipo VI e 4,16% do tipo VIII, Sert e Bayirli (2004) que também estudaram a população turca, sexo masculino 26% eram do tipo I, 31% tipo II, 14% tipo III, 19% tipo IV, 2% tipo V, 5% tipo VI, 1% tipo VII e 1% tipo VIII, para o sexo feminino, 56% tipo I, 22% tipo II, 2% tipo III, 6% tipo IV, 8% tipo V e 4% tipo VI, já no estudo de Pineda e Kuttler (1972) 64,6% (1), 8,2% (2-1), 9,5% (2), 14,4% (1-2) e 3,3% (2-1-2). Para as raízes palatina e disto vestibular os resultados deste estudo foram de 100% do tipo I, resultados semelhantes aos encontrados na literatura; entretanto, não foram encontrados estudos explorando os casos apresentados com uma única raiz.

Para o incisivo central inferior, os resultados do presente estudo demonstraram que 100% dos casos apresentaram uma única raiz. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que 58,6% apresentaram anatomia do tipo I, 5,5% do tipo II, 32% do tipo III, 1,6% do tipo IV e 2,1% do tipo V, para o estudo de Vertucci (1984) 70% eram do tipo I, 5% do tipo II, 22% do tipo III e 3% do tipo IV. Já para o trabalho de Caliskan et al. (1995) que estudaram a população turca, os resultados mostraram que 68,63% do tipo I, 13,73% do tipo II, 1,96% do tipo V e 1,96% do tipo VIII, para o estudo de Kartal e Yanikoglu (1992) os resultados mostraram que 55% eram do tipo I, 16% do tipo II, 20% do tipo III, 4% do tipo IV e 3% do tipo V, 2% foram enquadrados em uma nova classificação, Sert e Bayirli (2004) que também estudaram a população turca, sexo masculino 35% do tipo I, 30% tipo II, 24% tipo III, 8% tipo IV e 1% tipo V, para o sexo feminino, 30% tipo I, 24% tipo II, 28% tipo III, 10% tipo IV e 2% tipo VIII, já no estudo de Pineda e Kuttler (1972) 72,4% (1), 2% (2-1), 23,5% (1-2-1), 1% (2) e 1,1% (2-1-2). Para este grupamento, a literatura demonstrou grande variação no número de canais.

Para o incisivo lateral inferior, os resultados do presente estudo demonstraram que 100% dos casos apresentaram uma única raiz. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que 58,2% apresentaram anatomia do tipo I, 7,8% do tipo II, 32,1% do tipo III, 1,1% do tipo IV e 0,6% do tipo V, para o estudo de Vertucci (1984) 75% eram do tipo I, 5% do tipo II, 18% do tipo III e 2% do tipo IV. Já para o trabalho de Caliskan et al. (1995) que estudaram a população turca, os resultados mostraram que 68,63% eram do tipo I, 13,73% do tipo II, 15,69% do tipo III e 1,96% do tipo V. Sert e Bayirli (2004) que também estudaram a população turca, verificaram que, para o sexo masculino, 38% eram do tipo I, 29% tipo II, 23% tipo III e 10% tipo IV, e, para o sexo feminino, 36% tipo I, 24% tipo II,

29% tipo III e 8% tipo IV. Já no estudo de Pineda e Kuttler (1972) 76,2% (1), 3,2% (2-1), 19,3% (1-2-1) e 1,3% (2). Os resultados mostraram que no presente estudo foram encontrados mais casos de dois canais em incisivos laterais dos encontrados em outros trabalhos, salvo o trabalho de Sert e Bayirli (2004) que encontrou um número maior.

Para o canino inferior, os resultados do presente estudo demonstraram que 99,5% dos casos apresentaram uma única raiz e 0,5% duas raízes. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que 96% apresentaram anatomia do tipo I, 2,9% do tipo III e 1% do tipo V, para o estudo de Vertucci (1984) 78% eram do tipo I, 14% do tipo II, 2% do tipo III e 6% do tipo IV. Já para o trabalho de Caliskan et al. (1995) que estudaram a população turca, os resultados mostraram que 80,39% eram do tipo I, 3,92% do tipo II, 13,73% do tipo III e 1,96% do tipo V. Sert e Bayirli (2004) que também estudaram a população turca, obtiveram para o sexo masculino 90% eram do tipo I e 95 tipo II, sexo feminino 62% tipo I, 22% tipo II, 13% tipo III e 3% tipo IV, já no estudo de Pineda e Kuttler (1972) 81,5% (1), 13,5% (2-1) e 5% (2). Estes resultados mostram que no presente estudo foram encontrados um número menor de caninos inferiores com um único canal quando comparado a literatura.

Para o primeiro pré-molar inferior, os resultados do presente estudo demonstraram que 96% dos casos apresentaram uma única raiz, 3% duas raízes e 1% três raízes. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que 60,7% apresentaram anatomia do tipo I, 31,6% do tipo III, 6,5% do tipo V e 1,1% do tipo VIII, para o estudo de Vertucci (1984) 70% eram do tipo I, 4% do tipo III, 1,5% do tipo IV e 24% do tipo V. No trabalho de Caliskan et al. (1995) que estudaram a população turca, os resultados mostraram que 64,15% do tipo I, 7,55% do tipo II, 3,77% do tipo III, 7,55% do tipo IV, 9,43% do tipo V, 1,89% do tipo VI e 5,66% do tipo VIII. Sert e Bayirli (2004) também estudaram a população turca, e observaram que, para o sexo masculino, 65% eram do tipo I, 9% tipo II, 11% tipo III, 10% tipo IV e 5% tipo V, sexo feminino 56% tipo I, 28% tipo II, 10% tipo III, 4% tipo IV e 2% tipo VIII, para o estudo de Rabang et al. (2008) 52% (1), 30% (1-2), 10% (2), 2% (2-1) e 6% (3), já no estudo de Pineda e Kuttler (1972) 69,3% (1), 4,9% (1-2-1), 1,5% (2) e 24,5% (1-2), para o estudo de Trope et al. (1986) quando pacientes da raça negra, 67,2% (1) e 32,8% mais de um canal, já para os pacientes brancos, 86,3% (1) e 13,7% mais de um canal, para o estudo de Lu et al. (2006) que estudaram a população chinesa, 54% (1), 22% (2) e 18% (3), para o estudo de Tian et al. (2012)

que estudaram a população chinesa, os resultados mostraram que 66% possuíam uma única raiz, 33% tinham duas raízes e 1% possuía três raízes, quanto a morfologia interna, 14% era do tipo I, 23% do tipo II, 4% do tipo III, 51% do tipo IV, 3% do tipo V, 2% do tipo VI, 1% do tipo VII e 1% do tipo VIII. Os resultados mostraram que o pré-molar inferior é um dos dentes em que ocorre a maior distribuição pelas classificações; entretanto, quando comparado o presente estudo com estudos realizados em populações chinesas, parece haver uma incidência menor de variações nesta população.

Para o segundo pré-molar inferior, os resultados do presente estudo demonstraram que 99,5% dos casos apresentaram uma única raiz, 0,5% duas raízes e 1% três raízes. Quanto a morfologia interna os resultados mostraram que 76,8% apresentaram anatomia do tipo I, 22,4% do tipo III, e 0,7% do tipo VIII, para o estudo de Vertucci (1984) 97,5% eram do tipo I e 2,5% do tipo V. No estudo de Caliskan et al. (1995) na população turca, os resultados mostraram que 93,62% eram do tipo I e 6,38% do tipo V, Sert e Bayirli (2004) que também estudaram a população turca, sexo masculino 57% eram do tipo I, 7% tipo II, 7% tipo III, 18% tipo IV, 6% tipo V, 3% tipo VI e 2 % tipo VII, para o sexo feminino, 85% tipo I, 7% tipo II e 8% tipo V, para o estudo de Rabang et al. (2008) 86% (1), 8% (1-2), 2% (2) e 4% (2-1). Para o estudo de Pineda e Kuttler (1972) 98,8% (1) e 1,2% (2-1), para o estudo de Trope et al. (1986) quando pacientes da raça negra, 92,2% possuíam um canal e 7,8% mais de um canal, para os pacientes brancos, 97,2% possuíam um canal e 2,8% possuíam mais de um canal. Estes resultados demonstram uma grande variação nos resultados dos estudos sobre o segundo pré-molar, estando o presente estudo em uma região intermediária nos resultados, aparentemente fruto da miscigenação existente na população estudada.

Para o primeiro molar inferior, os resultados do presente estudo demonstraram que para a raiz mesial 7,6% apresentaram anatomia do tipo I, 20,2% do tipo II e 72,1% do tipo IV, para o estudo de Vertucci (1984) raiz mesial, 12% do tipo I, 28% do tipo II, 43% do tipo IV, 8% do tipo V e 10% do tipo VI. No trabalho de Caliskan et al. (1995) na população turca, os resultados mostraram que para a raiz mesial 4% tipo I, 37,29% tipo II, 1,69% tipo III, 44,07% do tipo IV, 1,69% do tipo V, 6,78% do tipo VI, 5,08% do tipo VI e 3,39% do tipo VIII. No estudo de Wasti et al. (2001) que estudou a população paquistanesa, para a raiz mesial, 23% eram do tipo II, 67,7% do tipo IV, 6% do tipo VI e 3,3% do tipo VIII. Para o estudo de Gulabivala et

al. (2002) que estudou a população da Tailandesa, para a raiz mesial 13,35% eram do tipo II, 66,7% do tipo III e cerca de 20% apresentaram morfologias diferentes apresentando 3 canais. Sert e Bayirli (2004) que estudaram a população turca, para a raiz mesial sexo masculino, 1% tipo I, 47% tipo II, 5% tipo III, 41% tipo IV e 3% tipo VIII para o sexo feminino 3% tipo I, 41% tipo II, 5% tipo III, 45% tipo IV, 2% tipo V e 2% tipo VI. No estudo de Chen et al. (2009b) que estudaram a população de Taiwan, 3% eram do tipo I, 30% do tipo II, 2% do tipo III, 55% do tipo IV, 2% do tipo V, 2% do tipo VI, 1% do tipo VII e 5% do tipo VIII, para o estudo de Al-Qudah e Awawdeh (2009) que estudaram a população jordaniana, 0,6% eram do tipo I, 34,2% do tipo II, 0,6% do tipo III, 50,9% do tipo IV, 0,9% do tipo V, 2,7% do tipo VI e 0,3% do tipo VIII. Já no estudo de Pineda e Kuttler (1972) 12,8% (1), 30,2% (2-1), 40,3% (2), 6,6% (1-2) e 10,1% (2-1-2). Tal análise mostra que para a grande maioria dos estudos a raiz mesial apresenta dois canais.

Para o primeiro molar inferior, os resultados do presente estudo demonstraram que para a raiz distal 50,9% apresentaram anatomia do tipo I, 24,2% do tipo II, 6,1% do tipo III, 12,8% do tipo IV e 5,7% do tipo V. No estudo de Vertucci (1984) raiz distal, 70% do tipo I, 15% do tipo II, 5% do tipo IV, 8% do tipo V e 8% do tipo VI. Já para o trabalho de Caliskan et al. (1995) na população turca, os resultados mostraram que para a raiz distal 60,46% do tipo I, 33,29% do tipo II, 1,69% do tipo III, 10,17% do tipo VI, 5,08% do tipo V, 1,69% do tipo VII e 1,69% do tipo VIII. No estudo de Wasti et al. (2001) que estudou a população paquistanesa, para a raiz distal 30% era do tipo I, 26,7% do tipo II, 20% do tipo IV, 20% do tipo V e 3,3% do tipo VI. Para Gulabivala et al. (2002) que estudaram a população da Tailandesa, para a raiz distal 80% eram do tipo I, 6,7% do tipo III e 6,7% do tipo IV. Sert e Bayirli (2004) que estudaram a população turca, para a raiz distal sexo masculino, 53% tipo I, 12% tipo II, 24% tipo III, 6% tipo IV, 3% tipo V e 2% tipo VII, para o sexo feminino 54% tipo I, 13% tipo II, 18% tipo III, 13% tipo IV e 2% tipo V. Para o estudo de Chen et al. (2009b) que estudaram a população de Taiwan para a raiz distal, 54% eram do tipo I, 12% do tipo II, 7% do tipo III, 25% do tipo IV e 2% do tipo V. Al-Qudah e Awawdeh (2009) que estudaram a população jordaniana, obtiveram 50,9% do tipo I, 17% do tipo II, 4,5% do tipo III, 9,1% do tipo IV, 10,9% do tipo V, 1,2% do tipo VI e 0,2% do tipo VII. Pineda e Kuttler (1972) verificaram 73% (1), 12,7% (2-1), 3,7% (2), 8,6% (1-2) e 2% (2-1-2). Os resultados para a raiz distal demonstram que existe uma grande variação no número de canais nas diferentes

populações, estando o presente estudo em uma faixa intermediária com 50% para um único canal.

Em relação ao número de raízes do primeiro molar inferior, o presente estudo demonstrou que 92,5% dos casos apresentaram duas raízes e 7,5% três raízes. Gulabivala et al. (2001) estudaram a população da Birmânia, e verificaram que 89,9% possuíam duas raízes e 10,1% três, Para o estudo de Al-Nazhan (1999) que avaliou a população da Arábia Saudita, 5,97% apresentaram três raízes, para o estudo de Chen et al. (2009a) que estudou a população de Taiwan, 9,9% apresentaram três raízes, para Schäfer et al. (2009) que estudaram a população alemã, apenas 1,35% apresentaram três raízes. Tu et al. (2009), que estudaram a população de Taiwan, verificaram que 33,33% apresentaram três raízes, ao contrário do estudo de Huang et al. (2010) que também estudaram a população de Taiwan, e mostraram que 27% apresentaram três raízes e 18% quatro raízes. No estudo de Wang et al. (2010) que estudaram a população chinesa, 25,8% eram portadores de três raízes e para o estudo de Gu et al. (2010) que também estudaram a população chinesa, 31,97% apresentaram três raízes. Os resultados mostraram que a raiz adicional em molares inferiores esta fortemente ligada a etnia, estando relacionada a populações asiáticas; entretanto, os resultados do presente estudo mostram uma incidência maior quando comparada a populações caucasianas, podendo ser uma influência da população asiática na população da cidade de São Paulo.

Para o segundo molar inferior, os resultados do presente estudo demonstraram que para a raiz mesial 10,1% apresentaram anatomia do tipo I, 21,6% do tipo II e 77% do tipo IV. No estudo de Vertucci (1984) na raiz mesial 27% eram do tipo I, 38% do tipo II, 26% do tipo IV e 9% do tipo V. Já para o trabalho de Caliskan et al. (1995) que estudaram a população turca, os resultados mostraram que para a raiz mesial 9,80% tipo I, 19,20% tipo II, 52,94% do tipo IV, 3,92% do tipo VI e 1,96% do tipo VIII. Gulabivala et al. (2002) que estudaram a população da Tailandesa, para a raiz mesial 14,8% eram do tipo I, 20,4% do tipo II e 57,4% do tipo IV. Sert e Bayirli (2004) que estudaram a população turca, para a raiz mesial em sexo masculino, 14% tipo I, 36% tipo II, 20% tipo III, 23% tipo IV, 3% tipo V e 2% tipo V, e para o sexo feminino, 11% tipo I, 27% tipo II, 23% tipo III, 33% tipo IV e 1% tipo V. No estudo de Al-Qudah e Awawdeh (2009) na população jordaniana, 16,1% era do tipo I, 32,6% do tipo II, 3,5% tipo III, 40,3% tipo IV, 3,5% tipo V, 1% tipo VI e 0,3% tipo VII. Pineda e Kuttler (1972) encontraram 58% (1), 20,6% (2-1), 10,7% (2), 7,6% (1-2)

e 3,1% (2-1-2) respectivamente. Estes resultados mostram que os resultados encontrados no presente estudo são semelhantes aos encontrados na literatura nas diferentes populações, apresentando um número maior de canal único ou dois canais que terminam em um forame único quando comparados a raiz mesial do primeiro molar inferior.

Para o segundo molar inferior, os resultados do presente estudo demonstraram que para a raiz distal 58,3% apresentaram anatomia do tipo I, 20,3% do tipo II, 1,3% do tipo III e 28,6% do tipo IV. Vertucci (1984) encontrou na raiz distal 92% do tipo I, 3% do tipo II, 4% do tipo IV e 1% do tipo V. No trabalho de Caliskan et al. (1995) na população turca, os resultados mostraram que para a raiz distal 70,02% eram do tipo I, 14,41% do tipo II, 11,65% do tipo III e 3,92% do tipo V. Gulabivala et al. (2002) estudando a população tailandesa, encontraram para a raiz distal 70,4% do tipo I, 9,3% do tipo II, 3,7% do tipo III, 11% do tipo IV e 3,7% do tipo V. Sert e Bayirli (2004) que estudaram a população turca, obtiveram para a raiz distal no sexo masculino, 78% tipo I, 4% tipo II, 14% tipo III, 2% tipo IV, 1% tipo V e 1% tipo VII, e, para o sexo feminino, 74% tipo I, 7% tipo II, 12% tipo III, 2% tipo IV, 4% tipo V e 1% tipo VII. Al-Qudah e Awawdeh (2009) verificaram que, na população jordaniana, 79% era do tipo I, 7,7% tipo II, 2,6% tipo III, 4,5% tipo IV e 5,5% tipo V. Já no estudo de Pineda e Kuttler (1972) obtiveram 94,4% (1), 2,1% (2-1), 3% (2) e 0,5% (2-1-2). Os resultados mostram haver uma grande variação no número de canais existente na literatura, entretanto, em todos os estudos o número de canais na raiz distal do segundo molar foi relativamente menor quando comparada a raiz distal do primeiro molar inferior.

Em relação aos canais em “C”, os resultados do presente estudo demonstram que 5,7% dos segundos molares inferiores apresentaram esta anatomia, um número menor do que o obtido por Gulabivala et al. (2001) que estudaram a população da Birmânia, e mostraram uma incidência de 22,4%. Para Rahimi et al. (2008) que estudaram a população iraniana, a incidência foi de 7,2%, e, para o estudo de Haddad et al. (1999) que estudaram a população libanesa, a incidência foi de 19,14%. Estes resultados mostram uma proximidade quanto a anatomia quando comparada a população iraniana, diferente das outras populações que apresentaram uma incidência maior de canais em “C”.

Quanto a variação em função do sexo, o estudo de Sert e Bayirli (2004) mostra haver diferenças, já a grande maioria dos estudos demonstram que esta

diferença não é estatisticamente significativa (Pattanshetti et al., 2008; Al-Nazhan, 1999; Tu et al., 2009). O presente estudo vem ao encontro da literatura demonstrando haver uma grande semelhança entre os resultados encontrados no sexo masculino e sexo feminino.

Quanto aos resultados em função da idade, o presente estudo demonstra que parece não haver grandes diferenças com o passar da idade em relação ao tipo de anatomia interna encontrada, entretanto a literatura mostra haver uma grande deposição dentinária e um estreitamento destes canais (Pineda;Kuttler, 1972; Thomas et al., 1993; Agematsu et al., 2010).

O sistema de canais radiculares possui uma anatomia complexa, cabendo ao clínico sempre estar atento as variações que podem ocorrer, nunca presumindo que um grupamento dental possua sempre um tipo de anatomia ou morfologia interna, devendo fazer um minucioso exame diagnóstico.

A TCFC mostrou-se uma interessante ferramenta para a determinação da anatomia dental interna, podendo em casos de maior complexidade ser de grande importância no exame diagnóstico. Hoje em dia, cada vez mais novos tomógrafos aparecem no mercado buscando uma melhor resolução de imagens, sendo cada vez mais uma tecnologia aliada a endodontia.

7 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos neste estudo e dentro dos parâmetros analisados da população da cidade de São Paulo, pode-se concluir que:

- a anatomia dental interna não sofre influência da idade e pode sofrer influência do sexo em algumas situações;
- a morfologia interna apresenta diferenças quando comparada às populações descritas na literatura, principalmente quando comparada à população turca (ILS, CS) e a população asiática (canais em “C”);

Quanto aos grupos dentários, pode-se concluir que a população analisada apresenta, em sua maioria, nos dentes superiores:

- ICS, ILS e CS uma única raiz e um único canal (100%);
- 1º PMS duas raízes (74,5%) e dois canais (98%);
- 2º PMS uma única raiz (86,1%) e um único canal (53,7%);
- 1º MS três raízes (100%) e dois canais na raiz mésio-vestibular (65,3%);
- 2º MS três raízes (97,8%) e dois canais na raiz mésio-vestibular (53,9%);

e para os dentes inferiores:

- ICI uma única raiz (100%) e um canal (58,6%);
- ILI uma única raiz (100%) e um canal (58,2%);
- CI uma única raiz (99,5%) e um canal (96%);
- 1º PMI uma única raiz (96%) e um canal (60,7%);
- 2º PMI uma única raiz (99,5%) e um canal (76,8%);
- 1º MI duas raízes (92,5%), dois canais na raiz mesial (92,4%) e um canal na raiz distal (50,9%); e
- 2º MI duas raízes (92%), dois canais na raiz mesial (89,9%) e um canal na raiz distal (58,3%).

REFERÊNCIAS¹

- Abuabara A, Cruz GV, Correa CGL, Guerino L, Baratto Filho F. Identification of root canals in maxillary molars using cone beam computed tomography. *Rev Sul-Bras Odontol.* 2010 Mar;7(1):117-20.
- Agematsu H, Someda H, Hashimoto M, Matsunaga S, Abe S, Kim HJ, Koyama T, Naito H, Ishida R, Ide Y. Three-dimensional observation of decrease in pulp cavity volume using micro-CT: age-related change. *Bull Tokyo Dent Coll.* 2010;51(1):1-6.
- Al-Nazhan S. Incidence of four canals in root-canal treated mandibular first molars in a Saudi Arabian subpopulation. *Int Endod J.* 1999;32(1):49–52.
- Al-Qudah AA, Awawdeh LA. Root and canal morphology of mandibular first and second molar teeth in a Jordanian population. *Int Endod J.* 2009;42:775–84.
- Al Shalabi RM, Omer OE, Glennon J, Jennings M, Claffey NM. Root canal anatomy of maxillary first and second permanent molars. *Int Endodon J.* 2000;33(5):405-14.
- Atieh MA. Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Saudi population. *J Contemp Dent Pract.* 2008;9(1):46-53.
- Awawdeh L, Abdullah H, Al-Qudah A. Root form and canal morphology of Jordanian maxillary first premolars. *J Endod.* 2008;34(8):956-61.
- Baratto Filho F, Zaitter S, Haragushiku GA, de Campos EA, Abuabara A, Correr GM. Analysis of the Internal Anatomy of Maxillary First Molars by Using Different Methods. *J Endod.* 2009;35(3):337-42.
- Barret MT. The internal anatomy of the teeth with special reference to the pulp witer in branches. *Dental Cosmos.* 1925;67:581-9.
- Bauman R, Scarfe W, Clark S, Morelli J, Scheetz J, Farman A. *Ex vivo* detection of mesiobuccal canals in maxillary molars using CBCT at four different isotropic voxel dimensions. *Int Endod J.* 2011;44(8):752-8.

¹ De acordo com Estilo Vancouver.

Bjørndal L, Carlsen O, Thuesen G, Darvann T, Kreiborg S. External and internal macromorphology in 3D-reconstructed maxillary molars using computerized X-ray microtomography. *Int Endod J.* 1999;32(1):3-9.

Blattner TC, George N, Lee CC, Kumar V, Yelton CD. Efficacy of conebeam computed tomography as a modality to accurately identify the presence of second mesiobuccal canals in maxillary first and second molars: a pilot study. *J Endod.* 2010;36(5):867-70.

Caliskan MK, Pehlivan Y, Sepetcioglu F, Turkun M, Tuncer SS. Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. *J Endod.* 1995;21(4):200-204.

Chen G, Yao H, Tong C. Investigation of the root canal configuration of mandibular first molars in a Taiwan Chinese population. *Int Endod J.* 2009b;42(11):1044-9.

Chen YC, Lee YY, Pai SF, Yang SF. The morphologic characteristics of the distolingual roots of mandibular first molars in a Taiwanese population. *J Endod.* 2009a;35(5):643-5.

D'Addazio PS, Campos CN, Özcan M, Teixeira HG, Passoni RM, Carvalho AC. A comparative study between cone-beam computed tomography and periapical radiographs in the diagnosis of simulated endodontic complications. *Int Endod J.* 2011;44(3):218-24.

de Toubes KM, Côrtes MI, Valadares MA, Fonseca LC, Nunes E, Silveira FF. Comparative analysis of accessory mesial canal identification in mandibular first molars by using four different diagnostic methods. *J Endod.* 2012;38(4):436-41.

Cleghorn BM, Christie WH, Dong CC. The root and root canal morphology of the human mandibular second premolar: a literature review. *J Endod.* 2007;33(9):1031-7.

Costa CCA, Moura-Netto C, Koubik ACGA, Michelotto ALC. Aplicações clínicas da tomografia computadorizada cone beam na Endodontia. *Rev Inst Ciênc Saúde.* 2009;27(3):279-86.

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

Danforth RA, Dus I, Mah J. 3-D volume imaging for dentistry: a new dimension. *J Calif Dent Assoc.* 2003;31(11):817-23.

de Pablo OV, Estevez R, Peix Sanchez M, Heilborn C, Cohenca N. Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: a systematic review. *J Endod.* 2010;36(12):1919-31.

Governo do Estado de São Paulo. 100 anos de imigração Brasil Japão [citado em 29 abr. 2012]. Disponível em: <http://www.saopaulo.sp.gov.br/imigracaojaponesa/>.

Gu Y, Lu Q, Wang H, Ding Y, Wang P, Ni L. Root canal morphology of permanent three-rooted mandibular first molars--part I: pulp floor and root canal system. *J Endod.* 2010;36(6):990-4.

Gulabivala K, Aung TH, Alavi A, Mg Y-L. Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *Int Endodon J.* 2001;34(5):359-70.

Gulabivala K, Opasanon A, Ng Y-L, Avali A. Root and canal morphology of Thai mandibular molars. *Int Endod J.* 2002;35(1):56-62.

Haddad GY, Nehma WB, Ounsi HF. Diagnosis, classification and frequency of C-shaped canals in mandibular second molars in the Lebanese population. *J Endod.* 1999;25(4):268-271.

Hess W. Zur Anatomie der Wurzelkanäle des menschlichen Gebisses mit Berücksichtigung der feineren Verzweigungen am Foramen apicale. *Schweiz Vierteljahrsschr Zahnheilk.* 1917;27:1-34.

Huang RY, Cheng WC, Chen CJ, Lin CD, Lai TM, Shen EC, Chiang CY, Chiu HC, Fu E. Three-dimensional analysis of the root morphology of mandibular first molars with distolingual roots. *Int Endod J.* 2010;43(6):478-84.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010: Universo – Resultados preliminares 2010. [citado em 15 mar. 2012]. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/>.

Kamburoğlu K, Kursun S. A comparison of the diagnostic accuracy of CBCT images of different voxel resolutions used to detect simulated small internal resorption cavities. *Int Endod J.* 2010;43(9):798-807.

Kartal N, Ozcelik B, Cimilli H. Root canal morphology of maxillary premolars. J Endod. 1998;24(6):417-419.

Kartal N, Yanikoglu FC. Root canal morphology of mandibular incisors. J Endod. 1992;18(11):562-4.

Kasahara E, Yasuda E, Yamamoto A, Anzai M. Root canal systems of the maxillary central incisor. J Endodon 1990;16(4):158-161.

Khedmat S, Assadian H, Saravani AA. Root canal morphology of the mandibular first premolars in an Iranian population using cross-sections and radiography. J Endod. 2010 Feb;36(2):214-7.

Kim TS, Caruso JM, Christensen H, Torabinejad M. A Comparison of Cone-Beam Computed Tomography and Direct Measurement in the Examination of the Mandibular Canal and Adjacent Structures. J Endod. 2010;36(7):1191-4.

Kottoor J, Hemamalathi S, Sudha R, Velmurugan N. Maxillary second molar with 5 roots and 5 canals evaluated using cone beam computerized tomography: a case report. Oral Surg, Oral Medi, Oral Pathol, Oral Radiol, Endod. 2010;109(2):162-65.

Kulild JC, Peters DD. Incidence and configuration of canal systems in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars. J Endod. 1990;16(7):311-7.

Lu TY, Yang SF, Pai SF. Complicated root canal morphology of mandibular first premolar in a Chinese population using the cross section method. J Endod. 2006;32(10):932-6.

Matherne RP, Angelopoulos C, Kulild JC, Tira D. Use of cone-beam computed tomography to identify root canal systems *in vitro*. J Endod. 2008;34(1):87-9.

Michetti J, Maret D, Mallet JP, Diemer F. Validation of cone beam computed tomography as a tool to explore root canal anatomy. J Endod. 2010;36(7):187-90.

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.

Mueller AH. Anatomy of the root canal of the incisors, cuspids and bicuspid of the permanent teeth. JADA. 1933;20(2):136-86.

Nair MK, Nair UP. Digital and advanced imaging in endodontics: a review. J Endod. 2007;33(1):1-6.

Neelakantan P, Subbarao C, Ahuja R, Subbarao CV, Gutmann JL. Cone-Beam Computed Tomography Study of Root and Canal Morphology of Maxillary First and Second Molars in an Indian Population. J Endod. 2010;36(10):1622-7.

Oi T, Saka H, Ide Y. Three-dimensional observation of pulp cavities in the maxillary first premolar tooth using micro-CT. Int Endod J. 2004;37(1):46-51.

Okumura T. Anatomy of the root canals. J Am Dent Assoc. 1927;14:632-635.

Park JW, Lee JK, Ha BH, Choi JH, Perinpanayagam H. Three-dimensional analysis of maxillary first molar mesiobuccal root canal configuration and curvature using micro-computed tomography. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2009;108(3):437-42.

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

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, Horner K. The use of cone beam computed tomography in endodontics. Int Endod J. 2009;42(9):755-56.

Patel S, Kanagasingham S, Mannocci F. Cone beam computed tomography (CBCT) in endodontics. Dent Update. 2010;37(6):373-9.

Pattanshetti N, Gaidhane M, Al Kandari AM. Root and canal morphology of the mesiobuccal and distal roots of permanent first molars in a Kuwait population – a clinical study. Int Endod J. 2008;41(9):755–62.

Pecora JD, Saquy PC, Sousa Neto MD, Woelfel JB. Root form and canal anatomy of maxillary first premolars. Braz Dent J. 1991; 2(2):87.

Pineda F, Kuttler Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7275 root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1972;33(1):101-10.

Prefeitura da Cidade de São Paulo. Saiba um pouco mais sobre a imigração para São Paulo. [citado em 29 abr 2012]. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/portal/a_cidade/historia/index.php?p=5175.

Preiswerk G. Die pulpaamputation, eine klinische, pathohistologische and bakteriologische studie. *Oesterr-ung. V. F. Zahnheilkunde*, 1991;17:145-220.

Rabang HRC, Maggioni AR, Soares FG, Martinho FC, Moreira EJJ, Gomes BPFA, Camões ICG. Morfologia interna de pré-molares inferiores: estudo in vitro/ Root-canal morphology of mandibular premolars: an in vitro study. *Rev Bras Odontol.* 2008;65(2):202-6.

Rahimi S, Shahi S, Lotfi M, Zand V, Abdolrahimi M, Es'haghi R. Root canal configuration and the prevalence of C-shaped canals in mandibular second molars in an Iranian population. *J Oral Sci.* 2008;50(1):9-13.

Reuben J, Velmurugan N, Kandaswamy D. The evaluation of root canal morphology of the mandibular first molar in an Indian population using spiral computed tomography scan: an in vitro study. *J Endod.* 2008;34(2):212-5.

Sert S, Bayirli GS. Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. *J Endod.* 2004;30(6):391-8.

Schäfer E, Breuer D, Janzen S. The prevalence of three-rooted mandibular permanente first molars in a German population. *J Endod.* 2009;35(2):202-5.

Somma F, Leoni D, Plotino G, Grande NM, Plasschaert A. Root canal morphology of the mesiobuccal root of maxillary first molars: a micro-computed tomographic analysis. *Int Endod J.* 2009;42(2):165-74.

Song JS, Choi HJ, Jung IY, Jung HS, Kim SO. The prevalence and morphologic classification of distolingual roots in the mandibular molars in a Korean population. *J Endod.* 2010;36(4):653-7.

Tachibana H, Matsumoto K. Applicability of X-ray computerized tomography in endodontics. *Endod Dent Traumatol*. 1990;6(1):16-20.

Thomas RP, Moule AJ, Bryant R. Root canal morphology of maxillary permanent first molar teeth at various ages. *Int Endodon J*. 1993;26(5):257.

Tian YY, Guo B, Zhang R, Yu X, Wang H, Hu T, Dummer PM. Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Chinese subpopulation evaluated using cone-beam computed tomography. *Int Endod J*. 2012; doi: 10.1111/j.1365-2591.2012.02059.x.

Trope M, Elfenbein L, Tronstad L. Mandibular premolars with more than one root canal in different race groups. *J Endod*. 1986;12(8):343-345.

Tu MG, Huang HL, Hsue SS, Hsu JT, Chen SY, Jou MJ, Tsai CC. Detection of permanent three-rooted mandibular first molars by cone-beam computed tomography imaging in Taiwanese individuals. *J Endod*. 2009;35(4):503–7.

Tyndall D, Rathore S. Cone-Beam CT Diagnostic Applications: Caries, Periodontal Bone Assessment, and Endodontic Applications. *Dent Clin North Am*. 2008;52(4):825-41.

Verma P, Love RM. A Micro CT study of the mesiobuccal root canal morphology of the maxillary first molar tooth. *Int Endod J*. 2011;44(3):210-7.

Versiani MA, Pécora JD, Sousa-Neto MD. The anatomy of two-rooted mandibular canines determined using micro-computed tomography. *Int Endod J*. 2011;44(7):682-7.

Vertucci FJ. Root canal anatomy of the mandibular anterior teeth. *J Am Dent Assoc*. 1974;89:369-71.

Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodon*. 1984;58(5):589-99.

Wang Y, Zheng Q-h, Zhou X-d, Tang L, Wang Q, Zheng G-n, et al. Evaluation of the Root and Canal Morphology of Mandibular First Permanent Molars in a Western Chinese Population by Cone-Beam Computed Tomography. *J Endod*. 2010;36(11):1786-89.

Wasti F, Shearer AC, Wilson NH. Root canal systems of the mandibular and maxillary first permanent molar teeth of south Asian Pakistanis. *Int Endod J*. 2001;34(4):263-6.

Weine FS. *Endodontic therapy*. 5th ed. St. Louis, USA: Mosby- Yearbook; 1996. p. 242-3.

Weine FS, Hayami S, Hata G, Toda T. Canal configuration of the mesiobuccal root of the maxillary first molar of a Japanese subpopulation. *Int Endod J*. 1999;32(2):79-87.

Weine FS, Healey HJ, Gerstein H, Evanson L. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1969; 28(3): 419-25.

Yamada M, Ide Y, Matsunaga S, Kato H, Nakagawa K. Three-dimensional analysis of mesiobuccal root canal of Japanese maxillary first molar using Micro-CT. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2011;52(2):77-84.

Yew SC, Chan K. A retrospective study of endodontically treated mandibular first molars in a Chinese population. *J Endod*. 1993;19:471–3.

Zheng QH, Wang Y, Zhou XD, Wang Q, Zheng GN, Huang DM. A cone-beam computed tomography study of maxillary first permanente molar root and canal morphology in a Chinese population. *J Endod* 2010;36(9):1480–4.

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

São Paulo, 26 de abril de 2012.

Declaro para os devidos fins que o Protocolo de Pesquisa nº 13524347 – CAAE 0057.0.186.000-10 cujo título é ***AValiação por meio da TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO DA ANATOMIA DENTAL DE INDIVÍDUOS RESIDENTES EM SÃO PAULO***, que tem como participante Felipe Potgornik Ferreira; foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Cidade de São Paulo – UNICID e aprovado em reunião no dia 18 de agosto de 2010.

Prof. Dr. Danilo Minor Shimabuko
Presidente da CEP UNICID

ANEXO B – Ciência do Comitê de Ética em Pesquisa da FOUSP

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
Comitê de Ética em Pesquisa

154-MTW

São Paulo, 25 de maio de 2012.

DECLARAÇÃO

Em atendimento à solicitação dos pesquisadores Celso Luiz Caldeira (orientador) e Felipe Potgornik Ferreira (pós-graduando), responsáveis pelo projeto de pesquisa intitulado **"Avaliação por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico da anatomia dental de indivíduos residentes em São Paulo"**, o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo analisou a documentação enviada, verificando que o referido projeto teve seus aspectos éticos avaliados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Cidade de São Paulo (CEP-UNICID), tendo seu protocolo sido aprovado em 18 de agosto de 2010 sob registro no. 13524347 e CAAE 0057.0.186.000-1024/11. Como foi do entendimento deste CEP, durante sua reunião realizada em 25 de maio de 2012, decidiu-se dar **ciência da aprovação** anterior, não havendo nenhuma oposição por parte deste CEP com relação a sua realização.

Prof. Dra. Marcia Turolla Wanderley
Coordenadora do CEP-FOUSP