BRUNO VIEIRA CAPUTO

**Estudo da tomografia computadorizada de feixe cônico na avaliação
morfológica de raízes e canais dos molares e pré molares da população
brasileira**

São Paulo

2014

BRUNO VIEIRA CAPUTO

**Estudo da tomografia computadorizada de feixe cônico na avaliação
morfológica de raízes e canais dos molares e pré molares da população
brasileira**

Versão Corrigida

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, como requisito para obter o título de Doutor, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Área de Concentração: Diagnóstico Bucal

Orientador: Prof. Dr. Claudio Costa

São Paulo

2014

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 da Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Caputo, Bruno Vieira.

Estudo da tomografia de feixe cônico na avaliação morfológica de raízes e canais dos molares da população / Bruno Vieira Caputo; orientador Claudio Costa. -- São Paulo, 2014.

72 p. : il. : fig., tab. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Área de Concentração: Diagnóstico Bucal. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão corrigida.

1. Tomografia computadorizada de Feixe Cônico - Estudo. 2. Canal radicular. Molar - Morfologia dentária. 3. Pré-Molar – Morfologia dentária. 4. Tratamento do canal radicular. I. Homem, Maria da Graça Naclério. II. Título.

Caputo BV. Estudo da tomografia computadorizada de feixe cônico na avaliação morfológica de raízes e canais dos molares e pré molares da população brasileira. Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Odontologia.

Aprovado em: / /2015

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof(a). Dr(a). _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Dedico este trabalho

A minha esposa, **Gabriela**, ao meu lado em todos os momentos, responsável pela colaboração não só por este trabalho, mas como tudo em minha vida. Desde o momento que a conheci até hoje sempre foi minha parceira. Continuaremos assim para sempre. Amo você.

A meus pais, **José Armando** e **Sonia**, a quem devo minha vida. Agradeço pelo apoio e incentivo em todas as minhas realizações. Me inspiro no sucesso e na felicidade deles.

A meu irmão, **André**, agradeço pela amizade, por sempre estar ao meu lado e por me inspirar a ir atrás dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por tudo que tenho, pela saúde e força para continuar crescendo na vida.

A **minha família**, incluindo nestes os meus sogros **Carlos Alberto e Rubia**, por todo o apoio e compreensão para seguir em frente e acreditar, e por estarem sempre presentes em minha vida.

Ao meu Orientador, **Prof. Dr. Claudio Costa** por ter me acolhido e orientado de maneira brilhante. Agradeço não só pelo desenvolvimento desse trabalho, mas por todos os ensinamentos passados, por sua dedicação e compreensão. Muito obrigado por tudo.

Aos amigos **Gilberto e Daniela** por continuarem com nossa parceria desde o mestrado, agradeço pelo excelente convívio, pela ajuda e disposição e por compartilharem as experiências ao longo deste período de trabalho e estudos.

Ao **Prof. Dr. Elcio Magdalena Giovani**, um grande incentivador, agradeço a indicação, as orientações, os ensinamentos e a amizade.

Agradeço a Profa. Dra. **Emiko Saito Arita**, pelos ensinamentos dentro e fora da sala de aula, e pelos trabalhos desenvolvidos em parceria.

Agradeço aos professores, Dr. **Jefferson Xavier de Oliveira** e Dr. **Cesar Angelo Lascala**, pelas conversas, pelo grande apoio e ensinamentos valiosos.

Agradeço aos professores, Dr. **Celso Augusto Lemos Júnior**, coordenador do programa de pós-graduação em Diagnóstico Bucal, e Dra. **Marlene Fenyo Soeiro de Matos Pereira**, Professora Titular da disciplina de Radiologia da FOU SP, por todo o apoio e suporte durante o doutorado.

Agradeço aos professores, Dr. **Evângelo Tadeu Terra Ferreira (in memorian)**, Dr. **Claudio Fróes de Freitas**, , Dr. **Israel Chilvarquer**, e Dr. **Marcelo**

Cavalcanti pela compreensão, ensinamentos valiosos em suas aulas e colaboração na minha formação.

Agradeço à **Maria Aparecida Pinto**, secretaria da disciplina de Radiologia por sua disposição e ajuda em todos os momentos que precisei, sempre de maneira muito atenciosa.

Agradeço aos **meus colegas da pós-graduação**, pela ótima convivência, pela troca de experiências e pelos momentos que passamos juntos

Agradeço ao **Lucas Petri Damiani** pela estatística do trabalho.

Agradeço as Bibliotecárias **Vânia M. B. de Oliveira Funaro e Glauci Elaine Damasio** pela revisão do texto da tese.

Agradeço a empresa **KAVO do Brasil** pela cessão do software Xoran utilizado na análise das imagens tomográficas.

Agradeço a **Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo**, por me proporcionar oportunidade de estudo, formação e crescimento profissional.

RESUMO

Caputo BV. Estudo da tomografia computadorizada de feixe cônico na avaliação morfológica de raízes e canais dos molares e pré molares da população brasileira [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2014. Versão Corrigida.

Um dos fatores que influenciam o sucesso no tratamento endodôntico é o conhecimento anatômico do sistema de canais radiculares. Devido as dificuldades apresentadas nas avaliações do número de raízes e canais por métodos radiográficos convencionais, a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) se mostra de grande importância na avaliação morfológica de canais radiculares. O presente estudo teve como objetivo avaliar a morfologia dos primeiros pré molares e molares, superiores e inferiores, através da TCFC relacionando com gênero e posição. Foram incluídos no estudo 264 imagens de TCFC de pacientes (144 mulheres e 120 homens), representando um total de 1560 dentes avaliados divididos no quatro grupos de dentes estudados. Na avaliação dos dentes 1ºMI, as mulheres apresentaram com maior frequência 2 canais na raiz distal do lado direito ($p = 0,002$) do que os homens. E para os dentes 1ºPMS, na raiz única, em ambos os lados, observou-se que as mulheres apresentaram mais canais ($p = 0,028$ e $0,001$, para os lados direito e esquerdo, respectivamente). Porém neste grupo de dentes, observou-se nos homens 2,23 vezes mais chance de apresentarem mais raízes bilaterais, e 2,69 vezes mais chance quando considerar ao menos uma raiz extra. Os resultados indicam que não podemos tratar os dentes provenientes do mesmo paciente como observações independentes em estudos de avaliações de canais radiculares, devido a alta concordância entre os dentes apresentados bilateralmente pelos pacientes. E conclui-se que a população brasileira difere de outras populações em relação a diferentes morfologias de canais radiculares, sendo assim mais estudos devem ser realizados com o objetivo de auxiliar no diagnóstico e tratamento endodôntico.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. Canal radicular. Morfologia. Molares. Pré-molares.

ABSTRACT

Caputo BV. Study of cone beam computed tomography in the evaluation of roots and canals morphology of molars and premolars in the Brazilian population [thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2014. Versão Corrigida.

One of the factors that influence success in endodontic treatment is the anatomical knowledge of the root canal system. Because the difficulties presented in the evaluations of the root canals by conventional radiographic methods, Cone Beam Computed Tomography (CBCT) shown of great importance in the morphology of root canals. This study aimed to evaluate the morphology of the first mandibular molars and premolars, and the first maxillary molars and premolars, by CBCT relating to gender and position. The study included 264 patients CBCT images (144 women and 120 men), representing a total of 1560 teeth examined divided in four groups of teeth studied. In the evaluation of first mandibular molar women have more often two channels on the distal root of the right side ($p = 0.002$) than males. And maxillary first premolars on single root, on both sides, it is observed that women had more root canals ($p = 0.028$ and 0.001 for the right and left sides, respectively). But this group of teeth, in men showed 2.23 times more chances to had bilateral extra roots, and 2.69 times more chances when considering at least one extra root. The results showed that couldn't treat the teeth from the same patient as independent observations in the root canal reviews studies, due to the high correlation between the teeth presented by the patients bilaterally. And it is concluded that the Brazilian population differs from other populations for different morphologies of root canals, so more studies are needed in order to aid in the diagnosis and endodontic treatment.

Keywords: Cone-beam computed tomography. Root canals. Morphology. Molars. Premolars.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Imagens de cortes axiais de primeiros molares inferiores demonstrando:	
A. 1ºMI com duas raízes e dois canais (seta);	
B. 1ºMI com duas raízes e três canais bilateralmente (setas);	
C. 1ºMI com duas raízes e quatro canais bilateralmente (setas);	
D. 1ºMI com três raízes e quatro canais bilateralmente (setas) (Huang et al., 2010).....	25
Figura 4.1 - Tela com o software OsiriX no modo de reconstrução multiplanar 3D curva (3D Curved MPR).....	34
Figura 4.2 - Corte axial demonstrando a utilização do software OsiriX: presença de dois canais (seta vermelha) no 1ºPMS do lado direito; e o 1ºMS apresentando 4 canais (seta azul).....	35
Figura 4.3 - Classificação da configuração de canais de acordo com Vertucci (1984).....	35
Figura 4.4 - Classificação das configuração de canais de acordo com Gulabivala et al. (2001).....	36
Figura 5.1 - Primeiros molares inferiores de paciente do gênero feminino, apresentando 2 canais na raiz dista bilateralmente.....	44
Figura 5.2 - Primeiros pré molares superiores de paciente do gênero feminino, apresentando 1 raiz e 2 canais bilateralmente.....	47
Figura 5.3 - Primeiros pré molares superiores de pacientes do gênero masculino.	
A. Apresentando 2 raízes com 1 canal em cada bilateralmente.	
B. Apresentando 3 raízes com 1 canal em cada do lado direito.....	48

Figura 5.4 - Primeiro pré molar inferior do lado direito de paciente do gênero masculino com 2 raízes ambas na configuração do tipo I (1-1).

- A. Imagem do corte axial, observando o terço cervical do dente
- B. Imagem do corte axial, observando o terço médio
- C. Imagem do corte axial, observando o terço apical
- D. Imagem do corte sagital, observando a presença das 2 raízes.....57

Figura 5.5 - Exemplos dos 1ºMS encontrados no estudo:

- A. 3 raízes, apresentando 1 canal em cada raiz
- B. 3 raízes, MV (2 canais), DV e P (1 canal em cada)
- C. 2 raízes, apresentando 2 canais em cada uma delas
- D. 2 raízes, apresentando 1 canal em cada.....57

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 - Número de canais observados por tipo de dente e lado.....	39
Tabela 5.2 - Número de canais observados por tipo de dente.....	39
Tabela 5.3 - Distribuição do número de canais dos dentes MI do lado direito e esquerdo.....	40
Tabela 5.4 - Distribuição do número de canais dos dentes PMI do lado direito e esquerdo.....	40
Tabela 5.5 - Distribuição do número de canais dos dentes MS do lado direito e esquerdo.....	41
Tabela 5.6 - Distribuição do número de canais dos dentes PMS do lado direito e esquerdo.....	41
Tabela 5.7 - Estatística Kappa e Concordância global do número de canais do lado esquerdo com o direito por tipo de dente.....	41
Tabela 5.8 - Distribuição do número de canais dos dentes MI por gênero.....	43
Tabela 5.9 - Distribuição do número de canais dos dentes PMI por gênero.....	44
Tabela 5.10 - Distribuição do número de canais dos dentes MS por gênero.....	45
Tabela 5.11 - Distribuição do número de canais dos dentes PMS por gênero.....	46
Tabela 5.12 - Distribuição da presença de raiz supranumerária entre os lados para cada dente.....	48
Tabela 5.13 - Razões de chance (<i>Odds ratio</i> – <i>OR</i>) estimadas segundo modelo de regressão logística para avaliações dos dentes PMS.....	49

Tabela 5.14 - Distribuição das configurações por tipo de raiz.....	50
Tabela 5.15 - Distribuição da configuração da raiz dos dentes MI por gênero.....	51
Tabela 5.16 - Distribuição da configuração da raiz dos dentes PMI por gênero.....	53
Tabela 5.17 - Distribuição da configuração da raiz dos dentes MS por gênero.....	54
Tabela 5.18 - Distribuição da configuração da raiz dos dentes PMS por gênero.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1ºMI	primeiro molar inferior
1ºMS	primeiro molar superior
1ºPMI	primeiro pré molar inferior
1ºPMS	primeiro pré molar superior
2D	duas dimensões
3D	três dimensões
CBCT	<i>Cone beam computed tomography</i>
CCD	<i>charged coupled device</i>
DICOM	<i>Digital Imaging Communication in Medicine</i>
FOUSP	Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo
FOV	<i>field of view</i>
kVp	quilovoltagem pico
mA	miliamperagem
micro-TC	micro tomografia computadorizada
MV2	mesio vestibular 2
PSP	<i>photostimulable phosphor plate</i>
TC	Tomografia Computadorizada
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

LISTA DE SÍMBOLOS

<	Sinal matemático indicativo de inferioridade
>	Sinal matemático indicativo de maior
%	Porcentagem
=	igual

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO	18
2.2 MORFOLOGIA E ANATOMIA DE CANAIS.....	21
2.2.1 Primeiro Molar Inferior (1ºMI)	24
2.2.2 Primeiro pré molar inferior (1ºPMI)	26
2.2.3 Primeiro molar superior (1ºMS).....	28
2.2.4 Primeiro pré molar superior (1ºPMS).....	30
3 PROPOSIÇÃO	31
4 MATERIAL E MÉTODOS	32
4.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	32
4.2 AQUISIÇÃO DAS IMAGENS.....	33
4.3 AVALIAÇÃO DAS IMAGENS	33
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	36
5 RESULTADOS.....	38
5.1 ANÁLISE DESCRITIVA.....	38
5.2 ANÁLISE DE CONCORDÂNCIA DOS LADOS (DIREITO ESQUERDO).....	39
5.3 ANÁLISE DE CORRELAÇÃO	42
6 DISCUSSÃO	58
7 CONCLUSÕES	63
REFERÊNCIAS.....	64
ANEXOS	70

1 INTRODUÇÃO

Em Endodontia é de grande importância a avaliação tridimensional das estruturas, principalmente quando se trata do conhecimento anatômico do sistema de canais radiculares. O correto diagnóstico e intervenções nos elementos dentais com alterações patológicas pulpares ou periapicais dependem de exames complementares radiográficos, porém a limitação das radiografias convencionais pode ser considerada um problema.

O sucesso no tratamento endodôntico depende da adequada sanificação, descontaminação, modelagem e obturação do sistema de canal radicular. O amplo conhecimento sobre a morfologia de canais radiculares é essencial para que o objetivo do tratamento seja conquistado (Baisden et al., 1992). Devido a isso, o exame radiográfico é essencial no diagnóstico e planejamento do tratamento dos canais radiculares (Patel, 2010; Durack; Patel, 2011).

As radiografias convencionais frequentemente deixam de apresentar o correto número de canais em dentes submetidos ao tratamento endodôntico (Tu et al., 2009; Zheng et al., 2009). A falta da correta observação do sistema de canais radiculares pode influenciar o resultado do tratamento endodôntico de maneira negativa (Wolcott et al., 2005).

Devido a estas dificuldades, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) ou CBCT (*cone beam computed tomography*) pode superar as limitações da radiografia convencional como exame auxiliar para o Endodontista (Durack; Patel, 2012). O uso da tomografia computadorizada está amplamente difundido na Medicina e na Odontologia, sendo utilizado em quase todas as áreas, como: Implantodontia, Ortodontia, Cirurgia Ortognática, Traumatologia, entre outras. Com a evolução dos sistemas tomográficos, houve incremento na qualidade das imagens e, portanto, no detalhamento das estruturas anatômicas avaliadas.

Em comparação com a radiografia periapical convencional, a TCFC elimina a sobreposição de estruturas adjacentes, fornecendo informações adicionais clinicamente relevantes (Lofthag-Hansen et al., 2007).

A anatomia do canal radicular pode apresentar um desafio clínico diretamente relacionado com o resultado do tratamento. A etnia é um fator predisponente nas

variações anatômicas, como no caso do número de raízes (Pablo et al., 2010). Na população brasileira há uma dificuldade de estudos para associação da configuração interna e número de canais, há estudos prévios utilizando exames de imagem convencionais como radiografia periapical ou estudos *in vitro* realizados com outros métodos (Souza Freitas et al., 1971; Ferraz; Pécora, 1992; Rocha et al., 1996; Versiani et al., 2012).

Estudos mais recentes com o uso da TCFC na população brasileira concluem que além da importância de avaliar o número de raízes e canais radiculares em dentes posteriores, o uso da TCFC como recurso no diagnóstico em Endodontia é de grande ajuda (Silva et al., 2013, 2014).

2 REVISÃO DA LITERATURA

O exame radiográfico é essencial no diagnóstico e planejamento do tratamento endodôntico. A interpretação de uma imagem pode ser confundida pela anatomia dos dentes e as estruturas circundantes. Ter a capacidade de avaliar uma área de interesse em três dimensões pode beneficiar tanto os novos profissionais como os clínicos experientes (Cotton et al., 2007; Patel, 2010; Durack; Patel, 2011).

As radiografias convencionais frequentemente deixam de revelar o número de canais em dentes submetidos ao tratamento endodôntico (Tu et al., 2009; Zheng et al., 2009). As falhas em identificar e tratar canais podem influenciar negativamente o resultado do tratamento (Wolcott et al., 2005).

2.1 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO

A aplicação da tomografia computadorizada de feixe em leque (TC) em Endodontia foi primeiramente relatada por Tachibana e Matsumoto (1990).

A Tomografia Computadorizada é uma técnica que produz imagens em terceira dimensão pela obtenção de uma série de secções bidimensionais realizadas pelos raios X sem qualquer sobreposição de estruturas anatômicas vizinhas. A imagem após a aquisição é processada pelo computador onde poderá ser observada em cortes nos três planos do espaço e reconstruída tridimensionalmente (Patel et al., 2009).

A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) é uma técnica de aquisição de imagens baseada no feixe de raios X com formato cônico em um detector bidimensional (2D). Nesta técnica o conjunto fonte de raios X e receptor de imagens gira 360° uma única vez em torno da região de interesse (Scarf et al., 2006). Essas imagens enviadas ao computador são reconstruídas em um conjunto de dados tridimensionais (3D), e a partir destes podem ser obtidos cortes nos três planos do espaço. Sendo possível também obter reconstruções panorâmicas e cefalométricas a partir desta imagem tridimensional inicial (De Vos et al., 2009).

Os primeiros relatos da literatura sobre a TCFC dedicados à Odontologia ocorreram no final da década de 90, com Mozzo et al. (1998) na Itália e Arai et al. (1999) no Japão.

Quando comparada a TCFC com a TC, a primeira possui um aumento da precisão, maior resolução, redução do tempo de escaneamento, redução na dose de radiação, e redução de custos para o paciente (Ziegler et al., 2002; Yajima et al., 2006).

O valor potencial da tomografia computadorizada de feixe cônico deve ser considerado quando são necessárias maiores informações para o diagnóstico ou plano de tratamento além das obtidas a partir das radiografias convencionais (Huang et al., 2010).

A TCFC é um moderno sistema de imagem radiológica idealizado especificamente para uso no complexo maxilofacial. Este sistema supera muitas das limitações da radiografia convencional, produzindo imagens não distorcidas e tridimensionais da área examinada. Tais propriedades tornam este método de imagem especialmente apropriado para a Endodontia. O profissional obtém uma melhor visão da região anatômica desejada, resultando em melhor detecção de alterações patológicas de origem endodôntica e um planejamento mais efetivo. Além disso, o sistema utiliza doses de radiação significativamente menores em comparação à TC (Durack; Patel, 2012).

Diferentemente da TC, na TCFC todo o volume de dados tridimensionais é adquirido com apenas uma varredura do *scanner*. O *software* que é utilizado permite reconstruir os dados possibilitando a ampliação de imagens, melhorando a visualização dos níveis de escala de cinza, grau de contraste e brilho. Os cortes tomográficos podem ser exibidos de maneiras diferentes, pois as imagens são exibidas nos três planos: axial, sagital e coronal (Lofthag-Hansen et al., 2007; Patel et al., 2007).

Aplicações endodônticas específicas na TCFC estão sendo identificadas enquanto a tecnologia se torna mais prevalente. Aplicações endodônticas incluem diagnóstico de alterações patológicas de origens endodôntica e não endodôntica, morfologia dos canais, avaliação de trauma e fraturas radiculares, análise de reabsorções radiculares externa e interna, reabsorção cervical invasiva e planejamento pré-cirúrgico (Cotton et al., 2007).

Yu et al. (2012) completam ressaltando o que o uso da TCFC é de grande importância na detecção da morfologia de canais complexos, mais especificamente quando não existe a possibilidade do diagnóstico por meio da radiografia convencional.

De acordo com Estrela et al. (2008), a TCFC tem se demonstrado uma ferramenta confiável para avaliar com precisão o grau de curvaturas associadas a raízes dos dentes com formas anatômicas consideradas normais. As vantagens desta tomografia incluem aumento da acurácia, maior resolução, diminuição do tempo do escaneamento e da dose de radiação (Cotton et al., 2007).

Em um estudo realizado por Lofthag-Hansen et al. (2007) comparando as radiografias periapicais com as imagens observadas em TCFC em 46 dentes estudados, sendo estes pré-molares, primeiros e segundos molares, ficou evidenciado que nas radiografias periapicais, dois pré-molares que aparentavam ter duas raízes, na TCFC foi confirmado a existência de somente uma. Nos molares superiores, três destes aparentavam ter somente duas raízes nas radiografias periapicais enquanto nas imagens tomográficas foram encontradas três. Concluíram que estas informações auxiliaram na elaboração de um plano de tratamento correto, na condução de cirurgias parendodônticas e na avaliação de lesões periapicais.

Matherne et al. (2008) em um estudo realizado *in vitro* compararam radiografias digitais de dois sistemas; o sensor CCD (*charged coupled device*) e o outro com placa de sais de fósforo PSP (*photostimulable phosphor plate*) com a TCFC na detecção do número de canais radiculares em 72 dentes extraídos. Observaram que quando comparados a tomografia de feixe cônico os Endodontistas através da observação das radiografias digitais falharam na identificação de um ou mais canais radiculares em 41% dos dentes utilizando o sistema CCD e em 40% dos dentes avaliados com o sistema PSP. Concluíram que as imagens observadas na TCFC proporcionaram a observação de um maior número de canais radiculares quando comparadas às radiografias digitais.

Os aparelhos de TCFC diferem quanto aos tipos de sensores, tamanho do campo de visão - FOV (*field of view*), resolução espacial e o software. O menor FOV é recomendado nos casos em que necessitam de uma maior resolução, como no diagnóstico de canais radiculares acessórios e outras aplicações endodônticas (Panzarella et al., 2011).

Como limitações, a TCFC pode apresentar durante a leitura do exame, a projeção de estruturas metálicas, chamada de artefato *cupping* e o aparecimento de manchas e faixas escuras entre duas estruturas densas (Scarfe et al., 2009). Esses artefatos podem reduzir a capacidade de diagnóstico das imagens (Lofthag-Hansen et al., 2007; Estrela et al., 2008). Além disso, o movimento do paciente durante o exame pode afetar adversamente o detalhamento da imagem final (Scarfe et al., 2009).

Com o avanço da tecnologia, os *softwares* de observação das imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico são de grande relevância. De acordo com um recente estudo de Santos Junior et al. (2013) a utilização do OsiriX como software para a avaliação de imagens de TCFC foi considerado uma ferramenta digital efetiva e uma modalidade de imagem valiosa para melhorar o diagnóstico e plano de tratamento em Odontologia, sendo um *software* de acesso livre.

2.2 MORFOLOGIA E ANATOMIA DE CANAIS

O principal objetivo da terapia endodôntica é prevenir ou curar a periodontite apical. No entanto a anatomia do canal radicular pode apresentar um desafio clínico diretamente relacionado com o resultado do tratamento (Pablo et al., 2010).

As morfologias de canais desconhecidas, que não são consideradas normais, aumentam a possibilidade de acidentes durante o tempo operatório como a formação de degrau, transporte do canal ou até mesmo a perfuração (Weine et al., 1976), podendo comprometer o desfecho do tratamento realizado (Zheng et al., 2009).

Faltam estudos brasileiros a respeito da morfologia de raízes e canais, sendo que o Brasil apresenta uma variabilidade única devido à coexistência de múltiplas etnias. Souza Freitas et al. (1971) realizaram um estudo *in vivo* com radiografias periapicais para avaliar o primeiro molar inferior na população brasileira, dividindo-a em; xantodermas (466 dentes) e leucodermas (844 dentes). Encontraram como resultado a presença da terceira raiz em 17.8% (83) dos dentes em xantodermas e somente 3.25% (27) em leucodermas.

A morfologia e configuração de raízes podem ser classificadas de acordo com a classificação original de Vertucci (1984) e sua modificação, divulgada por Gulabivala et al. (2001). Essas classificações são muito utilizadas em estudos a respeito da morfologia de canais e se baseiam no número de canais presentes em cada raiz e sua configuração. A configuração de uma raiz do Tipo II (2-1) seria considerada a presença de 2 canais no terço cervical e apenas 1 forame; no Tipo IV (2-2) se apresentaria com 2 canais tanto no terço cervical como no terço apical, com forames independentes.

Ferraz e Pécora (1992) realizaram um estudo para avaliar a presença da terceira raiz em molares inferiores, com um total de 328 radiografias periapicais de pacientes brasileiros sendo 105 de origem asiática, 106 de origem africana e 117 leucodermas. Os pacientes de origem asiática apresentaram uma maior incidência da terceira raiz (15.2%) comparando com os pacientes melanodermas (7.5%) e leucodermas (6.8%). Em relação ao gênero não foi encontrado diferença estatística na incidência da raiz extra.

A radiografia convencional, secção de tecido duro, coloração de canal ou micro-TC (micro tomografia computadorizada) são ferramentas comumente usadas para identificar a configuração de canais. Imagens convencionais condensam a anatomia tridimensional (3D) em uma imagem bidimensional, resultando em uma perda de observação de algumas características importantes do dente e seus tecidos circundantes sendo visualizadas apenas no plano méso-distal. Sendo assim, as características que se apresentam na dimensão vestibulo-lingual podem não ser totalmente apreciadas (Tachibana; Matsumoto, 1990).

A etnia é um fator predisponente nas variações anatômicas, como o número de raízes. Uma visão geral no mapa global demonstra uma correlação positiva entre a incidência de uma terceira raiz no primeiro molar inferior e etnia diretamente relacionada com a localização geográfica de populações específicas (Pablo et al., 2010).

A população brasileira atual é muito diversificada e considerada uma das populações mais heterogêneas do mundo, sendo difícil estipular uma classificação por etnia. É possível observar uma contribuição genética importante que deriva dos grupos: europeus, africanos, asiáticos e nativos americanos. Sendo assim os autores destacam a importância em se analisar e caracterizar a morfologia dos

canais dos molares inferiores da população moderna brasileira por meio da TCFC (Silva et al., 2013).

No estudo *in vivo* de Matherne et al. (2008), demonstraram a superioridade da TCFC sobre radiografia convencional na detecção da presença de canais complementares. De cada 10 dentes examinados, as radiografias convencionais não conseguiram identificar pelo menos um canal em 4 dentes.

Outros estudos a respeito da morfologia de canais radiculares em primeiros molares superiores e inferiores permanentes foram realizados usando a TCFC, e os resultados revelaram que a aplicação da tomografia é de grande auxílio na identificação de variações na configuração dos canais radiculares (Huang et al., 2010; Neelakantan et al., 2010b; Zhang et al., 2011).

Neelakantan et al. (2010a) investigaram *in vitro* a acurácia de cinco métodos na avaliação da morfologia dos canais radiculares de 95 dentes. Entre os grupos de dentes estudados se encontravam os primeiros pré molares, os molares superiores e os primeiros molares inferiores. O método que foi utilizado considerado padrão ouro para a comparação foi a diafanização. Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa entre a avaliação com a tomografia computadorizada de feixe cônico e a técnica padrão ouro, concluindo que a acurácia da TCFC foi considerada superior a de muitas outras técnicas utilizadas na avaliação dos sistemas de canais radiculares, assegurando simultaneamente em três dimensões e detalhes morfológicos completos.

Clinicamente, a compreensão do sistema de canal radicular de um dente, utilizando a TCFC é muito útil para os Cirurgiões Dentistas, podendo ser realizada antes para o planejamento ou durante o tratamento endodôntico quando houver a necessidade de localização de canais complexos (Huang et al., 2010).

De acordo com Kim et al. (2012) métodos de diafanização e modificações dessas técnicas foram consideradas como padrão ouro na análise da anatomia dos canais radiculares. Entretanto essas técnicas só podem ser utilizadas em estudos com dentes extraídos, sendo assim pode produzir amostras não representativas por causa de uma dimensão limitada do tamanho da amostra, e ainda a incapacidade de detectar a morfologia do dente adjacente e bilateral. Neelakantan et al. (2010a) ressalta ainda a vantagem do uso da técnica de TCFC poder ser utilizada em estudos *in vivo*.

2.2.1 Primeiro Molar Inferior (1ºMI)

Rocha et al. (1996) estudaram a anatomia interna de 628 primeiros e segundos molares inferiores extraídos através da técnica de diafanização de acordo com o método de Pécora et al. (1991). Os resultados mostraram que em 93.1% dos primeiros molares inferiores foram observados duas raízes, em apenas 1.7% foram observados as raízes fundidas e 5.2% apresentavam três raízes. Nestes dentes, 6.5% possuíam dois canais, 32.4% três canais e em 21.1% foram observados a presença de quatro canais.

Tu et al. (2009) estudaram e determinaram a prevalência dos primeiros molares inferiores com 3 raízes e sua morfologia na população tailandesa utilizando a TCFC. Foram incluídos 123 amostras no estudo, que avaliou em cortes axiais o número de raízes, e como resultado apresentou a prevalência da terceira raiz em 33.33% dos casos, com a incidência bilateral de 53.65%. Houve uma maior incidência significativa da presença da terceira raiz o lado direito da mandíbula do que no lado esquerdo, porém o gênero não mostrou uma relação significativa com a prevalência dessa variação.

O estudo realizado por Huang et al. (2010) utilizaram a TCFC a partir do equipamento i-CAT para analisar os sistemas de raízes e do canais de primeiros molares inferiores (1ºMI) em indivíduos Tailandeses (Figura 2.1), 151 pacientes (76 homens e 75 mulheres) somando uma total de 237 dentes foram incluídos no estudo. Destes em 60 (25.3%) foram encontrados três raízes, 133 (56.1%) tinha três canais, 96 (40.5%) tinham quatro e 8 (3,4%) tinham dois canais. Dos 86 pacientes (43 homens e 43 mulheres) que apresentaram os primeiros molares inferiores bilateralmente, 22 (25.6%), 15 do gênero masculino e 7 do gênero feminino foram encontrados a presença de três raízes bilateralmente, e 6 (7.0%, 4 homens e 2 mulheres) tiveram a presença do 1º MI com 3 raízes unilateralmente. A incidência da terceira raiz foi maior encontrada em homens (44.2%) do que em mulheres (20.9%).

Figura 2.1 - Imagens de cortes axiais de primeiros molares inferiores demonstrando:

- A. 1ºMI com duas raízes e dois canais (seta);
 - B. 1ºMI com duas raízes e três canais bilateralmente (setas);
 - C. 1ºMI com duas raízes e quatro canais bilateralmente (setas);
 - D. 1ºMI com três raízes e quatro canais bilateralmente (setas)
- (Huang et al., 2010).

De acordo com a revisão sistemática de Pablo et al. (2010), a raiz mesial apresenta normalmente 2 canais, e as configurações do tipo II e IV são as mais comuns encontradas. A configuração mais comum encontrada na raiz distal foi a do tipo I com 62,7% seguido por tipo II (14.5%) e tipo IV (12.4%). O número de raízes no primeiro molar inferior pode estar relacionada à etnia das populações estudadas. De acordo com a revisão para populações; da Mongólia, nativos americanos, esquimó e chinesa; a presença de uma terceira raiz deve ser considerada uma variação anatômica normal.

La et al. (2010) reportaram um caso clínico sobre um primeiro molar inferior com três canais mesiais separados incluindo o mesio medial. A presença dos canais

foi confirmada com a TCFC, e os autores concluíram que a avaliação das imagens através da tomografia pode resultar em melhor compreensão da anatomia do canal radicular, o que permite ao clínico investigar o sistema de canais radiculares com o objetivo de melhorar a limpeza e obturação. Na revisão de Pablo et al. (2010) a presença do terceiro canal foi observada em apenas 2,6%, autores sugerem modificações no preparo de acesso com o objetivo de melhorar o diagnóstico e exposição deste canal.

No estudo de Silva et al. (2013) com o objetivo de analisar e caracterizar a morfologia dos canais dos molares inferiores da população brasileira por meio da TCFC, foram avaliados 234 dentes, e demonstraram a alta prevalência de 2 canais na raiz mesial e 1 canal na raiz distal com 2 raízes separadas (74%). A presença de 2 raízes separadas, sendo 2 canais na raiz mesial e 2 canais na raiz distal, foram a segunda maior frequência encontrada (12%), seguido de 11% de frequência de 2 raízes, sendo 1 canal em cada raiz.

Na população da Turquia em um estudo onde foram avaliados 966 primeiros molares inferiores através da TCFC, encontraram em sua maioria (99.2%), 2 raízes, mesial e distal. Apenas em cinco pacientes foram encontrados a existência de uma terceira raiz (0.5%). Em relação a configuração dos canais, as mais comuns encontradas foram tipo IV (dois canais e dois forames) para a raiz mesial, e o tipo I (um canal, um forame) para a raiz distal (Nur et al., 2014).

2.2.2 Primeiro pré molar inferior (1ºPMI)

Os pré molares inferiores têm uma alta incidência de múltiplas raízes ou canais. Uma possível explicação para esta dificuldade pode ser as variações na morfologia do canal radicular que ocorrem nestes dentes. Além disso, a incidência, localização e morfologia do sistema de canais radiculares podem variar em diferentes populações étnicas (Cleghorn et al., 2007; Yu et al., 2012).

As dimensões do sistema de canais radiculares dos pré molares inferiores são maiores no sentido vestibulo-lingual do que no mésio-distal. No terço cervical do dente tanto a raiz como o canal são ovais, no terço médio a forma têm a tendência

de se tornar plana ou redonda. Se há a existência de dois canais, geralmente possuem a forma circular a partir da cavidade pulpar até seu forame apical. Outra variação anatômica considerada é encontrada quando o canal único é amplo, podendo se bifurcar em dois canais separados no terço apical da raiz (Baisden et al., 1992; Yu et al., 2012).

Pineda e Kuttler (1972) realizaram um estudo *in vitro* no México com exame radiográfico em 202 primeiros pré molares inferiores com o objetivo de avaliar a quantidade de canais e a anatomia apical; 69.3% (140) apresentaram com um canal, 30.7% (62) com dois ou mais canais, em 74.2% (150) foi observado a presença de um único canal no terço apical, e 25.8% (52) apresentaram mais de 2 canais radiculares no ápice.

Em uma revisão de literatura a respeito da morfologia de raízes e canais dos 1ºPMI, foi encontrado que aproximadamente 98% dos dentes estudados eram considerados com uma única raiz, a incidência de duas raízes foi de 1.8%, três raízes 0.2% e quatro raízes foram raramente encontradas em menos de 0.1%. De acordo com os estudos que observaram a anatomia interna dos canais, revelaram que um canal está presente em 75.8% dos dentes, dois ou mais canais foram encontrados em 24.2% dos casos. A genética e variação de etnia podem resultar em diferenças da incidência tanto de número de raízes como de número de canais. Maiores incidências de dentes com canais e raízes adicionais foram relatadas em populações de etnia chinesa, australiana e africana (Cleghorn et al., 2007).

No estudo de Yu et al. (2012) a tomografia computadorizada de feixe cônico foi capaz de detectar as variações complexas dos 1º PMI. No total foram estudados 178 primeiros pré-molares inferiores, como resultados encontraram que 98% haviam uma única raiz, apenas 2% foram encontrados com a presença de duas raízes; 87.1% apresentaram um canal; 11.2% dois canais e apenas 0.6% três canais. De acordo com classificação de Vertucci (1984) a configuração mais encontrada foi do Tipo I (1-1) 86.8% seguido do Tipo V (1-2) 9.8%. Os autores concluíram que a TCFC tem potencial como ferramenta auxiliar na avaliação de pré-molares inferiores com morfologia de canais complexos para melhorar a qualidade do tratamento de canal. A importância de determinar com precisão a existência de sistemas de canais complexos se reflete na elevada taxa de falha que ocorre quando os canais adicionais não são encontrados durante o tratamento endodôntico.

Na população do Sul da Índia, o total de 1186 primeiros pré -molares estudados revelaram uma maior predileção para a configuração Tipo I (83.81%) seguido do Tipo V (11.97%), e apenas 2.1% apresentaram o Tipo III na classificação de Vertucci, sendo esta última configuração apresenta dois canais que se dividem no terço médio e juntam-se no terço apical (Shetty et al., 2014).

2.2.3 Primeiro molar superior (1ºMS)

Os primeiros molares superiores possuem a mais complexa morfologia de raiz e canal da dentição maxilar, e muitos estudos tentam avaliar suas características anatômicas. Em geral é aceito que a forma mais comum do 1ºMS se apresente com três raízes e quatro canais (Zheng et al., 2010). A incidência mais comum do segundo canal na mesma raiz (MV2 – mésio vestibular 2) acontece na raiz mesio-vestibular, passando de 50% (Pineda; Kutler, 1972; Vertucci, 1984).

Pécora et al. (1992) estudaram a anatomia interna de 370 molares superiores de brasileiros através da técnica da limpeza e diafanização dos dentes. Observaram que 75% dos primeiros molares superiores apresentaram três canais radiculares, e 25% apresentaram quatro canais.

Baratto Filho et al. (2009) estudaram a morfologia interna dos primeiros molares superiores em três diferentes métodos; dentes extraídos, clínico e através da TCFC. Com o método dos dentes extraídos, 140 dentes foram avaliados através de um microscópio operatório; no método clínico 291 pacientes que necessitavam de tratamento endodôntico foram avaliados; e no método com a TCFC 54 dentes foram observados. No método com dentes extraídos em 67.14% dos casos foi encontrado a presença do quarto canal, e 92.85% dos casos o canal adicional foi encontrado na raiz mésio-vestibular. Através do método clínico apresentaram 4 canais em 53.26% dos casos, sendo a maioria dos canais adicionais 95.63% encontrados na raiz mésio-vestibular. Em relação a avaliação feita pela TCFC a presença do quarto canal foi observada em 37.05% dos casos. O estudo concluiu que tanto o microscópio operatório quanto a TCFC têm sido importantes para a localização e identificação de canais radiculares, e a tomografia de feixe cônico pode

ser considerada como um bom método para a identificação inicial da morfologia interna dos primeiros molares superiores.

Zheng et al. (2010) estudaram através da tomografia de feixe cônico a morfologia dos canais dos 1ºMS em pacientes chineses, a amostra incluiu 775 imagens deste grupo de dentes, destas 627 foram qualificadas para os dentes serem observados unilateralmente e 74 qualificadas para a análise bilateral. Os resultados em relação ao número de canais; dois canais em 0.31%, três em 47.21%, quatro canais 50.40%, cinco em 1.75% e seis canais em 0.31% dos dentes. Canais adicionais foram mais detectados na raiz méso-vestibular 52.24%. Pacientes com idade entre 20 a 30 anos mostraram uma maior prevalência da presença do canal adicional na raiz méso-vestibular, porém essa prevalência não diferiu em relação ao gênero e a posição do dente.

No estudo de Kim et al. (2012) analisaram através da TCFC a morfologia de raízes e canais de 814 primeiros molares superiores de pacientes coreanos. Para determinar a configuração dos canais utilizaram a classificação de Vertucci (1984). Em 802 primeiros molares superiores com 3 raízes, os canais adicionais foram encontrados em 63.59% na raiz méso-vestibular e 1.25% na raiz disto-vestibular. A simetria bilateral da raiz méso-vestibular foi encontrada em 88.10%. O estudo encontrou a incidência de uma rara variação morfológica, a presença de uma única raiz (0.25%). Em relação ao uso da tomografia de feixe cônico concluíram que a tecnologia pode melhorar a compreensão da anatomia do canal radicular, com o potencial de melhorar o resultado do tratamento endodôntico.

Reis et al. (2013) dos 158 primeiros molares superiores estudados observaram uma alta prevalência do segundo canal na raiz méso-vestibular, sendo 86.1% nos molares superiores do lado direito e 91% para molares do lado esquerdo, demonstrando através da TCFC que é necessário ter cuidado no planejamento do tratamento deste grupo de dentes.

Na população brasileira há uma elevada prevalência de 3 raízes separadas, méso-vestibular, disto vestibular e a palatina, onde a configuração mais comum foi apresentar 1 canal em cada raiz (52.87%), seguido da configuração com 1 canal nas raízes palatinas e disto vestibular, e 2 canais na raiz méso-vestibular (42.63%) (Silva et al., 2014).

2.2.4 Primeiro pré molar superior (1ºPMS)

Os dentes pré molares superiores possuem o sistema de canais variáveis e complexos. Essa variabilidade do sistema de raízes e canais nestes dentes podem representar um desafio para o tratamento endodôntico (Tian et al., 2012). A direção da vista vestibulo lingual na radiografia periapical pode levar a uma sobreposição das raízes, canais ou de estruturas anatômicas vizinhas (Fava; Dummer, 1997), o que pode dificultar a correta avaliação da morfologia do canal (Tian et al., 2012).

No estudo de Pécora et al. (1991) foram incluídos 240 primeiros pré molares superiores extraídos de pacientes atendidos em São Paulo, Brasil. A anatomia externa foi estudada através da medição de cada dente e observando-se o sentido das curvaturas radiculares dos aspectos faciais e proximal. Já a anatomia interna da cavidade pulpar, foi estudada através de método de diafanização dos dentes com o objetivo de torná-los translúcidos. Os resultados apresentados foram; um total de 55.8% dos dentes apresentaram uma única raiz, 41.7% apresentavam duas raízes e apenas 2.5% três raízes. Em relação ao número de canais, 17.1% apresentaram somente um, 80.4% dois canais e 2.5% apresentaram três canais.

Tian et al. (2012) avaliaram a anatomia externa e interna dos 1ºPMS em chineses utilizando a TCFC. Foram obtidas um total de 300 imagens dos dentes, os resultados mostraram que 66% (n = 198) dos dentes haviam uma única raiz, em 33% (n = 100) foram encontrados duas e apenas 1% (n = 2) apresentaram três raízes. A configuração de canal mais frequente encontrada foi a tipo IV (n = 153; 51%), seguida da tipo II (n = 70; 23%). Foram encontrado em 85% (n = 255) dos dentes examinados a presença de 2 canais radiculares (tipos II-VII) e 14% (n = 43) apresentaram somente um canal. Considerando que 59 pacientes tiveram os 1ºPMS bilaterais, 64% (n = 38) apresentaram simetria no número de raízes e na configuração de canais.

3 PROPOSIÇÃO

Este trabalho tem o propósito de:

1. Avaliar a morfologia dos primeiros pré molares e molares, superiores e inferiores, número de canais e raízes, através da tomografia computadorizada de feixe cônico.
2. Relacionar o número de raízes e canais com o com gênero e posição (lados esquerdo e direito).
3. Comparar os resultados com estudos realizados em outras populações.

4 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (Anexo A).

4.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA

As imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico dos dentes primeiros pré molares e molares, superiores e inferiores foram adquiridas a partir de pacientes que necessitaram do exame por razões odontológicas diversas. Todas as imagens foram obtidas através da base de dados do LAPI - Laboratório de Análise e Processamento de Imagens da Disciplina de Radiologia da FOUSP.

As razões dos pacientes realizarem o exame TCFC incluem procedimentos de planejamento terapêutico para instalação de implantes, avaliação de fratura de elementos dentais, tratamento endodôntico e cirúrgico.

Para que essas imagens fossem avaliadas os seguintes critérios foram utilizados:

- Critério de inclusão: a imagem analisada apresentar ao menos um dente do grupo estudado; primeiro molar inferior (1ºMI); primeiro pré molar inferior (1ºPMI); primeiro molar superior (1ºMS); primeiro pré molar superior (1ºPMS).

Somente as imagens dos dentes permanentes com ápices totalmente formados foram incluídas no estudo.

- Critério de exclusão: quando as imagens apresentavam artefatos que interferissem na observação do dente estudado e deixando em dúvida sua avaliação. Os artefatos observados foram: material de obturação do canal radicular; pinos intrarradiculares; restaurações metálicas na coroa e implantes dentários em dentes vizinhos.

4.2 AQUISIÇÃO DAS IMAGENS

As imagens foram obtidas através do tomógrafo computadorizado de feixe cônico Gendex CB500 (*Gendex Dental Systems, Des Plaines, IL, USA*) com o seguinte protocolo de aquisição:

- regime de trabalho: 90-120 kVp e 3-8 mA
- tempo de aquisição: 23s
- sensor: Flat panel de Silício Amorfo com área de 13cm x 13cm
- tamanho do FOV: 8cm de altura x 14cm de diâmetro;
- volume de aquisição: cilíndrico
- graus de rotação: 360
- profundidade de cinza: 14 bits (16384 tons)
- tamanho do voxel: 0,2 mm

4.3 AVALIAÇÃO DAS IMAGENS

Primeiramente as imagens obtidas foram selecionadas de acordo com os critérios de inclusão através do software i-CAT Xoran (Technologies Inc 3.1.62, Ann Arbor, MI).

Os dados foram armazenados no formato *DICOM* (*digital imaging communication in medicine*) e importados no computador iMac (*Mac OsX 10.6, Apple, Inc., Cupertino, USA*) com Processador Intel Core i5 2.5GHz, 4GB de memória, 500GB com tela de 21.5 polegadas com resolução 1920 por 1080 pixels. O software utilizado para a visualização das imagens foi o OsiriX (versão 4.0 OsiriX, Pixmeo, Genebra, Suíça). Esta versão do software (Figura 4.1) é considerada um *open source*, ou seja de livre acesso e gratuita e pode ser usada para analisar as imagens volumétricas exibidas na extensão *DICOM* e gerar reconstruções tridimensionais.

Através do software foram avaliados os dentes 1ºPMS, 1ºMS, 1ºPMI, 1ºMI:

- Cortes axiais (espessura do corte de 0,3 mm) para análise do números de raízes, canais e forames apicais. Foram observados em três partes: terço cervical, médio, e terço apical (Figura 4.2).
- Cortes sagitais, coronais, transaxiais (espessura do corte de 2 mm) e reconstrução em 3D para auxiliar na determinação do número de raízes e a configuração dos canais de acordo com critério de Vertucci (1984) (Figura 4.3) e quando necessário Gulabivala et al. (2001) (Figura 4.4).

Figura 4.1 - Tela com o software OsiriX no modo de reconstrução multiplanar 3D curva (3D Curved MPR)

Figura 4.2 - Corte axial demonstrando a utilização do software OsiriX: presença de dois canais (seta vermelha) no 1ºPMS do lado direito; e o 1ºMS apresentando 4 canais (seta azul)

Vertucci 1984							
Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5	Type 6	Type 7	Type 8
1-1	2-1	1-2-1	2-2	1-2	2-1-2	1-2-1-2	3-3

Figura 4.3 - Classificação da configuração de canais de acordo com Vertucci (1984)

Type 9 3-1	Type 10 2-1-2-1	Type 11 4-2	Type 12 3-2	Type 13 2-3	Type 14 4-4	Type 15 5-4

Figura 4.4 - Classificação das configuração de canais de acordo com Gulabivala et al. (2001)

Foram avaliadas as distribuições das frequências do número de raízes de acordo com a posição do dente (direita ou esquerda). Foi analisado também a distribuição em relação ao gênero e a idade.

Cada exame foi identificado com um código numérico, mantendo dessa forma o sigilo do paciente submetido ao exame. Como dados gerais, foram coletadas as seguintes informações: gênero e idade.

Dois avaliadores treinados realizaram as observações das imagens separadamente e em dois tempos diferentes.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram tabulados em planilhas do software Microsoft Excel 2011 (Microsoft Corp., EUA). O banco de dados foi composto por quatro planilhas relativas a tipos de dente (MI, PMI, MS e PMS).

As avaliações das imagens foram realizadas em ordem aleatória por dois observadores treinados (Cirurgiões Dentistas com experiência em Radiologia Odontológica). A concordância interobservador foi avaliada através do teste Kappa (Siegel; Castellan, 1988).

Primeiramente, foi realizada estatística descritiva, apresentando as

quantidades e as frequências dos tipos de dentes avaliados e das características acima citadas de cada grupo de dentes.

Para avaliar a relação do número de canais nas raízes avaliadas em cada dente/lado utilizou-se o teste exato de Fisher (Agresti, 2002). Posteriormente ajustou-se um modelo de regressão logística para identificar se gênero e idade estavam independentemente associados à presença das raízes supranumerárias nos dentes PMS (Agresti, 2002).

A concordância entre apresentar raiz supranumerária do lado direito e do esquerdo foi quantificada pela estatística Kappa (Siegel; Castellan, 1988). Assim como a concordância entre o número de canais do lado esquerdo com o direito.

As análises foram realizadas com auxílio do *software* R 3.1.0 (R Core Team, 2014). Considerou-se o nível de significância de 5% nos testes e intervalos de confiança.

5 RESULTADOS

Foram avaliadas um total de 350 imagens de TCFC, sendo incluídas no estudo 264 imagens dos pacientes (144 mulheres e 120 homens, as idades variaram de 19 a 81 anos, com a média de 48,9 anos), representando um total de 1560 dentes avaliados divididos no quatro grupos estudados; MI, PMI, MS e PMS. As 86 imagens excluídas do estudo apresentavam artefatos que comprometiam a observação dos dentes estudados.

Houve um acordo inter observador em relação as avaliações do número de canais (índice kappa 0,93; $P < 0,0001$). Em relação a configuração dos canais também ocorreu o acordo inter observador (índice kappa 0,81; $P < 0,0001$).

5.1 ANALISE DESCRITIVA

A tabela 5.1 apresenta a distribuição do número de canais observados por tipo de dente e lado. A tabela 5.2 apresenta a distribuição do número de canais agrupando o mesmo dente segundo os lados, ou seja, considerando o mesmo indivíduo duas vezes no tipo de dente (esquerdo e direito).

Tabela 5.1 - Número de canais observados por tipo de dente e lado

Dente		1	2	3	4	5	6	Total
Canais_MI_direito	N	0	1	126	39	1	0	167
	%	0,0	0,6	75,4	23,4	0,6	0,0	100
Canais_MI_esquerdo	N	0	0	131	42	2	0	175
	%	0,0	0,0	74,9	24,0	1,1	0,0	100
Canais_PMI_direito	N	189	42	3	0	0	0	234
	%	80,8	17,9	1,3	0,0	0,0	0,0	100
Canais_PMI_esquerdo	N	186	43	4	0	0	0	233
	%	79,8	18,5	1,7	0,0	0,0	0,0	100
Canais_MS_direito	N	0	0	103	65	13	0	181
	%	0,0	0,0	56,9	35,9	7,2	0,0	100
Canais_MS_esquerdo	N	0	0	96	81	11	1	189
	%	0,0	0,0	50,8	42,9	5,8	0,5	100
Canais_PMS_direito	N	4	180	6	0	0	0	190
	%	2,1	94,7	3,2	0,0	0,0	0,0	100
Canais_PMS_esquerdo	N	4	182	4	1	0	0	191
	%	2,1	95,3	2,1	0,5	0,0	0,0	100

Tabela 5.2 - Número de canais observados por tipo de dente

Dente		1	2	3	4	5	6	Total
MI	N	0	1	257	81	3	0	342
	%	0,0	0,3	75,1	23,7	0,9	0,0	100
PMI	N	375	85	7	0	0	0	467
	%	80,3	18,2	1,5	0,0	0,0	0,0	100
MS	N	0	0	199	146	24	1	370
	%	0,0	0,0	53,8	39,4	6,5	0,3	100
PMS	N	8	362	10	1	0	0	381
	%	2,1	95,0	2,6	0,3	0,0	0,0	100

5.2 ANÁLISE DE CONCORDÂNCIA DOS LADOS (DIREITO ESQUERDO)

Para auxiliar na discussão de que não podemos considerar que os dentes retirados do mesmo indivíduo sejam independentes: apresentam-se as tabelas 5.3 a 5.6 que cruzam os resultados observados do lado esquerdo e direito. As caselas em vermelho são os indivíduos que não possuem o dente em um dos lados e portanto não faz sentido serem considerados como não conformes. Do restante, aqueles que

Tabela 5.5 - Distribuição do número de canais dos dentes MS do lado direito e esquerdo

Esquerdo																	
Direito	0		1		2		3		4		5		6		Total		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
0	0	0	0	0	0	0	14	6,7	8	3,8	6	2,9	0	0	28	13	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	15	7,2	0	0	0	0	80	38	8	3,8	0	0	0	0	103	49	
4	5	2,4	0	0	0	0	2	1	57	27	1	0,5	0	0	65	31	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3,8	4	1,9	1	0,5	13	6,2	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total	20	9,6	0	0	0	0	96	46	81	39	11	5,3	1	0,5	209	100	

Tabela 5.6 - Distribuição do número de canais dos dentes PMS do lado direito e esquerdo

Direito	Esquerdo															
	0		1		2		3		4		5		6		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
0	0	0	1	0,5	20	9,4	2	0,9	0	0	0	0	0	0	23	11
1	0	0	2	0,9	2	0,9	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1,8
2	20	9,4	1	0,5	159	75	0	0	0	0	0	0	0	0	180	85
3	2	0,9	0	0	1	0,5	2	0,9	1	0,5	0	0	0	0	6	2,8
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	22	10	4	1,9	182	86	4	1,8	1	0,5	0	0	0	0	213	100

Tabela 5.7 - Estatística Kappa e Concordância global do número de canais do lado esquerdo com o direito por tipo de dente

Dente	Estatística Kappa			Concordância		
	Estimativa	IC (95%)		Estimativa (%)	IC (95%)	
		Inf	Sup		Inf	Sup
MI	0,795	0,638	0,952	92,4	86,4	95,9
PMI	0,850	0,728	0,972	95,1	91,1	97,4
MS	0,774	0,643	0,905	87,6	81,2	92,1
PMS	0,632	0,521	0,743	97	92,8	98,9

Na tabela 5.7, mostra-se uma alta concordância entre os lados dos dentes, o que ratifica a importância de não tratar os dentes provenientes do mesmo paciente como observações independentes.

5.3 ANÁLISE DE CORRELAÇÃO

As tabelas 5.8 a 5.11 relacionam o número de canais em cada raiz e lado segundo o gênero. Pacientes que não possuíam dente (0 canais em todas as raízes de um lado) são apresentados como *missing* na tabela e não entram no cálculo do percentual, nem no teste de hipótese. Os casos onde há 0 canais, deve-se considerar que o paciente não possuía a raiz, como nos casos das raízes supranumerárias e de algumas específicas dos dentes MS.

Tabela 5.8 - Distribuição do número de canais dos dentes MI por gênero

Variável	Fator	Gênero						Valor p ¹
		Feminino (n=106)		Masculino (n=92)		Total (n=198)		
		N	%	N	%	N	%	
Direito Raiz Mesial	0	0	0	0	0	0	0	0,505
	1	2	2,1	0	0	2	1,2	
	2	91	96,8	73	100	164	98,2	
	3	1	1,1	0	0	1	0,6	
	Missing	12	11,3	19	20,7	31	15,7	
Direito Raiz Distal	0	0	0	0	0	0	0	0,002
	1	65	69,1	65	89	130	77,8	
	2	29	30,9	8	11	37	22,2	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	12	11,3	19	20,7	31	15,7	
Direito Raiz Supranumerária	0	90	95,7	73	100	163	97,6	0,132
	1	4	4,3	0	0	4	2,4	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	12	11,3	19	20,7	31	15,7	
Esquerdo Mesial	0	0	0	0	0	0	0	0,5
	1	0	0	0	0	0	0	
	2	92	97,9	81	100	173	98,9	
	3	2	2,1	0	0	2	1,1	
	Missing	12	11,3	11	12	23	11,6	
Esquerdo Distal	0	0	0	0	0	0	0	0,113
	1	66	70,2	66	81,5	132	75,4	
	2	28	29,8	15	18,5	43	24,6	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	12	11,3	11	12	23	11,6	
Esquerdo Supranumerária	0	94	100	80	98,8	174	99,4	0,463
	1	0	0	1	1,2	1	0,6	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	12	11,3	11	12	23	11,6	

(1) Teste exato de Fisher

A tabela 5.8 nos sugere que as mulheres tendem a apresentar 2 canais na raiz distal com maior frequência do que os homens (Figura 5.6). Do lado direito essa relação foi significativa ao nível de significância estipulado ($p = 0,002$). Já do lado esquerdo, o percentual também foi superior entre as mulheres, mas não há evidências suficiente ao nível de significância estipulado ($p = 0,113$).

Figura 5.1 - Primeiros molares inferiores de paciente do gênero feminino, apresentando 2 canais na raiz distal bilateralmente

Tabela 5.9 - Distribuição do número de canais dos dentes PMI por gênero

Variável	Fator	Gênero						Valor p ¹
		Feminino (n=134)		Masculino (n=109)		Total (n=243)		
		N	%	N	%	N	%	
Direito Raiz Única	0	0	0	0	0	0	0	0,318
	1	107	83,6	83	78,3	190	81,2	
	2	21	16,4	23	21,7	44	18,8	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	6	4,5	3	2,8	9	3,7	
Direito Raiz Supranumerária	0	126	98,4	105	99,1	231	98,7	1
	1	1	0,8	1	0,9	2	0,9	
	2	1	0,8	0	0	1	0,4	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	6	4,5	3	2,8	9	3,7	
Esquerdo Raiz Única	0	0	0	0	0	0	0	0,618
	1	105	82	83	79	188	80,7	
	2	23	18	22	21	45	19,3	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	6	4,5	4	3,7	10	4,1	
Esquerdo Raiz Supranumerária	0	126	98,4	103	98	229	98,2	1
	1	1	0,8	1	1	2	0,9	
	2	1	0,8	1	1	2	0,9	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	6	4,5	4	3,7	10	4,1	

(1) Teste exato de Fisher

Tabela 5.10 - Distribuição do número de canais dos dentes MS por gênero

Variável	Fator	Gênero						Valor p ¹
		Feminino (n=115)		Masculino (n=94)		Total (n=209)		
		N	%	N	%	N	%	
Direito Raiz MV	0	0	0	0	0	0	0	0,323
	1	60	60,6	43	52,4	103	56,9	
	2	38	38,4	39	47,6	77	42,5	
	3	1	1	0	0	1	0,6	
	Missing	16	13,9	12	12,8	28	13,4	
Direito Raiz DV	0	1	1	0	0	1	0,6	0,882
	1	91	91,9	75	91,5	166	91,7	
	2	7	7,1	7	8,5	14	7,7	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	16	13,9	12	12,8	28	13,4	
Direito Raiz Palatina	0	2	2	0	0	2	1,1	0,502
	1	97	98	82	100	179	98,9	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	16	13,9	12	12,8	28	13,4	
Direito Raiz Supranumerária	0	98	99	82	100	180	99,4	1
	1	1	1	0	0	1	0,6	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	16	13,9	12	12,8	28	13,4	
Esquerdo Raiz MV	0	0	0,1	0	0	0	0	0,935
	1	51	48,1	42	50,6	93	49,2	
	2	54	50,9	41	49,4	95	50,3	
	3	1	0,9	0	0	1	0,5	
	Missing	9	7,8	11	11,7	20	9,6	
Esquerdo Raiz DV	0	3	2,9	0	0	3	1,6	0,361
	1	95	89,6	78	94	173	91,5	
	2	8	7,5	5	6	13	6,9	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	9	7,8	11	11,7	20	9,6	
Esquerdo Raiz Palatina	0	2	1,9	0	0	2	1,1	0,505
	1	104	98,1	83	100	187	98,9	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	9	7,8	11	11,7	20	9,6	
Esquerdo Raiz Supranumerária	0	105	99,1	83	100	188	99,5	1
	1	1	0,9	0	0	1	0,5	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	9	7,8	11	11,7	20	9,6	

(1) Teste exato de Fisher

Já as tabelas 5.9 e 5.10 não sugerem que o número de canais difira entre os gêneros. Nas três primeiras tabelas (5.8 a 5.10) o percentual de raízes supranumerárias encontrados não foi considerado significativo.

Tabela 5.11 - Distribuição do número de canais dos dentes PMS por gênero

Variável	Fator	Gênero						Valor p ¹
		Feminino (n=112)		Masculino (n=101)		Total (n=213)		
		N	%	N	%	N	%	
Direito Raiz Única	0	0	0	0	0	0	0	0,028
	1	52	50,5	58	66,7	110	57,9	
	2	51	49,5	29	33,3	80	42,1	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	9	8	14	13,9	23	10,8	
Direito Raiz Supranumerária	0	52	50,5	29	33,3	81	42,7	0,018
	1	50	48,5	58	66,7	108	56,8	
	2	1	1	0	0	1	0,5	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	9	8	14	13,9	23	10,8	
Direito Raiz Supranumerária 2	0	102	99	86	98,9	188	98,9	1
	1	1	1	1	1,1	2	1,1	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	9	8	14	13,9	23	10,8	
Esquerdo Raiz Única	0	0	0	0	0	0	0	0,001
	1	42	41,2	58	65,2	100	52,4	
	2	60	58,8	31	34,8	91	47,6	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	10	8,9	12	11,9	22	10,3	
Esquerdo Raiz Supranumerária	0	62	60,8	32	36	94	49,2	0,001
	1	40	39,2	57	64	97	50,8	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	10	8,9	12	11,9	22	10,3	
Esquerdo Raiz Supranumerária 2	0	101	99	85	95,5	186	97,4	0,186
	1	1	1	4	4,5	5	2,6	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	Missing	10	8,9	12	11,9	22	10,3	

(1) Teste exato de Fisher

Por fim, a tabela 5.11, os dentes PMS, apresentam a maior diferença entre os gêneros. Na raiz única, em ambos os lados, nota-se que o as mulheres, novamente, tendem a apresentar mais canais ($p = 0,028$ e $0,001$, para os lados direito e esquerdo, respectivamente) (Figura 5.2). Porém, os homens apresentam uma raiz supranumerária em maior frequência do que as mulheres, resultado sugerido em ambos os lados (Figura 5.3).

Figura 5.2 - Primeiros pré molares superiores de paciente do gênero feminino, apresentando 1 raiz e 2 canais bilateralmente

Figura 5.3 - Primeiros pré molares superiores de pacientes do gênero masculino
 A. Apresentando 2 raízes com 1 canal em cada bilateralmente
 B. Apresentando 3 raízes com 1 canal em cada do lado direito

A tabela 5.12 quantifica a relação entre apresentar raiz supranumerária no mesmo indivíduo. Como visto anteriormente apenas no dente PMS esse percentual é relativamente importante. E nota-se claramente uma forte associação entre os lados, ou seja, a presença de raiz supranumerária bilateral é mais frequente do que unilateral, 86/101 (85,1%, IC [76,4%; 91,2%]). O coeficiente Kappa calculado para essa relação foi de 0,82 (IC [0,67; 0,97]). Considera-se que a estatística Kappa superior a 0,8 indica alta concordância.

Tabela 5.12 - Distribuição da presença de raiz supranumerária entre os lados para cada dente

Dente	Raiz supranumerária lado direito	Raiz supranumerária lado esquerdo					
		Não		Sim		Total	
		N	%	N	%	N	%
MS	Não	160	99	0	0	160	99,4
	Sim	0	0	1	0,6	1	0,6
	Total	160	99	1	0,6	161	100
PMS	Não	67	39,9	3	1,8	70	42
	Sim	12	7,1	86	51,2	98	58
	Total	79	47	89	53	168	100
MI	Não	142	98,6	0	0	142	98,6
	Sim	2	1,4	0	0	2	1,4
	Total	144	100	0	0	144	100
PMI	Não	220	98	1	0,4	221	98,7
	Sim	0	0	3	1,3	3	1,3
	Total	220	98	4	1,7	224	100

Usando apenas os dados dos pacientes que avaliaram os dentes PMS em ambos os lados (n=213), ajustaram-se dois modelos de regressão logística (Tabela 5.13). O primeiro com o desfecho em “apresentar raiz supranumerária bilateral” (44,3%) e o segundo para “apresentar pelo menos uma raiz supranumerária (64,2%).

A tabela 5.13 nos sugere que não há efeito da idade na presença de raízes supranumerárias, e nos reafirma que o gênero masculino apresenta essas raízes com maior frequência. Estima-se que os homens tenham 2,232 vezes mais chance de apresentar raízes supranumerárias bilaterais com IC descrito abaixo. Já se considerarmos pelo menos uma raiz supranumerária, então essa estimativa passa a ser de 2,695 com IC de 95% [1,446; 5,147].

Tabela 5.13 - Razões de chance (*Odds ratio* – OR) estimadas segundo modelo de regressão logística para avaliações dos dentes PMS

Desfecho	Fator	OR	IC para OR (95%)		Valor p
			Inf	Sup	
Raiz Supranumerária bilateral	Intercepto	1,269	0,411	3,928	0,678
	Gênero Masculino	2,232	1,252	4,022	0,007
	idade	0,982	0,96	1,004	0,116
Pelo menos uma raiz supranumerária	Intercepto	2,52	0,754	8,645	0,136
	Gênero Masculino	2,695	1,446	5,147	0,002
	idade	0,984	0,96	1,008	0,191

A tabela 5.14 apresenta a distribuição das configurações por tipo de raiz avaliada. Não é possível agrupá-las como feito nas tabelas 5.1 e 5.2 uma vez que a configuração seja específica da raiz e não uma característica do dente (como o número de canais, que pode ser somado).

Tabela 5.14 - Distribuição das configurações por tipo de raiz

Dente	Raiz		1	2	3	4	5	6	9	12	Total
MI	Direito Mesial	N	2	66	25	67	5	1	0	1	167
		%	1,2	39,5	15	40,1	3	0,6	0	0,6	100
	Direito Distal	N	130	10	17	4	6	0	0	0	167
		%	77,8	6	10,2	2,4	3,6	0	0	0	100
	Direito supranumerária	N	4	0	0	0	0	0	0	0	4
		%	100	0	0	0	0	0	0	0	100
	Esquerdo Mesial	N	0	66	26	71	9	1	2	0	175
		%	0	37,7	14,9	40,6	5,1	0,6	1,1	0	100
	Esquerdo Distal	N	132	12	21	3	7	0	0	0	175
		%	75,4	6,9	12	1,7	4	0	0	0	100
PMI	Esquerdo supranumerária	N	1	0	0	0	0	0	0	0	1
		%	100	0	0	0	0	0	0	0	100
	Direito Única	N	190	1	19	1	23	0	0	0	234
		%	81,3	0,4	8,1	0,4	9,8	0	0	0	100
	Direito supranumerária	N	2	0	0	0	1	0	0	0	3
		%	66,7	0	0	0	33,3	0	0	0	100
	Esquerdo Única	N	188	1	17	1	26	0	0	0	233
		%	80,7	0,4	7,3	0,4	11,2	0	0	0	100
	Esquerdo supranumerária	N	2	0	0	0	2	0	0	0	4
		%	50	0	0	0	50	0	0	0	100
MS	Direito MV	N	103	26	10	38	3	0	0	1	181
		%	56,8	14,4	5,5	21	1,7	0	0	0,6	100
	Direito DV	N	166	2	8	2	2	0	0	0	180
		%	92,3	1,1	4,4	1,1	1,1	0	0	0	100
	Direito Palatina	N	179	0	0	0	0	0	0	0	179
		%	100	0	0	0	0	0	0	0	100
	Direito supranumerária	N	1	0	0	0	0	0	0	0	1
		%	100	0	0	0	0	0	0	0	100
	Esquerdo MV	N	95	39	16	33	5	0	0	1	189
		%	50,3	20,6	8,5	17,5	2,6	0	0	0,5	100
PMS	Esquerdo DV	N	173	3	6	2	2	0	0	0	186
		%	93	1,6	3,2	1,1	1,1	0	0	0	100
	Esquerdo Palatina	N	187	0	0	0	0	0	0	0	187
		%	100	0	0	0	0	0	0	0	100
	Esquerdo supranumerária	N	1	0	0	0	0	0	0	0	1
		%	100	0	0	0	0	0	0	0	100
	Direito Única	N	110	21	35	7	16	1	0	0	190
		%	57,9	11,1	18,4	3,7	8,4	0,5	0	0	100
	Direito supranumerária	N	108	0	0	0	1	0	0	0	109
		%	99,1	0	0	0	0,9	0	0	0	100
PMS	Direito supranumerária 2	N	2	0	0	0	0	0	0	0	2
		%	100	0	0	0	0	0	0	0	100
	Esquerdo Única	N	99	23	33	9	27	0	0	0	191
		%	51,9	12	17,3	4,7	14,1	0	0	0	100
	Esquerdo supranumerária	N	100	0	0	0	0	0	0	0	100
		%	100	0	0	0	0	0	0	0	100
	Esquerdo supranumerária 2	N	5	0	0	0	0	0	0	0	5
		%	100	0	0	0	0	0	0	0	100

As tabelas 5.15 a 5.18 apresentam a distribuição das configurações das raízes por gênero. O mesmo teste exato de Fisher foi utilizado para avaliar a relação entre as variáveis, mas como há mais categorias avaliadas o poder do teste é inferior, consequentemente mais difícil de encontrarmos relações significativas.

Tabela 5.15 - Distribuição da configuração da raiz dos dentes MI por gênero

Variável	Fator	Feminino (n=106)		Gênero Masculino (n=92)		Total (n=198)		Valor p ¹
		N	%	N	%	N	%	
Direito Mesial	0	0	0	0	0	0	0	0,186
	1	2	2	0	0	2	1,2	
	2	42	44,7	24	32,9	66	39,5	
	3	12	12,8	13	17,8	25	15	
	4	32	34	35	47,9	67	40,1	
	5	4	4,3	1	1,4	5	3	
	6	1	1,1	0	0	1	0,6	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	1	1,1	0	0	1	0,6	
	Missing	12	11,3	19	20,7	31	15,7	
Direito Distal	0	0	0	0	0,1	0	0	0,033
	1	65	69,1	65	89	130	77,8	
	2	8	8,5	2	2,7	10	6	
	3	14	14,9	3	4,1	17	10,2	
	4	3	3,2	1	1,4	4	2,4	
	5	4	4,3	2	2,7	6	3,6	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	12	11,3	19	20,7	31	15,7	
Direito supranumerária	0	90	95,7	73	100	163	97,6	0,132
	1	4	4,3	0	0	4	2,4	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	12	11,3	19	20,7	31	15,7	
Esquerdo Mesial	0	0	0	0	0	0	0	0,403
	1	0	0	0	0	0	0	
	2	40	42,5	26	32,1	66	37,7	
	3	12	12,8	14	17,3	26	14,9	
	4	35	37,2	36	44,4	71	40,6	
	5	4	4,3	5	6,2	9	5,1	
	6	1	1,1	0	0	1	0,6	
	9	2	2,1	0	0	2	1,1	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	12	11,3	11	12	23	11,6	

continua

conclusão

Variável	Fator	Feminino (n=106)		Gênero Masculino (n=92)		Total (n=198)		Valor p ¹
		N	%	N	%	N	%	
Esquerdo Distal	0	0	0	0	0	0	0	0,071
	1	66	70,2	66	81,5	132	75,4	
	2	9	9,6	3	3,7	12	6,9	
	3	14	14,9	7	8,6	21	12	
	4	3	3,2	0	0	3	1,7	
	5	2	2,1	5	6,2	7	4	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	12	11,3	11	12	23	11,6	
Esquerdo supranumerária	0	94	100	80	98,8	174	99,4	0,463
	1	0	0	1	1,2	1	0,6	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	12	11,3	11	12	23	11,6	

Tabela 5.16 - Distribuição da configuração da raiz dos dentes PMI por gênero

Variável	Fator	Gênero				Total (n=243)		Valor p ¹
		Feminino (n=134)		Masculino (n=109)				
		N	%	N	%	N	%	
Direito Única	0	0	0	0	0	0	0	0,296
	1	107	83,6	83	78,4	190	81,3	
	2	1	0,8	0	0	1	0,4	
	3	11	8,6	8	7,5	19	8,1	
	4	0	0	1	0,9	1	0,4	
	5	9	7	14	13,2	23	9,8	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	6	4,5	3	2,8	9	3,7	
Direito supranumerária	0	126	98,4	105	99,1	231	98,7	1
	1	1	0,8	1	0,9	2	0,9	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	
	5	1	0,8	0	0	1	0,4	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	6	4,5	3	2,8	9	3,7	
Esquerdo Única	0	0	0	0	0	0	0	0,32
	1	105	82	83	79	188	80,7	
	2	1	0,8	0	0	1	0,4	
	3	11	8,6	6	5,7	17	7,3	
	4	0	0	1	1	1	0,4	
	5	11	8,6	15	14,3	26	11,2	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	6	4,5	4	3,7	10	4,1	
Esquerdo supranumerária	0	126	98,4	103	98	229	98,2	1
	1	1	0,8	1	1	2	0,9	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	
	5	1	0,8	1	1	2	0,9	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	6	4,5	4	3,7	10	4,1	

Tabela 5.17 - Distribuição da configuração da raiz dos dentes MS por gênero

Variável	Fator	Gênero						Valor p ¹
		Feminino (n=115)		Masculino (n=94)		Total (n=209)		
		N	%	N	%	N	%	
Direito MV	0	0	0	0	0	0	0	0,269
	1	60	60,7	43	52,5	103	56,8	
	2	10	10,1	16	19,5	26	14,4	
	3	4	4	6	7,3	10	5,5	
	4	23	23,2	15	18,3	38	21	
	5	1	1	2	2,4	3	1,7	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	1	1	0	0	1	0,6	
	Missing	16	13,9	12	12,8	28	13,4	
Direito DV	0	1	1,1	0	0	1	0,6	0,171
	1	91	91,9	75	91,5	166	91,7	
	2	2	2	0	0	2	1,1	
	3	3	3	5	6,1	8	4,4	
	4	2	2	0	0	2	1,1	
	5	0	0	2	2,4	2	1,1	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	16	13,9	12	12,8	28	13,4	
Direito Palatina	0	2	2	0	0	2	1,1	0,502
	1	97	98	82	100	179	98,9	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	16	13,9	12	12,8	28	13,4	
Direito supranumerária	0	98	99	82	100	180	99,4	1
	1	1	1	0	0	1	0,6	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	16	13,9	12	12,8	28	13,4	
Esquerdo MV	0	0	0	0	0	0	0	0,09
	1	52	49,2	43	51,9	95	50,3	
	2	18	17	21	25,3	39	20,6	
	3	10	9,4	6	7,2	16	8,5	
	4	24	22,6	9	10,8	33	17,5	
	5	1	0,9	4	4,8	5	2,6	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	1	0,9	0	0	1	0,5	
	Missing	9	7,8	11	11,7	20	9,6	

continua

conclusão

Variável	Fator	Gênero						Valor p ¹
		Feminino (n=115)		Masculino (n=94)		Total (n=209)		
		N	%	N	%	N	%	
Esquerdo DV	0	3	2,9	0	0	3	1,5	0,629
	1	95	89,6	78	94	173	91,5	
	2	2	1,9	1	1,2	3	1,6	
	3	3	2,8	3	3,6	6	3,2	
	4	2	1,9	0	0	2	1,1	
	5	1	0,9	1	1,2	2	1,1	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	9	7,8	11	11,7	20	9,6	
Esquerdo Palatina	0	2	1,9	0	0	2	1,1	0,505
	1	104	98,1	83	100	187	98,9	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	9	7,8	11	11,7	20	9,6	
Esquerdo supranumerária	0	105	99,1	83	100	188	99,5	1
	1	1	0,9	0	0	1	0,5	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	9	7,8	11	11,7	20	9,6	

Tabela 5.18 - Distribuição da configuração da raiz dos dentes PMS por gênero

Variável	Fator	Gênero						Valor p ¹
		Feminino (n=112)		Masculino (n=101)		Total (n=213)		
		N	%	N	%	N	%	
Direito Única	0	0	0	0	0	0	0	0,079
	1	52	50,5	58	66,8	110	57,9	
	2	16	15,5	5	5,7	21	11,1	
	3	22	21,4	13	14,9	35	18,4	
	4	3	2,9	4	4,6	7	3,7	
	5	10	9,7	6	6,9	16	8,4	
	6	0	0	1	1,1	1	0,5	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	9	8	14	13,9	23	10,8	

continua

conclusão

Variável	Fator	Gênero						Valor p ¹
		Feminino (n=112)		Masculino (n=101)		Total (n=213)		
		N	%	N	%	N	%	
Direito supranumerária	0	52	50,5	29	33,3	81	42,7	0,018
	1	50	48,5	58	66,7	108	56,8	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	
	5	1	1	0	0	1	0,5	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	9	8	14	13,9	23	10,8	
Direito supranumerária 2	0	102	99	86	98,9	188	98,9	1
	1	1	1	1	1,1	2	1,1	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	9	8	14	13,9	23	10,8	
Esquerdo Única	0	0	0	0	0	0	0	0,009
	1	41	40,2	58	65,2	99	51,9	
	2	17	16,7	6	6,7	23	12	
	3	20	19,6	13	14,6	33	17,3	
	4	5	4,9	4	4,5	9	4,7	
	5	19	18,6	8	9	27	14,1	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	10	8,9	12	11,9	22	10,3	
Esquerdo supranumerária	0	59	57,8	32	36	91	47,6	0,004
	1	43	42,2	57	64	100	52,4	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	10	8,9	12	11,9	22	10,3	
Esquerdo supranumerária 2	0	101	99	85	95,5	186	97,4	0,186
	1	1	1	4	4,5	5	2,6	
	2	0	0	0	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	
	5	0	0	0	0	0	0	
	6	0	0	0	0	0	0	
	9	0	0	0	0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	
	Missing	10	8,9	12	11,9	22	10,3	

As tabelas 5.15 a 5.18 revelam resultados similares aos apresentados nas tabelas 5.8 a 5.11.

Na tabela 5.16 observa-se somente dois casos com raiz supranumerária do lado direito na configuração do tipo I (1-1) (Figura 5.4).

Com relação a apresentações dos MS, na tabela 17 podemos observar muitas variações das configurações (Figura 5.5).

Figura 5.4 - Primeiro pré molar inferior do lado direito de paciente do gênero masculino com 2 raízes ambas na configuração do tipo I (1-1):

- A. Imagem do corte axial, observando o terço cervical do dente
- B. Imagem do corte axial, observando o terço médio
- C. Imagem do corte axial, observando o terço apical
- D. Imagem do corte sagital, observando a presença das 2 raízes

Figura 5.5 - Exemplos dos 1ºMS encontrados no estudo:

- A. 3 raízes, apresentando 1 canal em cada raiz
- B. 3 raízes, MV (2 canais), DV e P (1 canal em cada)
- C. 2 raízes, apresentando 2 canais em cada uma delas
- D. 2 raízes, apresentando 1 canal em cada

6 DISCUSSÃO

O uso da TCFC na avaliação da morfologia de canais é grande importância (Cotton et al., 2007; Yu et al., 2012), sendo considerado uma ferramenta confiável para avaliar com precisão o grau de curvaturas associadas a raízes dos dentes com formas anatômicas consideradas normais (Estrela et al., 2008).

Quando comparada a outros métodos de avaliação de canais radiculares, a TCFC se mostrou superior (Lofthag-Hansen et al., 2007; Matherne et al., 2008; Neelakantan et al., 2010a). A qualidade das imagens e as possibilidades de obter diversos tipos de cortes, auxiliou na avaliação das imagens pelos observadores, concordando com as vantagens descritas pelos estudos prévios e ressaltando a importância da ferramenta. A possibilidade ainda de utilizar um *software* de acesso livre e de fácil operação como o OsiriX, que possibilita a análise das imagens com qualidade aumenta mais a vantagem em utilizar a TCFC.

Em relação as limitações consideradas em relação a TCFC (Lofthag-Hansen et al., 2007; Estrela et al., 2008; Scarfe et al., 2009) como a presença de artefatos, em nosso estudo foi considerado como critério de exclusão as imagens em que apresentavam artefatos que interferissem na observação do dente estudado, deixando em dúvida a avaliação.

A etnia é um fator predisponente nas variações anatômicas, como o número de raízes (Pablo et al., 2010). Porém há uma dificuldade de categorizar a população brasileira atual devido a sua diversidade (Silva et al., 2013). E essa dificuldade é expressa na baixa quantidade de trabalhos a respeito da avaliação morfologia de raízes e canais através da TCFC, quando comparado com outras populações como as da China (Zheng et al., 2010; Yu et al., 2012), Coreia (Kim et al., 2012; Kim; Yang, 2012), Índia (Shetty et al., 2014), Tailândia (Huang et al., 2010) e Turquia (Nur et al., 2014).

Em nosso estudo devido a utilização das imagens de TCFC de base de dados, categorizamos a população brasileira de acordo com estudos prévios (Silva et al., 2013, 2014), com o objetivo de caracterizar a população brasileira moderna.

Nos resultados apresentados na tabela 5.2, o número de canais observados em primeiros molares inferiores, MI, demonstra uma maior frequência de 3 canais (75,1%), sendo mais comum a distribuição de 2 canais na raiz mesial e 1 canal na raiz distal com 2 raízes separadas. Esse resultado está de acordo com os estudos em outras populações (Gulabivala et al., 2001; Pablo et al., 2010) e na população brasileira (Silva et al., 2013) que encontrou 3 canais em 74% dos casos.

Em relação ao número de canais no MI comparando de acordo com o gênero (Tabela 5.8), há uma diferença estatística significativa ($p = 0,002$) para o lado direito em relação à presença de 2 canais na raiz distal nas mulheres quando comparadas aos homens. Não há estudos que comparem a frequência de canais dividindo nas raízes e comparando relacionando com o gênero, porém no estudo de Huang et al. (2010) com a população tailandesa, a maior frequência de 2 canais na raiz distal, considerando o 1º MI com duas raízes e dois canais em cada raiz, acontece em homens do que em mulheres.

Os resultados para a frequência da terceira raiz (raiz supranumerária) em MI, mostraram apenas 4,3 % para o gênero feminino e 1,2 % para o gênero masculino. O estudo de Rocha et al. (1996) também mostrou uma baixa frequência da presença de três raízes na população brasileira (5,2%). Já na população tailandesa, apresenta alta prevalência da terceira raiz em 33,3% dos casos, com a incidência bilateral de 53,6% (Tu et al., 2009), e em outro estudo na mesma população, a incidência da terceira raiz foi maior encontrada em homens (44,2%) do que em mulheres (20,9%) (Huang et al., 2010). Para população chinesa a presença de uma terceira raiz é considerada uma variação comum (Pablo et al., 2010; Zhang et al., 2011).

A configuração de canais é uma classificação reconhecida proposta por Vertucci (1984) com o objetivo de facilitar a classificação das raízes quanto ao número e distribuição dos canais. Em relação aos resultados dessa classificação dos canais dos MI (Tabela 5.15), para a raiz distal, tanto do lado direito ($p=0,033$) como do lado esquerdo ($p=0,071$) as mulheres apresentam uma menor frequência para a configuração do tipo I (69,1% lado direito), (70,2% lado esquerdo), quando comparadas com os homens (89% lado direito), (81,5% lado esquerdo). Com esse resultado é possível perceber que as mulheres possuem uma maior frequência para o tipo II (18,1%) e tipo III (29,8%) em relação aos homens; tipo II (6,4%) e tipo III (12,7%). Este fato vai de acordo com o resultado das mulheres apresentarem maior

frequência de 2 canais na raiz distal, devido as configurações II (2-1) e III (1-2-1) apresentarem 2 canais.

Em estudos prévios também a um predomínio da configuração do tipo I para a raiz distal (Pablo et al., 2010; Nur et al., 2014).

Para a raiz mesial as configurações mais comuns encontradas foram do tipo IV (2-2) seguida do tipo II (2-1), também em concordância com a literatura (Pablo et al., 2010; Nur et al., 2014).

Os primeiros pré molares inferiores em sua maioria apresentaram uma única raiz e um canal (80,3%), apenas 18,2% apresentaram 2 canais. Não houve diferença significativa entre o número de canais e o gênero, assim como não apresentou diferença em relação a presença de uma raiz extra.

Em relação a configuração a maioria apresentou do tipo I (1-1) concordando com estudos prévios (Vertucci, 1984; Cleghorn et al., 2007; Yu et al. 2012; Shetty et al., 2014) seguida pelo tipo V (1-2) encontrados nos estudos de com Vertucci (1984); Shetty et al. (2014), onde pode-se explicar devido a ocorrer uma variação anatômica encontrada quando o canal único é amplo, podendo se bifurcar em dois canais separados no terço apical da raiz (Baisden et al., 1992; Yu et al., 2012).

Dentes primeiros molares superiores possuem uma complexa morfologia de raízes e canais, sendo muito importante o conhecimento de sua anatomia clínica (Zheng et al., 2010).

Em nosso estudo a maioria dos dentes (53,8%) se apresentou com 3 canais, seguido de 4 canais (39,4%) e apenas um caso com 6 canais (0,3%), demonstrando a concordância com o estudo prévio de Silva et al. (2014), na população brasileira, onde a forma que mais se apresentou foi de maneira 3 raízes separadas, méso-vestibular, disto vestibular e a palatina, com 1 canal em cada raiz (52.87%), seguido da configuração com 1 canal nas raízes palatinas e disto vestibular, e 2 canais na raiz méso-vestibular (42.63%). Em outras populações como a de chineses a frequência de 4 canais é maior (50,4%) em relação a 3 canais (47,2%), porém a frequência de 6 canais vai de acordo com o nosso estudo (0,3%) (Zheng et al., 2010).

Não foi encontrado diferença significativa entre o número de canais e o gênero, assim como a diferença em relação a presença de uma raiz extra.

Em relação as configurações para a raiz MV o tipo I foi o mais frequente, quando apresentava 2 canais os tipos mais frequentes foram IV (2-2), seguido do tipo II (2-1), sendo portanto a ocorrência do quarto canal em quase sua totalidade associada a presença do segundo canal na raiz mésio vestibular, concordando com estudos (Baratto Filho et al., 2009; Kim et al., 2012).

O grupo de dentes dos primeiros pré molares superiores além de possuírem um sistema de canais variáveis e complexos, a direção vestibulo lingual na radiografia periapical pode levar a uma sobreposição das raízes ou dos canais (Fava; Dummer, 1997; Tian et al., 2012). Em nossos resultados observamos a presença de 2 canais em 95%, resultado que pode ser comparado ao estudo de Pécora et al. (1991), onde ocorreu o predomínio de dois canais em 80,4% dos casos. A falta de mais estudos, principalmente mais recentes e com o uso da TCFC, na população brasileira não permite realizar uma maior comparação. Na população chinesa foram encontrado em 85% dos PMS examinados a presença de 2 canais radiculares (Tian et al., 2012).

Quando analisado em relação a distribuição dos canais nas raízes e o gênero (Tabela 5.11), na raiz única, em ambos os lado, as mulheres, apresentam mais canais ($p = 0,028$ e $0,001$, para os lados direito e esquerdo, respectivamente). Sendo em uma única raiz a presença de 2 canais para o lado direito (49,5% mulheres e 33,3% homens) e para o lado esquerdo (58,8% mulheres e 34,8% homens). Porém, os homens apresentam em uma maior frequência a raiz extra do que as mulheres, sendo observado um resultado estatisticamente significativo para ambos os lados.

Usando apenas os dados dos pacientes que avaliaram os dentes PMS em ambos os lados ($n=213$), ajustaram-se dois modelos de regressão logística (Tabela 5.13). O primeiro com o desfecho em “apresentar raiz extra bilateral” (44,3%) e o segundo para “apresentar pelo menos uma raiz extra (64,2%).

Os resultados mostraram que o gênero masculino apresenta essas raízes com maior frequência. Os homens apresentam 2,232 vezes mais chance de apresentar raízes extras bilaterais. Se for considerar ter pelo menos uma raiz extra, a estimativa passa a ser de 2,695 com IC de 95% [1,446; 5,147]. Na população chinesa, no estudo de Tian et al. (2012), mostraram que 66% dos dentes haviam

uma única raiz, e a raiz extra foi encontrada em 33% dos casos, porém não há como realizar um comparativo entre os gêneros.

Em relação a configuração dos canais para a raiz única do lado esquerdo, há uma diferença estatística significativa ($p=0,009$), onde mulheres tem uma frequência menor de configuração tipo I (40,2%) em relação aos homens (65,2%), concordando com o resultado que as mulheres apresentam maior frequência de mais de um canal na raiz única do lado esquerdo (tipo II (2-1) 16,7% mulheres e 6,7% homens), (tipo V (1-2) 18,6% mulheres e 9% homens). No estudo da população chinesa a configuração de canal mais frequente encontrada foi a tipo IV (51%), seguida da tipo II (23%) (Tian et al., 2012).

Diante dos dados observados no presente estudo, torna-se clara a necessidade de análises continuadas da anatomia dos canais radiculares na população brasileira em função do gênero, idade e grupos étnicos, sendo a tomografia computadorizada de feixe cônico um método de imagem adequado para sua avaliação.

7 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir:

- A tomografia computadorizada de feixe cônico foi eficaz para o estudo da morfologia de canais radiculares. Houve alta concordância entre os dentes apresentados bilateralmente pelos pacientes.
- Na população brasileira estudada o gênero pode interferir no número de canais e raízes nos dentes 1ºMI e nos 1ºPMS.
- A população brasileira difere de outras populações em relação as diferentes morfologias de canais radiculares.

REFERÊNCIAS¹

Agresti A. Categorical Data Analysis. 2ª ed, New York: John Wiley and Sons; 2002.

Arai Y, Tammisalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. *Dentomaxillofac Radiol*. 1999;28:245–8.

Baisden MK, Kulild JC, Weller RN. Root canal configuration of the mandibular first premolar. *J Endod*. 1992 Oct;18(10):505–8.

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 Mar;35(3):337–42.

Cleghorn BM, Christie WH, Dong CC. The root and root canal morphology of the human mandibular first premolar: a literature review. *J Endod*. 2007;33:509–16.

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

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

Durack C, Patel S. Cone beam computed tomography in endodontics. *Braz Dent J*. 2012;23(3):179–91.

Durack C, Patel S. The use of cone beam computed tomography in the management of dens invaginatus affecting a strategic tooth in a patient affected by hypodontia: a case report. *Int Endod J*. 2011;44:474–83.

Estrela C, Bueno MR, Sousa-Neto MD, Pécora JD. Method for determination of root curvature radius using cone-beam compute tomography images. *Braz Dent J*. 2008;19:114–8.

¹ De acordo com Estilo Vancouver.

Fava LR, Dummer PM. Periapical radiographic techniques during endodontic diagnosis and treatment. *Int Endod J*. 1997;30:250–61.

Ferraz JA, Pecora JD. Three-rooted mandibular molars in patients of Mongolian, Caucasian and Negro origin. *Braz Dent J*. 1992;3(2):113–7.

Gulabivala K, Aung TH, Alavi A, Ng YL. Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *Int Endod J*. 2001;34:359–70.

Huang CC, Chang YC, Chuang MC, Lai TM, Lai JY, Lee BS, et al. Evaluation of root and canal systems of mandibular first molars in Taiwanese individuals using cone beam computed tomography. *J Formos Med Assoc*. 2010;109:303–8.

Kim Y, Lee SJ, Woo J. Morphology of Maxillary First and Second Molars Analyzed by Cone-Beam Computed Tomography in a Korean Population: Variations in the Number of Roots and Canals and the Incidence of Fusion. *J Endod*. 2012 Aug;38(8):1063-8.

Kim SY, Yang SE. Cone-beam computed tomography study of incidence of distolingual root and distance from distolingual canal to buccal cortical bone of mandibular first molars in a Korean population. *J Endod*. 2012 Mar;38(3):301-4.

La SH, Jung DH, Kim EC, Min KS. Identification of independent middle mesial canal in mandibular first molar using cone-beam computed tomography imaging. *J Endod*. 2010 Mar;36(3):542-5.

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

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

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;8:1558–64.

Neelakantan P, Subbarao C, Subbarao CV. Comparative evaluation of modified canal staining and clearing technique, cone-beam computed tomography, peripheral quantitative computed tomography, spiral computed tomography, and plain and

contrast medium-enhanced digital radiography in studying root canal morphology. *J Endod.* 2010a;36:1547–51.

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.* 2010b;36(10):1622–7.

Nur BG, Ok E, Altunsoy M, Aglarci OS, Colak M, Gungor E. Evaluation of the root and canal morphology of mandibular permanent molars in a south-eastern Turkish population using cone-beam computed tomography. *Eur J Dent.* 2014 Apr;8(2):154-9.

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

Panzarella FK, Junqueira JL, Oliveira LB, de Araújo NS, Costa C. Accuracy assessment of the axial images obtained from cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2011 Sep;40(6):369-78.

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

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

Patel S. The use of cone beam computed tomography in the conservative management of dens invaginatus: a case report. *Int Endod J.* 2010;43:707-13.

Pécora JD, Saquy PC, Sousa Neto MD, Woelfel JB. Root form and canal anatomy of maxillary first premolars. *Braz Dent J.* 1991;2:87-94.

Pécora JD, Woelfel JB, Sousa-Neto MD, Issa EP. Morphologic study of the maxillary molars: part II—internal anatomy. *Braz Dent J.* 1992;3(1):53-7.

Pineda F, Kutler Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1972;33:101–10.

R Core Team. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2014. [cited 2014/11/02]. ISBN 3-900051-07-0. Available from: URL <http://www.R-project.org/>.

Reis AG, Grazziotin-Soares R, Barletta FB, Fontanella VR, Mahl CR. Second canal in mesiobuccal root of maxillary molars is correlated with root third and patient age: a cone-beam computed tomographic study. *J Endod*. 2013 May;39(5):588-92

Rocha LF, Sousa Neto MD, Fidel SR, da Costa WF, Pecora JD. External and internal anatomy of mandibular molars. *Braz Dent J*. 1996;7:33–40.

Santos Junior O, Pinheiro LR, Umetsubo OS, Sales MAO, Cavalcanti MGP. Assessment of open source software for CBCT in detecting additional mental foramina. *Braz Oral Res*. 2013 Mar;27(2):128-35.

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

Scarfe WC, Levin MD, Gane D, Farman AG. Use of cone beam computed tomography in endodontics. *Int J Dent*. 2009;2009:634567.

Shetty A, Hegde MN, Tahiliani D, Shetty H, Bhat GT, Shetty S. A Three-Dimensional Study of Variations in Root Canal Morphology Using Cone-Beam Computed Tomography of Mandibular Premolars in a South Indian Population. *J Clin Diagn Res*. 2014 Aug;8(8):ZC22-4.

Siegel S, Castellan N. *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. 2^a ed. New York: McGraw-Hill; 1988. p.284-5.

Silva EJNL, Nejaim Y, Silva AV, Haiteir-Neto F, Cohenca N. Evaluation of root canal configuration of mandibular molars in a Brazilian population by using cone-beam computed tomography: an in vivo study. *J Endod*. 2013;39:849–52.

Silva EJNL, Nejaim Y, Silva AV, Haiteir-Neto F, Zaia AA, Cohenca N. Evaluation of root canal configuration of maxillary molars in Brazilian population using cone-beam computed tomographic imaging: An In Vivo Study. *J Endod*. 2014;40:173–6.

Souza-Freitas JA, Lopes ES, Casati-Alvares L. Anatomic variations of lower first permanent molar roots in two ethnic groups. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1971;31:274–8.

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

Tian YY, Guo B, Zhang R, Yu X, Wang H, Hu T, et al. Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Chinese subpopulation evaluated using cone-beam computed tomography. *Int Endod J*. 2012 Nov;45(11):996-1003.

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

Versiani MA, Pécora JD, de Sousa-Neto MD. Root and root canal morphology of four-rooted maxillary second molars: a micro-computed tomography study. *J Endod*. 2012 Jul;38(7):977-82.

Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1984;58:589–99.

Weine FS, Kelly RF, Bray KE. Effect of preparation with endodontic handpieces on original canal shape. *J Endod*. 1976;2:298-303.

Wolcott J, Ishley D, Kennedy W, Johnson S, Minnich S, Meyers J. A 5 year clinical investigation of second mesiobuccal canals in endodontically treated and retreated maxillary molars. *J Endod*. 2005;31:262-4.

Yajima A, Otonari-Yamamoto M, Sano T, Hayakawa Y, Otonari T, Tanabe K, et al. Cone-beam CT (CB Throne) applied to dentomaxillofacial region. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2006 Aug;47(3):133– 41.

Yu X, Guo B, Li KZ, Zhang R, Tian YY, Wang H, et al. Cone-beam computed tomography study of root and canal morphology of mandibular premolars in a western Chinese population. *BMC Medical Imaging*. 2012 Jul;20:12-8.

Ziegler CM, Woertche R, Brief J, Hassfeld S. Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery. *Dentomaxillofac Radiol*. 2002;31:126-30.

Zhang R, Yang H, Yu X, Wang H, Hu T, Dummer PM. Use of CBCT to identify the morphology of maxillary permanent molar teeth in a Chinese subpopulation. *Int Endod J*. 2011Feb;44(2):162-9.

Zheng Q, Xue-dong Z, Jiang Y, Sun T, Liu C, Xue H, et al. Radiographic investigation of frequency and degree of canal curvatures in Chinese mandibular permanent incisors. *J Endod*. 2009;35:175-8.

Zheng Q, Wang Y, Zhou X, Wang Q, Zheng G, Huang D. A cone-beam computed tomography study of maxillary first permanent molar root and canal morphology in a Chinese population. *J Endod*. 2010;36:1480–4.

ANEXO A – Parecer do comitê de ética em pesquisa

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Estudo da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico na avaliação morfológica de raízes e canais dos molares e pré molares da população Brasileira.

Pesquisador: Claudio Costa

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 14390813.1.0000.0075

Instituição Proponente: Universidade de Sao Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 317.643

Data da Relatoria: 26/06/2013

Apresentação do Projeto:

Em endodontia a necessidade de avaliar estruturas em três dimensões é de grande importância, principalmente quando se trata do conhecimento anatômico do sistema de canais radiculares. O correto diagnóstico e intervenções nos elementos dentais com patologias pulpare ou periapicais dependem de exames complementares radiográficos, porém a limitação das radiografias convencionais pode ser considerado um problema. Com advento da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), possibilitou compreender e melhorar o conhecimento da anatomia principalmente de dentes pré molares e molares, devido a variação que apresentam e muitas vezes a dificuldade de encontrar seus canais. Essas variações podem ocorrer de acordo com o gênero e etnia dos pacientes. O estudo visa avaliar a morfologia de raízes e

canais, relacionando com gênero e etnia através da TCFC. Serão utilizadas para análise 3000 imagens da base de dados da Clínica de Radiologia Odontológica IsoOrthoGraphic. Os dados serão armazenados no formato DICOM (digital imaging communication in medicine) e importados no computador iMac. Cada exame será identificado com um número numérico. Como dados gerais, serão coletadas as informações de gênero, idade e etnia. Um endodontista e um radiologista realizarão as observações das imagens em dois tempos diferentes. Serão utilizadas para análise as imagens que contiverem pelo menos um dente sendo pré molar

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-900

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-7960

Fax: (11)3091-7814

E-mail: cepfo@usp.br

**FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO**

Continuação do Parecer: 317.643

ou molar, inferior ou superior, a imagem deve ser de paciente brasileiro e que se encontre entre as idades de 18 a 80 anos. Serão desconsideradas as imagens que não for possível visualizar os dentes e detalhes anatômicos como a presença de artefatos.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a morfologia dos pré molares e molares superiores e inferiores, número de canais e raízes, através da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, relacionando com o gênero e etnia do paciente.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Risco mínimo visto que não haverá contato direto com pacientes e somente análise das imagens de um acervo.

Benefícios: Melhorar o conhecimento informativo na área de endodontia a fim de conhecer melhor as características anatômicas de uma população brasileira, refletindo no correto diagnóstico e melhor intervenção em dentes com patologias pulpares ou periapicais.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante, pois agregará conhecimento na área de endodontia.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foi apresentado: Folha de Rosto e Autorização da clínica IsoOrthoGraphic para uso do acervo.

Recomendações:

Não há, o pesquisador ajustou o cronograma e corrigiu o número da amostra.

Segundo Carta Circular nº. 039/2011/CONEP/CNS/GB/MS, de 30 de setembro de 2011, contudo não cabe ao Sistema CEP/CONEP legislar sobre o acesso e USO DO PRONTUÁRIO médico (entenda-se odontológico também), porém cabe determinar o cumprimento do sigilo e da confidencialidade, além de exigir que toda pesquisa envolvendo seres humanos trate os mesmos em sua dignidade, respeite-os em sua autonomia e defenda-os em sua vulnerabilidade, conforme Resolução CNS 446/12. O CEP-FOUSP solicita Carta de autorização pelo uso de prontuários do responsável pela Instituição, ressaltando o cumprimento destas normativas.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto de pesquisa se encontra adequado para aprovação do CEP.

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-900

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-7960

Fax: (11)3091-7814

E-mail: cepfo@usp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 317.643

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

SAO PAULO, 26 de Junho de 2013

Assinador por:

**Maria Gabriela Haye Biazevic
(Coordenador)**

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227

Bairro: Cidade Universitária

CEP: 05.508-900

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3091-7960

Fax: (11)3091-7814

E-mail: cepfo@usp.br