

UFBA

Universidade Federal da Bahia
Instituto de Ciências da Saúde

BRUNA GEÓRGIA LORDÊLO SEIXAS DE
OLIVEIRA

PROCESSOS INTERATIVOS
DOS ÓRGÃOS E SISTEMAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO • ICS • UFBA



ESTUDO *IN VITRO* DA MORFOLOGIA DA
RAIZ E DO CANAL RADICULAR DE PRÉ-
MOLARES INFERIORES ATRAVÉS DE
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE
FEIXE CÔNICO

Salvador
2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROCESSOS INTERATIVOS DE ÓRGÃOS E SISTEMAS

BRUNA GEÓRGIA LORDÊLO SEIXAS DE OLIVEIRA

ESTUDO *IN VITRO* DA MORFOLOGIA DA RAIZ E DO CANAL
RADICULAR DE PRÉ-MOLARES INFERIORES ATRAVÉS DE
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO

Salvador
2017

BRUNA GEÓRGIA LORDÊLO SEIXAS DE OLIVEIRA

ESTUDO *IN VITRO* DA MORFOLOGIA DA RAIZ E DO CANAL
RADICULAR DE PRÉ-MOLARES INFERIORES ATRAVÉS DE
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Paulo Correia de Araújo

Coorientadora: Profa. Dra. Luciana Soares de Andrade Freitas Oliveira

Salvador
2017

Ficha catalográfica: Keite Birne de Lira CRB-5/1953

Oliveira, Bruna Geórgia Lordêlo Seixas de.

Estudo *in vitro* da morfologia da raiz e do canal radicular de pré-molares inferiores através de tomografia computadorizada de feixe cônico./ [Manuscrito]. Bruna Geórgia Lordêlo Seixas de Oliveira. – Salvador, 2017. 68 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Paulo Correia de Araújo.

Co-Orientadora: Prof. Dra. Luciana Soares Freitas de Oliveira.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Instituto de Ciência da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, Salvador, 2017.

1. Dente Pré-Molar. 2. Raiz Dentária. 3. Canal Radicular. 4. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico I. Araújo, Roberto Paulo Correia de. II. Oliveira, Luciana Soares Freitas de. III. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Ciência da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas. IV. Título

CDD 617. 6- 21. ed.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
Instituto de Ciências da Saúde



PROCESSOS INTERATIVOS
DOS ÓRGÃOS E SISTEMAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO • ICS • UFBA



TERMO DE APROVAÇÃO DA DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO

BRUNA GEORGIA LORDÊLO SEIXAS DE OLIVEIRA

**ESTUDO *IN VITRO* DA MORFOLOGIA DA RAIZ E DO CANAL RADICULAR DE
PRÉ-MOLARES INFERIORES ATRAVÉS DA TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

Salvador, Bahia, 21 de fevereiro de 2017

COMISSÃO EXAMINADORA:

PROF. DR. SILVIO JOSÉ ALBERGARIA DA SILVA (Examinador Interno)

PROFA. DRA. LUCIANA SOARES DE ANDRADE FREITAS OLIVEIRA (Examinadora Interna)

PROF. DR. RONALDO ARAÚJO SOUZA (Examinador Externo)

À minha querida Mãe, Sílvia, por ser meu exemplo diário de força, coragem e determinação.
À minha inesquecível e amada avó, Nilzete, onde quer que ela esteja, por ser a minha
inspiração de ser uma pessoa melhor todos os dias da minha vida.
A vocês, o meu imensurável amor e gratidão!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por proteger, guiar e iluminar o meu caminho, sempre.

À minha Mãe, Sílvia, por ser minha inspiração diária de fé e perseverança, sempre do meu lado e pelo seu amor incondicional.

À minha avó, Nilzete (*in memoriam*), a minha maior saudade, por todo o seu amor, dedicação e ensinamentos.

Ao meu coordenador e orientador, Professor Doutor Roberto Paulo Correia de Araújo, por estar sempre presente, apoiando, incentivando e acreditando em todos os seus alunos. Sem o senhor esse sonho não seria realizado!

À minha coorientadora e amiga, Professora Doutora Luciana Soares de Andrade Freitas de Oliveira, pela orientação dedicada neste trabalho, paciência, compreensão, pela confiança em minha capacidade e por todos os ensinamentos que possibilitaram o meu amadurecimento científico, intelectual e pessoal.

Ao Professor Doutor Paulo Sérgio Flores Campos, pelo auxílio no desenvolvimento deste trabalho e atenção dispensada.

À Professora Doutora Iêda Margarida Crusoé Rocha Rebello pelas orientações, gentileza e disponibilidade de sempre.

Ao Professor Doutor Frederico Sampaio Neves por toda a ajuda e presteza disponibilizadas a mim e ao meu trabalho, enriquecendo-o e ofertando sempre a tranquilidade para acreditar que tudo daria certo.

Ao Professor Doutor Fernando Habib por permitir a utilização das peças pertencentes ao acervo do Centro de Ortodontia e Ortopedia Facial Professor José Édimo Soares Martins da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, fundamentais para a realização desta pesquisa.

Ao Professor Doutor Silvio Albergaria pelos conselhos, auxílio no planejamento deste trabalho e por toda a atenção, é uma honra tê-lo como colaborador!

À Paula Paes pela disposição e boa vontade em me ajudar, nas aquisições das imagens, etapa imprescindível para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu chefe direto, Major dentista Anderson Dilly de Medeiros, por sempre entender os meus repentinos pedidos de mudança ou compensação de turnos/horários e tentar me ajudar a administrar os meus “dois quartéis” – sem essa ajuda, não conseguiria terminar este trabalho.

À amiga que a Força Aérea Brasileira me deu de presente, Doutora Elisabete de Jesus Inês, agradeço pela amizade leal, por toda ajuda, confiança, paciência, apoio e incentivo.

Aos meus colegas de trabalho no Esquadrão de Saúde da Base Aérea de Salvador, pela amizade e pela harmoniosa convivência.

Às minhas amigas do Colégio Antônio Vieira e da vida, de todas as horas, amigas irmãs, pelo

carinho, torcida e preciosa amizade, especialmente Juliana e Taís.

Aos amigos e funcionários da Pós-Graduação Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, ICS-UFBA, pela atenção e apoio prestados a todo o momento.

Aos professores do curso de Mestrado Acadêmico em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, pelas aulas e conhecimentos transmitidos ao longo do curso.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram com este trabalho.

“A persistência é o menor caminho do êxito.”

Charles Chaplin

OLIVEIRA, Bruna Geórgia Lordêlo Seixas de. **Estudo *in vitro* da morfologia da raiz e do canal radicular de pré-molares inferiores através de tomografia computadorizada de feixe cônico.** Dissertação de Mestrado – Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, 2017.

RESUMO

Introdução: o conhecimento da anatomia e da morfologia dentária é imprescindível para um correto tratamento endodôntico, entretanto existem muitas variações anatômicas tanto no número de raízes quanto no de canais. A complexidade da morfologia do canal radicular e da raiz dos pré-molares inferiores não está definitivamente exaurida em livros, não havendo consenso sobre as variações ou possíveis anomalias. **Objetivo:** avaliar a anatomia da raiz e do canal radicular dos pré-molares inferiores através da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC). **Metodologia:** dois Cirurgiões-Dentistas, especialistas em Radiologia, com mais de cinco anos de experiência, foram convidados e instruídos a avaliar imagens tomográficas de 245 pré-molares inferiores de 63 mandíbulas de crânios secos pertencentes ao acervo do Centro de Ortodontia e Ortopedia Facial Professor José Édimo Soares Martins, da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, de acordo com uma ficha de coleta de dados e o seu respectivo gabarito, gerando um relatório final, individualizado, com as características anatômicas de cada dente. **Resultados:** A maioria das unidades avaliadas neste estudo teve uma única raiz (98,7%) e duas raízes (1,2%); um único canal, classificado como tipo I de Vertucci (1984) foi encontrado em 182 dentes, cerca de 74,2% da amostra total e um único forame foi visualizado em 66,1% das amostras. As configurações mais predominantes apresentadas, de acordo com a classificação de Vertucci (1984), foram do tipo I e V, 73,0% e 14,2%, respectivamente. Uma raiz, um canal e um forame foram as características mais frequentes identificadas pelos avaliadores. A incidência de canais em forma de “C” foi em cerca de 13,4%, equivalente a 33 unidades; enquanto que a maioria das amostras analisadas possuía formato elíptico nos terços cervical e médio, e circular no terço apical. Separando as principais características em dois grupos, grupo dos primeiros pré-molares e grupo dos segundos pré-molares inferiores: o primeiro grupo apresentou em sua grande maioria uma raiz, um conduto, um forame; tipo I e V como os mais frequentes e forma do canal em “C” em 23,8%. O segundo grupo, 100% dos casos uma única raiz, um conduto foi a forma mais encontrada, seguido de mais que três condutos; tipo I e apenas um forame foram os mais frequentes, e apenas três casos de forma do canal em “C”. As diferentes apresentações anatômicas do sistema de canais radiculares dos pré-molares inferiores visualizadas através da TCFC não puderam ser classificadas em sua totalidade devido às proposições vigentes. **Conclusão:** este estudo confirma a complexidade da anatomia interna de pré-molares inferiores e revela que as classificações vigentes não refletem, plenamente, as configurações apresentadas pelos pré-molares inferiores, evidência que reforça que o endodontista deve estar atento para a ocorrência destas variações a fim de evitar possíveis causas de insucesso no tratamento endodôntico.

Palavras-chave: Dente Pré-Molar. Raiz Dentária. Canal Radicular. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

OLIVEIRA, Bruna Georgia Lordêlo Seixas de. ***In vitro* study of the root and root canal morphology of mandibular premolars through conical beam computed tomography.** Master's Dissertation - Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, 2017.

ABSTRACT

Knowledge of the anatomy and dental morphology is essential for a correct endodontic treatment, since there are many anatomical variations in the number of roots and the root canal. The complexity of the root canal and root morphology of the mandibular premolars is not well documented in books and there is no consensus on variations or possible abnormalities. **Objective:** evaluate the anatomy of the root and root canal of the mandibular premolars through CBCT (Cone Beam Computed Tomography). **Methodology:** Two dental surgeons, specialists in radiology, with more than five years of experience, who were instructed to evaluate the tomographic images of 245 mandibular premolars of 63 dry skull jaws belonging to the collection of the Centro de Ortodontia e Ortopedia Facial Professor José Édimo Soares Martins, da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, according to a datasheet and their respective data, generating a final report, individualized, with anatomical characteristics of each tooth. **Results:** Most of the units evaluated in this study had a single root (98.7%) and two roots (1.2%); a single channel, classified as Vertucci type I (1984), was found in 182 teeth with a total of 74.2% of the total sample and a single channel for the one visualized in 66.1% of the samples. As more predominant presented, according to a classification of Vertucci (1984), were type I and V, 73.0% and 14.2%, respectively. A root, a channel, and a foramen were the most frequent characteristics identified by the evaluators. The incidence of C-shaped channels was around 13.4%, equivalent to 33 units; While most of the analyzed samples had an elliptical shape in the cervical and middle thirds, and circular in the apical third. Separating the main characteristics in two groups, group of first mandibular premolars and group of mandibular second premolars: the first group presented in the majority a root, a channel, a foramen; type I and V as the most frequent and C-shape channels in 23.8%. The second group, 100% of the cases a single root, a channel was the most found form, followed by more than three channels; type I and only one foramen were the most frequent, and only three cases of C-shape channel. The different anatomical presentations of the root canal system of the mandibular premolars visualized through the CBCT could not be classified in their entirety due to the current propositions. **Conclusion:** This study confirmed a complexity of the internal anatomy of lower premolars and reveals that the current forms do not fully reflect as measures presented by lower premolars, in order to avoid possible causes of failure in endodontic treatment.

Keywords: Bicuspid. Tooth Root. Root Canals. Cone Beam Computed Tomography.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	CLASSIFICAÇÃO ESQUEMÁTICA DA PROPOSTA DE VERTUCCI (1984).	27
FIGURA 2	MANDÍBULA SELECIONADA PARA COMPOR A AMOSTRA.	32
FIGURA 3	MANDÍBULA POSICIONADA NO TOMÓGRAFO PARA AQUISIÇÃO DAS IMAGENS DOS PRÉ-MOLARES INFERIORES.	32
FIGURA 4	IMAGEM MULTIPLANAR EXEMPLIFICANDO A INDIVIDUALIZAÇÃO DO DENTE 34.	34
FIGURA 5	CORTE TOMOGRÁFICO ILUSTRANDO UMA RAIZ EM FORMA DE “C” COM PRESENÇA DE BIFURCAÇÃO DO CANAL RADICULAR VESTIBULAR NO TERÇO APICAL E COM DUAS TERMINAÇÕES APICAIS POR VESTIBULAR.	39
FIGURA 6	CORRELAÇÃO ENTRE AS CLASSIFICAÇÕES DE VERTUCCI (1984) E IMAGENS TOMOGRÁFICAS.	40
FIGURA 7	BIFURCAÇÃO RADICULAR A PARTIR DO TERÇO MÉDIO, COM RAIZ EM FORMA DE “C”.	53
FIGURA 8	BIFURCAÇÃO RADICULAR A PARTIR DO TERÇO MÉDIO.	54

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE OS AVALIADORES EM CADA QUESTÃO	37
TABELA 2	ESTATÍSTICA DESCRITIVA DE TODOS OS DENTES AVALIADOS	37
TABELA 3	ESTATÍSTICA DESCRITIVA DO PRIMEIRO PRÉ-MOLAR DIREITO	40
TABELA 4	ESTATÍSTICA DESCRITIVA DO PRIMEIRO PRÉ-MOLAR ESQUERDO	42
TABELA 5	ESTATÍSTICA DESCRITIVA DO SEGUNDO PRÉ-MOLAR DIREITO	44
TABELA 6	ESTATÍSTICA DESCRITIVA DO SEGUNDO PRÉ-MOLAR ESQUERDO	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DICOM	<i>Digital Imaging and Communications in Medicine</i>
IPS	<i>In-Plane Switching</i>
kV	Quilovoltagem
mA	Miliamperagem
μm	Micrômetro
TC	Tomografia Computadorizada
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
2D	Bidimensional
3D	Tridimensional

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	JUSTIFICATIVA	18
3	HIPÓTESE	20
4	OBJETIVOS	22
4.1	OBJETIVO GERAL	23
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
5	REVISÃO DE LITERATURA	24
5.1	PRÉ-MOLARES INFERIORES	25
5.1.1	Primeiro pré-molar inferior	25
5.1.2	Segundo pré-molar inferior	25
5.1.3	Classificação dos pré-molares inferiores	26
5.2	RADIOGRAFIA PERIAPICAL	27
5.3	TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO	28
6	METODOLOGIA	30
6.1	ASPECTOS ÉTICOS	31
6.2	SELEÇÃO DA AMOSTRA	31
6.3	AQUISIÇÃO DAS IMAGENS	31
6.4	AVALIAÇÃO DAS IMAGENS	33
6.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	35
7	RESULTADOS	36
8	DISCUSSÃO	49
9	CONCLUSÃO	56
	REFERÊNCIAS	58
	APÊNDICES	63
	ANEXOS	

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento da morfologia do canal radicular e as variações anatômicas existentes são essenciais para que o tratamento endodôntico seja bem-sucedido (BALZIAR et al., 2014; NUR et al., 2014). É imperativo identificar a arquitetura do canal radicular antes de iniciar o seu tratamento, de modo a realizar a desinfecção, desbridamento, modelagem e obturação do canal radicular. A incapacidade de localizar complexidades ou variações na morfologia do canal radicular pode resultar em acúmulo de microrganismos e um consequente insucesso no tratamento endodôntico (CHHABRA et al., 2013).

Os pré-molares inferiores são muito difíceis de tratar, eles têm uma elevada taxa de falha e *flare-up*. Uma possível explicação pode ser as variações extremas na morfologia do canal radicular nestes dentes, uma vez que apresentam uma anatomia externa e interna bastante complexa (RAHIMI et al., 2007). Portanto, a atenção que deve ser dada ao estudo da radiografia de diagnóstico antes de se iniciar o tratamento endodôntico é imprescindível.

O objetivo do tratamento endodôntico é a limpeza químico-mecânica do sistema de canais radiculares, eliminando os restos de tecido mole e possíveis microrganismos, modelando o canal principal para, posteriormente, uma obturação mais hermética possível com um material inerte. As principais razões para o fracasso endodôntico são percolação apical, obturação incompleta do canal e a presença de canais não tratados. Assim, um conhecimento profundo da anatomia da raiz e morfologia dos canais radiculares, assim como, a identificação de possíveis variações morfológicas pode ajudar a reduzir o insucesso endodôntico (AZIM et al., 2014; RAJASEKHARA et al., 2014; SHARMA et al., 2014).

Para se obter o diagnóstico endodôntico, radiografias periapicais devem ser utilizadas para avaliar a anatomia radicular. Em todos os casos, quando a imagem inicial mostra uma estrutura anatômica incomum, recomenda-se a realização de radiografias adicionais com alteração na angulação horizontal, pela técnica da Paralaxe conhecida como técnica de Clark (CLARK, 1910). O endodontista deve estar atento à possibilidade de variações radiculares e da anatomia interna do canal radicular (RAJASEKHARA et al., 2014).

A radiografia periapical apresenta, ainda, certas vantagens para o diagnóstico, tratamento e acompanhamento dos pacientes, tais como a facilidade com que pode ser executada, permite a identificação de reparos anatômicos e patologias localizadas na região, além do seu baixo custo (IOANNIDIS et al., 2011). No entanto, esta técnica não pode estimar o verdadeiro tamanho, localização, e os aspectos de uma lesão periapical, por exemplo, devido às limitações do exame bidimensional em registrar estruturas tridimensionais. Além

disso, a sua interpretação pode ser confundida com a presença de sombras indesejáveis, distorções geométricas e sobreposições (IOANNIDIS et al., 2011).

A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) pode suprimir as limitações dos exames bidimensionais, assim como pode contribuir no tratamento endodôntico na caracterização da lesão periapical e seu processo de reparo ósseo, ao diagnosticar o número de raízes e presença de fraturas, ao caracterizar anomalias do canal radicular e curvaturas radiculares, ao avaliar defeitos decorrentes da reabsorção radicular e no diagnóstico diferencial da reabsorção radicular interna e externa, assim como, na detecção de instrumentos endodônticos fraturados, raízes calcificadas ou adicionais, além de perfurações. Assim, a TCFC é uma ferramenta valiosa que auxilia a terapia endodôntica (IOANNIDIS et al., 2011; BRITO JÚNIOR et al., 2013; HAGHANIFAR et al., 2014).

A possibilidade de existirem variações morfológicas em um dente jamais deve ser esquecida. Canais adicionais devem ser investigados com o auxílio dos exames imaginológicos disponíveis para que o endodontista possa planejar e realizar o preparo biomecânico e a vedação do sistema de canais radiculares da melhor maneira possível, minimizando assim o risco de insucesso endodôntico. O endodontista deve considerar o uso de TCFC como uma ferramenta auxiliar para confirmar a presença da complicada anatomia do canal radicular quando radiografias convencionais não são conclusivas (CHHABRA et al., 2013; KAUSHIK; MEHRA, 2013).

Haja vista a dificuldade em identificar criteriosamente a anatomia de pré-molares inferiores, o objetivo deste trabalho é avaliar a anatomia da raiz e do canal radicular dos pré-molares inferiores através da TCFC.

2 JUSTIFICATIVA

Conhecer a morfologia do sistema de canais radiculares é essencial para o correto tratamento endodôntico. Neste caso, em especial, a anatomia interna de primeiros e segundos pré-molares inferiores representa um desafio clínico, já que diante das mais diversas variações existentes, nem todas elas, estão relatadas em literatura.

Isso acontece porque nem sempre é possível diagnosticar essas imagens atípicas em técnicas radiográficas de rotina, como por exemplo, a periapical. Por isso, o endodontista pode indicar a tomografia computadorizada de feixe cônico com o propósito de investigar possíveis anomalias antes de iniciar o tratamento endodôntico.

3 HIPÓTESE

A análise imaginológica de primeiros e segundos pré-molares inferiores através da tomografia computadorizada de feixe cônico, pode detectar a sua anatomia e suas possíveis variações.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a anatomia da raiz e do canal radicular dos pré-molares inferiores através da TCFC.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar o número e morfologia das raízes dos pré-molares inferiores;
- Identificar altura da bifurcação/trifurcação radicular, caso ocorra, nos pré-molares inferiores;
- Identificar o número e morfologia dos canais dos pré-molares inferiores;
- Identificar o número dos forames dos pré-molares inferiores;

5 REVISÃO DA LITERATURA

5.1 PRÉ-MOLARES INFERIORES

Foi relatado por Ingle e Beveridge (1976) que a anatomia interna dos pré-molares inferiores é normalmente de forma oval no terço cervical, arredondada a oval no terço médio e redonda no terço apical. Estudos posteriores confirmaram esta descrição, porém afirmaram que canais adicionais e bifurcações são dominantes no terço médio e apical e estão relacionados com a presença de depressões ou fendas radiculares. Desta forma, é extremamente difícil definir com exatidão a configuração morfológica do canal nos terços médio e apical somente através da configuração cervical (FAN et al., 2008).

O endodontista deve sempre procurar pela existência de um canal adicional durante todo o tratamento endodôntico de pré-molares inferiores, sendo muito importante ter a convicção que o canal lingual pode estar presente em dentes que radiograficamente aparentem ter somente uma raiz (STROPKO, 1999).

5.1.1 PRIMEIRO PRÉ-MOLAR INFERIOR

A maior parte dos primeiros pré-molares (97,9%) apresenta somente uma raiz; duas raízes são encontradas em 1,8%; três em 0,2%; e quatro, é extremamente raro (0,1%), segundo uma vasta revisão de literatura (CLEGHORN; CHRISTIE; DONG, 2007a).

Em relação à anatomia interna, este dente apresenta um canal radicular em 75,8% e dois canais ou mais em 24,4%. Um forame apical é considerado como o mais comum, ocorrendo em 78,9% dos casos; sendo que praticamente um quarto (24,2%) apresenta dois ou mais forames (CLEGHORN; CHRISTIE; DONG, 2007b).

5.1.2 SEGUNDO PRÉ-MOLAR INFERIOR

O segundo pré-molar inferior é normalmente descrito como um dente que apresenta tipicamente uma única raiz e um único canal. Sua forma oval normalmente causa a formação de depressões e fendas em suas faces mesial e distal. A incidência de duas ou mais raízes é de aproximadamente 0,4%, e de dois ou mais canais é de 9,0% (CLEGHORN; CHRISTIE; DONG, 2007b).

Um único forame é encontrado em 90% dos casos, porém, mais de dois forames são encontrados em 8,2% dos casos (CLEGHORN; CHRISTIE; DONG, 2007b).

A incidência de mais de uma raiz, canal e forame, é menos frequente em segundos pré-

molares inferiores em comparação com os primeiros pré-molares inferiores, entretanto, há inúmeros relatos de variações e anomalias anatômicas que podem ocorrer (CLEGHORN; CHRISTIE; DONG, 2007b).

5.1.3 CLASSIFICAÇÃO DOS PRÉ-MOLARES INFERIORES

Ao longo dos anos, várias classificações foram propostas no estudo da anatomia interna de dentes humanos, advindas da necessidade de se enquadrar às morfologias não usuais, oferecendo melhores condições para o sucesso clínico do endodontista. Sendo a mais utilizada na literatura, proposta por Vertucci (1984), identificando oito configurações distintas possíveis (Figura 1):

Tipo I - Um único canal estendendo-se da câmara pulpar ao ápice;

Tipo II - Dois canais separados deixam a câmara pulpar e se juntam próximo ao ápice, formando um canal único;

Tipo III - Um canal deixa a câmara pulpar, se divide em dois e antes do ápice se junta novamente para um forame único;

Tipo IV - Dois canais separados e distintos em toda extensão da câmara pulpar ao ápice;

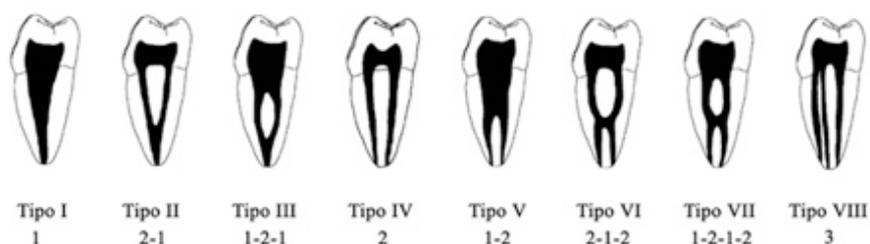
Tipo V - Um canal deixa a câmara pulpar e se divide antes do ápice em dois canais separados e distintos, terminando em forames apicais separados;

Tipo VI - Dois canais separados deixam a câmara pulpar, se juntam e se dividem novamente aquém do ápice, terminando em dois forames distintos;

Tipo VII - Um canal deixa a câmara pulpar, se divide e se junta durante o trajeto, e finalmente se divide novamente aquém do ápice em dois forames distintos;

Tipo VIII - Três canais separados e distintos em toda a extensão, da câmara pulpar ao ápice radicular.

Figura 1 - Classificação esquemática da proposta de Vertucci (1984).



Fonte: <http://www.endodonziamauroventuri.it/Anatomia%20sistema%20canalare.htm>

Certamente, a configuração mais presente em pré-molares inferiores é canal único, chamado de tipo I de Vertucci (1984). Após esta, o tipo V de Vertucci (1984), em que o canal único deixa a câmara pulpar e, no terço cervical ou médio se divide em dois, é considerada a mais frequente. (LI et al., 2012; ORDINOLA- ZAPATA et al., 2013).

A presença de três canais radiculares tem sido raramente descrita em comparação com o tipo V, entretanto, os clínicos devem ficar atentos a esta variação anatômica, pois, nestes raros casos, as câmaras pulpares apresentam um formato de triângulo, no qual a distância entre os orifícios méso-vestibular e lingual é maior (ORDINOLA-ZAPATA et al., 2013).

5.2 RADIOGRAFIA PERIAPICAL

Tão logo ocorreu a descoberta dos raios X, no ano de 1895, apenas cinco meses depois foi feita a primeira radiografia dental. A Radiografia Periapical é indicada para estudos individuais ou de grupos de dentes, proporcionando através de uma imagem bidimensional (2D) uma visão da anatomia dentária (coroa e raiz) e das estruturas que circundam o dente (espaço articular, osso alveolar e demais estruturas anatômicas). Esta técnica possibilita uma visão em conjunto dos elementos dentais da região de incidência e tecido ósseo adjacente (KELLS, 1920).

A Radiografia Periapical é o método radiológico mais utilizado em consultório odontológico durante o tratamento endodôntico. Porém, apresentam limitações como a distorção e sobreposição de estruturas, que são inevitáveis mesmo com o uso de posicionadores radiográficos (SKIDMORE; BJORN DAL, 1971; WEINE et al., 1999; PETERS et al., 2000; PATTANSHETTI et al., 2008; PATEL et al., 2009). No caso dos pré-molares inferiores as distorções presentes em radiografias periapicais são mínimas, visto que

em muitos casos é possível posicionar o filme paralelo ao dente e, quando não for possível, será conferido uma angulação ao feixe de cerca de -10° para a técnica da bisettriz, de modo, que sua imagem final estará livre de magnificações ou encurtamentos (WHITE; PHAROAH, 2007). Entretanto, variações na disposição e quantidade de canais podem ser subestimadas pela bidimensionalidade inerente ao exame, sendo necessário utilizar exames mais avançados de imagem para uma avaliação mais acurada do dente.

5.3 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO

A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) começou a ser utilizada na avaliação da região de cabeça e pescoço, suprimindo as dificuldades encontradas nas imagens bidimensionais, já que permite a visualização tridimensional das estruturas craniofaciais, inclusive dentárias, sendo utilizada no diagnóstico e auxílio de procedimentos odontológicos superando as limitações das radiografias periapicais (SCARFE; FARMAN, 2008; LIANG et al., 2010).

Tem substituído a Tomografia Computadorizada (TC) na Odontologia nos últimos anos, por ter menor custo, fornecer menor tempo de escaneamento, apresentar acurácia da imagem, proporcionar menor dose de radiação ao paciente, possuir tamanho reduzido do aparelho e apresentar menor artefato nas imagens (SCARFE; FARMAN; SUKOVIC, 2006).

Em relação às radiografias periapicais, possui desvantagens, como: maior custo, necessidade de deslocamento do paciente, maior exposição à radiação, artefatos gerados pela proximidade a materiais radiopacos.

Segundo a Academia Americana de Endodontia (2015), o diagnóstico endodôntico depende da avaliação completa da queixa principal do paciente, história e exame clínico e radiográfico. As radiografias pré-operatórias são uma parte essencial da fase diagnóstica da terapia endodôntica. A TCFC deve ser indicada quando os benefícios superam os riscos potenciais, não deve ser utilizada rotineiramente para diagnóstico endodôntico ou para fins de triagem na ausência de sinais e sintomas clínicos. Os endodontistas devem usar TCFC somente quando a necessidade da imagem não puder ser atendida pela radiografia periapical.

De acordo com o Guia SEDENTEXCT (2012), as indicações da TCFC na endodontia são: radiografias periapicais inconclusivas, detecção de patologias odontogênicas, trauma dentoalveolar, luxação, avulsão, dimensão de lesões periapicais, dor persistente após tratamento endodôntico, morfologia complexa, suspeita de canais extras ou acessórios, fratura

radicular, perfurações, proximidade à estruturas anatômicas importantes, reabsorções internas e externas, anatomia pulpar aberrante, tratamento cirúrgico de instrumento fraturado, apoio ao planejamento cirúrgico.

6 METODOLOGIA

6. 1 ASPECTOS ÉTICOS

Este trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, através do Parecer Consubstanciado número 739.590 (ANEXO A).

6. 2 SELEÇÃO DA AMOSTRA

Para compor a amostra, foram selecionadas 63 mandíbulas de crânios secos sem distinção de etnia, gênero ou faixa etária - com autorização prévia do seu responsável, Professor Fernando Habib - pertencentes ao acervo do Centro de Ortodontia e Ortopedia Facial Professor José Édimo Soares Martins, da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia (ANEXO B).

O critério de inclusão para seleção das mandíbulas e pré-molares foi a formação radicular completa com coroas íntegras e excluídos dentes não irrompidos ou parcialmente irrompidos, tratamento endodôntico prévio, canais calcificados, fraturas radiculares, reabsorção radicular interna e externa, patologias associadas e com influência de artefatos adjacentes, como implantes dentários, retentores intra-radulares e próteses fixas.

De modo que a amostra foi composta de 245 pré-molares inferiores, sendo: 63 primeiros pré-molares lado direito, 63 primeiros pré-molares lado esquerdo, 60 segundos pré-molares lado direito e 59 segundos pré-molares lado esquerdo.

6. 3 AQUISIÇÃO DAS IMAGENS

Para obtenção das imagens tomográficas, utilizou-se o tomógrafo computadorizado de feixe cônico CS 9000 3D (Kodak Dental Systems, Carestream Health, Rochester, NY, EUA). As mandíbulas foram posicionadas no tomógrafo, fixadas ao seu suporte com fita crepe (por não deixar resíduo de cola e, portanto, não danificar as peças), com plano sagital mediano perpendicular ao solo e o plano oclusal paralelo ao solo. O centro de rotação do equipamento foi selecionado para que toda a parte anterior da mandíbula fosse tomografada, englobando do segundo pré-molar inferior direito ao segundo pré-molar inferior esquerdo (Figuras 2 e 3).

Figura 2 – Mandíbula selecionada para compor a amostra.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 3 – Mandíbula posicionada no tomógrafo para aquisição das imagens dos pré-molares inferiores.



Fonte: Dados da pesquisa.

Para aquisição das imagens foi utilizado o protocolo padrão para um adulto médio, com 60kV e 6.3mA e o menor *voxel* em 76 μ m.

Após a aquisição das imagens, estas foram exportadas como arquivo *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM) e salvas para posterior avaliação.

6. 4 AVALIAÇÃO DAS IMAGENS

Foram analisadas imagens tomográficas de todos os pré-molares inferiores das 63 mandíbulas dos crânios secos, totalizando 245 imagens, que compõem a amostra do estudo.

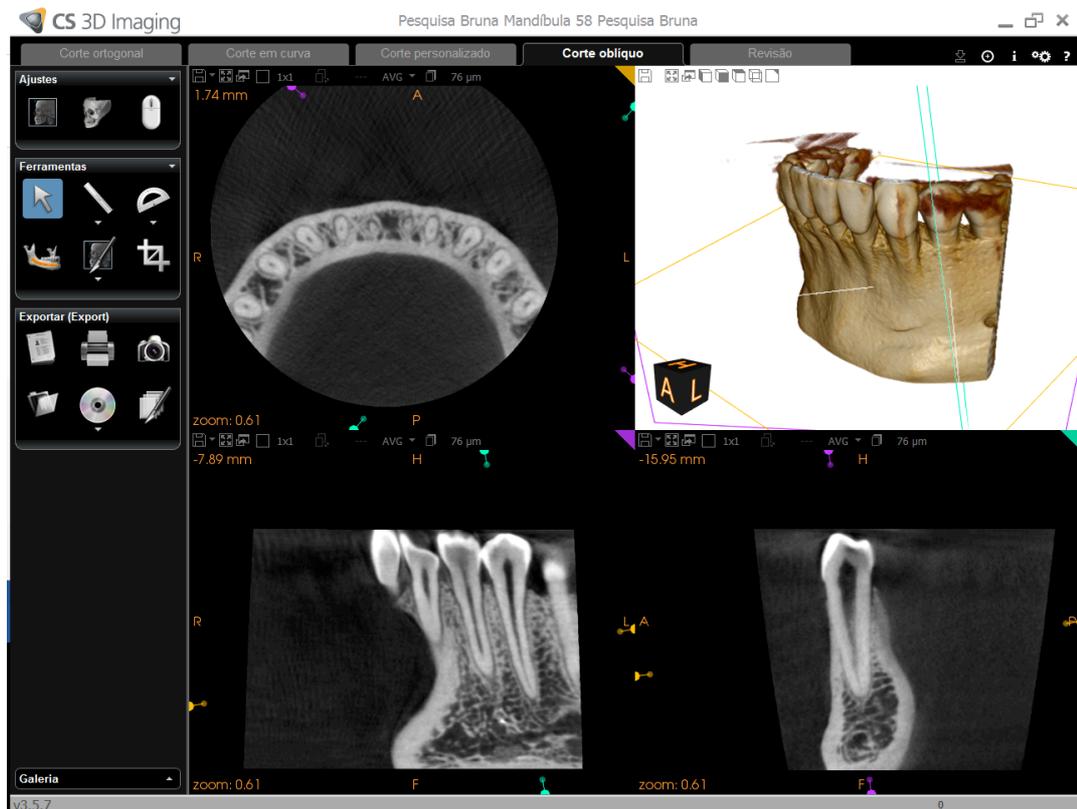
Para a análise das imagens, foram convidados dois cirurgiões-dentistas, especialistas em Radiologia, com mais de cinco anos de experiência, que foram instruídos a avaliar as imagens tomográficas dos pré-molares de acordo com a ficha de coleta de dados (APÊNDICE A) e o seu gabarito (APÊNDICE B).

A interpretação das imagens foi realizada em ambiente de luz reduzida através do *software* CS Dental Imaging 3D module versão v3.5.7 (Carestream Health, Atlanta, USA) no monitor de alta resolução Eizo Radiforce MX300W Clinical Review Monitor Specs, de tecnologia IPS (do inglês, *In-Plane Switching*), que possibilitava não haver perda de definição da imagem em qualquer ângulo de avaliação.

Os avaliadores estavam livres para aplicar todas as ferramentas de manipulação da imagem disponíveis no programa, como: alteração de brilho e contraste, ajuste dos planos individuais dos dentes, aplicação de zoom, dentre outras que julgassem necessárias para o melhor diagnóstico.

As imagens foram avaliadas utilizando a janela de corte oblíquo para permitir a visualização dos dentes nos três planos do espaço. Os planos sagital, coronal e axial foram ajustados para cada dente, respeitando suas inclinações no osso e características anatômicas. O caso apresentado demonstra a individualização do dente 34, o qual foi classificado como tipo I de Vertucci (1984) (Figura 4).

Figura 4 – Imagem multiplanar exemplificando a individualização do dente 34.



Fonte: Dados da pesquisa.

Com base nas imagens de todos os 245 pré-molares inferiores, os avaliadores preencheram individualmente a ficha de coleta de dados para cada dente tomografado, gerando um relatório final de todos os dentes e suas respectivas características.

Para orientação do preenchimento dessa ficha, foi entregue um gabarito para cada avaliador, contendo os objetivos do estudo, a instrução de cada quesito, uma imagem que continha os oito tipos de morfologia do canal radicular, segundo a classificação de Vertucci (1984) e uma imagem com os tipos de bifurcação/trifurcação radicular com as suas respectivas alturas.

A ficha de coleta de dados foi construída com base nas dúvidas mais frequentes dos endodontistas, com relação à anatomia interna dos pré-molares inferiores, e possuía os seguintes tópicos a serem preenchidos pelos avaliadores:

- Identificar a unidade (primeiro pré-molar direito ou esquerdo, segundo pré-molar direito ou esquerdo);

- Número de raízes (uma, duas, três ou mais);
- Se há bifurcação, em que altura da raiz ela ocorre (terço cervical, médio ou apical);
- Se há trifurcação, em que altura da raiz ela ocorre (terço cervical, médio ou apical);
- Número de canais (um, dois, três ou mais);
- Tipo de canal encontrado – segundo classificação de Vertucci (1984):

Tipo I - Um único canal estendendo-se da câmara pulpar ao ápice;

Tipo II - Dois canais separados deixam a câmara pulpar e se juntam próximo ao ápice, formando um canal único;

Tipo III - Um canal deixa a câmara pulpar, se divide em dois e antes do ápice se junta novamente para um forame único;

Tipo IV - Dois canais separados e distintos em toda extensão da câmara pulpar ao ápice;

Tipo V - Um canal deixa a câmara pulpar e se divide antes do ápice em dois canais separados e distintos, terminando em forames apicais separados;

Tipo VI - Dois canais separados deixam a câmara pulpar, se juntam e se dividem novamente aquém do ápice, terminando em dois forames distintos;

Tipo VII - Um canal deixa a câmara pulpar, se divide e se junta durante o trajeto, e finalmente se divide novamente aquém do ápice em dois forames distintos;

Tipo VIII - Três canais separados e distintos em toda a extensão, da câmara pulpar ao ápice radicular.

- Forma do canal no terço cervical, médio e apical;

- Número de forames (um, dois, três ou mais).

As avaliações foram realizadas em sete momentos distintos, com intervalo de 1 dia entre elas, para evitar a fadiga visual. Em cada sessão foram avaliadas imagens de até 9 mandíbulas, totalizando uma média de 36 dentes por sessão.

6. 5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada através do *software* SAS[®] (Versão 9.3; SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA) e em todos os testes estatísticos foi arbitrado o nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$). Os dados foram compilados no formato de tabelas e a análise descritiva dos dados foi realizada, assim como a aplicação do teste de Kappa para a concordância inter-avaliadores.

7 RESULTADOS

A concordância entre os dois Cirurgiões-Dentistas, Radiologistas quanto aos quesitos avaliados a partir na ficha de coleta de dados, está expressa nas Tabela 1.

Tabela 1- Avaliação da concordância entre os avaliadores em cada questão da ficha de coleta de dados.

QUESTÕES	AVALIADORES		KAPPA	CONCORDÂNCIA
1	1	2	1	Excelente
2	1	2	0.149306	Mínima
3	1	2	0.0392157	Mínima
4	1	2	0.0185197	Mínima
5	1	2	-0.0074766	Não existe
6	1	2	-0.0037244	Não existe
7	1	2	0.0122239	Mínima
8	1	2	1	Excelente
9	1	2	-0.0146163	Não existe
10	1	2	-0.0686295	Não existe
11	1	2	-0.0790937	Não existe
12	1	2	-0.0358030	Não existe

Fonte: Dados da pesquisa.

Face à falta de concordância entre as avaliações dos dois especialistas — com exceção das questões 1 (qual a unidade?) e 8 (qual o tipo de canal encontrado?), classificadas como “excelente”, para as obtidas nos demais sistemas, a concordância entre as avaliações foi considerada muito baixa, com ausência de relevância estatística —, optou-se por utilizar apenas as avaliações do profissional mais experiente, para permitir o teste de concordância intra-avaliador.

A tabela 2 apresenta os valores e porcentagem de acordo com as respostas dos avaliadores, referente ao número total da amostra de acordo com cada questão da ficha de coleta de dados.

Tabela 2 - Estatística descritiva de todos os dentes da amostra.

Variável	n=245	%
Nº de Raízes		
Uma	242	98.7
Duas	3	1.2
Três	0	0
Mais que três	0	0
Bifurcação Radicular		
Não	225	91.8

Sim	20	8.1
Altura		
1/3 Cervical	0	0
1/3 Médio	2	0.8
1/3 Apical	18	7.3
Trifurcação Radicular		
Não	244	99.5
Sim	1	0.4
Altura2		
1/3 Cervical	0	0
1/3 Médio	0	0
1/3 Apical	1	0.4
Nº de Canais		
Um	182	74.2
Dois	2	21.2
Três	5	2
Mais que três	6	2.4
Tipo		
I	179	73
II	0	0
III	8	3.2
IV	10	4
V	35	14.2
VI	0	0
VII	2	0.8
VIII	0	0
Outros	11	4.4
Forma 1/3 Cervical		
Circular	2	0.8
Elíptico	243	99.1
Forma de "C"	0	0
Outros	0	0
Forma 1/3 Médio		
Circular	83	33.8
Elíptico	153	62.4
Forma de "C"	5	2
Outros	4	1.6
Forma 1/3 Apical		
Circular	195	79.5
Elíptico	36	14.6
Forma de "C"	3	1.2
Outros	11	4.4
Nº de Forames		
Um	162	66.1
Dois	61	24.9
Três	6	2.4
Não foi possível visualizar	16	6.5
Forma de "C"		
Não	212	86.5
Sim	33	13.4

Fonte: Dados da pesquisa.

Como pode ser observado na tabela 2, dos 245 dentes avaliados, 242 apresentaram uma raiz (98,7%) e apenas três unidades apresentaram duas raízes (1,2%).

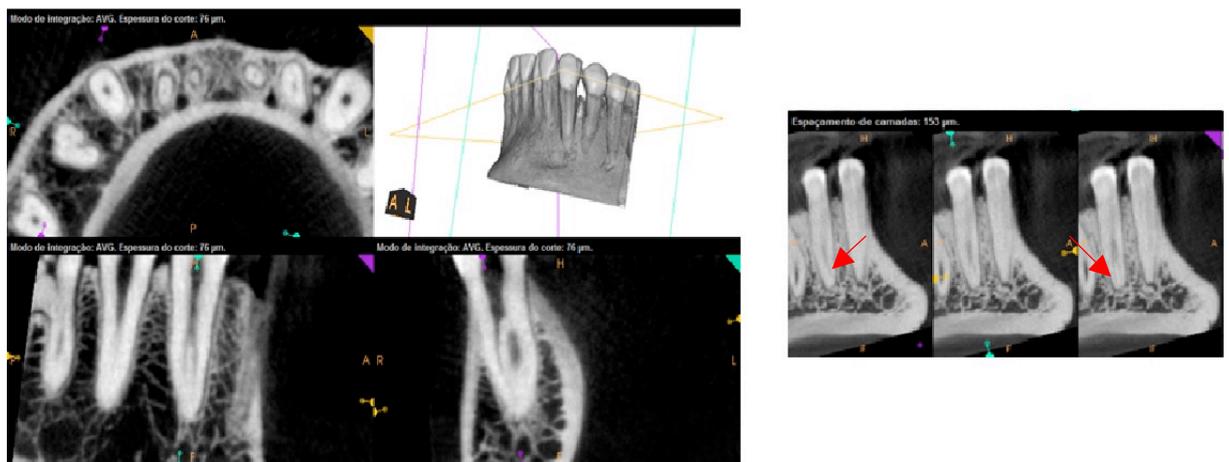
Cerca de 91,8% (225 dentes) não apresentaram bifurcação radicular e 8,1% (20 unidades) possuíam bifurcação. Destes, 7,3% foram visualizadas no terço apical ou ápice e apenas 0,8% no terço médio. Bifurcação radicular no terço cervical não foi sinalizada.

Apenas uma unidade foi avaliada com trifurcação radicular (0,4%), esta localizada na região apical.

A grande maioria dos dentes avaliados apresentaram apenas um canal radicular, cerca de 74,2% (182 dentes), 21,2% dois canais (52), 2% três canais (5) e 2,4% mais que três canais (6).

O tipo I, segundo à classificação de Vertucci (1984), foi o mais frequente, 179 unidades (73%). O tipo V sendo o segundo mais encontrado, 35 dentes (14,2%). Entretanto, das 245 unidades, 11 (4,4%) não puderam ser classificadas segundo Vertucci (1984), já que não se enquadravam em nenhum dos tipos descritos (Figura 5).

Figura 5 – Corte tomográfico ilustrando uma raiz em forma de “C” com presença de bifurcação do canal radicular vestibular no terço apical e com duas terminações apicais por vestibular.

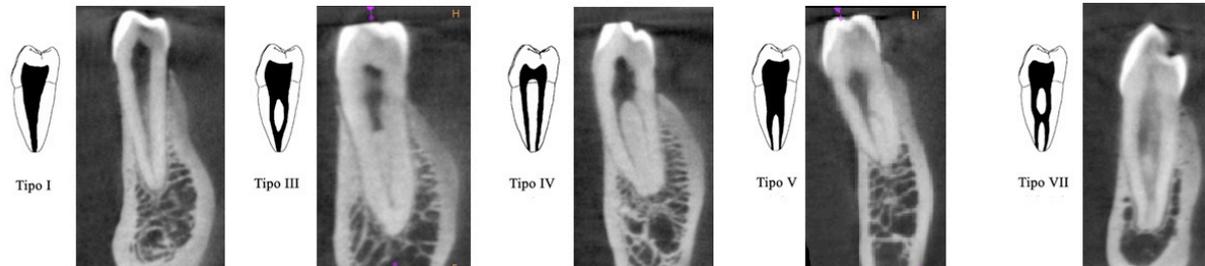


Fonte: Dados da pesquisa.

O tipo IV e tipo III aparecem em seguida com 10 e 8 unidades, respectivamente. O tipo VII com apenas 2 unidades visualizadas e os tipos II, VI e VIII não foram visualizados pelos avaliadores. A Figura “X” apresenta uma correlação entre a Classificação de Vertucci

(1984) e os principais achados nas imagens tomográficas.

Figura 6 - Correlação entre a classificação de Vertucci (1984) e imagens tomográficas visualizadas na pesquisa.



Fonte: Dados da pesquisa.

A forma mais encontrada no terço cervical foi a elíptica, 243 unidades (99,1%) e em apenas 2 unidades (0,8%) o formato circular.

No terço médio a forma elíptica também foi a mais presente, 153 dentes (62,4%). O formato circular foi a segunda mais frequente, 83 unidades (33,8%), forma de “C” em 5 dentes (2%) e outros formatos em 4 unidades (1,6%).

A região do terço apical teve como predominante o formato circular, 195 dentes (79,5%). Forma elíptica aparece em segundo lugar com 36 unidades sinalizadas (14,6%), outros formatos com 11 unidades (4,4%) e forma de “C” em 3 dentes (1,2%).

O número de forames mais visualizados pelos avaliadores foi de apenas 1 em 162 dos dentes (66,1%), seguido por 2 forames, encontrados em 61 unidades (24,9%), apenas 6 unidades (2,4%) com 3 forames e 16 dentes (6,5%) não foi possível a visualização pelos avaliadores.

A forma de “C” nos canais dos pré-molares inferiores foi encontrada em 33 unidades, das 245, cerca de 13,4%.

Iniciou-se a análise dos dados por meio da qualificação das unidades dentais avaliadas separadamente, primeiro pré-molar inferior direito e esquerdo e segundo pré-molar inferior direito e esquerdo, conforme tabelas a seguir.

Tabela 3 - Estatística descritiva do primeiro pré-molar inferior direito.

Variável	n=63	%
Nº de Raízes		
Uma	62	98.4

Duas	1	1.5
Três	0	0
Mais que três	0	0
Bifurcação Radicular		
Não	53	84.1
Sim	10	15.8
Altura		
1/3 Cervical	0	0
1/3 Médio	1	1.5
1/3 Apical	9	14.2
Trifurcação Radicular		
Não	63	100
Sim	0	0
Altura2		
1/3 Cervical	0	0
1/3 Médio	0	0
1/3 Apical	0	0
Nº de Canais		
Um	34	53.9
Dois	25	39.6
Três	3	4.7
Mais que três	1	1.5
Tipo		
I	33	52.3
II	0	0
III	3	4.7
IV	6	9.5
V	17	26.9
VI	0	0
VII	1	1.5
VIII	0	0
Outros	3	4.7
Forma 1/3 Cervical		
Circular	0	0
Elíptico	63	100
Forma de "C"	0	0
Outros	0	0
Forma 1/3 Médio		
Circular	21	33.3
Elíptico	40	63.4
Forma de "C"	1	1.5
Outros	1	1.5
Forma 1/3 Apical		
Circular	46	73
Elíptico	10	15.8
Forma de "C"	1	1.5
Outros	6	9.5
Nº de Forames		
Um	28	44.4
Dois	26	41.2

Três	1	1.5
Não foi possível visualizar	8	12.7
Forma de "C"		
Não	48	76.1
Sim	15	23.8

Fonte: Dados da pesquisa.

A tabela 3, evidencia que dos 63 primeiros pré-molares inferiores do lado direito (dente 34), 62 dentes apresentaram uma raiz (98,4%) e apenas 1 com duas raízes (1,5%). Dez unidades com bifurcação radicular (15,8%) e 53 (84,1%) não possuíam bifurcação. Dentre as 10 unidades, 9 (14,2%) foram encontradas no terço apical e apenas 1 no terço médio. Não foi visualizada trifurcação radicular. O número de canais mais frequente foi de apenas um, em 34 unidades (53,9%), seguido de 2 canais em 25 dentes (39,6%), 3 canais em 3 unidades (4,7%) e mais que 3 canais em apenas um dente (1,5%). O tipo mais descrito foi o tipo I com 33 dentes (52,3%), o tipo V aparece em seguida com 17 unidades (26,9%), o tipo IV com 6 unidades (9,5%), o tipo III com 3 dentes (4,7%), assim como os que não puderam ser classificados seguindo a classificação de Vertucci (1984), 3 unidades (4,7%), tipo VII com 1 única unidade (1,5%) e os tipos II, VI e VIII não foram encontrados. No terço cervical, foi encontrado o formato elíptico em sua totalidade, 63 unidades (100%). No terço médio, 40 unidades apresentaram a forma elíptica (63,4%), 21 dentes (33,3%) a forma circular, 1 unidade forma de "C" e 1 unidade outro formato, não descrito. No terço apical, 46 dentes (73%) possuíam forma circular, 10 formato elíptico (15,8%), 6 apresentaram outros formatos e apenas 1 forma de "C". Das unidades avaliadas, 28 apresentaram um forame (44,4%), 26 (41,2%) dois forames, 8 (12,7%) não foram possíveis visualizar e 1 com três forames (1,5%). Canais em forma de "C" foram encontradas em 15 unidades (23,8%).

Tabela 4- Estatística descritiva do primeiro pré-molar inferior esquerdo.

Variável	n=63	%
Nº de Raízes		
Uma	61	96.8
Duas	2	3.1
Três	0	0
Mais que três	0	0
Bifurcação Radicular		

Não	55	87.3
Sim	8	12.7
Altura		
1/3 Cervical	0	0
1/3 Médio	1	1.5
1/3 Apical	7	11.1
Trifurcação Radicular		
Não	63	100
Sim	0	0
Altura2		
1/3 Cervical	0	0
1/3 Médio	0	0
1/3 Apical	0	0
Nº de Canais		
Um	35	55.5
Dois	25	39.6
Três	2	3.1
Mais que três	1	1.5
Tipo		
I	33	52.3
II	0	0
III	3	4.7
IV	4	6.3
V	18	28.5
VI	0	0
VII	1	1.5
VIII	0	0
Outros	4	6.3
Forma 1/3 Cervical		
Circular	0	0
Elíptico	63	100
Forma de "C"	0	0
Outros	0	0
Forma 1/3 Médio		
Circular	20	31.7
Elíptico	41	65
Forma de "C"		1.5
Outros	1	1.5
Forma 1/3 Apical		
Circular	46	73
Elíptico	11	17.4
Forma de "C"	1	1.5
Outros	5	7.9

Nº de Forames		
Um	30	47.6
Dois	26	41.2
Três	4	6.3
Não foi possível visualizar	3	4.7
Forma de "C"		
Não	48	76.1
Sim	15	23.8

Fonte: Dados da pesquisa.

É visualizado na tabela 4, que dos 63 primeiros pré-molares inferiores do lado esquerdo (dente 44), 61 dentes apresentaram uma raiz (96,8%) e 2 com duas raízes (3,1%). Oito dentes com bifurcação radicular (12,7%) e 55 (87,3%) não possuíam bifurcação. Das 8 unidades, 7 (11,1%) foram encontradas no terço apical e apenas 1 (1,5%) no terço médio. Não foi visualizada trifurcação radicular. O número de canais mais frequente foi de apenas um, em 35 unidades (55,5%), seguido de 2 canais em 25 dentes (39,6%), 3 canais em 2 unidades (3,1%) e mais que 3 canais em apenas um dente (1,5%). O tipo mais descrito foi o tipo I com 33 dentes (52,3%), o tipo V aparece em seguida com 18 unidades (28,5%), o tipo IV com 4 unidades (6,3%), assim como os que não puderam ser classificados seguindo a classificação de Vertucci (1984), 4 unidades (6,3%), o tipo III com 3 dentes (4,7%), tipo VII com 1 única unidade (1,5%) e os tipos II, VI e VIII não foram encontrados. No terço cervical, foi encontrado o formato elíptico em sua totalidade, 63 unidades (100%). No terço médio, 41 unidades apresentaram a forma elíptica (65%), 20 dentes (31,7%) a forma circular, 1 unidade forma de "C" e 1 unidade outro formato, não descrito. No terço apical, 46 dentes (73%) possuíam forma circular, 11 formato elíptico (17,4%), 5 apresentaram outros formatos (7,9%) e apenas 1 forma de "C" (1,5%). Das unidades avaliadas, 30 apresentaram um forame (47,6%), 26 (41,2%) dois forames, 3 (4,7%) não foram possíveis visualizar e 4 com três forames (6,3%). Canais em forma de "C" foram encontradas em 15 unidades (23,8%).

Tabela 5 - Estatística descritiva do segundo pré-molar inferior direito.

Variável	n=60	%
Nº de Raízes		
Uma	60	100
Duas	0	0
Três	0	0

Mais que três	0	0
Bifurcação Radicular		
Não	59	98.3
Sim	1	1.6
Altura		
1/3 Cervical	0	0
1/3 Médio	0	0
1/3 Apical	1	1.6
Trifurcação Radicular		
Não	60	100
Sim	0	0
Altura2		
1/3 Cervical	0	0
1/3 Médio	0	0
1/3 Apical	0	0
Nº de Canais		
Um	56	93.3
Dois	2	3.3
Três	2	3.3
Mais que três	0	0
Tipo		
I	56	93.3
II	0	0
III	2	3.3
IV	0	0
V	0	0
VI	0	0
VII	0	0
VIII	0	0
Outros	2	3.3
Forma 1/3 Cervical		
Circular	1	1.6
Elíptico	59	98.3
Forma de "C"	0	0
Outros	0	0
Forma 1/3 Médio		
Circular	19	31.6
Elíptico	40	66.6
Forma de "C"	1	1.6
Outros	0	0
Forma 1/3 Apical		
Circular	50	83.3
Elíptico	9	15
Forma de "C"	1	1.6
Outros	0	0
Nº de Forames		

Um	52	86.6
Dois	5	8.3
Três	0	0
Não foi possível visualizar	3	5
Forma de "C"		
Não	60	100
Sim	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Na tabela 5, 60 segundos pré-molares inferiores do lado direito (dente 35) são sinalizados e sua totalidade apresentou uma raiz (100%). Apenas uma unidade com bifurcação radicular (1,6%), localizada na região do terço apical. Não houve constatação de unidade com trifurcação radicular. O número de canais mais frequente foi de apenas um, em 56 unidades (93,3%), 2 canais em 2 dentes (3,3%), não houve dentes com 3 canais e mais que 3 canais em 2 unidades (3,3%). O tipo mais descrito foi o tipo I com 56 dentes (93,3%), o tipo III com 2 dentes (3,3%), assim como os que não puderam ser classificados seguindo a classificação de Vertucci (1984). Os tipos II, IV, V, VI, VII e VIII não foram encontrados. No terço cervical, o formato elíptico estava presente em 59 unidades (98,3%) e forma circular em 1 dente (1,6%). No terço médio, 40 unidades apresentaram a forma elíptica (66,6%), 19 dentes (31,6%) a forma circular, 1 unidade forma de "C". No terço apical, 50 dentes (83,3%) possuíam forma circular, 9 formato elíptico (15%), 1 em forma de "C" (1,6%). Das unidades avaliadas, 52 apresentaram um forame (86,6%), 5 (8,3%) dois forames, 3 dentes (5%) não foram possíveis visualizar. Canais em forma de "C" não foram encontradas em nenhuma das unidades avaliadas.

Tabela 6 - Estatística descritiva do segundo pré-molar inferior esquerdo

Variável	n=59	%
Nº de Raízes		
Uma	59	100
Duas	0	0
Três	0	0
Mais que três	0	0
Bifurcação Radicular		
Não	58	98.3
Sim	1	1.6
Altura		

1/3 Cervical	0	0
1/3 Médio	0	0
1/3 Apical	1	1.6
Trifurcação Radicular		
Não	58	98.3
Sim	1	1.6
Altura2		
1/3 Cervical	0	0
1/3 Médio	0	0
1/3 Apical	1	1.6
Nº de Canais		
Um	57	96.6
Dois	2	3.3
Três	0	0
Mais que três	0	0
Tipo		
I	57	96.6
II	0	0
III	0	0
IV	0	0
V	0	0
VI	0	0
VII	0	0
VIII	0	0
Outros	2	3,3
Forma 1/3 Cervical		
Circular	1	1.6
Elíptico	58	98.3
Forma de "C"	0	0
Outros	0	0
Forma 1/3 Médio		
Circular	23	38.9
Elíptico	32	54.2
Forma de "C"	2	3.3
Outros	2	3.3
Forma 1/3 Apical		
Circular	53	89.8
Elíptico	6	10.1
Forma de "C"	0	0
Outros	0	0
Nº de Forames		
Um	52	88.1
Dois	4	6.7
Três	1	1.6
Não foi possível visualizar	2	3.3
Forma de "C"		

Não	56	94.9
Sim	3	5

Fonte: Dados da pesquisa.

Na tabela 6, os 59 segundos pré-molares inferiores do lado esquerdo (dente 45), apresentaram uma raiz (100%). Uma unidade com bifurcação radicular (1,6%), localizada no terço apical. Apenas um dente apresentou trifurcação radicular (1,6%), na região apical. O número de canais mais frequente foi de apenas um, em 57 unidades (96,6%) e mais que 3 canais em dois dentes (3,3%). O tipo mais descrito foi o tipo I com 57 dentes (96,6%), o tipo V aparece em seguida com 17 unidades (26,9%), o tipo IV com 6 unidades (9,5%), 2 unidades (3,3%) não puderam ser classificadas seguindo a classificação de Vertucci (1984). No terço cervical, foi encontrado o formato elíptico em 58 unidades (98,3%) e em apenas 1 unidade (1,6%) com forma circular. No terço médio, 32 unidades apresentaram a forma elíptica (54,2%), 23 dentes (38,9%) a forma circular, 2 unidades (3,3%) forma de “C” e 2 unidades (3,3%) outro formato, não descrito. No terço apical, 53 dentes (89,8%) possuíam forma circular e 6 formato elíptico (10,1%). Das unidades avaliadas, 52 apresentaram um forame (88,1%), 4 (6,7%) dois forames, 2 (3,3%) não foram possíveis visualizar e 1 com três forames (1,6%). Canais em forma de “C” foram encontrados em 3 unidades (5%).

8 DISCUSSÃO

No presente estudo, a anatomia interna da raiz e do canal radicular de 245 pré-molares inferiores foi avaliada através da tomografia computadorizada de feixe cônico e confirmada a possibilidade de variação em sua morfologia.

Apesar de todo o avanço das técnicas operatórias e dos instrumentos disponíveis no mercado, o desafio da complexidade anatômica dos canais radiculares, enfrentado pelo endodontista, permanece.

Os pré-molares inferiores apresentam variações que podem complicar o tratamento endodôntico quando a sua anatomia não é conhecida com propriedade, e, para alcançar o sucesso deste tratamento, o sistema de canais deve ser identificado e o melhor plano de tratamento desenvolvido para que a limpeza, modelagem e obturação sejam as mais efetivas possíveis.

Neste estudo observou-se que para a maioria dos quesitos avaliados, não houve concordância entre os avaliadores e, por isso, optou-se por manter a avaliação feita por aquele mais experiente. Já que apesar da experiência dos avaliadores deste estudo, talvez fosse necessária uma calibração para evitar a divergência encontrada em algumas avaliações ou até mesmo uma reformulação na ficha de coleta de dados. Vale ressaltar que terço apical e ápice foram consideradas a mesma região e que raiz fusionada foi classificada como uma raiz, para efeito da análise dos dados.

A anatomia do canal radicular pode variar no número de raízes e de canais. Na literatura endodôntica, muitas variações anatômicas dos pré-molares inferiores foram relatadas (ORDINOLA-ZAPATA et al., 2013). Um dos fatores para alcançar o sucesso no tratamento endodôntico é o conhecimento de possíveis morfologias dos canais radiculares (SERT; BAYIRLI, 2004).

Os dentes com raízes únicas, geralmente apresentam canais únicos, no entanto, dois canais radiculares em dentes unirradiculares podem estar presentes em incisivos inferiores e pré-molares (ORDINOLA-ZAPATA et al., 2013).

Vertucci (1984) ao avaliar os primeiros e segundos pré-molares inferiores, encontrou alta prevalência de um único canal radicular, sendo 74% nos primeiros e 97,5% nos segundos.

Neste estudo, 54,7% dos primeiros e 94,9% dos segundos pré-molares possuíam apenas um único canal.

No estudo de Cleghorn, Christie e Dong (2007a) um canal estava presente em 3586 (75,8%) dos dentes estudados. Dois ou mais sistemas de canais foram encontrados em 1147 (24,2%) dos dentes estudados.

Ao avaliar todos os pré-molares inferiores juntos, este estudo demonstrou que 74,2% possuíam um conduto e 25,6% dois ou mais.

Em vasta revisão de literatura realizada por Cleghorn, Christie e Dong (2007a) utilizando oito estudos anatômicos que incluíram 4.462 dentes, esses autores relataram dados variáveis para o número de raízes no primeiro pré-molar inferior. A maioria dos dentes nesses estudos (97,9%) teve uma única raiz. Duas raízes foram encontradas em 1,8% dos dentes estudados. Três (0,2%) e quatro raízes (0,1%) foram bastante raras. Um único forame apical foi encontrado em 2054 (78,9%) dos dentes, ao passo que dois ou mais forames foram encontradas em 550 (21,1%) dentes (CLEGHORN; CHRISTIE; DONG, 2007a).

Grande parte dos primeiros pré-molares avaliados neste estudo apresentaram uma raiz (97,6%) e apenas 2,4%, duas raízes. Um forame em 46% e dois ou mais forames em 45,1%.

De acordo com Cleghorn, Christie e Dong (2007b), em revisão de literatura, incluindo 4019 dentes, o segundo pré-molar inferior foi classificado quanto ao número de raízes. A maioria dos dentes nos estudos incluídos na revisão (95,3%) teve uma única raiz. Duas raízes foram encontradas em apenas 4,29% dos dentes estudados. Três raízes (0,82%) eram extremamente raras nos estudos anatômicos relatados, mas foram documentadas em relatos de casos.

Apenas uma única raiz foi encontrada em 100% dos segundos pré-molares inferiores avaliados nesta pesquisa. A morfologia interna do segundo pré-molar inferior foi avaliada em 11 estudos que incluíram 3063 dentes na revisão realizada por Cleghorn, Christie e Dong (2007b). Um canal estava presente em 2788 (91,0%) dos dentes estudados e dois ou mais sistemas de canais estavam presentes em 275 (9,0%) dos dentes.

Na presente pesquisa, um canal foi encontrado em 94,9% dos dentes avaliados, dois ou mais canais em 5%. No estudo de Ordinola-Zapata et al. (2013), a análise anatômica mostrou que em 3 dentes haviam divisões da raiz principal em raízes mesial e distal no nível médio, com fusão a nível apical. Em outros 3 espécimes, esta divisão ocorreu no terço apical na face vestibular da raiz. Apenas 1 dente tinha 3 raízes independentes. A análise interna revelou canais mésio-vestibulares, disto-vestibulares, e linguais em 15 dentes e uma amostra tinha um canal vestibular e 2 linguais (mésio-lingual e disto-lingual). Bifurcações e deltas apicais foram

observadas em 10 dentes e 4, respectivamente. Modelos 3D confirmaram a presença de uma configuração de tipo IX do sistema de canais em 16 pré-molares inferiores. No estudo de Ordinola-Zapata et al. (2013), um percentual maior de configuração do tipo IX (16%) encontrada na amostra analisada pode ser explicado porque apenas pré-molares inferiores com ranhuras radiculares foram selecionados, o que aumentou a chance para a seleção de dentes com vários canais.

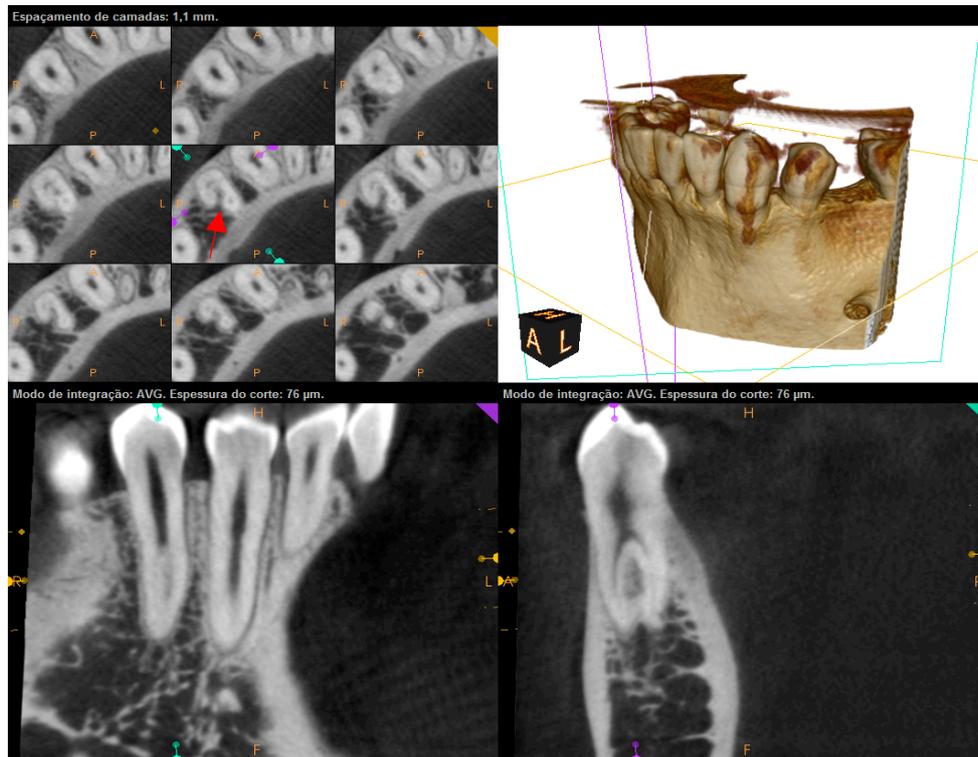
Este estudo encontrou seis tipos, dos oito descrito por Vertucci (1984). Das 245 unidades avaliadas, a sua grande maioria correspondia ao tipo I, 179 (73%). A realização de um estudo com uma amostra maior poderia mostrar uma maior correlação com os tipos descritos pelo supracitado autor, assim como, apresentar novos casos que não se enquadram na classificação clássica.

É importante ressaltar que a interpretação da imagem radiográfica periapical pode alertar o clínico da presença de uma anatomia diferenciada, mas não é capaz de ilustrar totalmente o sistema de canais e seu inter-relacionamento (SHOKOUHINEJAD, 2009). E, por isso, novos recursos estão ao alcance do cirurgião-dentista para auxiliar o seu diagnóstico, como a TCFC, que representa um grande avanço como método auxiliar, acrescentando a possibilidade de se desvendar a anatomia interna atípica, que quando não conhecida, pode causar o insucesso do tratamento endodôntico ou até mesmo o total comprometimento dentário.

A utilização da TCFC permite uma visualização detalhada das estruturas dentais e pode ser considerada uma vantagem quando comparada às limitações encontradas em pesquisas anteriores que não aplicaram esse tipo de tecnologia, ou até mesmo em outros métodos de estudo, como: corte histológico ou diafanização. O que pode justificar as unidades avaliadas e encontradas, nesta pesquisa, que não se encaixaram em nenhum dos tipos da classificação de Vertucci (1984).

Dentre as 245 unidades avaliadas neste estudo, 13 não foram possíveis classificar, tendo como parâmetro a classificação de Vertucci (1984). Duas delas estão exemplificadas abaixo.

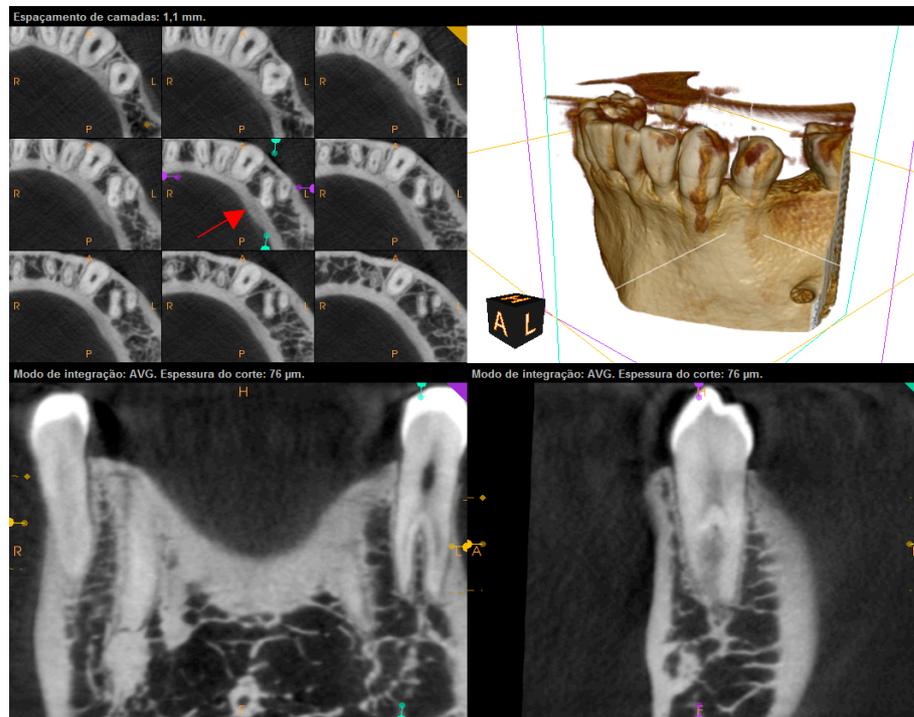
Figura 7- Bifurcação radicular a partir do terço médio, com raiz em forma de “C”.



Fonte: Dados da pesquisa.

O conduto vestibular começa como único em forma de “C”, no terço médio gera uma pequena bifurcação para distal (bem atrésica - sinalizada com uma seta vermelha), no terço apical volta a ser um conduto único por vestibular.

Figura 8- Bifurcação radicular a partir do terço médio.



Fonte: Dados da pesquisa.

O conduto inicialmente é único e na altura do terço médio se divide em dois condutos na mesial e um na distal, vale ressaltar que o dente está giro-vertido.

Uma possível explicação para esses achados é que o estudo de Vertucci (1984) avaliou os dentes através de um processo de descalcificação e aplicação de corantes no interior dos condutos, enquanto que neste estudo os dentes puderam ser avaliados sem nenhum tipo de manipulação na sua estrutura, assim como, a análise pode ser feita nos três planos do espaço. O que permitiu confrontar os achados e determinar a presença de modificações na morfologia e disposição dos condutos radiculares.

A complexidade da morfologia do canal radicular e raiz do primeiro pré-molar inferior parece ter sido subestimada no passado. Uma revisão completa da literatura revela tanto a complexa anatomia radicular, bem como a morfologia interna. Este achado merece maior destaque nos livros didáticos de endodontia (CLEGHORN; CHRISTIE; DONG, 2007a).

Os casos que não se enquadraram à classificação de Vertucci (1984) eram todos de dentes com raiz em formato de “C”. Nesses casos já é esperado que existam finos e estreitos canais que se interconectam e alteram o seu padrão tridimensional (FAN et al., 2008). Muito provavelmente, estes casos não seriam detectados em radiografias periapicais, visto que

podem ser sobrepostos por estruturas de maior densidade e, por isso, sua imagem não seria registrada nitidamente, na radiografia. A TCFC apresenta alta resolução de imagem, e neste estudo, a escolha de um equipamento com *voxel* pequeno (76 μm) pode ter contribuído na detecção de condutos acessórios de fino calibre. Já que quanto menor o *voxel*, maior a sua resolução espacial (VIZZOTTO et al., 2013). Assim a seleção de um *voxel* menor no momento da aquisição da imagem pode aumentar consideravelmente a detecção e mapeamento de sistemas de canais radiculares com o potencial de melhorar a qualidade do tratamento de canal (CHHABRA et al., 2013; NUR et al., 2014).

Esse estudo mostrou a presença da anatomia radicular e do conduto radicular de pré-molares inferiores através de imagens de TCFC, recomenda-se que um novo estudo seja realizado com uma amostra maior e com uma alteração na ficha de avaliação com a adição da opção “não se enquadra a esta classificação” quando da avaliação dos condutos em relação à proposição de Vertucci. Assim como, adicionar quesitos sobre os dentes com raiz em formato de “c” e as possíveis classificações dos condutos radiculares nestes casos.

9 CONCLUSÃO

Este estudo confirma a complexidade da anatomia interna de pré-molares inferiores e revela que as classificações vigentes não refletem plenamente as configurações apresentadas pelos pré-molares inferiores. Nesse sentido, a radiografia periapical na grande maioria dos casos é suficiente para um satisfatório tratamento endodôntico, entretanto a TCFC deve ser indicada em casos específicos. As configurações mais predominantes apresentadas de acordo com a classificação de Vertucci (1984), neste estudo, foram: os tipos I e V. Uma raiz, um canal e um forame foi a forma mais comum encontrada por ambos os avaliadores. Bifurcações radiculares foram encontradas em 20 unidades, sendo 18 na região apical e trifurcações radiculares em apenas uma unidade, no ápice. O formato mais frequente foi o elíptico no terço cervical e médio, já no terço apical, circular. A incidência de canais em forma de “C” ocorreu em cerca de 13,4%. A maior parte das amostras analisadas possuem formato elíptico nos terços cervical e médio, e circular no terço apical.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS. AMERICAN ACADEMY OF ORAL AND MAXILLOFACIAL RADIOLOGY. Use of cone beam computed tomography in endodontics Joint Position Statement of the American Association of Endodontists and the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, St Louis, Maio, 2015.

AZIM, A. A. et al. Acquisition of anatomic parameters concerning molar pulp chamber landmarks using cone-beam computed tomography. **J. endod.**, Baltimore, v. 40, n. 9, p.1298-1302, 2014.

BALZIAR, H. et al. Endodontic management of a mandibular first molar with four canals in a distal root by using cone-beam computed tomography: a case report. **J. Oral Maxillofac. Res.**, Lithuania, v. 5, n. 1, p. 1-5, 2014.

BRITO JÚNIOR, M. et al. Midbuccal canals of maxillary molars evaluated by cone-beam computed tomography: endodontic management of two cases. **Braz. dent .j.**, Ribeirão Preto, v. 24, n. 6, p. 575-579, 2013.

CHHABRA, N. et al. Type I canal configuration in a single rooted maxillary first molar diagnosed with an aid of cone beam computed tomographic technique: A rare case report. **J. Conserv. Dent.**, India, v. 16, n. 4, p. 385-387, 2013.

CLARK, C. A. A method of ascertaining the relative position of unerupted teeth by means of film radiographs. **Proc. R. Soc. Med.**, London, v. 3, p. 87-90, 1910.

CLEGHORN, B. M.; CHRISTIE, W. H.; DONG, C. C. The root and root canal morphology of the human mandibular first premolar: a literature review. **J. endod.**, Baltimore, v. 33, n. 5, p. 509-516, 2007a.

CLEGHORN, B. M.; CHRISTIE, W. H.; DONG, C. C. The root and root canal morphology of the human mandibular second premolar: a literature review. **J. endod.**, Baltimore, v. 33, n. 9, p. 1031-1037, 2007b.

COTTI, C. Advanced Techniques for Detecting Lesions in Bone. **Dent. clin. North Am.**, Philadelphia, v. 54, n. 2, p. 215-235, 2010.

DULA, K. et al. SADMFR guidelines for the use of Cone-Beam Computed Tomography/Digital Volume Tomography. **Swiss Dent J.** 2014;124(11):1169-83. PubMed PMID: 25428284.

FAN, B. et al. Root Canal systems in mandibular first premolars with C-shaped root configurations. Part I: microcomputed tomography mapping of the radicular groove and associated root canal cross-sections. **J. endod.**, Baltimore, v. 34, n. 11, p. 1337-1341, 2008.

HAGHANIFAR, S. et al. A comparative study of cone-beam computed tomography and digital periapical radiography in detecting mandibular molars root perforations. **Imaging Sci. Dent.**, Korea, v. 44, n. 2, p. 115-119, 2014.

HORNER, K. et al., Guidelines for clinical use of CBCT: a review. **Dentomaxillofac Radiol.** 2015;44(1):20140225. doi: 10.1259/dmfr.20140225. PubMed PMID: 25270063; PubMed Central PMCID: PMC4277440

HOUNSFIELD, G. Computerized transverse axial scanning (tomography). 1. Description of the system. **Br. J. Radiol.**, London, v. 46, n. 552, p. 1016-1022, 1973.

IOANNIDIS, K. et al. Endodontic management and cone-beam computed tomography evaluation of seven maxillary and mandibular molars with single roots and single canals in a patient. **J. Endod.**, Baltimore, v. 37, n. 1, p. 103-109, 2011.

INGLE, J. I.; BEVERIDGE, E. E. **Endodontics**. 2. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1976. 745p.

KAMBUROGLU, K. et al. Radiography detection of artificially created horizontal root fracture using different cone beam CT units with small fields of view. **Dentomaxillofac. Radiol.**, Tokyo, v. 42, n. 4, 2013.

KAUSHIK, M.; MEHRA, N. Maxillary first molars with six canals diagnosed with the aid of cone beam computed tomography: a report of two cases. **Case Rep. Dent.**, Cairo, 6p., 2013.

KELLS, C.E., The X-ray in dental practice. **The J. of the National Dental Association**, New Orleans, v. 07, n. 3, 1920.

LI, X. et al. A micro-computed tomography study of the location and curvature of the lingual canal in the mandibular first premolar with two canals originating from a single canal. **J. Endod.**, Baltimore, v. 38, n. 3, p. 309-312, 2012.

LIANG, X. et al. A comparative evaluation of cone Beam Computed Tomography (CBCT) and Multi-Slice CT (MSCT) Part I. On subjective image quality. **European J. radiol.**, Stuttgart, v. 75, n. 2, p. 265-269, 2010.

NOFFKE, C.E. et al. Guidelines for the safe use of dental and maxillofacial CBCT: a review with recommendations for South Africa. **SADJ**. 2011 Jul;66(6):262, 264-6. PubMed PMID: 23198473.

NUR, B. G. et al. 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.**, Ankara, v. 8, n. 2, p. 154-159, 2014.

ORDINOLA-ZAPATA, R. et al. Morphologic micro-computed tomography analysis of mandibular premolars with three root canals. **J. Endod.**, Baltimore, v. 39, n. 9, p. 1130-1135, 2013.

PATEL, S. et al. New dimensions in endodontic imaging: part 1. Conventional and alternative radiographic systems. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 42, n. 6, p. 447-462, 2009.

PATTANSHETTI, N. et al. Root and canal morphology of the mesiobuccal and distal roots of permanent first molars in a Kuwait population - a clinical study. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 41, p. 755-762, 2008.

PETERS, A. O. et al. Three dimensional analysis of root canal geometry by high-resolution computed tomography. **J. Dent. Res.**, Washington, v. 79, n. 6, p. 1405-1409, 2000.

RAJASEKHARA, S. et al. Cone beam computed tomography evaluation and endodontic management of permanent mandibular second molar with four roots: a rare case report and literature review. **J. Conserv. Dent.**, India, v. 17, n. 4, p. 385-388, 2014.

RAHIMI, S. et al. Root Canal configuration of mandibular first and second premolars in an Iranian population. **J. Dent. Res. Dent. Clin. Dent. Prospects**, Iran, v. 1, n. 2, p. 59-64, 2007.

SCARFE, W.C.; FARMAN, A. G. What is cone-beam CT and how does it work? **Dent. Clin. North Am.**, Philadelphia, v. 52, n. 4, p. 707-730, Oct. 2008.

SCARFE, W.C.; FARMAN, A.G.; SUKOVIC, P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. **J. Can. Dent. Assoc.**, Ottawa, v. 72, n. 1, p. 75-80, Feb. 2006.

SEDENTEXCT Guideline Development Panel. Radiation protection No 172. **Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology. Evidence based guidelines.** Luxembourg: European Commission Directorate-General for Energy, 2012.

SENEL, B. et al. Diagnostic accuracy of different imaging modalities in detection of proximal caries. **Dentomaxillofac Radiol**, Houndsmills, v.39, n.8, p.501-511, Dec. 2010.

- SERT, S. BAYIRLI, G. S. Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the turkish population. **J. Endod.**, Baltimore, v. 30, n. 6, p. 391-398, 2004.
- SHARMA, S. et al. CBCT diagnosis and endodontic management of a maxillary first molar with unusual anatomy of two palatal canals: a case report. **J. Conserv. Dent.**, India, v. 17, n. 4, p. 396-399, 2014.
- SHOKOUHINEJAD, N. Root canal re-treatment of a mandibular second premolar with three root canals: a case report. **Australian Endodontic Journal**, Melbourne, v.35, n.3, p.180-182, 2009.
- SKIDMORE, A. E.; BJORNDAL, A. M. Root canal morphology of the human mandibular first molar. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v. 32, n. 5, p. 778-784, 1971.
- STROPKO, J. J. Canal morphology of maxillary molars: clinical observations of canal configurations. **J. Endod.**, Baltimore, v. 25, n. 6, p. 446-450, 1999.
- TROPE, M.; ELFENBEIN, L.; TRONSTAD, L. Mandibular premolars with more than one root canal in different race groups. **J. Endod.**, Baltimore, v. 12, n. 8, p. 343-345, 1986.
- VERTUCCI, F. J. Root canal anatomy of the human permanent teeth. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.**, St. Louis, v. 58, n. 5, p. 589-599, 1984.
- VIZZOTTO, M. B. et al. CBCT for the assessment of second mesiobuccal (MB2) canals in maxillary molar teeth: effect of voxel size and presence of root feeling. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 46, n. 9, p. 870-876, 2013.
- WEINE, F. S. et al. Canal configuration of the mesiobuccal root of the maxillary first molar of a Japanese sub-population. **Int. Endod. J.**, Oxford, v. 32, n. 2, p. 79-87, 1999.

APÊNDICES

APÊNDICE A

FICHA DE COLETA DE DADOS

Nº _____ IDADE _____ GÊNERO _____
EXAMINADOR _____

1. QUAL A UNIDADE?

PRIMEIRO PRÉ-MOLAR DIREITO	
PRIMEIRO PRÉ-MOLAR ESQUERDO	
SEGUNDO PRÉ-MOLAR DIREITO	
SEGUNDO PRÉ-MOLAR ESQUERDO	

2. QUANTAS RAÍZES?

UMA	
DUAS	
TRES	
MAIS DE TRÊS	

3. HÁ BIFURCAÇÃO RADICULAR?

SIM	
NÃO	

4. SE SIM? EM QUE ALTURA:

1/3 APICAL	
1/3 MÉDIO	
1/3 CERVICAL	

5. HÁ TRIFURCAÇÃO RADICULAR?

SIM	
NÃO	

6. SE SIM? EM QUE ALTURA:

1/3 APICAL	
1/3 MÉDIO	
1/3 CERVICAL	

7. QUANTOS CANAIS?

UM	
DOIS	
TRES	
MAIS DE TRÊS	

8. QUAL O TIPO DE CANAL ENCONTRADO (DE ACORDO COM A FIGURA 1)?

TIPO I	
TIPO II	
TIPO III	
TIPO IV	
TIPO V	
TIPO VI	
TIPO VII	
TIPO VIII	
NÃO CLASSIFICÁVEL	

9. FORMA DO CANAL NO TERÇO CERVICAL:

CIRCULAR	
ELÍPTICO	
FORMA DE "C"	
OUTROS	

10. FORMA DO CANAL NO TERÇO MÉDIO:

CIRCULAR	
ELÍPTICO	
FORMA DE "C"	
OUTROS	

11. FORMA DO CANAL NO TERÇO APICAL:

CIRCULAR	
ELÍPTICO	
FORMA DE "C"	
OUTROS	

12. QUANTOS FORAMES?

UM	
DOIS	
TRES	
MAIS QUE TRÊS	
NÃO FOI POSSÍVEL VISUALIZAR	

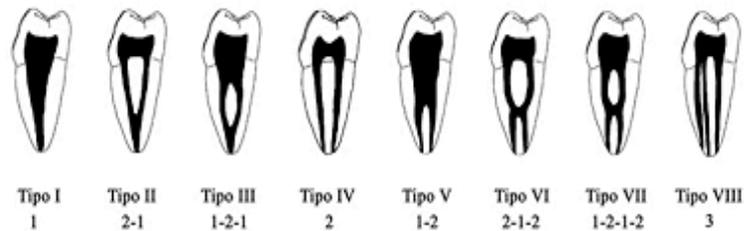
APÊNDICE B

Objetivos:

- Identificar o número e morfologia das raízes dos pré-molares inferiores;
- Identificar altura da bifurcação/trifurcação das raízes, caso ocorra, nos pré-molares inferiores;
- Identificar o número e morfologia dos canais dos pré-molares inferiores;
- Identificar o número dos forames dos pré-molares inferiores.

Orientações:

1. Sinalizar na tabela qual a unidade examinada.
 2. Quantificar as raízes encontradas na imagem.
 3. Sinalizar se há bifurcação, sim ou não.
 4. Identificar em que altura essa bifurcação ocorre.
 5. Quantificar os canais visualizados na imagem.
 6. Identificar qual o tipo de canal (segundo classificação em anexo) é encontrada na imagem.
 7. Quantificar os forames visualizados na imagem.
- Classificar o pré-molar em questão, quanto à morfologia do canal radicular encontrada na imagem, segundo a classificação de Vertucci (1984) descrita abaixo.



Fonte: <http://www.endodonziamauventuri.it/Anatomia%20sistema%20canalare.htm>

- Identificar a altura da bifurcação encontrada, na imagem do o pré-molar em questão, segundo modelos abaixo.



ANEXOS

ANEXO A

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTUDO TOMOGRÁFICO DO NÚMERO DE CANAIS E MORFOLOGIA RADICULAR EM PRÉ-MOLARES INFERIORES

Pesquisador: Iêda Margarida Crusoé Rocha Rebello

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 30839114.6.0000.5024

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 739.590

Data da Relatoria: 05/08/2014

Apresentação do Projeto:

O tratamento endodôntico efetivo necessita da localização e adequada obturação dos canais radiculares. Para se atingir esse objetivo, o conhecimento da anatomia radicular é importante para que todos os canais sejam localizados e devidamente tratados. Os pré-molares inferiores podem apresentar diferentes aspectos morfológicos da raiz e do canal, merecendo atenção quanto ao conhecimento de suas variações anatômicas.

O projeto ESTUDO TOMOGRÁFICO DO NÚMERO DE CANAIS E MORFOLOGIA RADICULAR EM PRÉ-MOLARES INFERIORE pretende estudar a morfologia radicular externa e relacionar com o número de canais radiculares em pré-molares inferiores, bem como relacionar esses achados com a idade e gênero dos pacientes. Serão analisadas todas as imagens tomográficas de pré-molares inferiores do banco de imagens da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia. As imagens serão interpretadas a partir de reconstruções multiplanares no CS 3D Imaging Software. Como critérios de exclusão serão considerados: tratamento endodôntico prévio, fraturas radiculares, patologias associadas e influência de artefatos adjacentes à unidade analisada.

Endereço: Av. Araújo Pinho nº 62 - Sala do Comitê de Ética - 4º andar
Bairro: Canela **CEP:** 40.110-150
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3283-8969 **Fax:** (71)3283-8962 **E-mail:** cepodobahia@ufba.br

ANEXO B



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
CENTRO DE ORTODONTIA E ORTOPEDIA FACIAL PROF. JOSÉ ÉDIMO SOARES
MARTINS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente, eu, **Fernando Antonio Lima Habib**, responsável pelo Centro de Ortodontia e Ortopedia Facial Prof. José Édimo Soares Martins, da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia, declaro ter sido informado e estar ciente da utilização dos crânios pertencentes a este centro, com fins a pesquisa intitulada "**Estudo *in vitro* da morfologia da raiz e do canal radicular de pré-molares inferiores através de tomografia computadorizada de feixe cônico**". Fui informado pela responsável do estudo, sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

Após o conhecimento desses fatos, declaro autorizar o uso desse material, no todo ou em parte, para a elaboração de pesquisas, cursos, conferências, aulas, artigos científicos ou outras atividades que possam contribuir para a evolução da ciência. Estou ciente de que essas imagens adquiridas desse material podem ser úteis para ilustrar e fundamentar tais atividades, e que serão utilizadas obedecendo os critérios éticos bem estabelecidos, conforma determinação da Resolução 196/96 do CNS do Ministério da Saúde.

Salvador, 26 de Julho de 2017

Fernando Antonio Lima Habib
Professor Adjunto da Faculdade de Odontologia da UFBA



Instituto de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação
Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas
Avenida Reitor Miguel Calmon s/n - Vale do Canela. CEP: 40110-100
Salvador, Bahia, Brasil

<http://www.ppgorgsystem.ics.ufba.br>