



CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS

CURSO DE ODONTOLOGIA

MESTRADO EM CIÊNCIAS ODONTOLÓGICAS

CAMILA PONTES FEIJÃO

**ANÁLISE DA ANATOMIA DOS PRÉ-MOLARES SUPERIORES EM UMA
SUBPOPULAÇÃO BRASILEIRA – AVALIAÇÃO POR TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

FORTALEZA

2023

CAMILA PONTES FEIJÃO

ANÁLISE DA ANATOMIA DOS PRÉ-MOLARES SUPERIORES EM UMA
SUBPOPULAÇÃO BRASILEIRA – AVALIAÇÃO POR TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Ciências Odontológicas do Centro Universitário Christus, como um dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. George Táccio de Miranda Candeiro.

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Centro Universitário Christus - Unichristus
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F297a Feijão, Camila Pontes Feijão.
Análise da anatomia dos pré-molares superiores em uma
subpopulação brasileira - avaliação por tomografia computadorizada
de feixe cônico. / Camila Pontes Feijão Feijão. - 2023.
48 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Christus
Unichristus, Mestrado em Ciências Odontológicas, Fortaleza, 2023.
Orientação: Prof. Dr. George Táccio de Miranda Candeiro.
Área de concentração: Ciências Odontológicas.

1. Endodontia. 2. Anatomia. 3. Pré-molar. 4. Tomografia
computadorizada de feixe cônico. I. Título.

CDD 617.6

CAMILA PONTES FEIJÃO

ANÁLISE DA ANATOMIA DOS PRÉ-MOLARES SUPERIORES EM UMA
SUBPOPULAÇÃO BRASILEIRA – AVALIAÇÃO POR TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Ciências Odontológicas do Centro Universitário Christus, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Ciências Odontológicas.

Aprovada em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. George Táccio de Miranda Candeiro (Orientador)
Centro Universitário Christus (Unichristus)

Profa. Dra. Danna Mota Moreira
Centro Universitário Christus (Unichristus)

Prof. Dr. Eduardo Akisue
Universidade Santa Cecília (UniSanta)

Dedico este trabalho à minha mãe, meu pai (in memoriam) e minha tia Rosa, meus alicerces e exemplos de vida, que me apoiam e estimulam a alcançar meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à **Deus**, Criador de tudo que é, pela oportunidade de estar nesta vida buscando meu progresso intelectual, moral e espiritual.

Obrigada minha mãe, **Teresa**, por sempre me apoiar, fazer parte das minhas melhores conquistas, pelo amor e dedicação a mim.

Minha tia **Rosa** por me escolher como filha, me apoiar, orientar sempre e pelo seu amor incondicional.

Agradeço ao meu tio **Henrique Scarparo**, cirurgião dentista e professor de excelência, que me inspirou a escolher a Odontologia como profissão.

Agradeço ao **Hayne**, meu parceiro, amor, amigo, por me compreender tão bem, ser paciente e fazer parte da minha vida neste momento importante.

Gratidão por ter em minha vida um filhotinho de 4 patas, **Baruck**, que me fez companhia durante todas as aulas virtuais e a escrita deste trabalho, que me ensina o que é amar incondicionalmente.

Agradeço ao meu orientador, **Prof. Dr. George Candeiro**, pelos ensinamentos compartilhados, sua orientação e confiança. Por ser um exemplo de determinação, persistência e docência.

Gratidão a todos os **professores desta pós-graduação**, que se reinventaram e readaptaram ao momento tão difícil que vivemos durante o curso e conseguiram fazer o seu melhor por nós.

Obrigada aos **colegas de turma** pela companhia, ainda que de forma virtual, pelas ideias e conhecimentos compartilhados, pela amizade de cada um.

Muito obrigada também aos amigos do CEO Nascente que me estimulam e acreditam no meu potencial, em especial minha amiga **Ana Flávia Bomfim** por ser uma gestora competente, sensível às necessidades da sua equipe, ser humano ímpar; também amiga e professora **Dra. Carolina Teófilo**, que me socorreu em muitas dúvidas e me estimulou a seguir em frente.

RESUMO

Este estudo foi baseado na análise de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e avaliou a variação morfológica do sistema de canais de dentes pré-molares superiores de uma subpopulação brasileira. A amostra foi avaliada quanto aos aspectos: influência do sexo, número de raízes e de canais, prevalência de simetria e classificação de Vertucci. Foram analisadas 1170 TCFC, incluindo 1696 1° pré-molares superiores (PPSs) e 1523 2° pré-molares superiores (SPSs). As tomografias foram realizadas em tomógrafos do tipo Prexion 3D (Prexion, Inc., San Mateo, EUA) operados a 90kVp/4mA. Anatomia dos canais radiculares foi analisada de acordo com a classificação de Vertucci, além da relação da influência do sexo na distribuição dos canais e da simetria dos dentes contralaterais. Os dados foram analisados estatisticamente e considerados significantes quando $p < 0,05$. Nos PPSs o tipo IV (66%) de Vertucci foi o mais prevalente, enquanto nos SPSs o tipo I (42,6%) foi mais comum ($p < 0,001$). Quando da presença de 3 condutos, esta morfologia mostrou-se mais comum nos PPSs (3%) que nos SPSs (0,1%) ($p < 0,001$). O sexo feminino parece ter maior variação anatômica que o masculino, especialmente em dentes com 3 canais. Foram encontradas variações morfológicas diferentes das classificadas por Vertucci, que estavam mais presentes nos PPSs (2,3%) que nos SPSs (0,4%). De modo geral dentes homólogos apresentam simetria. A presença de 2 condutos foi o mais comum em ambos PSs (pré-molares superiores), nos PPSs a existência de 2 raízes ($p < 0,001$) e tipo IV ($p < 0,001$) foram mais prevalentes; SPSs de raiz única, tipo I ($p < 0,001$), foi a morfologia mais observada. Concluiu-se que os PSs apresentam grande complexidade anatômica, sendo esta variação maior em mulheres e nos PPSs.

Palavras-chave: endodontia; anatomia; pré-molar; tomografia computadorizada de feixe cônico.

ABSTRACT

This study was based on cone beam computed tomography (CBCT) analysis and evaluated the morphological variation of the canal system of maxillary premolar teeth in a Brazilian subpopulation. The sample was evaluated regarding the following aspects: gender influence, number of roots and canals, prevalence of symmetry and Vertucci classification. A total of 1170 CBCTs were analyzed, including 1696 maxillary 1st premolars (PPSs) and 1523 maxillary 2nd premolars (SPSs). CT scans were performed on Prexion 3D type CT scanners (Prexion, Inc., San Mateo, USA) operated at 90kVp/4mA. Root canal anatomy was analyzed according to Vertucci's classification, in addition to the relationship between the influence of sex on the distribution of canals and the symmetry of the contralateral teeth. Data were statistically analyzed and considered significant when $p < 0.05$. In PPSs, Vertucci type IV (66%) was the most prevalent, while in SPSs, type I (42.6%) was more common ($p < 0.001$). When there are 3 conduits, this morphology was more common in PPSs (3%) than in SPSs (0.1%) ($p < 0.001$). Females seem to have greater anatomical variation than males, especially in teeth with 3 canals. Morphological variations different from those classified by Vertucci were found, which were more present in PPSs (2.3%) than in SPSs (0.4%). In general, homologous teeth present symmetry. The presence of 2 conduits was the most common in both PSs (upper premolars), in the PPSs the existence of 2 roots ($p < 0.001$) and type IV ($p < 0.001$) were more prevalent; Single-rooted SPSs, type I ($p < 0.001$), was the most observed morphology. It was concluded that the PSs present great anatomical complexity, with this variation being greater in women and in the SPFs.

Keywords: endodontics; anatomy; premolar; cone beam computed tomography.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação entre faixa etária e sexo dos pacientes com exames analisados

Tabela 2 - Classificação de Vertucci.

Tabela 3 - Relação entre classificação de Vertucci de Pré-molares Superiores x Sexo.

Tabela 4 - Quantidade de raízes e canais de Pré-molares Superiores.

Tabela 5 - Relação entre idade dos pacientes e número de canais de Pré-molares superiores analisados.

Tabela 6 - Relação entre Número de Canais e Forames em Pré-molares Superiores.

Tabela 7 - Simetria quanto ao número de canais, classificação de Vertucci e quantidade de raízes presentes simultaneamente em Pré-molares Superiores.

Tabela 8 - Relação entre número de raízes e simetria de Pré-molares Superiores e seus contralaterais.

Tabela 9 - Relação entre número de canais e simetria de Pré-molares Superiores e seus contralaterais.

Tabela 10 - Relação entre classificação de Vertucci e simetria em Pré-molares Superiores.

Tabela 11 - Relação entre canais/forames e simetria de Pré-molares Superiores.

LISTA DE ABREVIATURAS

PS	Pré-molar superior
PPSs	1° pré-molares superiores
SPSs	2° pré-molares superiores
μTC	Microtomografia computadorizada
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Classificação de Vertucci.....	14
Figura 2 - Imagem tomográfica, corte coronal, de dentes 15 e 25 com simetria completa (conduto único, raiz unitária e tipo I de Vertucci)	28
Figura 3 - Imagem tomográfica de dentes 14 e 24 com simetria em relação ao número de raízes.....	29
Figura 4 - Imagem tomográfica primeiros pré-molares superiores com simetria em relação ao número de canais (corte coronal)	30
Figura 5 - Imagem tomográfica de 1° pré-molares com simetria quanto à Classificação de Vertucci, ambos apresentam configuração do tipo VI (corte coronal)	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	13
2. OBJETIVOS.....	17
2.1 Objetivo geral.....	17
2.2. Objetivos específicos.....	17
3. ARTIGO SUBMETIDO.....	18
RESUMO.....	19
INTRODUÇÃO.....	20
MATERIAL E MÉTODOS.....	22
RESULTADOS.....	23
DISCUSSÃO.....	32
CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIAS.....	40
4. CONCLUSÃO.....	45
5. REFERÊNCIAS.....	46
ANEXO 1.....	49
APÊNDICE 1.....	51

1 INTRODUÇÃO GERAL

A terapia endodôntica tem como objetivos a desinfecção máxima do sistema de canais radiculares, garantir o controle eficaz da infecção e a obturação tridimensional deste sistema, mantendo ou restaurando a saúde dos tecidos perirradiculares (CANDEIRO et al., 2021; RING; RING, 2017; VERTUCCI, 1984). Para alcançar estes objetivos e obter sucesso no tratamento endodôntico é imprescindível o conhecimento anatômico, entender a morfologia dos canais, assim como suas variações (FELSYPREMILA; VINOTHKUMAR; KANDASWAMY, 2015; PAN et al., 2019; VIER-PELISSER et al., 2010). A observação incorreta da morfologia dos canais pode ter repercussões negativas ao tratamento endodôntico e aumentar o risco de acidentes durante a fase operatória como: a formação de degraus, perfuração, instrumentação e obturação inadequada dos canais; resultando no insucesso do tratamento (CAPUTO et al., 2014; DE LIMA et al., 2019; VEGA-LIZAMA et al., 2018). O conhecimento da anatomia dos sistemas de canais radiculares é, portanto, de extrema importância para o planejamento do tratamento endodôntico e seu sucesso, além de questões antropológicas e forenses (NAVAS et al., 2022; SERT; ASLANALP; TANALP, 2004).

Desde o século XIX a morfologia dos condutos radiculares tem sido estudada através de diversas técnicas (BÜRKLEIN; HECK; SCHÄFER, 2017; CAPUTO et al., 2014; VERTUCCI, 1984; VERTUCCI; GEGAUFF, 1979). O precursor desses estudos foi Preiwerk, que em 1901 injetou metal fundido em canais de dentes humanos. Hess, em 1917, utilizou a injeção de borracha líquida e sua vulcanização no interior dos dentes, Okumura também realizou estudos sobre a anatomia radicular, considerava a obtenção de espécimes transparentes como melhor método para este fim, sendo o primeiro autor a sugerir uma classificação para a morfologia dos canais (DE SOUSA-NETO et al., 2018; OKUMURA, 1927; ZILLICH; DOWSOE; ARBOR, 1973).

Em 1984, Vertucci sugeriu uma classificação de acordo com o número de canais e a localização das suas divisões na mesma raiz. Por ser considerado um sistema já consagrado, mais conhecido e utilizado na literatura sobre a morfologia do sistema de canais, este estudo utilizou a classificação de Vertucci como referência.

Esta classificação divide a anatomia do sistema de canais em 8 tipos:

Tipo I (1): apenas 1 conduto desde a câmara pulpar ao ápice;

Tipo II (2-1): 2 canais deixam a câmara pulpar separadamente e unem-se antes do ápice em conduto único;

Tipo III (1-2-1): um conduto deixa a câmara pulpar, divide-se em 2 dentro da raiz e então se funde próximo ao ápice para saída em conduto único;

Tipo IV (2): 2 canais distintos saem da câmara pulpar ao ápice;

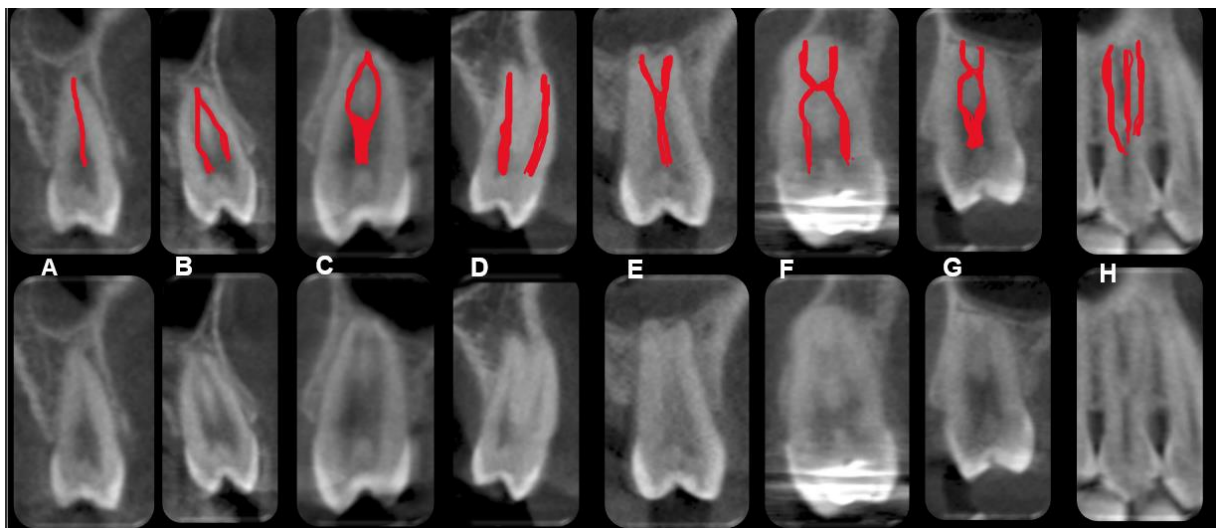
Tipo V (1-2): inicia como conduto único na câmara pulpar e divide-se, antes do ápice, em 2 canais terminados em forames apicais distintos;

Tipo VI (2-1-2): 2 canais deixam a câmara pulpar, unem-se no corpo da raiz e separam-se próximo ao ápice, saindo como 2 canais distintos;

Tipo VII (1-2-1-2): 1 canal deixa a câmara pulpar, divide-se e une-se novamente ao longo do corpo da raiz, redividindo-se novamente em 2 canais distintos próximo ao ápice;

Tipo VIII (3): 3 condutos separados deixa a câmara pulpar em direção ao ápice.

Figura 1: Classificação de Vertucci - A) tipo I; B) tipo II; C) tipo III; D) tipo IV; E) tipo V; F) tipo VI; G) tipo VII; H) tipo VIII. Imagens apresentam-se em corte parassagittais.



Fonte: Acervo pessoal

Um novo sistema de classificação da morfologia foi proposto por Ahmed recentemente (Classificação de Ahmed). Esta codificação fornece informações sobre número de raízes, configuração do sistema de canais, anomalias dentárias e canais acessórios (AHMED et al., 2021; AHMED; DUMMER, 2018; BÜRKLEIN; HECK; SCHÄFER, 2017).

As técnicas inicialmente utilizadas para estudar a morfologia radicular, eram chamadas técnicas *in vitro*, como a diafanização e técnica de corte transversal, porém eram invasivas e baseadas no uso de dentes extraídos, o que causava danos irreversíveis a amostra e imprecisão dos resultados (KAROBARI et al., 2022; OK et al., 2014; ROBERTSON et al., 1980). Com o avanço da radiologia, técnicas radiográficas possíveis de serem realizadas *in vivo*, conservadoras e rápidas passaram a ser utilizadas no estudo da morfologia dos canais radiculares. A radiografia periapical é uma delas (*in vivo*), no entanto, não disponibiliza um resultado preciso da morfologia radicular, pois gera uma imagem bidimensional que resulta em distorções e sobreposições das imagens (CAPUTO et al., 2014; DE LIMA et al., 2019).

Técnicas radiográficas tridimensionais como a tomografia computadorizada de feixe cônico (*in vivo*) e a microtomografia computadorizada (*in vitro*) também são utilizadas no estudo da anatomia dentária. A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é um método de obtenção de imagens tridimensionais, não invasivo, conservador e rápido, considerado padrão ouro no estudo da anatomia radicular *in vivo*, apresenta excelente acurácia, permite a visualização das imagens em diferentes planos e inclinações além de ser livre de estruturas sobrepostas. Sua aplicação na endodontia foi relatada primeiramente por Tachibana e Matsumoto, em 1990 (NEELAKANTAN; SUBBARAO; SUBBARAO, 2010; ABELLA et al., 2015; BULUT et al., 2015; CANDEIRO et al., 2021). No entanto, podem apresentar algumas limitações quando há interferência de artefatos adicionais, reduzindo a qualidade da imagem; o tempo de varredura e exposição à radiação é maior que o de uma radiografia periapical, o que pode ser um problema para a obtenção de imagens de qualidade nos casos em que o paciente não consiga controlar seus movimentos, por exemplo, criança, pacientes com distúrbios neurológicos como Parkinson (CAPUTO et al., 2014; PATEL et al., 2015; BÜRKLEIN; HECK; SCHÄFER, 2017).

Na endodontia, a TCFC tem sido utilizada para o diagnóstico de patologias periapicais, rastreamento anatômico do sistema de canais com o mínimo de distorção, fraturas radiculares e de instrumentos e reabsorções radiculares; além de ser um ótimo método para estudos anatômicos epidemiológicos devido à sua abordagem *in vivo*; a prevalência por indivíduo pode ser determinada, com fácil acessibilidade a um grande tamanho de amostra (CANDEIRO et al., 2021; MARTINS et al., 2019; PATEL et al., 2015).

A microtomografia computadorizada (μ TC), é uma forma miniaturizada da tomografia convencional, assim como a TCFC fornece uma imagem tridimensional, é um método não destrutivo, de maior resolução que a TCFC, porém, possui a desvantagem de ser realizado

apenas em espécimes extraídas e possuir um longo tempo de varredura (em torno de 6 horas), tornando-se inadequada para o uso *in vivo* (DE SOUSA-NETO et al., 2018; LI; LI; PAN, 2013; NAVAS et al., 2022; SBERNA et al., 2009).

Estudos demonstram a grande variação da anatomia dos sistemas de canais que, geralmente, apresenta uma morfologia complexa com múltiplos forames e canais, conexões intercanais, condutos acessórios, em forma de “C”, deltas apicais, forames que não coincidem com os ápices radiculares, sendo exceção a configuração de um só conduto afilado com forame no ápice radicular (AHMAD; ALENEZI, 2016; VERTUCCI, 2005). Dentre todos os elementos dentários, os pré-molares superiores (PSs) são os que apresentam maior complexidade e variação anatômica dos sistemas de canais, sendo o segundo pré-molar superior (SPS) o único que mostra os 8 possíveis tipos da classificação de Vertucci (BULUT et al., 2015).

Esta variação da morfologia radicular e do sistema de canais pode ser atribuída a diversos fatores como: etnia, sexo, idade, método de avaliação da anatomia e genética (MARTINS et al., 2019; NAZEER; KHAN; GHAFOR, 2018). A população brasileira apresenta uma grande variabilidade étnica e é umas das populações mais heterogêneas do mundo, o que torna difícil classificar de acordo com a etnia (CAPUTO et al., 2014).

Diante do fato de os pré-molares superiores apresentarem uma das mais complexas variações anatômicas, de que existe uma influência étnica na morfologia dos canais radiculares e existem limitados trabalhos que avaliem a anatomia destes elementos dentários nas subpopulações brasileiras, torna-se oportuna a realização da presente pesquisa, uma vez que ainda não foi verificada a prevalência dessa anatomia dentária na população cearense.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a variação morfológica do sistema de canais dos pré-molares superiores utilizando a tomografia computadorizada de feixe cônico.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a influência do sexo na variação morfológica do sistema de canais dos pré-molares superiores.
- Avaliar o número de raízes e de canais de cada pré-molar superior (PMS).
- Avaliar a prevalência de bilateralidade das variações anatômicas.
- Classificar a anatomia do sistema de canais radiculares dos pré-molares superiores segundo a classificação de Vertucci et al. (1984).

3 ARTIGO SUBMETIDO

Esta dissertação está baseada no regimento interno do Curso de Mestrado Acadêmico em Ciências Odontológicas do Centro Universitário Christus, que regulamenta o formato alternativo para dissertação de mestrado e permite a inserção de artigos científicos de autoria ou co-autoria do candidato. O projeto de pesquisa deste trabalho foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Unichristus, tendo sido aprovado sob o protocolo nº 5.164.691.0 Assim sendo, esta dissertação é composta de um capítulo contendo um artigo científico que será submetido para publicação no periódico Brazilian Oral Research conforme descrito abaixo:

Análise da anatomia dos pré-molares superiores em uma subpopulação brasileira – avaliação por tomografia computadorizada de feixe cônico.

Feijão, CP; Silva, PGB; Candeiro, GTM

Programa de Pós-graduação em Ciências Odontológicas. Centro Universitário Christus (Unichristus), Fortaleza, Ceará, Brasil.

*Autor de correspondência:

George Táccio de Miranda Candeiro

Rua GENERAL TERTULIANO POTIGUARA, 1313, AP 801 A, Fortaleza, CE - Brasil

E-mail: georgecandeiro@hotmail.com

Fax: +5585988858671

RESUMO

Este estudo foi baseado na análise de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e avaliou a variação morfológica interna de pré-molares superiores (PSs) de uma subpopulação brasileira. A amostra foi avaliada quanto à influência do sexo, número de raízes e de canais, prevalência de simetria e classificação de Vertucci. Foram analisadas 1170 TCFC, incluindo 1696 1° pré-molares (PPSs) e 1523 2° pré-molares (SPSs). Os exames foram realizados em tomógrafo do tipo Prexion 3D (Prexion, Inc., San Mateo, EUA) operado a 90kVp/4mA. Os dados foram analisados estatisticamente e considerados significantes quando $p < 0,05$. Nos PPSs o tipo IV (66%) de Vertucci foi o mais prevalente, enquanto nos SPSs o tipo I (42,6%) foi mais comum ($p < 0,001$). Quando da presença de 3 condutos, esta morfologia mostrou-se mais comum nos PPSs (3%) que nos SPSs (0,1%) ($p < 0,001$). As mulheres parecem ter maior variação anatômica que os homens, especialmente em dentes com 3 canais. Foram encontradas morfologias diferentes das classificadas por Vertucci, que estavam mais presentes nos PPSs (2,3%) que nos SPSs (0,4%). De modo geral, dentes homólogos apresentaram simetria. A presença de 2 condutos foi o mais comum em ambos, nos PPSs a existência de 2 raízes ($p < 0,001$) e tipo IV ($p < 0,001$) foram mais prevalentes; SPSs de raiz única, tipo I ($p < 0,001$), foi a morfologia mais observada. Os pré-molares (PSs) apresentam grande variabilidade anatômica, sendo esta variação mais observada em pacientes do sexo feminino e nos PPSs.

Palavras-chave: endodontia, anatomia, pré-molar, tomografia computadorizada de feixe cônico.

INTRODUÇÃO

Compreende-se que é de suma importância o conhecimento anatômico do sistema de canais radiculares para o planejamento do tratamento endodôntico e seu sucesso, além de questões antropológicas e forenses (NAVAS et al., 2022; SERT; ASLANALP; TANALP, 2004). Desde o século XIX a morfologia dos condutos radiculares tem sido estudada, sendo o precursor desses estudos Preiwerk, que utilizou metal fundido inserido dentro do sistema de canais de dentes humanos. (BÜRKLEIN; HECK; SCHÄFER, 2017; CAPUTO et al., 2014; VERTUCCI, 1984; VERTUCCI; GEGAUFF, 1979). Em 1984, Vertucci sugeriu uma nomenclatura de acordo com o número de canais e a localização das suas divisões na mesma raiz, dividida em 8 tipos: tipo I (conduto único), tipo II (2-1), tipo III (1-2-1), tipo IV (2 condutos distintos), tipo V (1-2), tipo VI (2-1-2), tipo VII (1-2-1-2), tipo VIII (3 condutos distintos) (DE SOUSA-NETO et al., 2018; OKUMURA, 1927; ZILLICH; DOWSOE; ARBOR, 1973).

A classificação de Vertucci é a nomenclatura mais reconhecida e utilizada nos estudos sobre anatomia dos canais. Outros estudos, assim como este, encontraram morfologias diferentes das classificadas por Vertucci, surgindo novas sugestões de codificação como a proposta por Ahmed que é baseada em códigos atribuídos individualmente a uma determinada estrutura e contém informações quanto ao número, curso dos canais, número e estrutura das raízes (OLCZAK; PAWLICKA; SZYMAŃSKI, 2022; SABER et al., 2019; AHMED; DUMMER, 2018; AHMED, 2017).

Inicialmente foram utilizadas técnicas *in vitro* para estudo da morfologia radicular, baseadas na obtenção de dentes extraídos. A diafanização e técnica de corte transversal, são exemplos destas técnicas, eram métodos destrutivos e invasivos que comprometiam a precisão dos resultados (KAROBARI et al., 2022; OK et al., 2014; ROBERTSON et al., 1980). Com o avanço da radiologia, técnicas radiográficas, possíveis de serem realizadas *in vivo*, conservadoras e rápidas passaram a ser utilizadas no estudo da morfologia dos canais radiculares. A radiografia periapical (*in vivo*) que, no entanto, não disponibiliza um resultado preciso da morfologia radicular, pois gera uma imagem bidimensional com distorções e sobreposições de imagens (CAPUTO et al., 2014; DE LIMA et al., 2019).

Técnicas radiográficas tridimensionais como a tomografia computadorizada de feixe cônico (*in vivo*) e a microtomografia computadorizada (*in vitro*) também são utilizadas no estudo da anatomia dentária. A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é um método de obtenção de imagens tridimensionais, não invasivo, conservador e rápido,

considerado padrão ouro no estudo da anatomia radicular *in vivo*, apresenta excelente acurácia, permite a visualização das imagens em diferentes planos e inclinações além de ser livre de estruturas sobrepostas, é de fácil acessibilidade quando da necessidade de um grande tamanho de amostra (BULUT et al., 2015; NEELAKANTAN; SUBBARAO; SUBBARAO, 2010). Na endodontia, tem sido utilizada para o diagnóstico de patologias periapicais, rastreamento anatômico do sistema de canais com o mínimo de distorção, fraturas radiculares e de instrumentos e reabsorções radiculares (CANDEIRO et al., 2021; MARTINS et al., 2019; PATEL et al., 2015). No entanto, podem apresentar algumas limitações quando há interferência de artefatos adicionais, reduzindo a qualidade da imagem (BÜRKLEIN; HECK; SCHÄFER, 2017).

Já a microtomografia computadorizada (μ TC), que é uma forma miniaturizada da tomografia convencional, assim como a TCFC fornece uma imagem tridimensional, é um método não destrutivo, de maior resolução que a TCFC, porém, só é possível de ser realizada em espécimes extraídas e possui um longo tempo de varredura (em torno de 6 horas), tornando-se inadequada para o uso *in vivo* (DE SOUSA-NETO et al., 2018; LI; LI; PAN, 2013; NAVAS et al., 2022; SBERNA et al., 2009).

A variação da morfologia radicular pode ser atribuída a fatores étnicos, sexo, idade, método de avaliação da anatomia e genética (MARTINS et al., 2019; NAZEER; KHAN; GHAFOR, 2018). Dentre todos os elementos dentários, os pré-molares superiores (PS) são os que apresentam maior complexidade e variação anatômica dos sistemas de canais, sendo os SPSs o único que mostra os 8 possíveis tipos da classificação de Vertucci. Portanto, é imprescindível o conhecimento da anatomia do sistema de canais, para se alcançar o objetivo do tratamento endodôntico que é o controle efetivo da infecção e o completo preenchimento do sistema de canais mantendo ou restaurando a saúde dos tecidos perirradiculares (CANDEIRO et al., 2021; DE LIMA et al., 2019a; VEGA-LIZAMA et al., 2018; BULUT et al., 2015).

Sabendo que os pré-molares superiores apresentam uma das mais complexas variações anatômicas, que existe uma influência étnica na morfologia dos canais radiculares e existem limitados trabalhos que avaliem a anatomia destes elementos dentários nas subpopulações brasileiras, torna-se oportuna a realização da presente pesquisa, uma vez que ainda não foi verificada a prevalência dessa anatomia dentária na população cearense.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa institucional (protocolo nº 5.164.691). Foi realizada uma busca em 1170 TCFC do banco de imagens de uma clínica radiológica privada de Fortaleza. Os exames foram realizados por razões não relacionadas a esta pesquisa.

O software online OpenEpi 3.01 (<https://www.openepi.com/SampleSize/SSPropor.htm>) foi utilizado para obtenção do cálculo amostral, que determinou necessário um mínimo de 1025 exames para obter nível de confiança de 95%. Foi considerado que 15% a 20% dos exames apresentam baixa qualidade, então a avaliação das 1170 TCFC seguiu os seguintes critérios de inclusão: imagens de boa qualidade obtidas através dos tomógrafos Prexion 3D (Prexion, Inc., San Mateo, EUA), dentes pré-molares superiores com formação radicular completa. Foram excluídos da amostra dentes com tratamento endodôntico prévio, próteses, reabsorções radiculares e dentes que não pudessem ser avaliados corretamente devido a artefatos de imagem.

As imagens foram coletadas em clínica radiológica particular da cidade de Fortaleza, que utiliza o aparelho Prexion 3D (Prexion, Inc., San Mateo, EUA) operado a 90kVp/4mA, posteriormente avaliadas numa estação de trabalho Lenovo Ideapad 330 com tela de 15.6 polegadas, em um quarto escuro através do software RadiAnt DICOM Viewer; contraste, brilho, nitidez e zoom foram ajustados para garantir uma melhor visualização.

Foi realizada calibração, inicialmente, com um examinador endodontista experiente que avaliou 50 tomografias e fez suas conclusões. Em seguida, estas tomografias foram avaliadas por outros dois examinadores que não sabiam das considerações um do outro nem as do examinador endodontista experiente. Após 15 dias essas mesmas tomografias foram novamente avaliadas por todos os examinadores. Ao final, o examinador experiente observou a concordância entre os examinadores 1 e 2, que foi validada quando obtiveram o índice Kappa de 0,86 de concordância de acordo com o Coeficiente de Concordância de Kappa sugerido por Cohen em 1960.

A amostra foi composta por TCFC de maxila inteira em que dentes pré-molares estavam presentes. Inicialmente as imagens foram avaliadas em cortes axiais na direção coronal para apical, quando neste plano não foram claras, os planos coronal e sagital foram cuidadosamente inspecionados. Dados relacionados a sexo e idade dos pacientes foram coletados, cada dente

foi identificado, se esquerdo ou direito, examinado quanto ao número de raízes, de canais de cada raiz e classificados segundo Vertucci em 8 tipos: I, um único canal se estende da câmara pulpar para o ápice; II, 2 canais separados deixam a câmara pulpar e unem-se próximo ao ápice em um conduto único; III, 1 canal sai da câmara pulpar, divide-se em 2 dentro da raiz e, em seguida, unem-se; IV, 2 canais separados se estendem da câmara pulpar ao ápice; V, 1 canal deixa a câmara pulpar e divide-se em 2 canais com forames apicais separados antes do ápice; VI, 2 canais separados deixam o câmara pulpar, fundem-se no corpo da raiz, e novamente se separam como 2 canais distintos antes do ápice; VII, 1 canal sai câmara pulpar, divide-se em 2, reúnem-se dentro do corpo do raiz e, finalmente, se redivide em 2 canais distintos próximo ao ápice; e VIII, 3 condutos separados e se estendem da câmara pulpar para o ápice.

Os dados obtidos foram expressos em forma de frequência absoluta e percentual e associados com a classificação por meio do teste qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher (SPSS versão 20,0 para Windows, $p < 0,05$).

RESULTADOS

Das 1170 tomografias avaliadas, 707 eram de mulheres (60,4%) e 463 (39,6%) de homens. A idade dos pacientes variou entre 13 e 89 anos, com média de idade de 44. No total, foram analisados 3.219 dentes, sendo 1696 primeiro pré-molares superiores (PPSs) e 1523 segundo pré-molares superiores (SPSs). Foi observado que 1607 (49,9%) estavam presentes do lado direito e 1612 (50,1%) do lado esquerdo. Não houve diferença significativa na amostra em relação a quantidade de pacientes de cada faixa etária e o sexo ($p < 0,320$), como mostrado na tabela 1.

Tabela 1 – Relação entre faixa etária e sexo dos pacientes com exames analisados.

	Idade			p- Valor
	Até 30	31-50	>50	
Sexo				
Feminino	220 (62.0%)	293 (61.7%)	194 (57.1%)	0,320
Masculino	135 (38.0%)	182 (38.3%)	146 (42.9%)	

* $p < 0,05$, teste qui-quadrado de Pearson (n, %).

A distribuição dos dentes, segundo a classificação de Vertucci, está apresentada na tabela 2. Nos PPSs, o tipo IV foi o mais prevalente, encontrado em 66%, enquanto o tipo VII foi visto em apenas 0,6% ($p < 0,001$).

Outras variações anatômicas não classificadas por Vertucci foram identificadas neste estudo no percentual de 2,3% dos PPSs e 0,4% dos SPSs. Estas configurações foram identificadas como “sem classificação” (Tabela 2) e apresentaram as seguintes anatomias: 2-3 (2 condutos iniciais terminados em 3 canais), 3-2 (inicialmente 3 condutos que finalizaram em 2 canais), 1-2-3 (1 conduto que se divide em 2 e novamente em 3 condutos finais), 2-3-2 (inicia com 2 canais que se dividem em 3, que unem-se novamente em 2 condutos) e a configuração 2-1-2-1 (inicialmente 2 condutos que se unem em 1 e novamente se bifurca em 2 canais até o terço apical) (anexo 2). Das variações anatômicas identificadas, a configuração 2-3 foi a de maior prevalência observada em 1,3% dos PPSs, enquanto as variações do tipo 3-2 e 2-1-2-1 foram vistas em apenas 0,1%.

Tabela 2 - Classificação de Vertucci.

Classificação de Vertucci	PPS, % (n)	SPS^o, % (n)	p-Valor
Tipo I	76 (4,5%)	*648 (42,6%)	<0,001
Tipo II	194 (11,4%)	178 (11,7%)	
Tipo III	81 (4,8%)	241 (15,8%)	
Tipo IV	*1118 (66%)	258 (16,9%)	
Tipo V	120 (7%)	152 (10%)	
Tipo VI	32 (1,9%)	24 (1,6%)	
Tipo VII	10 (0,6%)	16 (1%)	
Tipo VIII	25 (1,5%)	02 (0,13%)	
Sem classificação	40 (2,3%)	04 (0,4%)	
Total	1696 (100%)	1523 (100%)	

*p<0,05, teste exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson (n, %). PPS: 1° pré-molar superior; SPS: 2° pré-molar superior.

Nos SPSs a configuração mais comum foi a do tipo I de Vertucci presente em 42,6% dos dentes avaliados, a menos prevalente foi a tipo VIII vista em apenas 0,13% da amostra. Também apresentaram algumas variações anatômicas, não classificadas por Vertucci, em

percentual de 0,26%, a configuração 2-3 mais presente, vista em 0,13% dos SPSs. As configurações 3-2 e 1-2-3 não foram observadas nos SPSs deste estudo (Tabela 2).

Em relação ao sexo, nos PPSs, ambos tiveram maior prevalência do tipo IV de Vertucci que apareceu em 62,4% das mulheres e 71,1% dos homens. Ainda nos PPSs, todas as configurações encontradas na amostra estavam presentes no sexo feminino, já no sexo masculino não foi visualizada a configuração 3-2. Nos SPSs o tipo I foi o mais comum, observado em 49,3% das mulheres e 32,8% dos homens. Algumas configurações mostraram diferença em relação ao sexo, um percentual pequeno de mulheres (0,2%) apresentou tipo 8 em SPSs, enquanto os homens não apresentaram esta configuração em seus homólogos, como mostrado na tabela 2. Já os tipos 2-3 e 2-3-2 foram observados em homens, mas não em mulheres ($p < 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 3 - Relação entre classificação de Vertucci de Pré-molares Superiores x Sexo

Classificação de Vertucci	Feminino		Masculino	
	PPS	SPS	PPS	SPS
Tipo I	60 (5,9%)	446 (49,3%)	16 (2,4%)	203 (32,8%)
Tipo II	128 (12,6%)	97 (10,7%)	66 (9,7%)	81 (13,1%)
Tipo III	59 (5,8%)	133 (14,7%)	22 (3,2%)	108 (17,5%)
Tipo IV	636 (62,4%)	124 (13,7%)	482 (71,1%)	133 (21,5%)
Tipo V	76 (7,5%)	85 (9,4%)	44 (6,5%)	67 (10,9%)
Tipo VI	20 (2%)	08 (0,9%)	12 (1,8%)	16 (2,6%)
Tipo VII	08 (0,8%)	09 (1%)	02 (0,3%)	07 (1,1%)
Tipo VIII	11 (1%)	02 (0,2%)	14 (2,1%)	00 (0,0%)
Sem Classificação	20 (2%)	01 (0,1%)	20 (2,9%)	03 (0,5%)
Total	1018 (100%)	905 (100%)	678 (100%)	618 (100%)

* $p < 0,05$, teste exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson (n, %). PPS: 1° pré-molar superior; SPS: 2° pré-molar superior.

Sobre a quantidade de raízes e canais, os PPSs apresentaram significativamente maior prevalência de dentes com 2 raízes (67,5%), enquanto nos SPSs a presença de raiz única (78,9%) foi mais comum ($p < 0,001$). Dentes com 3 raízes estavam mais presentes nos PPSs (3%) que nos SPSs (0,1%) ($p < 0,001$). Em relação ao número de canais ambos os pré-molares

apresentaram maior prevalência de 2 condutos, a presença de canal único em dentes 15/25 apresentou diferença estatística em relação aos PPSs ($p < 0,001$) (Tabela 4).

Tabela 4 - Quantidade de Raízes e Canais de Pré-molares Superiores.

Quantidade	Raízes			Canais		
	PPS	SPS	p-Valor	PPS	SPS	p-Valor
1	500 (29,5%)	*1201 (78,9%)	<0,001	73 (4,3%)	*657 (43,1%)	<0,001
2	*1146 (67,5%)	320 (21%)		*1560 (92%)	861 (56,6%)	
3	*50 (3%)	02 (0,1%)		63 (3,7%)	05 (0,3%)	
Total	1696 (100%)	1523 (100%)		1696 (100%)	1523 (100%)	1,000

* $p < 0,05$, teste exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson (n, %). PPS: 1° pré-molar superior; SPS: 2° pré-molar superior.

Ao relacionar o número de canais com a idade dos pacientes, observou-se que os dentes PPSs não apresentaram diferença significativa neste quesito com a presença de 2 canais prevalente em todas as faixas etárias ($p = 0,092$), já nos SPSs observou-se uma redução significativa do número de canais com a idade ($p = 0,023$) como visto na tabela 5.

Tabela 5 – Relação entre idade dos pacientes e número de canais de Pré-molares superiores analisados.

	Idade			p-Valor
	Até 30	31-50	>50	
Número de canais PPSs				
1	22 (3.5%)	36 (5.3%)	15 (3.9%)	0,092
2	581 (92.4%)	629 (92.2%)	350 (90.9%)	
3	26 (4.1%)	17 (2.5%)	20 (5.2%)	
Número canais SPSs				
1	245 (40.3%)	257 (43.9%)	155 (47.1%)*	0,023
2	358 (58.9%)*	329 (56.1%)*	174 (52.9%)	
3	5 (0.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	

* $p < 0,05$, teste qui-quadrado de Pearson (n, %).

Quanto ao número de canais e forames a presença de 2 condutos terminados em 2 forames independentes foi o mais observado nos PPSs (75,5%), enquanto os SPSs tiveram maior prevalência de conduto único com apenas um forame (42,5%) ($p < 0,01$). A configuração de 3 canais finalizados em 2 forames foi a menos prevalente em ambos os dentes pré-molares.

A segunda configuração mais presente foi a de 2 canais e 1 forame (16,3%) nos PPSs, já nos SPSs foi a presença de 2 condutos e 2 forames (29,5%) ($p < 0,01$), quando considerado, de forma conjunta, todos os tipos de Vertucci que apresentam mais de um conduto e forame, como mostra a tabela 6.

Tabela 6 - Relação entre Número de Canais e Forames em Pré-molares Superiores

Número de canais/forames	Dentes		p-Valor
	PPS	SPS	
1 Canal/1 Forame	76 (4,5%)	*648 (42,5%)	<0,01
2 Canais/1 Forame	277 (16,3%)	*420 (27,6%)	
2 Canais/2 Forames	*1280 (75,5%)	450 (29,5%)	
3 Canais/2 Forames	*12 (0,7%)	01 (0,1%)	
3 Canais/3 Forames	*51 (3%)	04 (0,3%)	
Total	1696 (100%)	1523 (100%)	

* $p < 0,05$, teste exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson (n, %). PPS: 1° pré-molar superior; SPS: 2° pré-molar superior.

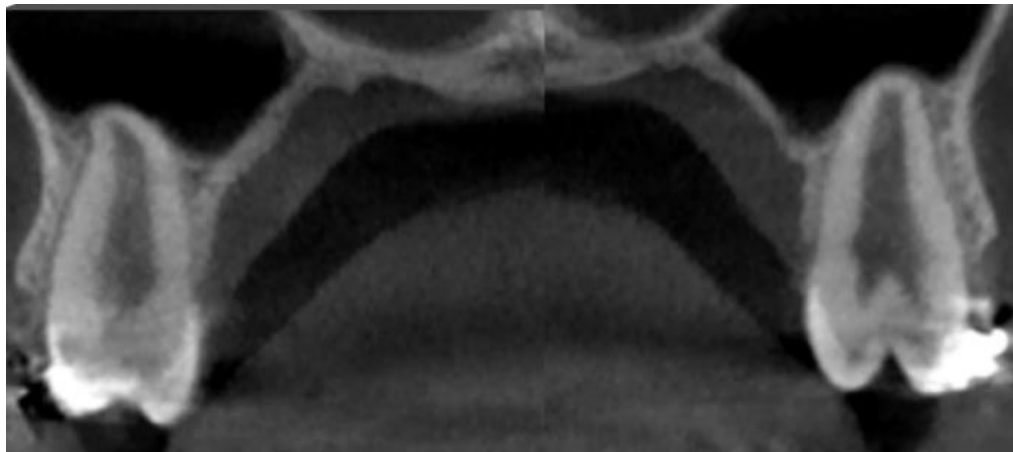
O estudo também analisou a simetria considerando 3 aspectos: número de canais, classificação de Vertucci, quantidade de raízes. Quando observada a presença de simetria destes 3 quesitos, simultaneamente, os dentes colaterais não mostraram diferença estatística. Não foi possível analisar a simetria em 100% dos pré-molares deste estudo, pois muitos pacientes apresentavam dentes homólogos ausentes ou que estavam nos quesitos de exclusão da amostra.

Tabela 7 - Simetria quanto ao Número de canais, Classificação de Vertucci e Quantidade de Raízes Presentes Simultaneamente em Pré-molares Superiores

Simetria	14/24	15/25	p-Valor
Sim	483 (77,4%)	398 (73,7%)	0,142
Não	141 (22,6%)	142 (26,3%)	
Total	624 (100%)	540 (100%)	

* $p < 0,05$, teste exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson (n, %).

Figura 2 – Imagem tomográfica, corte coronal, de dentes 15 e 25 com simetria completa (conduto único, raiz unitária e tipo I de Vertucci).



Fonte: Acervo pessoal

Essas variáveis também foram avaliadas separadamente em relação à simetria dos dentes colaterais. Quanto ao número de raízes, também não foi observada diferença estatística entre PPSs e SPSs, ambos se mostraram simétricos em sua maioria (Tabela 8).

Tabela 8: Relação entre número de raízes e simetria de Pré-molares Superiores e seus contra-laterais

Número de Raízes	Simetria N (%)		p-Valor
	14/24	15/25	
Sim	545 (87,3%)	488 (90%)	0,148
Não	79 (12,7%)	54 (10%)	
Total	624 (100%)	542 (100%)	

* $p < 0,05$, teste exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson (n, %).

Quanto ao número de canais a simetria entre pré-molares homólogos foi mais prevalente, observada em 96% dos PPSs e 89% dos SPSs superiores ($p < 0,001$) (Tabela 9).

Figura 3 – Imagem tomográfica de dentes 14 e 24 com simetria em relação ao número de raízes. A e B mostram cortes parassagitais; C e D apresentam cortes sagitais.



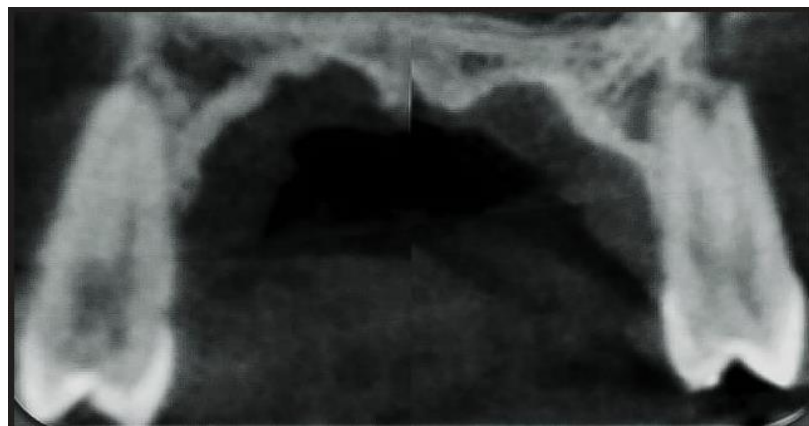
Fonte: Acervo pessoal

Tabela 9: Número de canais e simetria de Pré-molares Superiores e seus contra-laterais.

Número de canais	Simetria N (%)		p-Valor
	14/24	15/25	
Sim	598 (96%)	482 (89%)	<0,001
Não	24 (4%)	61 (11%)	
Total	622 (100%)	543 (100%)	

*p<0,05, teste exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson (n, %).

Figura 4: Imagem tomográfica primeiros pré-molares superiores com simetria em relação ao número de canais (corte coronal).



Fonte: Acervo pessoal

Em relação à classificação de Vertucci dentes com configuração tipo IV mostraram maior simetria nos dentes PPSs (59,6%), enquanto nos SPSs foram os do tipo I (36,5%) (p<0,001). As classificações extras encontradas na amostra não apresentaram dentes simétricos nos SPSs (Tabela 10).

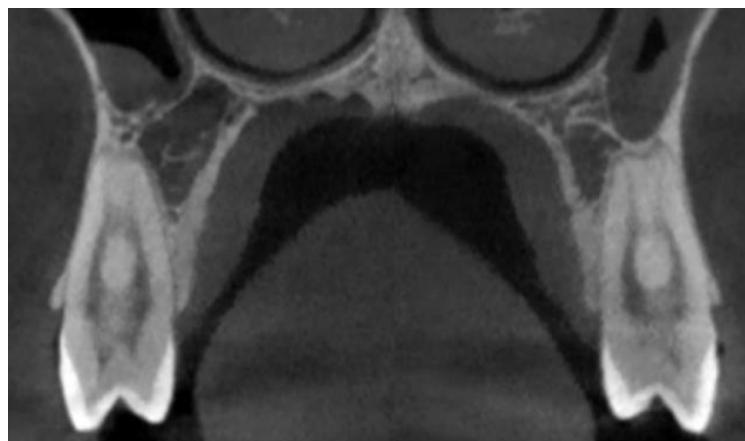
Tabela 10 - Relação entre classificação de Vertucci e presença de simetria em Pré-molares Superiores.

Classificação de Vertucci	Simetria		p-Valor
	14/24	15/25	
Tipo I	19 (3%)	*198 (36,5%)	<0,001
Tipo II	43 (6,9%)	39 (7%)	
Tipo III	17 (2,7%)	54 (10%)	
Tipo IV	*372 (59,6%)	75 (14%)	
Tipo V	37 (6%)	38 (7%)	
Tipo VI	02 (0,3%)	01 (0,2%)	
Tipo VII	02 (0,3%)	02 (0,4%)	
Tipo VIII	07 (1,1%)	01 (0,2%)	
Sem classificação	09 (1,5%)	00	
Total	624 (100%)	542 (100%)	

* $p < 0,05$, teste exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson (n, %)

A relação entre número de canais e forames também foi verificada quanto à simetria, foi observado que o modelo mais prevalente nos PPSs apresenta 2 canais terminados em 2 forames independentes (81,3%). Enquanto nos SPSs a disposição mais observada foi a de conduto único terminado em único forame (48,5%), seguida da presença de 2 canais finalizados em 2 forames (28,5%) ($p < 0,001$) (Tabela 11).

Figura 5: Imagem tomográfica de 1° pré-molares com simetria quanto à Classificação de Vertucci, ambos apresentam configuração do tipo VI (corte coronal).



Fonte: Acervo pessoal

Tabela 11 - Relação de simetria de canais e forames em Pré-molares Superiores.

Número de canais e forames	Simetria		p-Valor
	14/24	15/25	
1 canal/1forame	19 (3,7%)	*198 (48,5%)	<0,001
2 canais/1forame	60 (11,8%)	*93 (22,8%)	
2 canais/2forames	*413 (81,3%)	116 (28,5%)	
3 canais/2forames	01 (0,2%)	00 (0,0%)	
3 canais/3forames	15 (3%)	01 (0,2%)	
Total	508 (100%)	408 (100%)	

*p<0,05, teste exato de Fisher ou qui-quadrado de Pearson (n, %).

DISCUSSÃO

Uma pesquisa realizada por Ahmed, baseada na avaliação de 247 estudos, verificou quais os métodos mais utilizados ao longo dos anos nos estudos sobre anatomia radicular. Observou que dos anos de 1970 a 2000 100% foram realizados com técnicas *in vitro*, como a secção dentária no sentido transversal e a diafanização, além de imagens radiográficas. De 2001 a 2010, a tomografia computadorizada de feixe cônico (25%) e a microtomografia computadorizada (11%) passaram a ser bastante utilizadas, sendo o uso de técnicas *in vitro* e imaginológicas bidimensionais utilizadas em 64%. Já entre os anos de 2011 e 2021, as técnicas *in vitro* e de imagem 2D foram utilizadas em apenas 6% dos estudos, enquanto as de imagens tridimensionais prevaleceram, sendo 58% de TCFC e 36% de microtomografias (AHMED, 2022).

As técnicas *in vitro* necessitam de dentes extraídos para serem realizadas e conseguem obter informações valiosas sobre a anatomia do sistema de canais, consistindo na realização de métodos não aplicáveis clinicamente. Como também, a microtomografia computadorizada,

apesar de ter alta resolução, não traz informações importantes como sexo, idade e etnia da amostra, que podem influenciar a análise da anatomia do sistema de canais (AHMED, 2022; MARTINS et al., 20019; NAZEER; KHAN; GHAFUOR, 2018).

No entanto, a TCFC é uma técnica não destrutiva que pode ser realizada *in vivo*, apresentando alta resolução, fornecendo imagens tridimensionais, que permitem a visualização da anatomia interna, externa e das estruturas circundantes. A TCFC pode ser utilizada em estudos com grandes amostras populacionais, fornecendo informações como idade e sexo dos pacientes, tendo sido muito utilizada em estudos prévios sobre anatomia dentária (AHMED, 2022; CANDEIRO et al., 2021; CANDEIRO et al., 2019; MARTINS et al., 2019; PATEL et al., 2015).

Diversas classificações para a morfologia dos canais radiculares foram propostas ao longo do tempo. Okumura, em 1926, foi um dos primeiros a propor uma denominação para a anatomia dos canais (OKUMURA, 1927). Com a diversidade de metodologias de estudos anatômicos e o maior conhecimento sobre o assunto, tornou-se essencial o surgimento de terminologias mais consistentes e que permitam a comparação entre os trabalhos existentes, porém ainda não há um consenso universal sobre o assunto (AHMED, 2022). Por ser a Classificação de Vertucci a mais conhecida e utilizada em trabalhos sobre anatomia das raízes e sistema de canais, este estudo escolheu utilizá-la como referência para descrever a morfologia dos pré-molares superiores. Ela classifica a anatomia do sistema de canais em 8 tipos de acordo com o número de condutos e suas disposições na mesma raiz (DE SOUSA-NETO et al., 2018; BÜRKLEIN; HECK; SCHÄFER, 2017; VERTUCCI, 1984; VERTUCCI; GEGAUFF, 1979).

Com o uso da tomografia computadorizada observou-se uma variação ainda maior na anatomia dos dentes pré-molares e a necessidade de complementar esta classificação (AHMED et al., 2017; AHMED; DUMMER, 2018). Condição também observada neste estudo, que encontrou outras 5 configurações diferentes das relatadas por Vertucci. Ahmed et al. (2021) consideram a classificação de Vertucci como incapaz de definir o número de raízes em dentes pré-molares, também o fato de não conseguir classificar muitos canais radiculares. Então, propuseram um novo sistema de codificação que detalha o número de raízes, a configuração do sistema de canais, além de canais acessórios e anomalias dentárias, de forma mais consistente e sem importar o tipo de dente e quantidade de raízes presentes, superando as deficiências das classificações anteriores e sendo capaz de descrever a morfologia do canal radicular sem se referir a algarismos romanos específicos, como acontece na classificação de Vertucci (AHMED et al., 2021). Segundo à classificação de Vertucci, este estudo observou que nos dentes PPSs o

tipo IV foi o mais prevalente (66%), nos SPSs o tipo I (42,6%), enquanto os menos prevalentes foram: tipo VII (0,6%) nos PPSs e tipo VIII (0,13%) nos SPSs ($p < 0,001$). Resultados semelhantes aos encontrados nas populações espanhola, indiana, caucasiana, saudita e turca. As populações jordaniana e polonesa tiveram resultados semelhantes ao deste estudo em relação aos PPSs (ABELLA et al., 2015; AWAWDEH; ABDULLAH; AL-QUDAH, 2008; FELSYPREMILA; VINOTHKUMAR; KANDASWAMY, 2015; MARTINS et al., 2017; MASHYAKHY et al., 2022; OK et al., 2014; OLCZAK; PAWLICKA; SZYMAŃSKI, 2022).

O estudo realizado por Ok et al. (2014) difere deste estudo quanto ao tipo menos prevalente, pois o autor não visualizou o tipo VII em nenhum dente da amostra. Já o estudo realizado por Felsypremila, Vinothkumar e Kandaswamy (2015) difere deste apenas nos tipos menos prevalentes que foram tipo I (15,9%) nos PPSs e tipo VI (0,9%) nos SPSs (FELSYPREMILA; VINOTHKUMAR; KANDASWAMY, 2015). Bulut et al. (2015) também avaliou indivíduos turcos, como Ok et al., no entanto observou resultados diferentes, sendo o tipo I o mais prevalente em ambos os pré-molares (BULUT et al., 2015).

Contrariando a maioria dos estudos, uma pesquisa realizada em uma população paquistanesa obteve como resultado mais prevalente o tipo I (68%) de Vertucci nos PPSs e nenhum tipo IV, já para os SPSs o resultado foi semelhante, sendo o tipo I o mais presente (53,4%) (RIZWAN NAZEER; RAZA KHAN; GHAFUOR, 2018).

Ainda considerando o critério de classificação de Vertucci um estudo realizado em uma população alemã mostrou resultado semelhante ao deste estudo para os PPSs, já nos SPSs o mais prevalente foi o tipo V (28,7%), diferente do encontrado neste estudo (BÜRKLEIN; HECK; SCHÄFER, 2017). Outro estudo realizado em uma população da Malásia encontrou tipo II como mais comum nos PPSs, diferindo deste estudo, enquanto para os SPSs o resultado foi semelhante, sendo o tipo I o mais prevalente (PAN et al., 2019).

Em relação ao sexo, este estudo não demonstrou diferença significativa para a maioria das classificações de Vertucci, assim como estudo realizado por Olczak, Pawlicka e Szymańsk em 2021; o tipo IV foi o mais comum em ambos os sexos nos PPSs e o tipo I nos SPSs. Houve diferença apenas no tipo 8 para os SPSs, pois as mulheres apresentaram 0,2%, enquanto esta configuração não foi observada no sexo masculino. Já as configurações 2-3 e 2-3-2, que não fazem parte da classificação de Vertucci, mostraram-se presentes em homens, mas não em mulheres. O estudo de Olczak, Pawlicka e Szymańsk avaliou apenas PPSs de uma população polonesa e não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os sexos com relação ao

número de raízes, assim como o observado em uma população paquistanesa (OLCZAK; PAWLICKA; SZYMAŃSKI, 2022; RIZWAN NAZEER; RAZA KHAN; GHAFUOR, 2018).

O estudo realizado por Abella et al, também não encontrou diferença significativa quanto ao número de raízes em ambos os pré-molares de uma população espanhola (ABELLA et al., 2015). Enquanto, Pan et al. (2019) observaram em uma subpopulação da Malásia que, no geral, a prevalência de dois canais nos SPSs foi significativamente maior em homens que em mulheres. Ao contrário do observado neste estudo, uma pesquisa realizada em uma população alemã verificou que os pacientes homens apresentaram, de forma significativa, pré-molares com mais raízes e condutos que as mulheres (BÜRKLEIN; HECK; SCHÄFER, 2017).

Ok et al. observou que, quando avaliados unilateralmente, houve variação na incidência de canais do PPSs e SPSs em relação ao sexo, sendo a presença de conduto único mais comum em mulheres e de 2 ou 3 mais frequentes em homens, este último resultado semelhante ao visto em uma subpopulação brasileira e outra portuguesa (DE LIMA et al., 2019; MARTINS et al., 2018; OK et al., 2014). Já em relação ao tipo de Vertucci, estes autores não encontraram diferença quanto ao sexo (OK et al., 2014).

Quando analisada a relação entre sexo e idade não foi observada diferença estatística em relação a quantidade de pacientes de cada faixa etária e sexo, o que indica ser a amostra deste estudo homogênea ($p=0,320$). Ao avaliar apenas a idade em relação ao número de canais, os dentes PPSs não apresentaram diferença significativa ($p=0,092$), enquanto nos SPSs observou-se que a quantidade de canais em pacientes acima de 50 anos foi estatisticamente menor se comparada à de pacientes jovens ($p=0,023$). Ok et al. (2014) também avaliou a relação da idade com a morfologia dos canais, mas não encontrou diferença significativa ao longo dos intervalos de décadas, apesar de ter observados algumas diferenças, especialmente, na primeira, quarta e quinta década. Martins et al. (2018) observaram que o dente com maior variação morfológica em relação à idade foi o SPS, quando comparado aos demais dentes superiores, resultado semelhante ao do presente estudo. Tal fato pode estar relacionado a possíveis calcificações difusas do tecido oriundas da deposição de dentina, processo que ocorre com o avanço da idade dos pacientes.

Considerando a quantidade de raízes e canais, Ahmad e Alenezi analisaram 45 estudos sobre anatomia de pré-molares, observaram que os PPSs são dentes que apresentam 2 raízes e 2 canais em sua maioria, sendo a variação mais rara a presença de 3 raízes e 3 canais com incidência em torno de 1,7% (AHMAD; ALENEZI, 2016). Achados semelhantes ao deste

estudo, que observou como anatomia prevalente em PPSs a presença 2 raízes (67,5%) e 2 canais (92%). A presença de 3 raízes também se mostrou rara, estando presente em apenas 3% dos PPSs e 0,1% dos SPSs. Já nos SPSs foi observada a prevalência de raiz única (78,9%) e 2 condutos (56,6%), houve relevância estatística quanto a presença de conduto único quando comparado PPSs ($p < 0,001$). Um estudo realizado por Saber et al. (2019) encontrou resultados semelhantes ao desta pesquisa, com prevalência de 2 raízes nos PPSs e raiz única nos SPSs.

Outras populações também apresentam número de raízes semelhantes às encontradas na subpopulação deste estudo, como a jordaniana que possui prevalência de 2 raízes e tipo IV de Vertucci nos PPSs, a da Malásia que tem a presença de 2 condutos como o mais comum em SPSs (AWAWDEH; ABDULLAH; AL-QUDAH, 2008; PAN et al., 2019). Uma revisão de literatura sobre a população do Reino da Arábia Saudita também verificou que a presença de 2 raízes era mais prevalente nos dentes 14 e 24 e de única raiz nos SPSs, como encontrado neste estudo (MASHYAKHY et al., 2022). Olczak, Pawlicka e Szymańsk (2021) observaram que dentes PPSs com 2 raízes (69,1%) eram mais comuns que com raiz única (28,3%), que não havia diferença estatística na prevalência do número de raízes nos dentes 14 e 24. Já em relação aos SPSs, estes autores, observaram que a presença de uma raiz e conduto único foi a morfologia mais comum (OLCZAK; PAWLICKA; SZYMANSK, 2023).

As populações chinesa e turca, no entanto, diferem da subpopulação deste estudo por terem maior prevalência de raiz única em ambos os pré-molares superiores. Quanto ao número de canais de chineses e turcos são semelhantes a população deste estudo no que se refere ao 1PM, sendo prevalente a presença de 2 canais; já o 2PM nas populações chinesa e turca tem maior prevalência de conduto único, enquanto a desta pesquisa, apresentou a presença de 2 canais mais comumente. Na população espanhola a anatomia mais comum foi a presença de 2 raízes no 1PM e 1 raiz no 2PM, assim como na paquistanesa, que em relação a quantidade de canais se assemelha a deste estudo³ (ABELLA et al., 2015; CELIKTEN et al., 2016; LI et al., 2018; RIZWAN NAZEER; RAZA KHAN; GHAFOR, 2018).

Estudos realizados em subpopulações brasileiras, de regiões diferentes da deste estudo, obtiveram resultados semelhantes ao desta pesquisa com dentes PPSs que apresentaram prevalência de 2 raízes e 2 canais, enquanto nos SPSs foi mais comum a presença de raiz única e 2 condutos (DE LIMA et al., 2019; ESTRELA et al., 2015).

A presença de 3 raízes e 3 canais mostrou-se rara em todas as populações estudadas, nesta pesquisa apenas 1,5% dos PPSs e 0,13% dos SPSs apresentaram configuração tipo VIII

de Vertucci. Na população turca, esta morfologia foi observada em 0,9% dos dentes 14/24 e 0,4% dos 2PM (CELIK TEN et al., 2016). Bulut et al. (2015) não observaram em sua amostra, também composta de uma subpopulação turca, a presença de pré-molares com 3 canais e 3 raízes. Em uma população paquistanesa a presença 3 condutos foi observada em apenas 5,2% dos PPSs, sendo apenas 0,5% classificados como tipo VIII, enquanto 1,7% dos SPSs apresentaram 3 canais, mas nenhum com configuração tipo VIII de Vertucci (RIZWAN NAZEER; RAZA KHAN; GHAFOOR, 2018). Na população alemã a presença de 3 raízes também foi considerada rara, aparecendo em apenas 1,2% dos PPSs (BÜRKLEIN; HECK; SCHÄFER, 2017). Entretanto, um estudo realizado em uma subpopulação russa, observou a existência de 3 condutos apenas nos SPSs em 163 integrantes de sua amostra, o que correspondia a 39,7%, um alto percentual se comparado aos demais estudos (RAZUMOVA et al., 2018).

Analisando a amostra quanto ao número de canais e forames observou-se que a presença de 2 condutos terminando em 2 forames foi a mais prevalente nos PPSs, enquanto nos SPSs o mais comum foi a existência de canal único finalizando em 1 forame. A configuração 3 canais e 2 forames foi a de menor prevalência em ambos os pré-molares. Em uma revisão de literatura sobre a morfologia dos PPSs foi visto que a maioria dos PPSs terminavam em 2 forames (68,6%) e 1 forame (29,6%), sendo a maioria desses forames não coincidentes com o ápice radicular, dificultando a detecção deste desvio, por isso é necessária muita atenção a esta morfologia (AHMAD; ALENEZI, 2016). Um outro trabalho realizado em uma subpopulação espanhola obteve resultado semelhante ao deste estudo, sendo a presença de 2 forames prevalente em PPSs (57,7%), quando estes dentes eram unirradiculares foi mais observada a presença de apenas 1 forame (86,4%). Nos SPSs houve prevalência da existência de somente 1 forame, assim como neste estudo (ABELLA et al., 2015).

Um outro estudo, que analisou apenas pré-molares com 3 raízes através de microtomografia, observou uma grande heterogeneidade de sua anatomia e localização do forame apical, na maioria dos espécimes a posição do forame variou consideravelmente, em alguns coincidiu com o ápice radiográfico, outros 4 espécimes apresentaram delta apical terminando em 2 forames na raiz palatina; em outro dente observou-se um delta apical a 2mm do final da raiz que terminava em 2 forames (VIER-PELISSER et al., 2010). Neste estudo não foi analisada a posição do forame, pois a avaliação da amostra foi realizada através de tomografia computadorizada cone beam; apenas a quantidade de forames foi contabilizada,

verificando que dentes com 3 canais finalizaram, em sua maioria também em 3 em ambos os pré-molares.

A simetria foi outra questão avaliada nesta pesquisa. Sua análise foi baseada em 3 aspectos, analisados simultânea e separadamente: número de raízes, classificação de Vertucci e quantidade de canais. Se observada a presença destes 3 quesitos, simultaneamente, a maioria mostrou-se simétrica, porém sem diferença estatística entre os dentes colaterais, assim como a simetria em relação ao número de raízes. Quanto ao número de canais a presença de bilateralidade entre pré-molares homólogos foi significativa se comparada à quantidade de dentes colaterais não simétricos ($p < 0,001$). Também foi avaliada a simetria da relação número de canais/forames, constatando-se que a configuração 2 canais/2forames foi a mais prevalente nos PPSs (81,3%), e nos SPSs a morfologia 1canal/1forame (48,5%). Já um estudo realizado em uma população indiana encontrou simetria na anatomia, quando avaliados os quesitos número de canais e raízes entre os pacientes que possuíam dentes homólogos (FELSYPREMILA; VINOCHKUMAR; KANDASWAMY, 2015).

Em relação à classificação de Vertucci, dentes PPSs mostraram maior simetria da configuração tipo IV (59,6%), enquanto nos 2PM o tipo I foi mais simétrico. As classificações extras encontradas nesta amostra apresentaram pequena simetria nos PPSs (1,5%) e nos 2 PMs não houve dentes simétricos. Ok et al. (2014) observaram de modo diferente deste estudo o aspecto simetria, verificaram que as configurações tipo I e III eram mais presentes do lado esquerdo, enquanto os tipos II e IV foram mais frequentes do lado direito em relação aos PPSs. Nos SPSs a classificação tipo I foi a mais prevalente, porém não houve diferença na entre os lados esquerdo e direito, independentemente do sexo, mas se avaliados unilateralmente, os tipos I e III foram mais comuns no sexo masculino, enquanto os tipos IV e V nas mulheres (OK et al., 2014). A maioria dos estudos não avaliou a simetria entre dentes homólogos.

A busca do conhecimento anatômico do sistema de canais e raízes em variadas populações e grupos de dentes diferentes tem sido expandida com inclusão de novas tecnologias; o que trouxe novos conceitos, classificações, melhor conhecimento da anatomia e consciência das possíveis dificuldades e limitações do tratamento endodôntico (AHMED, 2022). Assim, diante da diversidade anatômica dos dentes pré-molares superiores, é de extrema importância a análise precisa de sua anatomia, considerando a imagem através de tomografia computadorizada de feixe cônico, já que a precisão deste método para localizar canais e visualizar anatomia do sistema radicular é bem maior que a de uma radiografia periapical (BULUT et al., 2015; CANDEIRO et al., 2021; DE LIMA et al., 2019).

CONCLUSÃO

Os resultados do presente trabalho permitem-nos observar a existência de uma complexidade na anatomia interna dos pré-molares superiores. Foi observada como mais prevalente a presença de 2 raízes no PPSs (67,5%) e raiz única nos SPSs (78,9%), porém ambos apresentaram a morfologia de 2 canais como a mais comum. Nos PPSs a classificação de Vertucci mais presente foi a tipo IV (66%), já nos SPSs foi a tipo I (42,6%). O sexo feminino apresentou maior variação anatômica que o masculino, assim como os PPSs mostraram maior diversidade morfológica que os SPSs. A presença de 3 canais foi rara, porém mais prevalente nos PPSs. De forma geral, dentes homólogos possuíram simetria.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

- ABELLA, F. et al. Cone-beam Computed Tomography Analysis of the Root Canal Morphology of Maxillary First and Second Premolars in a Spanish Population. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 41, n. 8, p. 1241–1247, 2015.
- AHMAD, I. A.; ALENEZI, M. A. Root and Root Canal Morphology of Maxillary First Premolars: A Literature Review and Clinical Considerations. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 42, n. 6, p. 861–872, 2016.
- AHMED, H. M. A. et al. A new system for classifying root and root canal morphology. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 50, n. 8, p. 761-770, 2017.
- AHMED, H. M. A. et al. Application of a new system for classifying root and canal anatomy in studies involving micro-computed tomography and cone beam computed tomography: Explanation and elaboration. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 54, n. 7, p. 1056–1082, 2021.
- AHMED, H. M. A. A critical analysis of laboratory and clinical research methods to study root and canal anatomy. **International Endodontic Journal**, Oxford, n.2, p. 229-280, 2022.
- AHMED, H. M. A.; DUMMER, P. M. H. Advantages and applications of a new system for classifying roots and canal systems in research and clinical practice. **European Endodontic Journal**, [s.l], v. 3, n. 1, p. 9–17, 2018.
- AL-QUDAH, A. A.; AWAWDEH, L. A. Root and canal morphology of mandibular first and second molar teeth in a jordanian population. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 42, n. 9, p. 775–784, set. 2009.
- AWAWDEH, L.; ABDULLAH, H.; AL-QUDAH, A. Root Form and Canal Morphology of Jordanian Maxillary First Premolars. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 34, n. 8, p. 956–961, ago. 2008.
- BULUT, D. G. et al. Evaluation of root morphology and root canal configuration of premolars in the Turkish individuals using cone beam computed tomography. **European Journal of Dentistry**, Ankara, v. 9, n. 4, p. 551–557, 2015.
- BÜRKLEIN, S.; HECK, R.; SCHÄFER, E. Evaluation of the Root Canal Anatomy of Maxillary and Mandibular Premolars in a Selected German Population Using Cone-beam Computed Tomographic Data. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 43, n. 9, p. 1448–1452, 2017.
- CANDEIRO, G. T. M. et al. Vertucci's Root Canal Configuration of 14,413 Mandibular Anterior Teeth in a Brazilian Population: A Prevalence Study Using Cone-beam Computed Tomography. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 47, n. 3, p. 404–408, 2021.

CAPUTO, B. V. et al. Estudo da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico na Avaliação Morfológica de Raízes e Canais dos Molares e Pré-Molares da População Brasileira. **Odonto**, [s.l], v. 22, n. 43–44, p. 63–69, 2014.

CELIK TEN, B. et al. Cone-beam CT evaluation of root canal morphology of maxillary and mandibular premolars in a Turkish Cypriot population. **BDJ Open**, [s.l], v. 2, n. 1, p. 1–5, 2016.

DE LIMA, C. O. et al. Evaluation of root canal morphology of maxillary premolars: a cone-beam computed tomography study. **Australian Endodontic Journal**, Melbourne, v. 45, n. 2, p. 196–201, 2019.

DE SOUSA-NETO, M. D. et al. Root canal preparation using micro-computed tomography analysis: A literature review. **Brazilian Oral Research**, São Paulo, v. 32, p. 20-46, 2018.

ESTRELA, C. et al. Study of root canal anatomy in human permanent teeth in a subpopulation of Brazil's center region using cone-beam computed tomography - Part 1. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v. 26, n. 5, p. 530–536, 2015.

FELSYPREMILA, G.; VINO THKUMAR, T. S.; KANDASWAMY, D. Anatomic symmetry of root and root canal morphology of posterior teeth in Indian subpopulation using cone beam computed tomography: A retrospective study. **European Journal of Dentistry**, Ankara, v. 9, n. 4, p. 500–507, 2015.

GULABIVALA, K. et al. Root and canal morphology of Burmese mandibular molars **International Endodontic Journal**. Oxford, v. 34, n.5, p. 359-70, jul. 2001.

HESS, W. Formation of roo-canals in human teeth. **The Journal of the National Dental Association**, [s.l], p. 1-43. 1921.

KAROBARI, M. I. et al. Root and Root Canal Configuration Characterization Using Microcomputed Tomography: A Systematic Review. **Journal of Clinical Medicine**, [s.l], v. 11, n. 9, 1 maio 2022.

LI, J.; LI, L.; PAN, Y. Anatomic study of the buccal root with furcation groove and associated root canal shape in maxillary first premolars by using micro-computed tomography. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 39, n. 2, p. 265–268, fev. 2013.

LI, Y. HAN et al. Symmetry of root anatomy and root canal morphology in maxillary premolars analyzed using cone-beam computed tomography. **Archives of Oral Biology**, Elsevier, v. 94, p. 84–92, 1 out. 2018.

MARTINS, J. N. R. et al. Root and root canal morphology of the permanent dentition in a Caucasian population: a cone-beam computed tomography study. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 50, n. 11, p. 1013–1026, 1 nov. 2017.

MARTINS, J. N. R. et al. Gender influence on the number of roots and root canal system configuration in human permanent teeth of a Portuguese subpopulation. **Quintessence International**, Berlin, v. 49, n. 2, p. 103–111, 2018.

MARTINS, J. N. R. et al. Prevalence Studies on Root Canal Anatomy Using Cone-beam Computed Tomographic Imaging: A Systematic Review. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 45, n. 4, p. 372–386.e4, 2019.

MASHYAKHY, M. et al. Anatomical Evaluation of Root and Root Canal Configuration of Permanent Maxillary Dentition in the Population of the Kingdom of Saudi Arabia. **BioMed Research International**, Hindawi, n. 15, 2022.

NAVAS, J. et al. Evaluation of the root canal morphology of human teeth by cone beam computed tomography and micro-computed tomographic – A systematic review with meta-analysis. **Journal of Pharmacy And Bioallied Sciences**, [s.l.], v. 14, n. 5, p. 254, 2022.

NAZEER, M. R.; KHAN, F. R.; GHAFLOOR, R. Evaluation of root morphology and canal configuration of maxillary premolars in a sample of Pakistani population by using cone beam computed tomography. **Journal of the Pakistan Medical Association**, Karachi, v. 68, n. 3, p. 423–427, 2018.

NEELAKANTAN, P.; SUBBARAO, C.; SUBBARAO, C. V. 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 c. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 36, n. 9, p. 1547–1551, 2010.

OK, E. et al. A cone-beam computed tomography study of root canal morphology of maxillary and mandibular premolars in a Turkish population. **Acta odontologica Scandinavica**, Oslo, v. 72, n. 8, p. 701–706, 2014.

OKUMURA, T. Anatomy of the Root Canals. **The Journal of the American Dental Association** (1922), Chicago, v. 14, n. 4, p. 632–636, abr. 1927.

OLCZAK, K.; PAWLICKA, H.; SZYMAŃSKI, W. Root form and canal anatomy of maxillary first premolars: a cone-beam computed tomography study. **Odontology**, Tokyo, v. 110, n. 2, p. 365–375, apr. 2022.

OLCZAK, K.; PAWLICKA, H.; SZYMAŃSKI, W. Root and canal morphology of the maxillary second premolars as indicated by cone beam computed tomography. **Aust Endod J.** v. 49, n. 1, n. 92-103, apr. 2023.

PAN, J. Y. Y. et al. Root canal morphology of permanent teeth in a Malaysian subpopulation using cone-beam computed tomography. **BMC Oral Health**, London, v. 19, n. 1, p. 1–15, 2019.

PATEL, S. et al. Cone beam computed tomography in Endodontics - a review. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 48, n. 1, p. 3–15, 2015.

RAZUMOVA, S. et al. A cone-beam computed tomography scanning of the root canal system of permanent teeth among the Moscow population. **International Journal of Dentistry**, [s.l], n. 25. 52018.

RING, J.; RING, K. C. Rare Root Canal Configuration of Mandibular Second Premolar Using Cone-beam Computed Tomographic Scanning. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 43, n. 11, p. 1897–1900, 2017.

RIZWAN NAZEER, M.; RAZA KHAN, F.; GHAFOR, R. Evaluation of root morphology and canal configuration of maxillary premolars in a sample of Pakistani population by using cone beam computed tomography. **J Pak Med Assoc.**, Karachi, v. 68, n. 3, p. 423-427, 2018.

ROBERTSON, D. et al. A clearing technique for the study of root canal systems. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 6, n. 1, p. 421-424, jan. 1980.

SABER, S. E. D. M. et al. Root and canal morphology of maxillary premolar teeth in an Egyptian subpopulation using two classification systems: a cone beam computed tomography study. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 52, n. 3, p. 267–278, 2019.

SBERNA, M. T. et al. A preliminary study of the use of peripheral quantitative computed tomography for investigating root canal anatomy. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 42, n. 1, p. 66–75, jan. 2009.

SERT, S.; ASLANALP, V.; TANALP, & J. Investigation of the root canal configurations of mandibular permanent teeth in the Turkish population. **Int Endod J.**, Oxford, v. 37, n. 7, p. 494-9, jul. 2004.

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. 391-8, jun. 2004.

TIAN, Y. Y. et al. Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Chinese subpopulation evaluated using cone-beam computed tomography. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 45, n. 11, p. 996–1003, 2012.

VEGA-LIZAMA, E. M. et al. Root canal morphology of the mandibular first premolars in a yucatecan population using cone beam computed tomography: An in vitro study. **International Journal of Morphology**, Temuco, v. 36, n. 4, p. 1216–1221, 2018.

VERTUCCI, F. J. Root canal anatomy of the human permanent teeth. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, St. Louis, v. 58, n. 5, p. 589–599, 1984.

VERTUCCI, F. J. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. **Endodontic Topics**, Oxford, v. 10, n. 1, p. 3–29, 2005.

VERTUCCI, F. J.; GEGAUFF, A. Root canal morphology of the maxillary first premolar. **Journal of the American Dental Association (1939)**, Chicago, v. 99, n. 2, p. 194–198, 1979.

VIER-PELISSER, F. V. et al. The anatomy of the root canal system of three-rooted maxillary premolars analysed using high-resolution computed tomography. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 43, n. 12, p. 1122–1131, 2010.

ZILLICH, R.; DOWSOE, J.; ARBOR, A. Root canal morphology of mandibular first and second premolars. **J Am Dent Assoc**. Chicago, v. 97, n. 1, p. 47-50, jul. 1978.

4 CONCLUSÃO:

Este estudo mostrou-nos que os dentes pré-molares superiores apresentam uma anatomia do sistema de canais bastante complexa, especialmente em pacientes do sexo feminino e PPSs.

A presença de 2 condutos foi prevalente em ambos os PSs, quando considerados todos os tipos de Vertucci, porém, se observados isoladamente, a presença de 2 raízes no PPSs (67,5%) e raiz única nos SPSs (78,9%), foram mais comuns. O tipo IV de Vertucci (66%) foi o mais prevalente nos PPSs, já nos SPSs foi a tipo I (42,6%).

O sexo feminino apresentou maior variação anatômica que o masculino, assim como os PPSs mostraram maior diversidade morfológica que os SPSs. A presença de 3 canais foi rara, porém mais prevalente nos PPSs. De forma geral, dentes homólogos possuíram simetria quanto sua morfologia.

REFERÊNCIAS

- ABELLA, F. et al. Cone-beam Computed Tomography Analysis of the Root Canal Morphology of Maxillary First and Second Premolars in a Spanish Population. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 41, n. 8, p. 1241–1247, 2015.
- AHMAD, I. A.; ALENEZI, M. A. Root and Root Canal Morphology of Maxillary First Premolars: A Literature Review and Clinical Considerations. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 42, n. 6, p. 861–872, 2016.
- AHMED, H. M. A. et al. Application of a new system for classifying root and canal anatomy in studies involving micro-computed tomography and cone beam computed tomography: Explanation and elaboration. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 54, n. 7, p. 1056–1082, 2021.
- AHMED, H. M. A.; DUMMER, P. M. H. Advantages and applications of a new system for classifying roots and canal systems in research and clinical practice. **European Endodontic Journal**, [s.l], v. 3, n. 1, p. 9–17, 2018.
- BULUT, D. G. et al. Evaluation of root morphology and root canal configuration of premolars in the Turkish individuals using cone beam computed tomography. **European Journal of Dentistry**, Ankara, v. 9, n. 4, p. 551–557, 2015.
- BÜRKLEIN, S.; HECK, R.; SCHÄFER, E. Evaluation of the Root Canal Anatomy of Maxillary and Mandibular Premolars in a Selected German Population Using Cone-beam Computed Tomographic Data. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 43, n. 9, p. 1448–1452, 2017.
- CANDEIRO, G. T. M. et al. Vertucci's Root Canal Configuration of 14,413 Mandibular Anterior Teeth in a Brazilian Population: A Prevalence Study Using Cone-beam Computed Tomography. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 47, n. 3, p. 404–408, 2021.
- CAPUTO, B. V. et al. Estudo da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico na Avaliação Morfológica de Raízes e Canais dos Molares e Pré-Molares da População Brasileira. **Odonto**, [s.l], v. 22, n. 43–44, p. 63–69, 2014.
- DE LIMA, C. O. et al. Evaluation of root canal morphology of maxillary premolars: a cone-beam computed tomography study. **Australian Endodontic Journal**, Melbourne, v. 45, n. 2, p. 196–201, 2019.
- DE SOUSA-NETO, M. D. et al. Root canal preparation using micro-computed tomography analysis: A literature review. **Brazilian Oral Research**, São Paulo, v. 32, p. 20–46, 2018.

FELSYPREMILA, G.; VINOCHKUMAR, T. S.; KANDASWAMY, D. Anatomic symmetry of root and root canal morphology of posterior teeth in Indian subpopulation using cone beam computed tomography: A retrospective study. **European Journal of Dentistry**, Ankara, v. 9, n. 4, p. 500–507, 2015.

HESS, W. Formation of root-canals in human teeth. **The Journal of the National Dental Association**, [s.l.], p. 1-43. 1921.

KAROBARI, M. I. et al. Root and Root Canal Configuration Characterization Using Microcomputed Tomography: A Systematic Review. **Journal of Clinical Medicine**, [s.l.], v. 11, n. 9, 1 maio 2022.

LI, J.; LI, L.; PAN, Y. Anatomic study of the buccal root with furcation groove and associated root canal shape in maxillary first premolars by using micro-computed tomography. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 39, n. 2, p. 265–268, fev. 2013.

MARTINS, J. N. R. et al. Prevalence Studies on Root Canal Anatomy Using Cone-beam Computed Tomographic Imaging: A Systematic Review. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 45, n. 4, p. 372-386.e4, 2019.

NAVAS, J. et al. Evaluation of the root canal morphology of human teeth by cone beam computed tomography and micro-computed tomographic – A systematic review with meta-analysis. **Journal of Pharmacy And Bioallied Sciences**, [s.l.], v. 14, n. 5, p. 254, 2022.

NAZEER, M. R.; KHAN, F. R.; GHAFOR, R. Evaluation of root morphology and canal configuration of maxillary premolars in a sample of Pakistani population by using cone beam computed tomography. **Journal of the Pakistan Medical Association**, Karachi, v. 68, n. 3, p. 423–427, 2018.

NEELAKANTAN, P.; SUBBARAO, C.; SUBBARAO, C. V. 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 c. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 36, n. 9, p. 1547–1551, 2010.

OK, E. et al. A cone-beam computed tomography study of root canal morphology of maxillary and mandibular premolars in a Turkish population. **Acta odontologica Scandinavica**, Oslo, v. 72, n. 8, p. 701–706, 2014.

OKUMURA, T. Anatomy of the Root Canals. **The Journal of the American Dental Association** (1922), Chicago, v. 14, n. 4, p. 632–636, abr. 1927.

PAN, J. Y. Y. et al. Root canal morphology of permanent teeth in a Malaysian subpopulation using cone-beam computed tomography. **BMC Oral Health**, London, v. 19, n. 1, p. 1–15, 2019.

PATEL, S. et al. Cone beam computed tomography in Endodontics - a review. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 48, n. 1, p. 3–15, 2015.

RING, J.; RING, K. C. Rare Root Canal Configuration of Mandibular Second Premolar Using Cone-beam Computed Tomographic Scanning. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 43, n. 11, p. 1897–1900, 2017.

ROBERTSON, D. et al. A clearing technique for the study of root canal systems. **Journal of Endodontics**, Baltimore, v. 6, n. 1, p. 421-424, jan. 1980.

SBERNA, M. T. et al. A preliminary study of the use of peripheral quantitative computed tomography for investigating root canal anatomy. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 42, n. 1, p. 66–75, jan. 2009.

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. 391-8, jun. 2004.

VEGA-LIZAMA, E. M. et al. Root canal morphology of the mandibular first premolars in a yucatecan population using cone beam computed tomography: An in vitro study. **International Journal of Morphology**, Temuco, v. 36, n. 4, p. 1216–1221, 2018.

VERTUCCI, F. J. Root canal anatomy of the human permanent teeth. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology**, St. Louis, v. 58, n. 5, p. 589–599, 1984.

VERTUCCI, F. J. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. **Endodontic Topics**, Oxford, v. 10, n. 1, p. 3–29, 2005.

VERTUCCI, F. J.; GEGAUFF, A. Root canal morphology of the maxillary first premolar. **Journal of the American Dental Association (1939)**, Chicago, v. 99, n. 2, p. 194–198, 1979.

VIER-PELISSER, F. V. et al. The anatomy of the root canal system of three-rooted maxillary premolars analysed using high-resolution computed tomography. **International Endodontic Journal**, Oxford, v. 43, n. 12, p. 1122–1131, 2010.

ZILLICH, R.; DOWSOE, J.; ARBOR, A. Root canal morphology of mandibular first and second premolars. **J Am Dent Assoc**. Chicago, v. 97, n. 1, p. 47-50, jul. 1978.

ANEXO 1

CENTRO UNIVERSITÁRIO
CHRISTUS - UNICHRISTUS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: VARIAÇÃO DA ANATOMIA DOS PRÉ-MOLARES SUPERIORES EM UMA SUBPOPULAÇÃO BRASILEIRA e AVALIAÇÃO POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO.

Pesquisador: CAMILA PONTES FEIJAO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 50473321.0.0000.5049

Instituição Proponente: IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO LTDA.

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.164.691

Apresentação do Projeto:

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo do tipo observacional, transversal na qual será avaliada a frequência e classificação de sistemas de canais radiculares de pacientes da Clínica de Imaginologia do Centro Universitário Christus, em Fortaleza, CE

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral

Avaliar a variação morfológica do sistema de canais dos pré-molares superiores utilizando a tomografia computadorizada de feixe cônico.

Objetivos secundários

Avaliar a influência do gênero na variação morfológica do sistema de canais dos pré-molares superiores.

Avaliar o número de raízes e de canais de cada pré-molar superior.

Avaliar a prevalência de bilateralidade desta variação anatômica.

Classificar a anatomia do sistema de canais radiculares dos pré-molares superiores segundo a classificação de Vertucci et al. (1984).

Endereço: Rua Joao Adolfo Gurgel, 133

Bairro: Cocó

CEP: 60.190-060

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3265-6668

Fax: (85)3265-6668

E-mail: fc@fchristus.com.br

Continuação do Parecer: 5.164.6/91

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Este projeto não oferece risco aos participantes, visto que, as tomografias que serão analisadas foram realizadas por motivos alheios ao desta pesquisa. Terá como benefício a melhora do conhecimento anatômico dos dentes pré-molares superiores, trazendo maior segurança e facilitando a abordagem endodôntica dos referidos elementos dentários.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto de pesquisa sem pendências éticas ou documentais

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1788450.pdf	08/11/2021 20:55:16		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA_CORRIGID O_1.pdf	08/11/2021 20:54:21	CAMILA PONTES FEIJAO	Aceito
Outros	TERMO_FIEL_DEPOSITARIO.pdf	09/07/2021 20:47:36	CAMILA PONTES FEIJAO	Aceito
Outros	CARTA_DE_ANUENCIA.pdf	09/07/2021 20:46:22	CAMILA PONTES FEIJAO	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	09/07/2021 13:07:24	CAMILA PONTES FEIJAO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Joao Adolfo Gurgel, 133

Bairro: Cocó

CEP: 60.190-060

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3265-6668

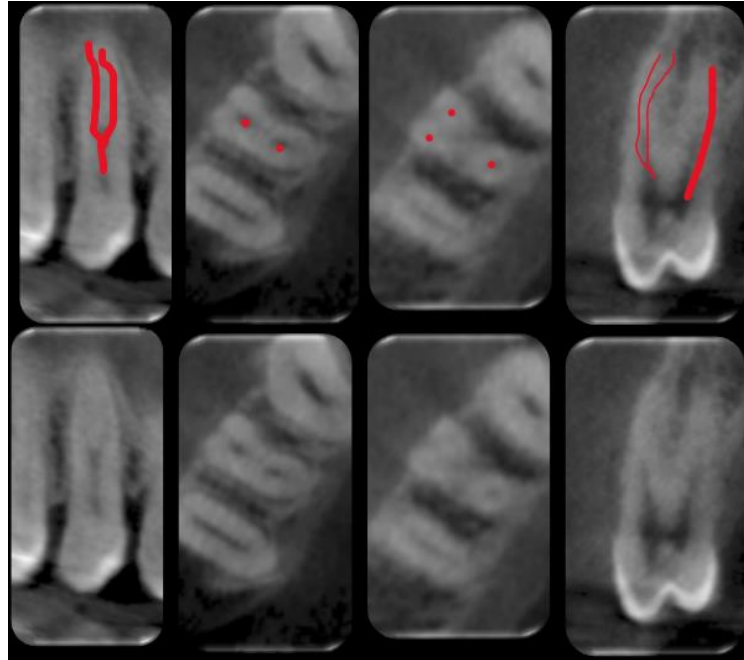
Fax: (85)3265-6668

E-mail: fc@fchristus.com.br

APÊNDICE 1

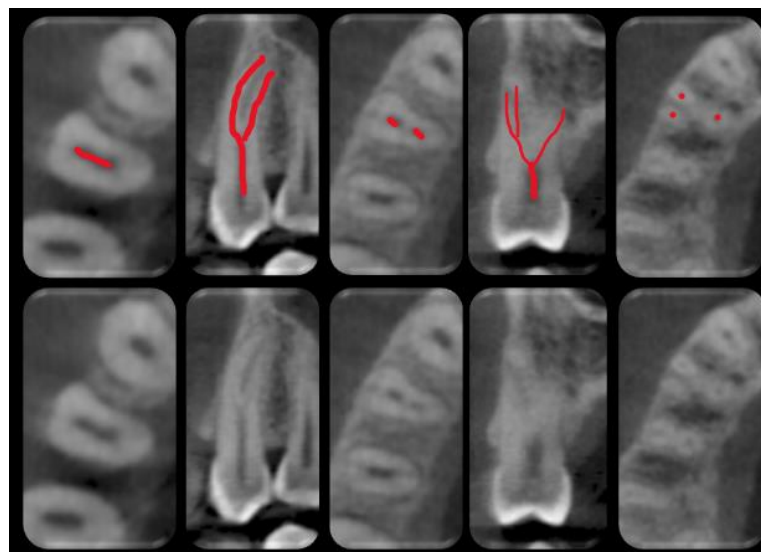
Imagens de classificações extras

Figura 1: morfologia 2-3



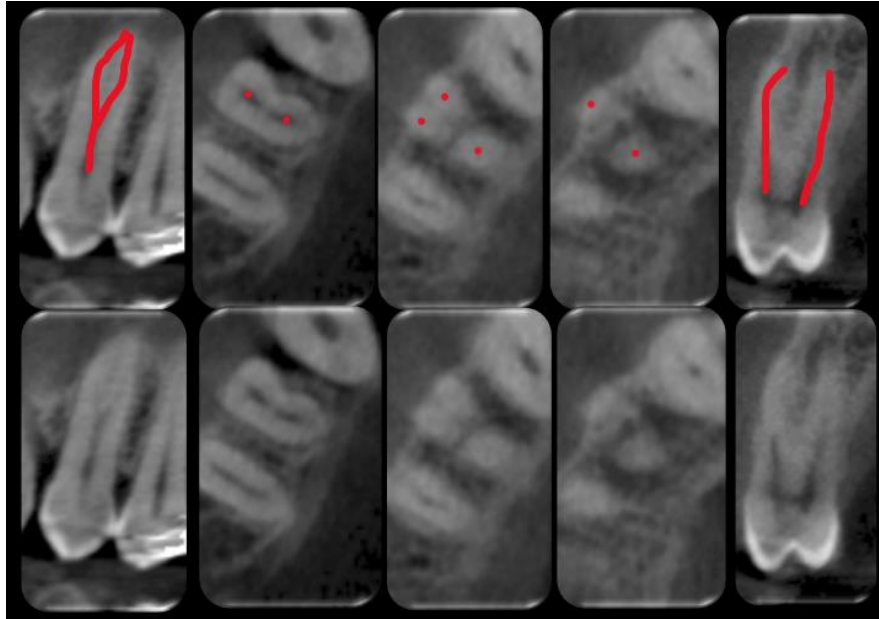
Fonte: Acervo pessoal

Figura 2: morfologia 1-2-3



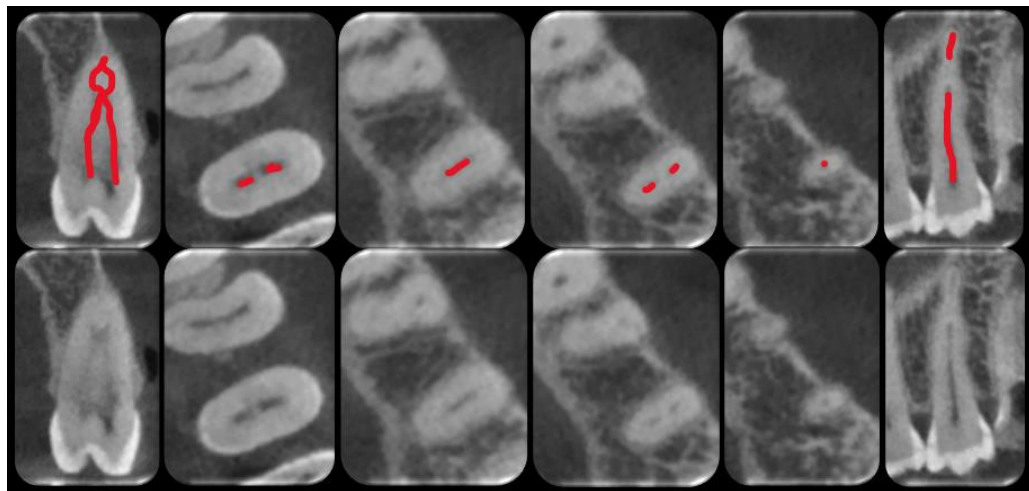
Fonte: Acervo pessoal

Figura 3: morfologia 2-3-2



Fonte: Acervo pessoal

Figura 4: morfologia 2-1-2-1



Fonte: Acervo pessoal