



**CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS**  
**MESTRADO ACADÊMICO EM CIÊNCIAS ODONTOLÓGICAS**

**PLÁCIDO HERLANIO COUTO NORMANDO**

**LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DO SEGUNDO CANAL MESIO-VESTIBULAR (MV2)  
DE MOLARES SUPERIORES EM UMA SUB POPULAÇÃO BRASILEIRA -  
ANÁLISE POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

**FORTALEZA**

**2020**

PLÁCIDO HERLANIO COUTO NORMANDO

LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DO SEGUNDO CANAL MESIO-VESTIBULAR (MV2) DE  
MOLARES SUPERIORES EM UMA SUB POPULAÇÃO BRASILEIRA - ANÁLISE POR  
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em Ciências  
Odontológicas do Centro Universitário  
Christus, como requisito parcial para a  
obtenção do título de Mestre em Odontologia.  
Área de concentração: Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. George Táccio de Miranda  
Candeiro

FORTALEZA

2020

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)

N8451 Normando, Plácido Herlanio Couto.  
Localização espacial do segundo canal mesio-vestibular (mv2) de molares superiores em uma subpopulação brasileira : análise por tomografia computadorizada de feixe cônico / Plácido Herlanio Couto Normando. - 2020.  
45 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Christus - Unichristus, Mestrado em Ciências Odontológicas, Fortaleza, 2020.  
Orientação: Prof. Dr. George Táccio de Miranda Candeiro.  
Área de concentração: Endodontia.

1. Endodontia. 2. Anatomia. 3. Dente molar. I. Título.

CDD 617.6

PLÁCIDO HERLANIO COUTO NORMANDO

LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DO SEGUNDO CANAL MESIO-VESTIBULAR (MV2) DE  
MOLARES SUPERIORES EM UMA SUB POPULAÇÃO BRASILEIRA - ANÁLISE POR  
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em Ciências  
Odontológicas do Centro Universitário  
Christus, como requisito parcial para a  
obtenção do título de Mestre em Odontologia.  
Área de concentração: Endodontia.

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

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. George Taccio de Miranda Candeiro (Orientador)  
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

---

Prof. Dr. Phillippe Nogueira Barbosa Alencar  
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

---

Profa. Dra. Mônica Sampaio do Vale  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais, avós, minha esposa e filhos, meus irmãos e a todos aqueles que fazem dos meus dias uma inspiração para sempre insistir em alcançar meus objetivos.

## AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por me conceder o privilégio de ter saúde para lutar pelos meus objetivos, e por colocar em meu caminho pessoas que tanto agregam à minha existência.

Aos meus avós, **Manuel Normando (in memorian)** e **Edite**, que foram e sempre serão exemplos de vida para mim, exemplo de amor, doação e perseverança.

Ao meu Pai **Francisco Edirmando (in memorian)**, que nos deixou muito cedo, um Homem desbravador e corajoso que em uma das suas escritas relatou: “Meus objetivos profissionais têm como base fundamental o conforto e a felicidade para minha família”.

À minha mãe, **Mary Anne**, mulher valente, sertaneja e muito vitoriosa, que com muita galhardia superou os obstáculos que a vida lhe impôs, sendo assim um exemplo para mim de perseverança sempre.

À minha esposa **Patrícia**, meus filhos **Fernando e Juliana**, por todo o incentivo dado, por todas as palavras de apoio, e pelos abraços nos momentos tristes e felizes. Por me suportar nos momentos de “estresse” e faltas durante a realização deste mestrado. Muito obrigado!!!!!!!!!!

Aos meus irmãos **Paulinho e Pablo**, dois eternos amigos e parceiros em todos os momentos, que sempre nos incentivamos a nunca desistir dos nossos sonhos, somos **OS TRÊS DESTEMIDOS!!!**

Ao meu orientador, **Prof. Dr. George Táccio de Miranda Candeiro**, pela amizade oferecida, pelas horas dedicadas, pelo conhecimento compartilhado e pela paciência comigo em sempre me receber. Você é um exemplo de que a Odontologia está no caminho certo, sempre em busca da perfeição, embasado na Ciência.

Ao **Fábio Viana Santos**, Tecnólogo em Radiologia da Clínica de Imaginologia do Centro Universitário Christus, meu muito obrigado por você ter me dado os primeiros passos no entendimento do que é e como se trabalhar com tomografias computadorizadas.

Ao Serviço de Clínica de Imaginologia do Centro Universitário Christus, por ter me dado a oportunidade de se utilizar de seus serviços, bem como adquirir o banco de dados utilizados no presente trabalho.

Aos amigos que fiz no mestrado, meus queridos bebês, como carinhosamente nos cumprimentamos, uma turma animada, dedicada, as vezes um pouco dispersa, mas muito comprometida e companheira. Obrigado por cada angústia dividida, por cada dúvida sanada, e

pela alegria de todos os momentos compartilhados, principalmente nos almoços e *Happy hours*. Eu não poderia ter estado em melhores companhias.

Aos professores que compuseram minha banca na qualificação desse trabalho, **Prof. Dr. Phillipe Nogueira e Prof. Dr. Jiovanne Neri**, pelos critérios e zelo na análise e por todas as melhorias e orientações propostas.

Aos professores que aceitaram compor a banca de defesa dessa dissertação, **Prof. Dr. Phillipe Nogueira e Profa. Dra. Mônica do Vale**. Muito grato por poderem compartilhar seus conhecimentos comigo nesse momento especial.

A todos os **professores** do curso de **Mestrado em Ciências Odontológicas** do **Centro Universitário Christus**, por toda a dedicação oferecida.

A todos os integrantes do Hospital Geral de Fortaleza (Hospital Militar), que me deram incentivo e apoio.

Ao meu grande amigo e parceiro de Endodontia, de trabalho e principalmente de nossas famílias, **Maj Macedo (Macedim)**. Obrigado por todo o apoio, por me dar os primeiros “BIZUS” no Power Point, como também nas tecnologias da informática, você é o caraaaa!!! Obrigado meu grande amigo.

Meu muito obrigado, do fundo do meu coração, a todos aqueles que convivi nesses últimos dois anos de realização deste Mestrado que, direta ou indiretamente, contribuíram para realização deste trabalho, pois o incentivo vindo de pessoas que confiam na competência do ser humano só vem a engrandecer o sucesso alcançado.

Não poderia de deixar de agradecer ao aplicativo de mensagens WHATSAPP, que muito nos ajudou a trocar informações, orientações e que também nos divertiu bastante durante todo o curso.

“É preferível a angústia da busca do que a paz da acomodação”.

(Marisa B. de Toledo Leonardo)

## RESUMO

A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) é uma importante ferramenta para diagnóstico na Endodontia onde uma das suas principais aplicações é o estudo da anatomia do sistema de canais radiculares (SRC). Dessa forma, o presente trabalho tem a finalidade de avaliar e identificar a localização espacial do segundo canal mesio-vestibular (MV2) de molares superiores, por meio de TCFC, em uma subpopulação brasileira. Foram analisados exames tomográficos de 250 pacientes, oriundas do banco de imagens da Clínica de Imaginologia do Centro Universitário Christus, (787 molares superiores). Todos os exames foram realizados no tomógrafo computadorizado de feixe cônico Eagle 3D (Dabi Atlante, Ribeirão Preto-SP, Brasil), operando a 85.0 kV, 6,3 mA, 20.0s, utilizando o campo de visão ou *field of view* (FOV) de 12x7,5 cm. As imagens analisadas e as medições das distâncias em milímetros (mm) entre as entradas dos canais MV1, MV2 e P, no corte axial, foram realizadas no software Radiant Dicom Viewer (Medixant, Poznan, Polônia). As medições dos ângulos foram realizadas utilizando o software Image J (National Institutes of Health, Bethesda, EUA). Todas as medições foram feitas em triplicatas, obtendo-se assim médias que foram coletadas em uma planilha Excel (Microsoft, Washington, EUA). Os dados obtidos foram analisados estatisticamente pelos testes de Fisher e Qui-quadrado com significância de 5%. A prevalência dos canais MV2 observada foi de 76,44% e 41,73% nos primeiros e segundos molares superiores, respectivamente ( $P < 0,05$ ). A média das distâncias e ângulo realizados, para a localização dos canais MV2 dos dentes analisados, foram: (A) MV1 para P = 5,83 mm, (B) MV1 para MV2 = 2,31mm e (C) MV2 para interseção da distância que liga do canal MV1 para P = 0,90mm e o ângulo médio formado entre as distâncias A e B foi de 22,78°. Foi observado ainda que 91,4% e 75,4% dos primeiros e segundos molares superiores, respectivamente, apresentaram os canais MV2 localizados mesialmente à distância que liga os canais MV1 e P (distância A) ( $P < 0,0001$ ). Nos demais dentes, os canais MV2 estavam localizados na mesma distância que liga o canal MV1 ao canal P (distância A). Dessa forma, concluiu-se que os canais MV2 apresentaram uma maior prevalência nos primeiros molares e que se localizam mesialmente ao canal MV com uma angulação média de 22,78°.

**Palavras-chave:** Endodontia. Anatomia. Dente molar. Tomografia computadorizada de feixe cônico.

## ABSTRACT

Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) is an important diagnostic tool in Endodontics where one of its main applications is the study of the anatomy of the root canal system (CRS). Thus, the present work aims to evaluate and identify the spatial location of the second mesiobuccal canal (MV2) of maxillary molars, by means of TCFC, in a Brazilian subpopulation. CT scans of 250 patients from the image bank of the Imaging Clinic at Centro Universitário Christus (787 maxillary molars) were analyzed. All examinations were performed using the Eagle 3D cone beam computed tomography scanner (Dabi Atlante, Ribeirão Preto-SP, Brazil), operating at 85.0 kV, 6.3 mA, 20.0s, using the field of view or field of view (FOV) 12x7.5 cm. The images analyzed and the distance measurements in millimeters (mm) between the inputs of MV1, MV2 and P, root canals in axial section, were performed using the Radiant Dicom Viewer software (Medixant, Poznan, Poland). Angle measurements were performed using the Image J software (National Institutes of Health, Bethesda, USA). All measurements were made in triplicates, thus obtaining averages that were collected in an Excel spreadsheet (Microsoft, Washington, USA). The data obtained were analyzed statistically by Fisher and Chi-square tests with a significance of 5%. The prevalence of MV2 canal observed was 76.44% and 41.73% in the first and second molars, respectively ( $P < 0.05$ ). The average of the distances and angles performed, for the location of the MV2 canal of the analyzed teeth, were: (A) MV1 for P = 5.83 mm, (B) MV1 for MV2 = 2.31 mm and (C) MV2 for intersection of the distance connecting the MV1 canal to P = 0.90mm and the average angle formed between distances A and B was 22.78°. It was also observed that 91.4% and 75.4% of the first and second molars, respectively, presented the MV2 canals mesially located to the line that connects the canals MV1 and P (distance A) ( $P < 0.0001$ ). In the remaining teeth, MV2 canals were located at the same distance that connects MV1 canal to P canal (distance A). Thus, it was concluded that the MV2 canal had a higher prevalence in the first molars and that they are located mesially to the MV canal with an average angulation of 22.78°.

**Keywords:** Endodontics. Anatomy. Molar tooth. Cone beam computed tomography.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - TCFC com cortes axial, sagital e coronal (software Radiant).....	21
Figura 2 - TCFC com cortes axial, sagital e coronal (software Radiant).....	22
Figura 3 - TCFC com corte axial (software Radiant).....	22
Figura 4 - TCFC com corte coronal (software Radiant).....	23
Figura 5 - Medidas A, B, C no corte axial (software Radiant).....	24
Figura 6 - medição do ângulo (software Image J).....	25
Tabela 1 - Prevalência de canais MV2 nos primeiros e segundos molares.....	26
Tabela 2 - Localização dos canais MV2 em relação à linha que liga o canal MV1 ao P.....	27
Tabela 3 - Valores das médias (mm), desvio-padrão, valores máximo e mínimo das medidas das distâncias A, B e C e ângulos analisados dos dentes analisados.....	27
Tabela 4 - Valores das médias (mm), desvio-padrão, valores máximo e mínimo das medidas das distâncias A, B e C e ângulos analisados dos primeiros e segundos molares analisados....	28
Figura 7 - Fotografia da disposição espacial média dos canais MV1, MV2 e P (Dente 26).....	29
Figura 8 – Desenho esquemático da média dos canais MV1, MV2 e P (Dente 26).....	29
Figura 9 – Fotografia da disposição espacial média dos canais MV1, MV2 e P (Dente 27)....	30
Figura 10 – Desenho esquemático da média dos canais MV1, MV2 e P (Dente 27).....	30

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Anatomia de primeiros e segundos molares superiores.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>Tomografia computadorizada de feixe cônico.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3</b>	<b>Prevalência do canal MV2.....</b>	<b>14</b>
<b>2.4</b>	<b>Canais não localizados x Periodontites apicais.....</b>	<b>15</b>
<b>2.5</b>	<b>Localização do MV2.....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1</b>	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>17</b>
<b>3.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>HIPÓTESES.....</b>	<b>18</b>
<b>5</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>19</b>
<b>5.1</b>	<b>Tipos de estudo.....</b>	<b>19</b>
<b>5.2</b>	<b>Considerações éticas.....</b>	<b>19</b>
<b>5.3</b>	<b>Cálculo amostral.....</b>	<b>19</b>
<b>5.4</b>	<b>Seleção das amostras.....</b>	<b>19</b>
<b>5.5</b>	<b>Critérios de inclusão.....</b>	<b>20</b>
<b>5.6</b>	<b>Critérios de exclusão.....</b>	<b>20</b>
<b>5.7</b>	<b>Equipamentos/software.....</b>	<b>20</b>
<b>5.8</b>	<b>Análise das imagens.....</b>	<b>20</b>
<b>5.9</b>	<b>Medições das distâncias e ângulos.....</b>	<b>23</b>
<b>5.10</b>	<b>Coleta de dados e análise estatística.....</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>34</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>
	<b>ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA.....</b>	<b>41</b>
	<b>ANEXO B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE FIEL DEPOSITÁRIO.....</b>	<b>42</b>
	<b>ANEXO C - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....</b>	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Todos os tipos de dentes apresentam variações anatômicas em relação ao sistema de canais radiculares. O sucesso do tratamento endodôntico depende da correta limpeza e modelagem do Sistema de Canais Radiculares (SCR) com subsequente obturação, evitando recontaminação (CANDEIRO *et al.*, 2019). Ter conhecimento da morfologia dos canais radiculares é essencial para a realização de um tratamento endodôntico com características apropriadas.

Uma das mais frequentes causas de insucesso no tratamento endodôntico é a não remoção de todos os irritantes do sistema radicular, um canal não obturado pode ser a causa da falha neste tratamento (NOSRAT *et al.*, 2015). A dificuldade em visualizar todos os canais presentes pode resultar em uma exploração incompleta e, conseqüentemente, desinfecção ineficiente do sistema de condutos radiculares, o que coloca em risco o sucesso do tratamento endodôntico (WOLCOTT *et al.*, 2006).

A frequência de periodontite apical em dentes com pelo menos um canal não tratado foi significativamente maior em comparação aos dentes com todos os canais tratados (98% versus 86%). A chance de presença de periodontite apical foi 6,25 vezes maior para dentes com canal não tratado. As raízes mesiovestibulares dos primeiros molares superiores tiveram a maior frequência de canais não tratados (74%), sendo o segundo canal mesiovestibular o mais frequentemente não localizado (93%) (COSTA *et al.*, 2019).

A radiografia periapical, mais comumente utilizada como forma de diagnóstico de patologias periapicais e planejamento do tratamento endodôntico, atualmente, é essencial para diagnóstico e desenvolvimento do plano de tratamento (PATEL *et al.*, 2009). Contudo, apresenta imagens bidimensionais, o que nem sempre revela com clareza a quantidade de canais existentes no dente (PATEL, 2009).

Trabalhos prévios realizaram estudos sobre a prevalência do canal MV2 em molares superiores utilizando algumas metodologias, como a diafanização (NG *et al.*, 2001, YOSHIOKA *et al.*, 2005, PÉCORA *et al.*, 1992; ALAVI *et al.*, 2002), análise radiográfica (ESKOZ, WEINE., 1995) e a visualização clínica com uso de microscópio operatório (SCHWARZE, *et al.*, 2002).

A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) possibilita a obtenção de imagens tridimensionais (cortes axial, sagital e coronal) das estruturas do complexo maxilo-facial, proporcionando uma visualização mais detalhada da estrutura dental e adjacências

(COTTON *et al.*, 2007). Desta forma, a TCFC pode ser uma importante ferramenta para o diagnóstico e o planejamento de tratamentos endodônticos (PATEL., 2009).

Dentre os métodos *in vivo* para avaliar a anatomia dos canais radiculares, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) tem sido amplamente utilizada em vários estudos (REIS *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2014; GUO *et al.*, 2014; ABARCA *et al.*, 2015; ESTRELA *et al.*, 2015; GHOBASHY *et al.*, 2017; GHONCHEC *et al.*, 2017; RATANAJIRAUST *et al.*, 2018; CANDEIRO *et al.*, 2019).

Entretanto, tem que se considerar nos exames de TCFC a produção de artefatos, podendo prejudicar sobremaneira a qualidade das imagens (BARRET *et al.*, 2004).

Sabendo-se que a complexa anatomia da raiz e do SCR de molares superiores são os prováveis responsáveis pela baixa taxa de sucesso no tratamento endodôntico desse grupo de dentes (YAMAMOTO *et al.*, 2000; YAMAKI *et al.*, 2001; HARTWEL *et al.*, 2007; SMAD *et al.*, 2010). A alta taxa de prevalência do canal MV2 em vários estudos em molares superiores (MARTINS *et al.*, 2018; ALFOUZAN *et al.*, 2019; KHAROUF *et al.*, 2019; KEWALRAMANI *et al.*, 2019; CANDEIRO *et al.*, 2019) pode justificar a prevalência de periodontites apicais associadas a esses tipos de canais não localizados e não tratados (KARABUCAK *et al.*, 2016). A tomografia computadorizada de feixe cônico pode ser usada para identificar com precisão a presença de canais MV2, nos primeiros e segundos molares superiores (BLATTNER *et al.*, 2010).

Diante de limitados estudos sobre a localização espacial do canal MV2 no assoalho da câmara pulpar de molares superiores, torna-se oportuna a realização da presente pesquisa, utilizando-se também de medidas com angulação, proporcionando assim ao profissional cirurgião-dentista uma melhor visualização espacial do local onde poderá ser encontrado o canal MV2, quando da abertura de um molar superior para tratamento endodôntico.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Anatomia de primeiros e segundos molares superiores**

Pécora *et al.* (1992) afirmaram, em seu trabalho, que todo molar superior pode apresentar mais de um conduto nas raízes méso vestibulares. A anatomia variável dos canais radiculares influencia negativamente no preparo dos condutos (NAGY *et al.*, 1997), pois o cirurgião dentista depara-se com a dificuldade em fazer uma visualização precisa dessa anatomia por meio de radiografias (STROPKO, 1999). Ter conhecimento profundo da morfologia interna dos dentes e suas variações radiculares é essencial, para garantir um resultado favorável, e alcançar êxito no tratamento endodôntico cirúrgico e não-cirúrgico (LEE *et al.*, 2009).

Silva *et al.* (2010) analisaram a morfologia do canal radicular dos molares superiores da população brasileira usando tomografia computadorizada de feixe cônico. Concluíram que a variação anatômica mais comum no primeiro molar superior foi relacionada com a configuração do canal radicular da raiz MV, enquanto que o sistema de canais radiculares dos segundos molares superiores mostrou mais variáveis anatômicas.

A anatomia é o que define os parâmetros de tratamento e pode afetar diretamente a probabilidade de sucesso (PABLO *et al.*, 2010). O planejamento e execução adequados para se fazer o acesso são de grande importância na visualização do assoalho da câmara pulpar, a fim de se encontrar os condutos radiculares com maior clareza, sem desgaste desnecessário de estrutura dentária (AHMAD, AL-JADAA, 2014).

Um dos fatores que influencia diretamente no sucesso do tratamento endodôntico é o conhecimento da anatomia do sistema de canais radiculares (CAPUTO *et al.*, 2016). O grau de dificuldade de avaliação da anatomia radicular aumenta quando se trata de um dente tratado endodonticamente que necessita de uma reintervenção, pois a radiopacidade dos materiais obturadores torna-se um obstáculo a mais na tentativa de visualização de uma possível falha.

### **2.2 Tomografia computadorizada de feixe cônico**

Cotton *et al.* (2007) realizaram uma revisão da tecnologia de TCFC e as suas vantagens sobre a TC médica e radiografia convencional e concluíram que TCFC oferece vantagens no diagnóstico de patologias endodônticas e morfologia do canal radicular, avaliação de fraturas radiculares e alveolares, análise de lesões de reabsorção e na avaliação pré-cirúrgica.

Além disso, quando comparado com a TC médica, TCFC tem maior precisão, maior resolução, redução do tempo de varredura, uma redução na dose de radiação e nos custos para o paciente. Em comparação com radiografia periapical convencional, TCFC elimina superposição de estruturas adjacentes, fornecendo informação adicional clinicamente relevante adicional.

Domark *et al.* (2008), comparando a capacidade de radiografias periapicais convencionais, TCFC e microtomografia computadorizada em verificar a presença de canais adicionais concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa na contagem de canais entre TCFC e microtomografia computadorizada.

Blattner *et al.* (2010) compararam três métodos de avaliação da anatomia de primeiros e segundos molares superiores: radiografia convencional, TCFC, seccionamento radicular (padrão ouro). Conclui-se que a TCFC é um método confiável para detecção do canal MV2 quando comparado com o padrão de ouro de seccionamento do espécime.

Mota de Almeida *et al.* (2014) afirmaram que a TCFC tem impacto significativo na eficácia da decisão terapêutica na Endodontia. E por conta da dificuldade em se avaliar a anatomia do sistema de condutos radiculares radiograficamente, a TCFC tem sido muito útil para a análise morfológica dos canais (CAPUTO *et al.*, 2016)

### **2.3 Prevalência do canal MV2**

Martins *et al.* (2018), em estudos com TCFC em população mundial de pacientes de consultórios especializados de Endodontia, observaram uma prevalência de 73,8% do canal MV2 nos molares superiores analisados, como média geral, tendo países com 48% (Venezuela) e 97,6% (Bélgica). No Brasil, a prevalência encontrada foi de 82,4%. Em relação ao sexo, a prevalência no sexo masculino e no sexo feminino foi de 76,3% e 71,8%, respectivamente.

Kewalramani *et al.* (2019), em estudo com TCFC em uma subpopulação Indiana, relataram que a prevalência do canal MV2, em primeiros molares superiores foi de 61,9%. Não foi realizado nesse estudo a influência do gênero para a prevalência do canal MV2, porém analisou por grupo de idades: 20-40 anos (67,4%), maior que 40 anos (57,5%) e menor que 20 anos (57,5%).

Segundo Alfouzan *et al.* (2019) em estudo realizado com Micro-CT, em uma população Saudita, foram observados uma prevalência do canal MV2 em 70% e 61%, dos primeiros e segundos molares respectivamente. Não foi realizado nesse estudo a influência do gênero para a prevalência do canal MV2.

Kharouf *et al.* (2019) relataram em sua pesquisa a prevalência de 64,9% da presença do canal MV2. Não foi realizada nesse estudo a influência do gênero para a prevalência do canal MV2. Este estudo foi realizado em casos sucessivos de terapia de canal radicular em segundos molares superiores, estudo clínico, com manipulações microscópicas cirúrgicas para precisão, uso sistemático de pontas endodônticas ultrassônicas para melhor visualização do canal MV2.

Candeiro *et al.* (2019), em estudo da configuração interna, com TCFC, de molares superiores em subpopulação Brasileira (Nordeste), observaram uma prevalência de 48,21% e 22,72% em primeiros e segundos molares, respectivamente. A identificação do canal MV2 foi maior em pacientes jovens e adultos, apresentando maior prevalência em pacientes do sexo masculino. A configuração interna da raiz do MV foi influenciada por sexo e idade, apresentando maior prevalência do MV2 em pacientes do sexo masculino com menos de 50 anos de idade.

#### **2.4 Canais não localizados x Periodontites apicais**

Comparando radiografias periapicais, panorâmicas e TCFC para localização de periodontite apical, Estrela *et al.* (2008) concluíram que a prevalência de periodontite apical foi significativamente superior com TCFC, em comparação com radiografia periapical e panorâmica, além disso, a TCFC foi comprovado como um método preciso para identificar periodontite apical.

Karabucak *et al.* (2016) comprovaram que os dentes onde todos os seus canais não são localizados e tratados, tiveram 4,38 vezes mais chances de estarem associados a periodontites apicais do que os dentes quando se localiza e se trata todos os canais.

A frequência de periodontite apical em dentes com pelo menos um canal não tratado foi significativamente maior em comparação aos dentes com todos os canais tratados (98% versus 86%). A chance de presença de periodontite apical foi 6,25 vezes maior para dentes com canal não tratado. As raízes mesio vestibulares dos primeiros molares superiores tiveram a maior frequência de canais não tratados (74%), sendo o segundo canal mesio vestibular o mais frequentemente não localizado (93%) (COSTA *et al.*, 2019).

## 2.5 Localização do MV2

Betancourt *et al.* (2015) verificaram que o canal MV2 foi identificado em 48% dos casos. Estava localizado  $2,2 \pm 0,54$  mm palatinamente e  $0,98 \pm 0,35$  mesialmente ao canal MV1.

Zhang *et al.* (2017), em estudo com TCFC, realizaram um trabalho com uso da razão de distância, da distância inter-orifício entre os orifícios mesio-vestibular e do canal palatino e a distância inter-orifício entre o disto-vestibular e o orifício do canal palatino, para prever a presença de um canal MV2. Uma razão de distância maior ( $> 1,26$ ) indicou uma existência altamente provável de um canal MV2. Neste estudo, nenhum molar apresentou canal MV2 com razão de distância inferior a 1,16, enquanto todos os molares com razão maior que 1,37 apresentaram canal MV2 sem exceção.

Kewalramani *et al.* (2019), em estudo com TCFC em uma sub-população Indiana, observaram que o canal MV2 está localizado mesiopalatinamente;  $2,5 \text{ mm} \pm 0,6 \text{ mm}$  palatinamente e  $1,0 \pm 0,4$  mesialmente ao canal MV1 ou então presente diretamente na linha que une o MV1 ao canal palatino.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Avaliar e identificar a localização espacial do canal MV2 de molares superiores, por meio de TCFC em uma subpopulação brasileira.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- a) Avaliar a prevalência do canal MV2 em molares superiores;
- b) Verificar a influência do sexo na prevalência do canal MV2;
- c) Avaliar o posicionamento da abertura do canal MV2 em relação aos canais MV1 e P.

## **4 HIPÓTESES**

### **a) Hipótese**

Há diferença na localização espacial do canal MV2 em relação aos canais MV1 e Palatino.

### **b) Hipótese Nula**

Não há diferença na localização espacial do canal MV2 em relação aos canais MV1 e Palatino.

## **5 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **5.1 Tipos de estudo**

Avaliação de banco de dados, observacional, transversal e retrospectivo.

### **5.2 Considerações éticas**

O presente trabalho foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do Centro Universitário Christus, Fortaleza – CE, CAEE 18345019.4.0000.5049. Parecer 3.595.766 (Anexo A).

### **5.3 Cálculo amostral**

Baseado nos estudos mais recentes (ALFOUZAN *et al.*, 2019; KHAROUF *et al.*, 2019; KEWALRAMANI *et al.*, 2019; CANDEIRO *et al.*, 2019) e com um nível de significância de 5% e um erro amostral de 2 pontos percentuais, foi estabelecido que deveriam ser analisadas no mínimo, 250 TCFC, com uma estimativa de 750 Molares superiores, para se obter maior fidelidade dos resultados do presente trabalho.

### **5.4 Seleção das amostras**

Dentro de um banco de dados de 1.380 tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC), de pacientes, oriundas do banco de imagens da Clínica de Imaginologia do Centro Universitário Christus, foram selecionadas 250 TCFC, 125 do sexo masculino e 125 do sexo feminino, com idades entre 10 e 69 anos, perfazendo um total de 787 molares superiores, sendo 199 primeiros molares superior direito (dente 16), 210 segundos molares superior direito (dente 17), 183 primeiros molares superior esquerdo (dente 26) e 195 segundos molares superiores esquerdo (dente 27). As imagens foram obtidas no período de novembro de 2016 a março de 2019, por motivos alheios à pesquisa para as mais diversas solicitações tais como, reabilitações dentárias com implantes, diagnóstico de fraturas radiculares e localização de dentes impactados. As imagens foram analisadas por um Endodontista experiente, e devidamente calibrado de acordo com a metodologia do presente trabalho, nos softwares utilizados obedecendo os critérios de inclusão e exclusão do referido projeto.

### 5.5 Critérios de inclusão

- Possuir no mínimo um molar superior (1° e ou 2° MS) totalmente erupcionado
- Dentes com ápices totalmente formados
- Dentes sem fraturas, sem reabsorção radicular ou calcificações.

### 5.6 Critérios de exclusão

-Dentes com presença de pinos metálicos intra-radulares, coroas protéticas e extensas restaurações metálicas, aparelhos ortodônticos que possam produzir artefatos nas imagens, impedindo a visualização do assoalho da câmara pulpar nas referidas TCFC.

-Dentes com tratamento endodôntico realizado.

### 5.7 Equipamentos/software

Todas os exames tomográficos foram realizados no aparelho Eagle 3D (Dabi Atlante, Ribeirão Preto-SP, Brasil), operando a 85.0 kv e 6,3 mA. 20.0s, utilizando o campo de visão, *field of view* (FOV) de 12x7,5 cm, único existente no presente equipamento, para todos os exames. Imagens tomográficas em DICOM de 1.380 pacientes foram transferidas para um HD externo, (Seagate Expansion Portable Drive, Scotts Valley-Califórnia, U.S.A).

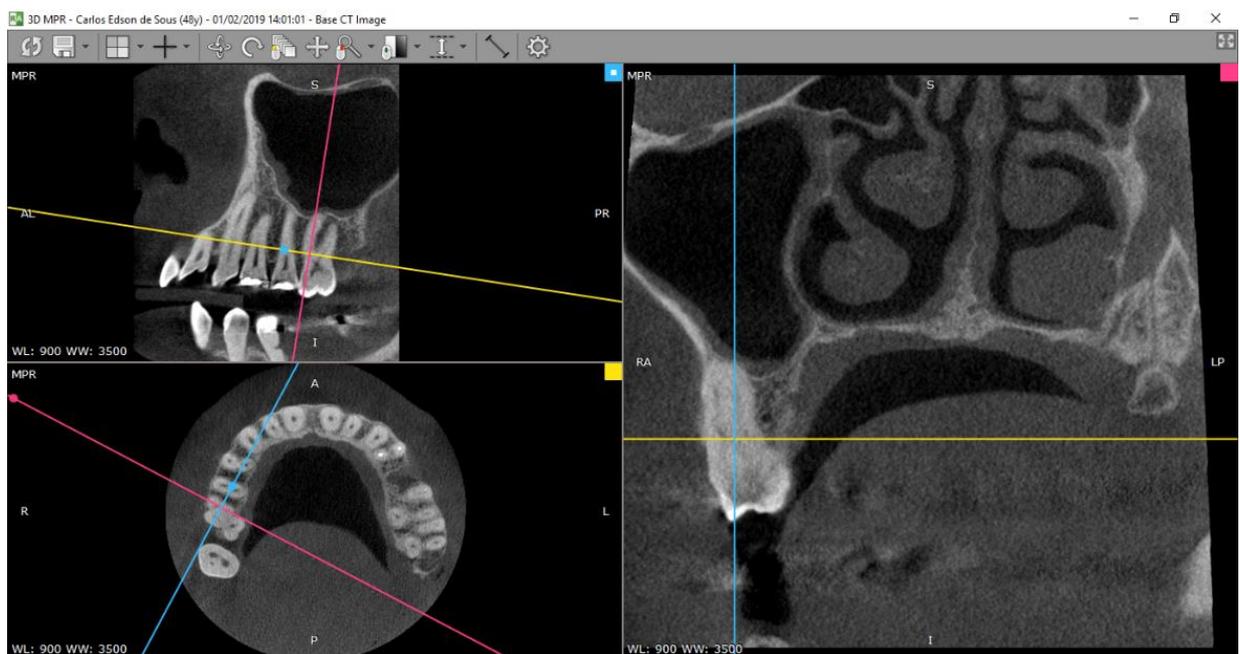
Os exames tomográficos foram analisados e selecionados por um avaliador, Endodontista experiente e calibrado no *software* Radiant Dicom Viewer (Medixant, Poznan, Polônia), em um computador *Notebook* Acer Aspire 5 15,6” Core I5 RAM 8GB HD 2TB Genforce 940MX Windows 10 r (Acer, Nova Taipé, Taiwan), em um ambiente escuro. O software Image J (*National Institutes of Health, Bethesda-Maryland, E.U.A*), foi utilizado para a realização das medições dos ângulos. Foi utilizado também uma planilha Excel (Microsoft, Washington, E.U.A) para armazenar a coleta de dados para posterior levantamento e tabulação dos resultados.

### 5.8 Análise das imagens

Inicialmente, contraste, brilho, não sendo utilizado nenhum filtro de imagem, bem como o longo eixo do dente, também foram ajustados para garantir melhor visualização, usando ferramentas de processamento de imagem do *software*. Os cortes axiais, coronais e sagitais

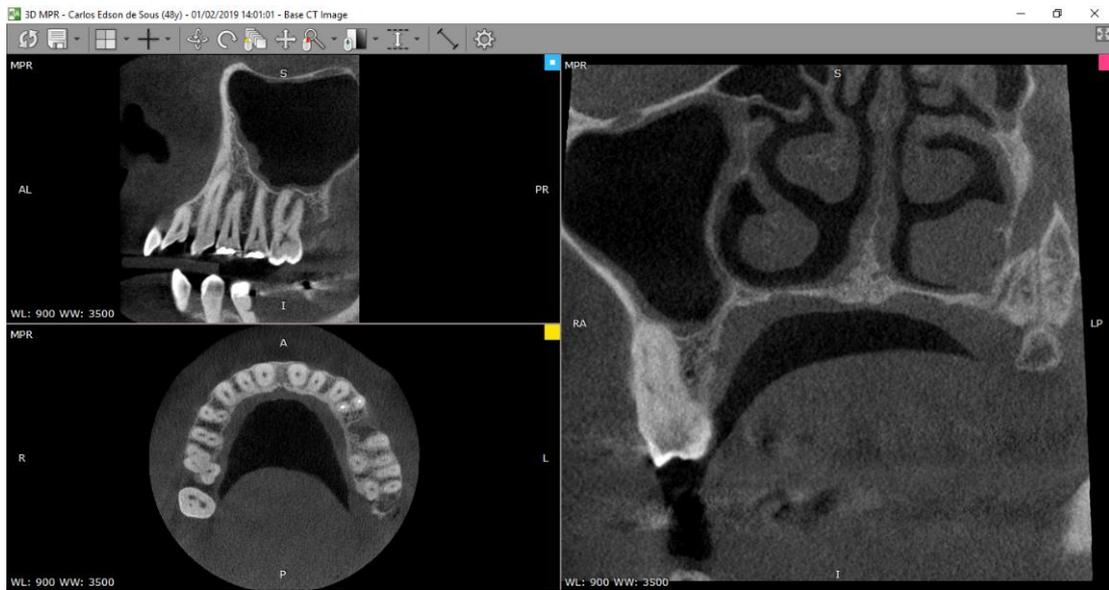
foram avaliados cuidadosamente (Figuras 1 e 2). A inspeção inicial do corte axial, de cada molar superior, foi realizada rolando a barra de ferramentas da câmara pulpar até o ápice. O ponto de referência para selecionar a imagem e localizar a presença do canal MV2 e realizar posteriormente as medições, foi no primeiro momento em que a entrada do canal MV2 foi visualizada na imagem dos molares superiores analisados (Figura 3), tendo como protocolo para confirmar a presença do canal MV2, a visualização do mesmo, também, nos cortes sagital e ou coronal (Figura 4).

Figura 1 - TCFC com cortes axial, sagital e coronal (software Radiant).



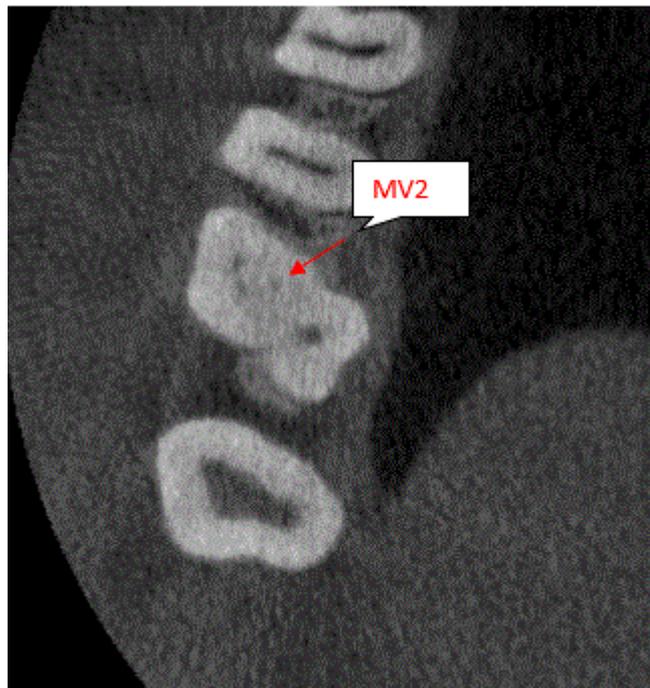
Fonte: Clínica de Imaginologia do Centro Universitário Christus.

Figura 2 - TCFC com cortes axial, sagital e coronal (software Radiant).



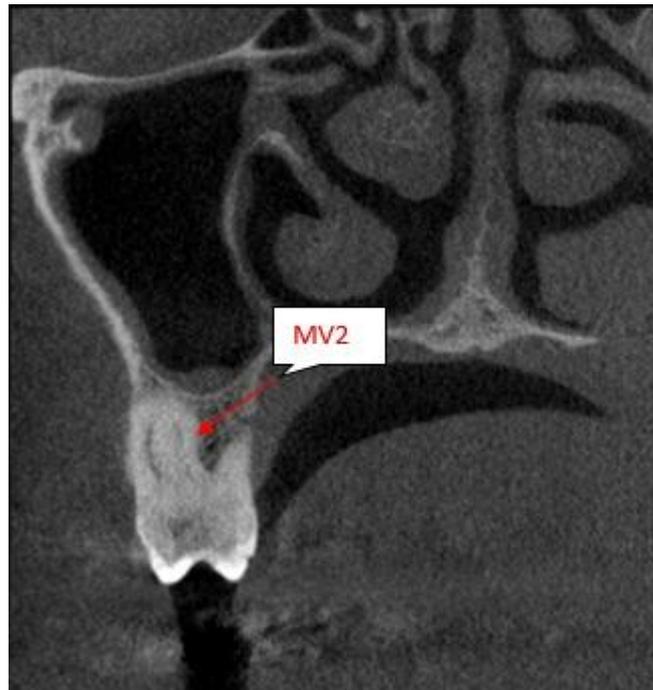
Fonte: Clínica de Imaginologia do Centro Universitário Christus.

Figura 3 - TCFC com corte axial (software Radiant).



Fonte: Clínica de Imaginologia do Centro Universitário Christus.

Figura 4 - TCFC com corte coronal (software Radiant).



Fonte: Clínica de Imaginologia do Centro Universitário Christus

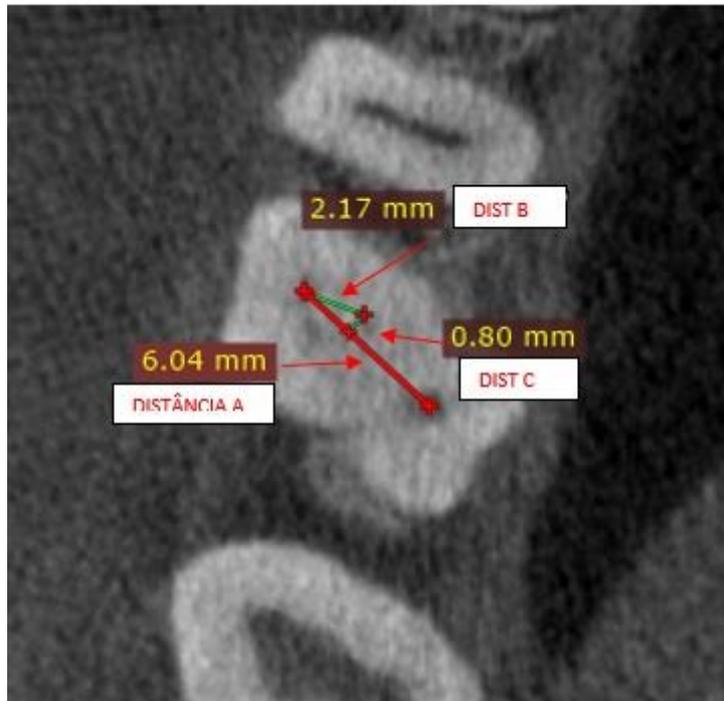
### 5.9 Medições das distâncias e ângulos

Foram realizadas as medições, no corte axial, utilizando o software Radiant Dicom Viewer (Figura 5), das distâncias em milímetros (mm) entre os canais: méso-vestibular 1 (MV1) para o palatino (P) (distância A), méso-vestibular 1 (MV1) para o méso-vestibular 2 (MV2) (distância B), méso-vestibular 2 (MV2) para interseção da distância que liga do canal MV1 (MV1) para palatino (P) (distância C), utilizando como pontos de referência para essas medições das distâncias o centro do canal radicular nas imagens obtidas no plano axial quando foram observados os canais MV1, MV2, P concomitantemente.

Em seguida, à medida que cada canal MV2 era localizado e realizado as medições citadas anteriormente, as imagens eram salvas com ferramenta de captura e arquivadas em uma pasta, onde posteriormente foram realizadas, com o auxílio do software Image J (*National Institutes of Health, Bethesda-Maryland, E.U.A*), as medições dos ângulos formado pela distância do canal MV1 para P (distância A) e distância do canal MV2 para MV1 (distância B) (Figura 6). Para ambas as medições, tanto das distâncias em mm, bem como para a medição dos ângulos, os pontos de referência foram o centro do canal radicular nas imagens obtidas e selecionadas no plano axial quando foram observados os canais MV1, MV2, P

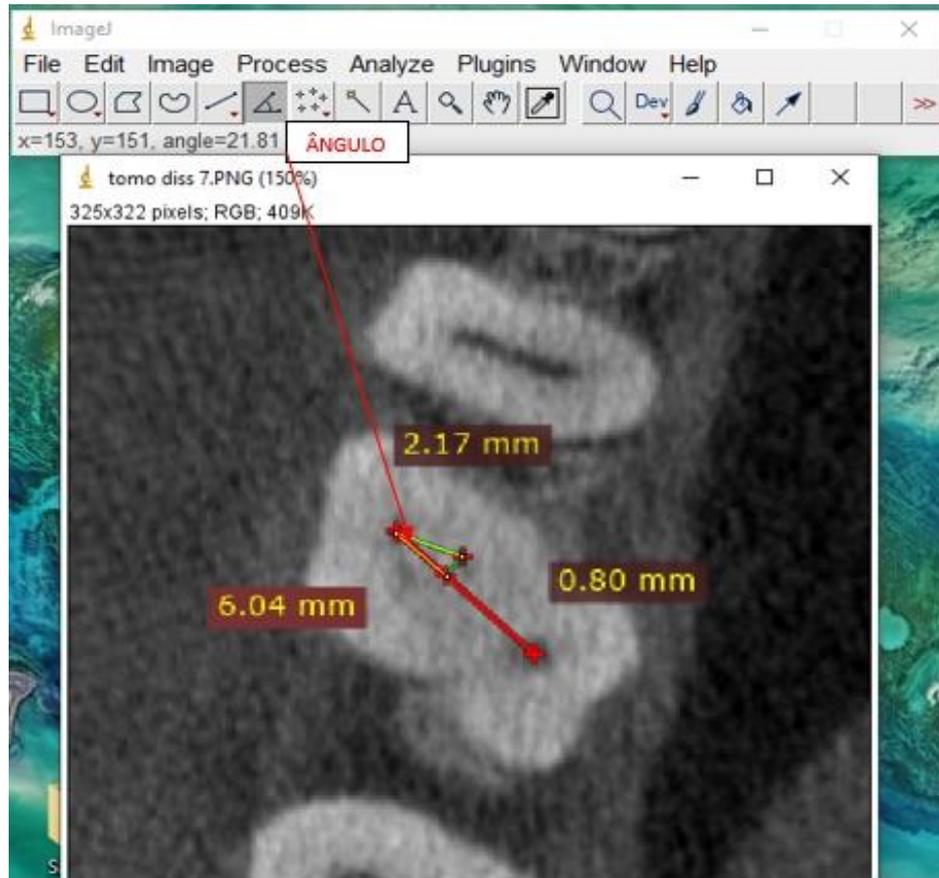
concomitantemente. As referidas medições foram realizadas de maneira triplicata, obtendo-se uma média.

Figura 5 - Medidas A, B, C no corte axial (software Radiant).



Fonte: Clínica de Imaginologia do Centro Universitário Christus.

Figura 6 - medição do ângulo (software Image J).



Fonte: Clínica de Imaginologia do Centro Universitário Christus

### 5.10 Coleta de dados e análise estatística

Os dados foram coletados e anotados em uma planilha Excel (Microsoft, Washington, EUA), sendo a análise estatística feita no software Prisma 8 (GraphPad Software, San Diego, EUA). Foram utilizados os testes de Fisher e Qui-quadrado para a análise dos dados, aplicando o nível de significância de 5%.

## 6 RESULTADOS

Na presente pesquisa, foram analisados 250 exames tomográficos de 125 homens e 125 mulheres, com idade média de 34,56 anos. Foram avaliadas as anatomias de 787 dentes, sendo 382 primeiros molares e 405 segundos molares superiores.

A prevalência nos canais MV2 foi de 76,44% e 41,73% nos primeiros e segundos molares superiores, respectivamente. Os canais MV2 foram estatisticamente mais prevalentes em 1º molares do que em 2º molares ( $P < 0,0001$ ). Em relação ao sexo, não foi observada diferença significativa em relação à prevalência dos canais MV2 em ambos os molares superiores analisados ( $P > 0,05$ ).

Foi observado ainda que 91,4% e 75,14% dos primeiros e segundos molares superiores, respectivamente, apresentaram os canais MV2 localizados mesialmente à distância que liga o canal MV1 ao P (distância A) ( $P < 0,0001$ ). Nos demais dentes, os canais MV2 estavam localizados na mesma distância que liga o canal MV1 ao P (distância A). As tabelas 1 e 2 apresentam os dados relativos à prevalência dos canais MV2 e sua localização em relação ao canal MV1-P, respectivamente.

Tabela 1 - Prevalência de canais MV2 nos primeiros e segundos molares.

	Dentes (n)	Com MV2	Prevalência %	P
<b>Dentes 16 e 26</b>				
<i>Homens</i>	196	156	79,59	
<i>Mulheres</i>	186	136	73,12	
<i>Total</i>	382	292	76,44	0,1488
<b>Dentes 17 e 27</b>				
<i>Homens</i>	214	98	45,79	
<i>Mulheres</i>	191	71	37,17	
<i>Total</i>	405	169	41,73	0,0866

Fonte: Autoria própria.

Tabela 2 - Localização dos canais MV2 em relação à linha que liga o canal MV1 ao P.

	Dentes 17 e 27		Dentes 16 e 26		<i>P</i>
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
Mesial	127	75,14	267	91,4	<0,0001
Distal	0	0,0	0	0,0	
Mesma linha	42	24,85	25	8,6	
TOTAL	169	100,0	292	100,0	

Fonte: Autoria própria.

A tabela 3 mostra as médias (em mm), os desvios-padrões e os valores máximo e mínimo das distâncias A, B e C e a média dos ângulos formados entre as distâncias A e B para a localização dos canais MV2 em todos os dentes analisados.

Tabela 3 - Valores das médias (mm), desvio-padrão, valores máximo e mínimo das medidas das distâncias A, B e C e ângulos analisados dos dentes analisados.

	Dist. A	Dist. B	Dist. C	Ângulo
Média	5,83	2,31	0,90	22,78
Desvio-Padrão	0,87	0,50	0,47	11,92
Máximo	7,95	5,85	2,15	50,12
Mínimo	2,56	1,17	0,00	0,00

Fonte: Autoria própria.

Foi observado que nos primeiros molares, o ângulo formado pelas linhas A e B para localização espacial do MV2 foi de aproximadamente 25°, enquanto nos segundos molares, a angulação foi de 19° aproximadamente ( $P < 0,0001$ ).

A tabela 4 mostra as médias (em mm), os desvios-padrões e os valores máximo e mínimo das distâncias A, B e C e a média dos ângulos formados entre as distâncias A e B para a localização dos canais MV2 nos primeiros e nos segundos molares analisados.

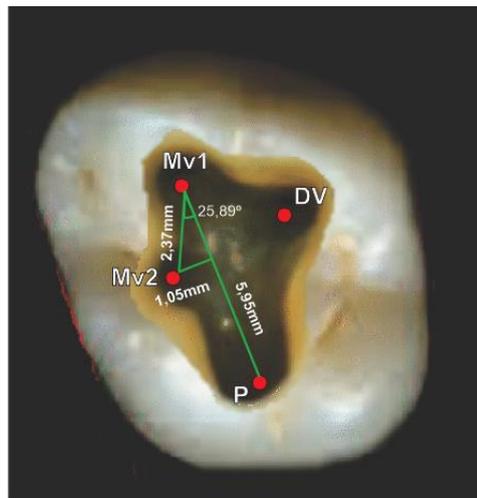
Tabela 4 - Valores das médias (mm), desvio-padrão, valores máximo e mínimo das medidas das distâncias A, B e C e ângulos analisados dos primeiros e segundos molares analisados.

	16 e 26				17 e 27			
	Dist. A	Dist. B	Dist. C	Ângulo	Dist. A	Dist. B	Dist. C	Ângulo
Média	5,95	2,37	1,05	25,89	5,71	2,26	0,75	19,68
Desvio- Padrão	0,83	0,51	0,44	10,75	0,92	0,49	0,49	13,09
Máximo	7,98	6,57	2,06	54,46	7,91	5,12	2,23	45,78
Mínimo	2,83	1,16	0,00	0,00	2,29	1,17	0,00	0,00

Fonte: Autoria própria.

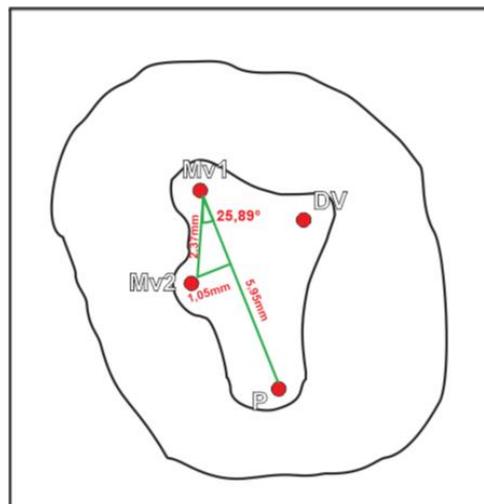
As figuras 7, 8, 9 e 10, ilustram a disposição espacial média entre os canais MV1, MV2 e P, nos primeiros e segundos molares superiores, com realização de desenho esquemático dos dentes 26 e 27.

Figura 7 – Fotografia da disposição espacial média dos canais MV1, MV2 e P (Dente 26).



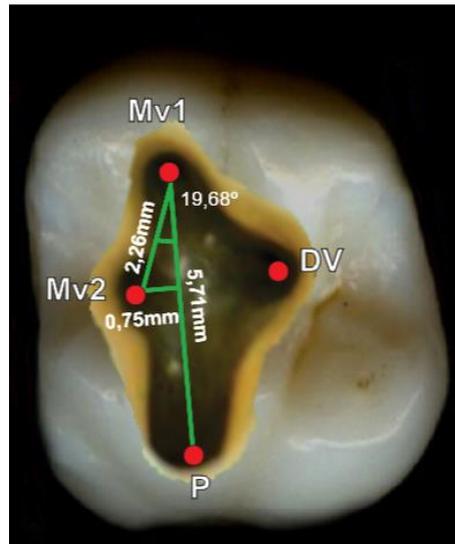
Fonte: Autoria própria.

Figura 8 – Desenho esquemático da média dos canais MV1, MV2 e P (Dente 26).



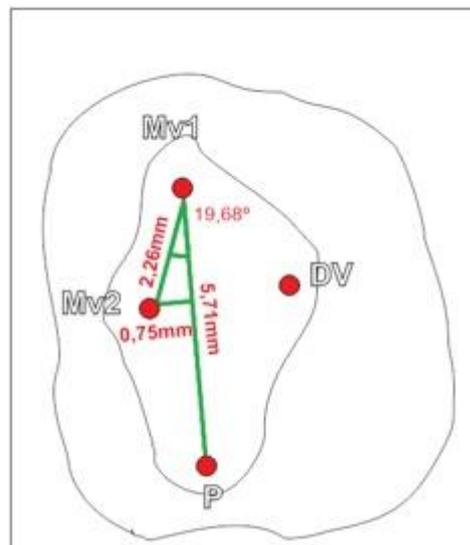
Fonte: Autoria própria.

Figura 9 – Fotografia da disposição espacial média dos canais MV1, MV2 e P (Dente 27).



Fonte: Autoria própria.

Figura 10 – Desenho esquemático da média dos canais MV1, MV2 e P (Dente 27).



Fonte: Autoria própria.

## 7 DISCUSSÃO

A qualidade das imagens da TCFC e a possibilidade de obtê-las em vários cortes de angulações diferentes e tamanhos compatíveis com a realidade clínica, permite ao profissional um suporte significativo para a avaliação da anatomia dental, onde muitos trabalhos já citados aqui, descreveram a importância dessa ferramenta para o planejamento e execução do tratamento endodôntico. Além disso, a possibilidade de acesso a um software aberto e de fácil manuseio para a visualização das imagens, acrescenta ainda mais vantagens a este tipo de recurso.

Em comparação com a radiografia periapical convencional, a TCFC elimina a sobreposição de estruturas adjacentes nas imagens, o que pode fornecer ao profissional informações adicionais clinicamente relevantes (LOFTHANG-HANSEN *et al.*, 2007). Estes mesmos autores encontraram em seu trabalho 38% mais lesões periapicais em dentes com suspeita de doença periapical usando TCFC do que por meio das radiografias periapicais convencionais, o que corrobora com Paula-Silva *et al.* (2009), que afirmaram que na TCFC, as lesões radiolúcidas periapicais são detectadas antes de poderem ser visíveis nas radiografias periapicais.

Diante da necessidade da realização de um tratamento endodôntico, o profissional se depara com diversos desafios a serem ultrapassados. O primeiro deles é reconhecer a anatomia do dente a ser tratado, a fim de que se possa elaborar um planejamento ideal de tratamento. Assim, espera-se alcançar o acesso a todos os condutos radiculares existentes, sem que se destrua estrutura dentária desnecessariamente para isto. Por esse motivo, Karabucak *et al.*, (2016) recomendaram que antes de se iniciar retratamentos endodônticos, o dente deve ser avaliado com o auxílio de uma TCFC, para que seja verificada a presença ou não de algum conduto que não foi obturado no tratamento endodôntico anterior. Esta decisão não somente auxilia o profissional a localizá-lo, como também facilita o planejamento do tratamento.

Segundo Mota de Almeida *et al.* (2014), o motivo mais frequente do encaminhamento do paciente para TCFC é avaliar os aspectos da patologia e da anatomia do dente e, em seu estudo, 53% dos casos avaliados tiveram o planejamento alterado depois do exame tomográfico. Esse número de alterações é atribuído pelos autores ao exame de imagem mais detalhado. Patel *et al.* (2015) afirmaram que o impacto da TCFC nas decisões a serem tomadas durante o planejamento do tratamento endodôntico requerem uma investigação profunda.

Dentre os métodos *in vivo* para avaliar a anatomia dos canais radiculares, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) tem sido amplamente utilizada em vários estudos já citados neste trabalho, pois diferentemente dos Raios X periapicais que apresentam imagens bidimensionais, o que nem sempre revela com clareza a quantidade de canais existentes no dente (PATEL, 2009) e de outros métodos de estudos que demandavam tempo, material e desgaste de estrutura dentárias desnecessariamente. As TCFC produzem uma imagem tridimensional das estruturas do esqueleto maxilo-facial incluindo os dentes e os tecidos ao redor dele, proporcionando uma visualização mais detalhada da estrutura dental e adjacências (COTTON *et al.* 2007), favorecendo assim um melhor estudo da anatomia interna dos grupos dentários.

A alta taxa de prevalência do canal MV2, em molares superiores (MS), foi detectada em vários estudos, nas mais variadas subpopulações, como a indiana (61,9%) (KEWALRAMANI *et al.*, 2019), a brasileira (48,21%) (CANDEIRO *et al.*, 2019) e a saudita (70%) (ALFOUZAN *et al.*, 2019). No presente estudo, foram analisados 250 exames, totalizando 787 molares superiores de uma subpopulação brasileira, sendo observada uma prevalência nos canais MV2 de 76,44% e 41,73% nos primeiros e segundos molares superiores, respectivamente, corroborando com os resultados de outros estudos.

No estudo de Martins *et al.* (2018), foram realizadas análises da prevalência do canal MV2 em molares superiores de populações de diversos países, a partir de TCFC solicitadas por clínicas especializadas de Endodontia. A prevalência média observada foi de 73,8%, com variações entre 48% e 97,6%. No entanto, este trabalho foi feito com tomografias de clínicas particulares de endodontistas onde existiam a suspeita da existência do canal MV2, resultando numa amostra não tão aleatória, podendo apresentar algum viés de seleção amostral. Outro ponto a ser observado está no pequeno número de dentes observados (n=250), representando uma limitada amostra, levando a resultados preliminares, podendo não condizer com a realidade.

O tratamento endodôntico de dentes multirradiculares sempre foi um desafio, pois o desconhecimento da anatomia desse grupo de dentes, podem levar a insucesso do tratamento, gerando assim o aparecimento de lesões periapicais como descrito nos trabalhos de Costa *et al.* (2019), onde a chance de presença de periodontite apical foi 6,25 vezes maior para dentes com canal não tratado, sendo o segundo canal mesio-vestibular o mais frequentemente não localizado (93%) e Karabucak *et al.* (2016), comprovaram que os dentes onde todos os seus canais não são localizados e tratados, tiveram 4,38 vezes mais chances de estarem associados a periodontites apicais do que os dentes quando se localiza e se trata todos os canais.

Poucos estudos foram realizados para identificar a localização espacial mais exata de onde se encontra o canal MV2 no assoalho da câmara pulpar desse grupo de dentes, preocupando-se apenas com distâncias em milímetros, usando como ponto de referência os canais MV1 e P. Betancourt *et al.* (2015) verificaram que a localização média do canal MV2 era de  $2,2 \pm 0,54$  mm palatinamente e  $0,98 \pm 0,35$  mesialmente ao canal MV1.

Assim, no presente trabalho, foi avaliada a localização espacial do canal MV2, analisando também a sua posição com medições de ângulo e localização em relação aos canais MV1 e P, direcionando assim uma melhor localização espacial do canal MV2 no assoalho da câmara pulpar. Foi observado que o canal MV2, está localizado mesialmente à distância que liga os canais MV1 e P (distância A), com média de  $22,78^\circ$  de angulação ( $50,12 \pm 0,0$ ), do ângulo formado pelas distâncias A e B.

Foi observado ainda que 91,4% e 75,14% dos primeiros e segundos molares superiores, respectivamente, apresentaram os canais MV2 localizados mesialmente à distância que liga o canal MV1 ao P. Nos demais dentes, os canais MV2 estavam localizados na mesma distância que liga o canal MV1 ao P (distância A).

A angulação observada entre as distâncias A e B foi de  $25,89^\circ$  e  $19,68^\circ$  para os primeiros e segundos molares. Essa diferença pode ser explicada pelo maior achatamento da coroa dos segundos molares, resultando numa modificação da posição das aberturas dos canais radiculares.

## 8 CONCLUSÃO

Segundo a metodologia adotada, pode-se concluir que:

Os canais MV2 foram significativamente mais prevalentes em 1º molares do que em 2º molares.

A maior prevalência de localização dos canais MV2 em primeiros e segundos molares superiores, estão localizados mesialmente à distância que liga o canal MV1 ao P (distância A). Nos demais casos, os canais MV2 estavam localizados na mesma distância que liga o canal MV1 ao P (distância A).

Foi observado que nos primeiros molares, o ângulo formado pelas linhas A e B para localização espacial do MV2, foi maior do que nos segundos molares.

Em relação ao sexo, não foi observada diferença significativa em relação à prevalência dos canais MV2 em ambos os molares superiores analisados.

Para uma abertura coronária desse grupo de dentes, quando para tratamento endodôntico, atenção deve ser dada para as medidas e localização apresentadas no presente trabalho, para se evitar desgastes desnecessários de estruturas dentárias, bem como iatrogenias.

## REFERÊNCIAS

- ABARCA, J.; GÓMEZ, B.; ZAROR, C. *et al.* Assessment of Mesial Root Morphology and Frequency of MB2 Canals in Maxillary Molars using Cone Beam Computed Tomography. **International Journal of Morphology**, v. 33, n. 4, p. 1333-1337, 2015.
- AHMAD, I.; AL-JADAA, A. Three Root Canals in the Mesio Buccal Root of Maxillary Molars: Case Reports and Literature Review. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 12, p. 2087-2094, 2014.
- ALAVI, A. M.; OPASANON, A.; NG, Y.; GULABIVALA, K. Root and canal morphology of Thai maxillary molars. **International Endodontic Journal**, v. 35, n. 5, p. 478-485, 2002.
- ALFOUZAN, K.; ALFADLEY, A.; ALKADI, L.; ALHEZAM, A.; JAMLEH, A. Detecting the Second Mesio Buccal Canal in Maxillary Molars in a Saudi Arabian Population: A Micro-CT Study. **Scanning**, v. 2019, p. 1-6, 2019.
- BARRETT, J.F.; KEAT, N. Artifacts in CT: recognition and avoidance. **Radiographics**, v. 24, n. 6, p. 1679-91, 2004.
- BETANCOURT, P.; NAVARRO, P.; CANTIN, M.; FUENTES, R. Cone-beam computed tomography study of prevalence and location of MB2 canal in the mesio buccal root of the maxillary second molar. **International Journal of Clinical and Experimental Medicine**, v. 8, n. 6, p. 9128, 2015.
- BLATTNER, T. C.; GEORGE, N.; LEE, C. C.; KUMAR, V.; YELTON, C. D. Efficacy of cone-beam computed tomography as a modality to accurately identify the presence of second mesio buccal canals in maxillary first and second molars: a pilot study. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 5, p. 867-70, 2010.
- CANDEIRO, G. T. M.; GOÇALVES, S. S.; LOPES, L. L. A., *et al.* Internal configuration of maxillary molars in a subpopulation of Brazil's Northeast Region: A CBCT. **Brazilian Oral Research**, v. 33, p. e082, July, 2019.

CAPUTO, B. V.; FILHO GAN, SALGADO D. M. R. A.; MOURA-NETO, C., GIOVANI, E. M.; COSTA, C. Evaluation of the root canal morphology of molars by using cone-beam computed tomography in a Brazilian Population: Part I. **Journal of Endodontics**, v. 42, p. 1604-7, 2016.

COSTA, F. F. N. P.; PACHECO-YANES, J.; SIQUEIRA JR, J. F., *et al.* Association between missed canals and apical periodontitis. **International Endodontic Journal**, v. 52, n. 4, p. 400-406, 2019.

COTTON, T. P.; GEISLER, T. M.; HOLDEN, D. T.; SCHWARTZ, S. A.; SCHINDLER, W. G. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. **Journal of Endodontics**, v. 33, n. 9, p. 1121-32, 2007.

DOMARK, Jeffrey D., *et al.* An Ex Vivo Comparison of Digital Radiography and Cone-beam and Micro Computed Tomography in the Detection of the Number of Canals in the Mesiobuccal Roots of Maxillary Molars. **Journal of Endodontics**, p. 901-905, July, 2013.

ESKOZ, N.; WEINE, F. S. Canal configuration of the mesiobuccal root of the maxillary second molar. **Journal of Endodontics**, v. 21, p. 38-42, 1995.

ESTRELA, C.; BUENO, M. R.; LELES, C. R., *et al.* Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. **Journal of Endodontics**, v. 34, p. 273-279, 2008.

ESTRELA, C.; BUENO, M. R.; COUTO, G. S., *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**, v. 26, n. 5, p. 530-6, 2015.

GUO, J.; VAHIDNIA, A.; SEDGHIZADEH, P.; ENCISO, R. Evaluation of root and canal morphology of maxillary permanent first molars in a North American population by cone-beam computed tomography. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 5, p. 635-9, 2014.

GHOBASHY, A. M.; NAGY, M. M.; BAYOUMI, A. A. Evaluation of root and canal morphology of maxillary permanent molars in an Egyptian Population by cone-beam computed tomography. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 7, p. 1089-92, 2017.

GHONCHEH, Z.; ZADE, B. M.; KHARAZIFARD, M. J. Root morphology of the maxillary first and second molars in an Iranian population using cone beam computed tomography. **Journal of Dentistry (Tehran, Iran)**, v. 14, n. 3, p. 115-22, 2017.

HARTWELL, G.; APPELSTEIN, C. M.; LYONS, W. W., *et al.* The incidence of four canals in maxillary first molars: a clinical determination. **The Journal of the American Dental Association**, v. 138, n. 4, p.1344–6, Oct. 2007.

KARABUCAK, B.; BUNES, A.; CHEHOUD, C.; *et al.* Prevalence of Apical Periodontitis in Endodontically Treated Premolars and Molars with Untreated Canal: A Cone-beam Computed Tomography Study. **Journal of Endodontics**, v. 42, n. 4, p. 538-41, Apr. 2016.

KEWALRAMANI, K.; MURTHY, C. S.; GUPTA, R. The second mesiobuccal canal in three-rooted maxillary first molar of Karnataka Indian sub-populations: A cone-beam computed tomography study. **Journal of Oral Biology and Craniofacial Research**, v. 9, n. 4, p. 347-51, Oct. 2019.

KHAROUF, N.; MANCINO, D. An *InVivo* Study: Location and Instrumentation of Second Mesiobuccal Canal of the Maxillary Second Molar. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 20, n. 2, p. 131-135, Feb. 2019.

LEE, Y. Y.; YEH, P. Y.; PAI, S. F.; YANG, S. F. Maxillary first molar with six canals. **Journal of Dental Sciences**, v. 4, n. 4, p. 198-201, Dec. 2009.

LOFTHAG-HANSEN, S.; HUUMONEN, S.; GRÖNDAHL, K.; GRÖNDAHL, H. G. Limited cone-beam CT and intraoral radiography for the diagnosis of periapical pathology. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 34, p. 557-62, 2007.

MARTINS, J. N. R. *et al.* Worldwide Analyses of Maxillary First Molar Second Mesio Buccal Prevalence: A Multicenter Cone-beam Computed Tomographic Study. **Journal of Endodontics**, v. 44, n. 11, p. 1641-9, 2018.

MOTA DE ALMEIDA, F. J.; KNUTSSON, K.; FLYGARE, L. The effect of cone beam CT (CBCT) on therapeutic decision-making in endodontics. **Dentomaxillofacial Radiology**, v. 43, n. 4, p. 20130137, May, 2014.

NAGY, C. D.; BARTHA, K.; BERNATH, M.; VERDES, E.; SZABO, J. The effect of root canal morphology on canal shape following instrumentation using different techniques. **International Endodontic Journal**, v. 30, n. 2, p. 133-40, 1997

NG, Y. L.; AUNG, T. H.; ALAVI, A.; GULABIVALA, K. Root and canal morphology of Burmese maxillary molars. **International Endodontic Journal**, v. 34, n. 4, p. 620-630, 2001.

NOSRAT, A.; SCHNEIDE, S. C. Endodontic Management of a Maxillary Lateral Incisor with 4 Root Canals and a Dens Invaginatus Tract. **Journal of Endodontics**, v. 41, n. 7, p. 1167-71, July, 2015.

PABLO, O. V.; ESTEVEZ, R.; SANCHEZ, M. P.; HEILBORN, C.; COHENCA, M. Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: a systematic review. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 12, p. 1919-31, 2010.

PAULA-SILVA, F. W. G.; WU, M. K.; LEONARDO, M. R., *et al.* Accuracy of radiography and cone-beam computed tomography scans in diagnosing apical periodontitis using histopathological findings as a gold standard. **Journal of Endodontics**, v. 35, n. 7, p. 1009-12, 2009.

PATEL, S.; DAWOOD, A.; WHAITES, E.; PITT FORD, T. New dimensions in endodontic imaging: part 1. Conventional and alternative radiographic systems. **International Endodontic Journal**, v. 6, p. 447–462, 2009.

PATEL, Shanon. New dimensions in endodontic imaging: part 2. Cone beam computed tomography. **International Endodontic Journal**, v. 6, p. 463–475, 2009.

PATEL, S.; DURACK, C.; ABELLA, F.; SHEMESH, H.; ROIG, M.; LEMBERG, K. Cone beam computed tomography in Endodontics – a review. **International Endodontic Journal**, v. 48, p. 3-15, 2015.

PÉCORA, J. D.; WOELFEL, J. B.; SOUSA NETO, M. D.; ISSA, E. P. Morphologic study of the maxillary molars. Part II: internal anatomy. **Brazian Dental Journal**, v. 3, p. 53-57, 1992.

RATANAJIRASUT, R.; PANICHUTTRA, A.; PANMEKIATE, S. A cone-beam computed tomographic study of root and canal morphology of maxillary first and second permanent molars in a Thai population. **Journal of Endodontics**, v. 44, n. 1, p. 56-61, Jan. 2018.

REIS, A. G.; GRAZZIOTIN-SOARES, R.; BARLETTA, F. B., *et al.* Second canal in mesiobuccal root of maxillary molars is correlated with root third and patient age: a cone-beam computed tomographic study. **Journal of Endodontics**, v. 39, n. 5, p. 588-92, May, 2013.

SCHWARZE, T.; BAETHGE, C.; STECHER, T.; GEURTSSEN, W. Identification of second canals in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars using magnifying loupes or an operating microscope. **Australian Endodontic Journal**, v. 28, n. 2, p. 57-60, 2002.

SILVA, E. J. N. L.; NEJAIM, Y.; SILVA, A. I. V., *et al.* Evaluation of Root Canal Configuration of Maxillary Molars in a Brazilian Population Using Cone-beam Computed Tomographic Imaging: An In Vivo Study. **Journal of Endodontics**, v. 36, n. 5, p. 867-870, May, 2010.

SILVA, E. J.; NEJAIM, Y.; SILVA, A. I., *et al.* Evaluation of root canal configuration of maxillary molars in a Brazilian population using cone-beam computed tomographic imaging: an in vivo study. **Journal of Endodontics**, v. 40, n. 2, p. 173-6, Feb. 2014.

SMAD, L.; KHRAISAT, A. Detection of a second mesiobuccal canal in the mesiobuccal roots of maxillary first molar teeth. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 4, n. 103, p. 77-81, Jan. 2010.

STROPKO, J. Canal morphology of maxillary molars: clinical observations on canal configuration. **Journal of Endodontics**, v. 25, p. 446-50, 1999.

WOLCOTT, S.; WOLCOTT, J.; ISHLEY, D., *et al.* Separation incidence of protaper rotary instruments: a large cohort clinical evaluation. **Journal of Endodontics**, v. 32, n. 12, p. 1139-41, Dec. 2006.

YAMAKI, K.; TOMISAWA, S.; YOSHIDA, T., *et al.* Clinical and radiographic evaluation of endodontically treated teeth. **Journal of Conservative Dentistry**, v. 44, p. 602-9, 2001.

YOSHIOKA, T.; KIKUCHI, I.; FUKUMOTO, Y., *et al.* Detection of the second mesiobuccal canal in mesiobuccal roots of maxillary molar teeth ex vivo. **International Endodontic Journal**, v. 38, p. 124128, 2005.

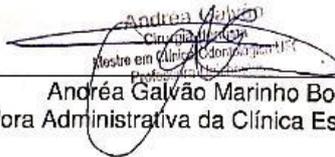
YAMAMOTO, A.; SATOH, S.; SUZUKI, T., *et al.* Clinical long-term observation on endodontically treated teeth-over ten years observation. **Journal of Conservative Dentistry**, n. 43, p. 858-869, 2000.

ZHANG, Y.; Xu, H.; Wang, D., *et al.* Assessment of the Second Mesiobuccal Root Canal in Maxillary First Molars: A Cone-beam Computed Tomographic Study. **Journal of Endodontics**, v. 43, n. 12, p. 1990-6, Dec. 2017.

**ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA****TERMO DE ANUÊNCIA**

Eu, Profa. Dra. Andréa Galvão Marinho Bomfim, coordenadora administrativa da Clínica Odontológica da UNICHRISTUS, declaro a autorização da utilização da clínica de Odontologia da UNICHRISTUS para elaboração do presente projeto de pesquisa intitulado: "PREVALÊNCIA E LOCALIZAÇÃO DO CANAL MÉSIO-VESTIBULAR 2 (MV2) DE MOLARES SUPERIORES EM UMA SUBPOPULAÇÃO BRASILEIRA – AVALIAÇÃO POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO". Declaro ainda que o aluno Plácido Herlanio Coulo Normando está autorizado a realizar nessa instituição o projeto de pesquisa coordenado pela pesquisadora Prof. Dr. George Táccio de Miranda Candeiro. Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição proponente do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Fortaleza, 26 de junho de 2019.

  
\_\_\_\_\_  
Andréa Galvão Marinho Bomfim  
Coordenadora Administrativa da Clínica Escola de Odontologia

**ANEXO B – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE FIEL DEPOSITÁRIO****TERMO DE FIEL DEPOSITÁRIO**

Eu, Prof. Dra. Andréa Galvão Marinho Bomfim, coordenadora administrativa da Clínica Odontológica da UNICHRISTUS, autorizo da utilização da clínica de Imaginologia do Curso de Odontologia da UNICHRISTUS para elaboração do presente projeto de pesquisa intitulado: "PREVALÊNCIA E LOCALIZAÇÃO DO CANAL MÉSIO-VESTIBULAR 2 (MV2) DE MOLARES SUPERIORES EM UMA SUBPOPLAÇÃO BRASILEIRA – AVALIAÇÃO POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO". Declaro ainda que o aluno Plácido Herlanio Couto Normando está autorizado a realizar nessa instituição o projeto de pesquisa coordenado pela pesquisador Prof. Dr. George Táccio de Miranda Candeiro. Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição proponente do presente projeto de pesquisa, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Fortaleza, 26 de junho de 2019.

Andréa Galvão

Coordenadora Administrativa

Clínica Odontológica UNICHRISTUS

Professora Unichristus

Andréa Galvão Marinho Bomfim  
Coordenadora Administrativa da Clínica Escola de Odontologia

## ANEXO C - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

CENTRO UNIVERSITÁRIO  
CHRISTUS - UNICHRISTUS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Prevalência e Localização do canal méso-vestibular 2 (MV2) de molares superiores em uma subpopulação brasileira - Análise por tomografia computadorizada de feixe cônico

**Pesquisador:** PLACIDO HERLANIO COUTO NORMANDO

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 18345019.4.0000.5049

**Instituição Proponente:** Unichristus

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.595.766

#### Apresentação do Projeto:

Estudo observacional de corte transversal que se propõe analisar tomografias computadorizadas de feixe cônico e verificar a prevalência e Localização do canal méso-vestibular 2 (MV2) de molares superiores em uma subpopulação brasileira

#### Objetivo da Pesquisa:

##### 2.1 OBJETIVOS GERAIS

Avaliar e identificar a localização do canal MV2 de molares superiores, por meio de TCFC em uma subpopulação Brasileira.

##### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Avaliar a prevalência do canal MV2 em molares superiores.
- 2) Verificar a influência do gênero na prevalência do canal MV2.
- 3) Avaliar o posicionamento da abertura do canal MV2 em relação aos canais palatino e méso-vestibular.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

**Riscos:** quebra de sigilo das informações garantido por compromisso expresso em termo de anuência do serviço que cederá as imagens

**Benefícios:** descrição da prevalência e Localização do canal méso-vestibular 2 (MV2) de molares

**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

**CENTRO UNIVERSITÁRIO  
CHRISTUS - UNICHRISTUS**



Continuação do Parecer: 3.595.766

superiores em uma subpopulação brasileira

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Qual a justificativa para uma amostra de 250 tomografias?

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Pesquisa sem pendências éticas ou documentais.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Embora isso não interfira na realização da pesquisa, é sugerido cálculo amostral para que o estudo tenha realmente uma base subpopulacional.

**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 1383525.pdf	26/06/2019 20:08:42		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO 1383525.pdf	26/06/2019 20:08:32		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetoMV2.doc	26/06/2019 18:45:04	PLACIDO HERLANIO COUTO NORMANDO	Aceito
Outros	termofieldepositariaoass.pdf	26/06/2019 18:41:44	PLACIDO HERLANIO COUTO NORMANDO	Aceito
Outros	termodeanuenciaass.pdf	26/06/2019 18:41:08	PLACIDO HERLANIO COUTO NORMANDO	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.docx	26/06/2019 18:39:28	PLACIDO HERLANIO COUTO NORMANDO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	26/06/2019 18:38:58	PLACIDO HERLANIO COUTO NORMANDO	Aceito
Brochura Pesquisa	BROCHURADAPESQUISA.docx	26/06/2019 18:38:37	PLACIDO HERLANIO COUTO NORMANDO	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoass.pdf	26/06/2019 18:36:30	PLACIDO HERLANIO COUTO NORMANDO	Aceito

**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

CENTRO UNIVERSITÁRIO  
CHRISTUS - UNICHRISTUS



Continuação do Parecer: 3.595.766

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FORTALEZA, 24 de Setembro de 2019

---

**Assinado por:**  
**OLGA VALE OLIVEIRA MACHADO**  
**(Coordenador(a))**

**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