

VERÔNICA DE OLIVEIRA MANTOVANI

Análise, pela classificação de Vertucci, da morfologia do sistema de canais radiculares de molares inferiores de uma subpopulação brasileira. Estudo por meio de tomografia computadorizada.

Ribeirão Preto  
2022



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA RESTAURADORA

VERÔNICA DE OLIVEIRA MANTOVANI

Análise, pela classificação de Vertucci, da morfologia do sistema de canais radiculares de molares inferiores de uma subpopulação brasileira. Estudo por meio de tomografia computadorizada.

Versão Original

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências – Programa Odontologia Restauradora – Área de concentração: Endodontia  
Orientador: Prof. Dr. Antonio Miranda da Cruz Filho

Ribeirão Preto  
2022

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

#### Catálogo da Publicação

Preparada pela Biblioteca do Serviço de Biblioteca e Documentação  
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Mantovani, Verônica de Oliveira

Análise, pela classificação de Vertucci, da morfologia de canais radiculares de molares inferiores de uma subpopulação brasileira. Estudo por meio de tomografia computadorizada. 2022.

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências – Programa Odontologia Restauradora – Área de concentração: Endodontia

Orientador: Prof. Dr. Antonio Miranda da Cruz Filho

1.Tomografia Computadorizada Cone-Beam 2.Molares inferiores 3.Morfologia da raiz e canais radiculares 4.Subpopulação brasileira

**MANTOVANI, V.O. Análise, pela classificação de Vertucci, da morfologia de canais radiculares de molares inferiores de uma subpopulação brasileira. Estudo por meio de tomografia computadorizada.** 2022. 40f. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Aprovado em:

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr.

---

Instituição:

---

Julgamento:

---

Prof. Dr.

---

Instituição:

---

Julgamento:

---

Prof. Dr.

---

Instituição:

---

Julgamento:

---



# DEDICATÓRIA

---

Dedico este trabalho, aos meus pais e a minha irmã, que de forma especial e carinhosa me deram força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades, que sempre acreditaram em mim e não mediram esforços para que eu não desistisse. Dedico a vocês, não só esta conquista, mas tudo o que conquistei até hoje.





## AGRADECIMENTOS

---

Agradeço a Deus e todas as forças do universo que iluminaram o meu caminho durante esta caminhada.

Aos meus pais, **Roberval Castro Mantovani e Janete Aparecida de Oliveira Mantovani**, meus grandes exemplos, por todo carinho e compreensão durante minhas ausências, e que sem o amor, esforço e investimento esta conquista não seria possível.

A minha irmã, **Veridiana de Oliveira Mantovani**, por ser minha melhor amiga em todos os momentos que precisei, por todo o apoio, amor e confiança e por ter tornado os anos que passei em minha pós-graduação mais curtos e prazerosos.

Ao **Lucas Bonato**, pela compreensão e incentivo e, que de forma especial me deu força e me encorajou em momentos de dificuldade.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. Antonio Miranda da Cruz Filho**, por seus ensinamentos, pela ausência de pré-julgamento, pela compreensão, paciência e dedicação em minha orientação que tornaram possível este trabalho.

Ao técnico de laboratório **Reginaldo Santana**, pela ajuda e disponibilidade.

Ao secretário, **Carlos Feitosa dos Santos**, por ser prestativo, atencioso e disposto a ajudar sempre que possível, muito desta conquista devo a você.

Aos professores da disciplina de Endodontia, **Prof. Dr. Ricardo Gariba Silva, Prof. Dr. Ricardo Novak Savioli, Prof. Dr. Luiz Pascoal Vansan e Prof. Dr. Manoel Damião Sousa Neto**, pelos ensinamentos compartilhados.

A professora **Aline Evangelista de Souza Gabriel**, pela grande ajuda na reta final deste trabalho.

Aos meus colegas de pós-graduação **Helena, Larissa, Nayara e Miguel**, pelo convívio diário e agradável pelo tempo que foi possível apesar da distância no último ano por infortúnio da pandemia.

Aos amigos da **92ª Turma de Odontologia da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP**, pelo bom convívio e amizade.

À **CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior**, pelo apoio financeiro durante minha trajetória na pós-graduação.

A todos os mestres que me acompanharam durante o mestrado e que muito me ensinaram, contribuindo para meu crescimento científico e intelectual.

E a todos aqueles que de alguma forma estiveram próximos a mim durante essa trajetória.

## EPÍGRAFE

---

“Todo retrato pintado com sentimento é um retrato do artista, não do modelo. O modelo é apenas o acidente, a ocasião. Não é ele quem é revelado pelo pintor, é antes o pintor que, na tela colorida, se revela.” (WILDE, 1890, p. 5)



MANTOVANI, V.O. **Análise, pela classificação de Vertucci, da morfologia de canais radiculares de molares inferiores de uma subpopulação brasileira. Estudo por meio de tomografia computadorizada.** 2022. 40f. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

## Resumo

---

O presente estudo analisou, por meio de imagens adquiridas com tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), o número de raízes e classificou a configuração dos canais radiculares, conforme a classificação de Vertucci, em molares inferiores de uma subpopulação brasileira. Verificou ainda, a influência do gênero e idade na configuração dos canais radiculares, bem como se a variação anatômica ocorria bilateralmente. Foram analisadas 2.400 imagens de dentes molares inferiores (600 de cada molar), obtidas de 600 pacientes (n=600). A amostra foi avaliada por visualização dos planos sagital, axial e coronal. O teste de Kappa foi aplicado para verificar a concordância inter e intraexaminadores (concordância substancial). Os dados foram anotados em planilha na forma de análise descritiva e analisados estatisticamente, com nível de confiança de 95%. Aplicou-se o teste de Spearman para correlacionar gênero e número de raízes e teste de Wilcoxon para comparação da configuração dos canais com gênero, idade e ocorrência de bilateralidade da configuração ( $\alpha=5\%$ ). Os molares inferiores apresentaram prevalência de duas raízes, tanto em homens (34,09%) quanto em mulheres (58,46%). Na raiz mesial houve predomínio de configuração tipo IV no primeiro (PMI) (70,15%) e segundo molar (SMI) (67,70%). Na raiz distal foi a do tipo I, tanto no PMI (83,12%) quanto no SMI (83,15%). No geral, houve baixa incidência de molares com uma (4,5%) e três raízes (2,95%). Molares com 3 raízes apresentaram configuração tipo I nas raízes distal e distolingual, independentemente do lado e do gênero. Não houve relação do gênero com o número de raízes ( $P<0,05$ ), porém a idade interferiu na configuração dos canais ( $P>0,05$ ). Concluiu-se que o padrão dos molares inferiores nessa subpopulação é de duas raízes e três canais radiculares, apresentando configuração tipo IV na raiz mesial e tipo I na distal. Molares com raiz única tendem a apresentar canal em forma de “C” e são principalmente encontrados em mulheres. A configuração dos canais radiculares se altera com a idade. A ocorrência de bilateralidade das configurações é bastante frequente.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada Cone-Beam; Molares inferiores; morfologia da raiz e canais radiculares; Subpopulação brasileira.



MANTOVANI, V.O. **Analysis of the mandibular molars root canals morphology in a Brazilian subpopulation by the Vertucci classification. Study by computed tomography.** 2022. 40f. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

## **Abstract**

---

The present study analyzed the number of roots and classified the root canals configuration in mandibular molars of a Brazilian subpopulation according to the Vertucci classification. Images for this study were acquired with cone beam computed tomography (CBCT). It also verified the influence of gender and age on the root canals configuration, and if the anatomical variation occurred bilaterally. 2,400 images of mandibular molars were analyzed (600 of each molar), obtained from 600 patients (n=600). The sample was evaluated by the sagittal, axial and coronal planes. Kappa test was applied to verify inter- and intra-examiner agreement (substantial agreement). Data were recorded in a spreadsheet in the form of descriptive analysis and statistically analyzed, with a confidence level of 95%. The Spearman test was applied to correlate gender and number of roots and the Wilcoxon test to compare the configuration of the canals with gender, age and occurrence of bilaterality ( $\alpha=5\%$ ). Mandibular molars showed a prevalence of two roots, both in men (34.09%) and women (58.46%). In the mesial root, there was a predominance of type IV configuration in the first (PMI) (70.15%) and second molar (SMI) (67.70%). In the distal root, it was type I, both in the PMI (83.12%) and in the SMI (83.15%). Overall, there was a low incidence of molars with one (4.5%) and three roots (2.95%). Molars with 3 roots showed a type I configuration in the distal and distolingual roots, regardless side and gender. There was no relationship between gender and the number of roots ( $P<0.05$ ), but age interfered in the canals configuration ( $P>0.05$ ). In conclusion, the pattern of lower molars in this subpopulation is two roots and three root canals, presenting a type IV configuration in the mesial root and type I in the distal. Single-rooted molars tend to have a “C”-shaped canal and are mostly found in women. The root canals configuration changes with age. The occurrence of bilateral configurations is quite frequent.

**Keywords:** Cone-Beam Computed Tomography; Lower molars; root morphology and root canals; Brazilian subpopulation.





## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Exemplos de imagens excluídas no processo de seleção da amostra. A- molar com rizogênese incompleta; B- molar com tratamento endodôntico prévio. \_\_\_\_\_31
- Figura 2. Visão da tela do programa RadiAnt, com imagens dos cortes sagital (seta branca), axial (seta amarela) e coronal (seta verde). \_\_\_\_\_33
- Figura 3. Classificação da configuração do canal radicular de acordo com Vertucci (1984). \_ 33
- Figura 4. Imagem da planilha no Excel (Windows) para a formação do banco de dados. \_\_\_\_34
- Figura 5. Imagens dos molares com classificação de Vertucci tipo I (A), tipo II (B) e tipo III (C). \_\_\_\_\_35

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Número e porcentagem de raízes nos primeiros e segundos molares inferiores conforme o gênero, masculino (M) e feminino (F). \_\_\_\_\_39
- Tabela 2. Coeficiente de correlação de Spearman ( $\rho$ ) e a significância (p) para o gênero e o número de raízes em cada dente. \_\_\_\_\_40
- Tabela 3. Incidência da configuração dos canais radiculares de acordo com a Classificação de Vertucci (n - %) nos primeiros e segundos molares inferiores de raiz única, conforme o gênero, masculino (M) e feminino (F). \_\_\_\_\_41
- Tabela 4. Incidência da configuração dos canais radiculares de acordo com a classificação de Vertucci (n - %) nos primeiros molares inferiores com duas raízes, conforme o gênero, masculino (M) e feminino (F). \_\_\_\_\_43
- Tabela 5. Incidência da configuração dos canais radiculares de acordo com a classificação de Vertucci (n - %) nos segundos molares inferiores de duas raízes de acordo com gênero, masculino (M) e feminino (F). \_\_\_\_\_44
- Tabela 6. Incidência da configuração dos canais radiculares de acordo com a classificação de Vertucci (n - %) nos primeiros e segundos molares inferiores com três raízes. \_\_\_\_\_46
- Tabela 7. Incidência da configuração dos canais radiculares de acordo com a classificação de Vertucci (n - %) nos primeiros molares inferiores de duas raízes, conforme a idade do paciente. \_\_\_\_\_47
- Tabela 8. Incidência da configuração dos canais radiculares de acordo com a classificação de Vertucci (n - %) nos segundos molares inferiores com duas raízes, conforme a idade do paciente. \_\_\_\_\_48
- Tabela 9. Frequência de ocorrência de simetria bilateral. \_\_\_\_\_51

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	19
<b>2 PROPOSIÇÃO</b>	25
<b>3 MATERIAL E MÉTODO</b>	29
3.1 Aspecto ético da seleção da amostra	31
3.2 Análise das imagens	32
3.3 Análise do número de raízes, canais radiculares e canais em “C”	34
3.4 Análise estatística	35
<b>4 RESULTADOS</b>	37
<b>5 DISCUSSÃO</b>	53
<b>6 CONCLUSÕES</b>	59
REFERÊNCIAS	63
ANEXOS	75



## ***1. INTRODUÇÃO***

---



Desde o início da prática da endodontia a anatomia interna dos dentes humanos sempre foi uma preocupação para o cirurgião-dentista tendo em vista a variação anatômica diversificada. O tratamento do canal radicular envolve diferentes etapas operatórias, e um dos grandes desafios é saber os detalhes dos espaços internos individuais de cada dente humano. O sucesso da limpeza, modelagem e obturação do canal radicular dependem do acesso total aos canais radiculares e a dificuldade durante a biomecânica é muitas vezes resultado da falta de informações sobre anatomia dentária interna (Estrela et al., 2015).

Em 1984, Vertucci, em um estudo revolucionário, submeteu 2.400 dentes permanentes à diafanização. Baseado nos resultados elaborou uma classificação da variação anatômica do canal radicular. Ainda hoje essa classificação é utilizada em vários estudos de anatomia interna dos dentes humanos (Consoli et al., 2021; Mashyakhly et al., 2021; Santos et al., 2021)

Ao longo dos anos, para avaliar as estruturas anatômicas internas e externas dos dentes foram utilizadas diferentes metodologias (Estrela et al., 2015; Gao et al., 2009). Dentre elas a literatura destaca a diafanização (De Deus, 1975, Sert et al., 2004), radiografias (Jesus et al., 2019), cortes vertical e transversal (Khedmat et al., 2010), análise estereomicroscópica (Moradi et al., 2018), modelos de poliéster (Melton et al., 1991) e microscopia eletrônica de varredura (Siqueira et al., 2018). No entanto, esses métodos, além de destrutivos apresentam limitações de qualidade, visto que fornecem imagens bidimensionais obtidas a partir de estruturas tridimensionais (Mazzi-Chaves et al., 2020). Atualmente há meios mais tecnológicos de se estudar a anatomia interna dental, como, por exemplo, a tomografia computadorizada de feixe-cônico (TCFC). O tomógrafo foi apresentado pela primeira vez em 1998 (Mozzo et al., 1998). Tal feito despertou o interesse de pesquisadores por gerar imagens de boa qualidade e precisão volumétrica, com o uso de baixas doses de radiação (Mozzo et al., 1998). Diferente da radiografia periapical a TCFC possibilita a eliminação da sobreposição de estruturas circundantes (Patel et al., 2007 e Cotton et al., 2007), fornecendo imagens tridimensionais (Baruwa et al., 2020; Kfir et al., 2020) e de alta precisão (Baruwa et al., 2020; Moreno-Rabie et al., 2020; Orhan et al., 2020).

Em relação à morfologia do canal radicular a literatura tem mostrado que o número de canais radiculares varia em cada grupo dental (Martins et al., 2018), além

disso, estudos têm evidenciado variações na forma e no número de canais entre diferentes raças (Reichart, 1981; Walker; 1988; Weine et al., 1988; Weine, 1998; Sperber, 1998).

Embora a configuração mais prevalente do primeiro molar inferior seja dois canais distintos na raiz mesial (Tipo IV) e um único canal radicular na raiz distal (Tipo I), é comum encontrar outras complexidades (de Pablo et al., 2010). Estudo realizado na população indiana constatou que a maioria (85,48%) dos 125 primeiros molares inferiores analisados apresentaram 3 canais radiculares (mesiovestibular, mesiolingual e distal). No entanto, em 8 amostras (6,45%) foram observados a presença de quatro canais (mesiovestibular, mesiolingual, distobucal e distolingual), em outras oito amostras (6,45%) notaram-se dois canais (mesial e distal) e em 1 amostra (0,80%) apenas 1 canal radicular. Dentes com menos de 3 canais foram observados em 10 amostras. A morfologia do canal em forma de C foi vista em apenas 1 amostra (Reuben et al., 2008). Por outro lado, o caso clínico de uma paciente indiana relata a presença de seis canais radiculares nos dois primeiros molares inferiores (Bhargav et al., 2017).

A presença de uma raiz extra-distolingual, também conhecida como *radix entomolaris* tem sido descrita em vários estudos, e sua prevalência varia de 3,7% - 45,6% em diferentes raças (Ferraz & Pecora, 1993; Tu et al., 2007; Yang et al., 2010; Chandra et al., 2011; Kim & Yang, 2012; Ishii et al., 2016; Martins et al., 2018), sendo particularmente prevalente em mongóis (Turner, 1971; Ferraz & Pecora, 1993; Huang et al., 2010). A raiz distolingual adicional geralmente apresenta-se bastante curvada e com um único canal radicular de pequeno diâmetro (Rodrigues et al., 2016). Além disso, a raiz distolingual frequentemente mostra-se em formato de gancho na sua porção apical, o que invariavelmente não é visualizado em radiografias periapicais bidimensionais (2D) (Kim et al., 2013). Esse detalhe anatômico requer especial atenção daqueles que realizam o tratamento do canal radicular (Calberson et al., 2007; De Moor et al., 2004).

Conforme estudo da incidência de raízes distolinguais em molares inferiores na população coreana, a prevalência dessa raiz ocorre mais frequentemente nos primeiros molares e regularmente de forma bilateral. As raízes distolinguais apresentaram características morfológicas diversas, variando de curvatura severa (Tipo III) (40,5%) à curvatura menos acentuada (2,5%) (Song et al. 2010). Além disso, a população coreana de origem mongol apresenta maior prevalência de raízes disto lingual e ou canais disto-lingual do que aqueles de outras populações (Wu et al., 2021). Um estudo na subpopulação da Málisa apontou incidência de *radix entomolaris* em 21,4% dos primeiros



molares inferiores avaliados (Pan et al., 2019). A prevalência de raízes distolinguais nos primeiros molares inferiores na população taiwanesa foi avaliada por meio de imagens de tomografia computadorizada espiral. Todos os dentes que apresentaram raiz disto lingual possuíam 4 canais. Essa particularidade mostrou-se bilateralmente. No estudo foi observado, ainda, que a maioria dos dentes (56%) apresentou duas raízes; 27% da amostra, três raízes e 18% apresentaram quatro raízes. Com relação ao número de canais foram verificados presença de 2 canais (2%), 3 canais (72%) e 4 canais (26%) (Huang et al. 2010).

Segundo a literatura a população brasileira apresenta prevalência de 2 raízes separadas com 2 canais na raiz mesial e 1 canal na raiz distal, nos primeiros (74%) e segundos molares inferiores (54%). Há uma baixa incidência de molares inferiores com canais em formato de “C” (2,6%) (Silva et al. 2013). Normalmente, o canal em forma de “C” é encontrado em dentes com fusão de raízes em sua face vestibular ou lingual (Fan et al., 2004). A maior incidência dessa variação anatômica ocorre em segundos molares inferiores, embora também possa ocorrer em molares superiores e no primeiro molar inferior (Cooke & Cox, 1979; Sidow & West, 2000). Na população chinesa há prevalência do sistema de canais em forma de C em 31,5% da população (Yang et al., 1988), incidência muito maior do que o relatado para outras populações (Cooke & Cox, 1979; Haddad et al., 1999). Estudo em uma subpopulação da Malásia observou prevalência de canal em “C” em 48,7% dos segundos molares inferiores. As mulheres apresentaram prevalência significativamente maior de canal em “C” nos segundos molares inferiores direitos do que os homens (Pan et al., 2019). A complexidade dessa configuração de canal torna-se um desafio ao profissional em relação à modelagem e obturação (Melton et al., 1991; Chai & Thong, 2004). A identificação do canal em “C” previamente à modelagem pode facilitar o manejo eficaz, evitando danos irreparáveis à estrutura dental (Fan et al., 2004).

Clinicamente a compreensão do sistema de canais radiculares de um dente, utilizando a TCFC é muito útil para os cirurgiões-dentistas, podendo ser realizada antes para o planejamento ou durante o tratamento endodôntico quando houver necessidade de localização de canais complexos (Huang et al. 2010). Sobre a morfologia dos canais radiculares, do ponto de vista genético e étnico, a população brasileira atual é bastante diversificada sendo considerada uma das populações mais heterogêneas do mundo. Sua constituição recebeu importantes contribuições genéticas de quatro principais grupos

continentais: europeus, africanos, asiáticos e nativos americanos (Silva et al., 2013). Considerando a grande miscigenação da população brasileira, torna-se pertinente e oportuno analisar e caracterizar a morfologia dos canais radiculares da população moderna brasileira por meio da TCFC.

## ***2. PROPOSIÇÃO*** \_\_\_\_\_



O objetivo do presente estudo é analisar, por meio de imagens TCFC, o número de raízes e classificar a morfologia interna de molares inferiores em uma subpopulação brasileira, conforme a classificação de Vertucci. Além disso, verificar a influência do gênero e idade na configuração dos canais radiculares, bem como investigar se a variação anatômica dos dentes ocorre de forma bilateral.



### ***3. MATERIAL E MÉTODO*** \_\_\_\_\_

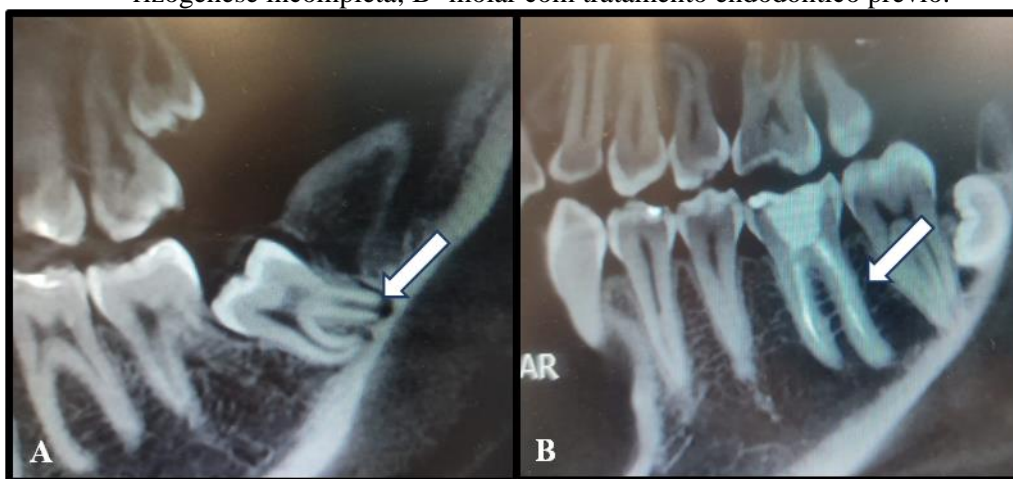




### 3.1 Aspecto ético e seleção da amostra

Após aprovação do presente estudo pelo comitê de ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (CEP/FORP-USP), CAAE nº42498821.8.0000.5419, foram analisadas 6.360 exames tomográficos (TCFC) de pacientes de ambos os gêneros. Desse total, foram selecionados 2.400 exames de primeiros e segundos molares inferiores de 600 pacientes, sendo 215 homens (35,83%) e 385 mulheres (64,17%), com idade entre 18 e 75 anos. Os critérios de seleção incluíram exames de pacientes que tinham os primeiros e segundos molares inferiores permanentes (direitos e esquerdos), com raízes totalmente desenvolvidas, sem reabsorção, e com boa qualidade de imagem na área de interesse. A razão para a realização dos exames foi, essencialmente, necessidade de diferentes propósitos de diagnóstico. Foram excluídas do estudo as imagens que apresentaram tratamento endodôntico prévio, retentores intrarradiculares e/ou coroas metálicas, dentes com rizogênese incompleta, e imagens em que houvesse ausência de pelo menos um molar inferior impossibilitando a comparação bilateral da anatomia, ou ainda, quaisquer outros fatores que dificultaram a visualização detalhada da imagem.

**Figura 1.** Exemplos de imagens excluídas no processo de seleção da amostra. A- molar com rizogênese incompleta; B- molar com tratamento endodôntico prévio.



Fonte: Própria autora

### 3.2 Análise das imagens

Os exames foram obtidos por meio do aparelho Orthopantomograph OP300 (Instrumentarium Dental, Tuusula, Finlândia) com rotação de cabeça de 360°. Todos os exames foram realizados de acordo com os padrões do fabricante, com parâmetros de exposição constantes: voltagem do tubo de 85 KVp, corrente de 8 mA e ponto focal 0,5 X 0,5 mm, com filtro total (equivalência de alumínio) 3,52 mm de Al. Os exames foram realizados com a exposição mínima necessária para a correta qualidade de imagem. Os dados armazenados no formato DICOM (digital imaging communication in medicine) foram analisadas com o auxílio do programa *RadiAnt DICOM Viewer 2020 5.5.1* (Figura 2), em um monitor de 14 polegadas (Inspiron 14R 5420, Dell Computadores do Brasil, Brazil), com resolução de 1366×768 pixels, em ambiente escuro. As raízes e canais radiculares foram observados em seções sagitais e axiais, com planos de 30 mm de largura e 0,5 mm de espessura. As análises das imagens foram realizadas por dois examinadores calibrados, sendo um docente com 25 anos de experiência e domínio em exame de imagem e uma pós-graduanda da Faculdade de Odontologia, com pouca experiência. Inicialmente, empregou-se o coeficiente Kappa no sentido de medir o índice de concordância interexaminadores (A e B) e intraexaminadores (A e A, e B e B). Os resultados do índice Kappa foram os seguintes: entre A e B = 0,76 (concordância substancial), entre A e A = 0,91 (concordância quase perfeita) e entre B e B = 0,86 (concordância substancial).

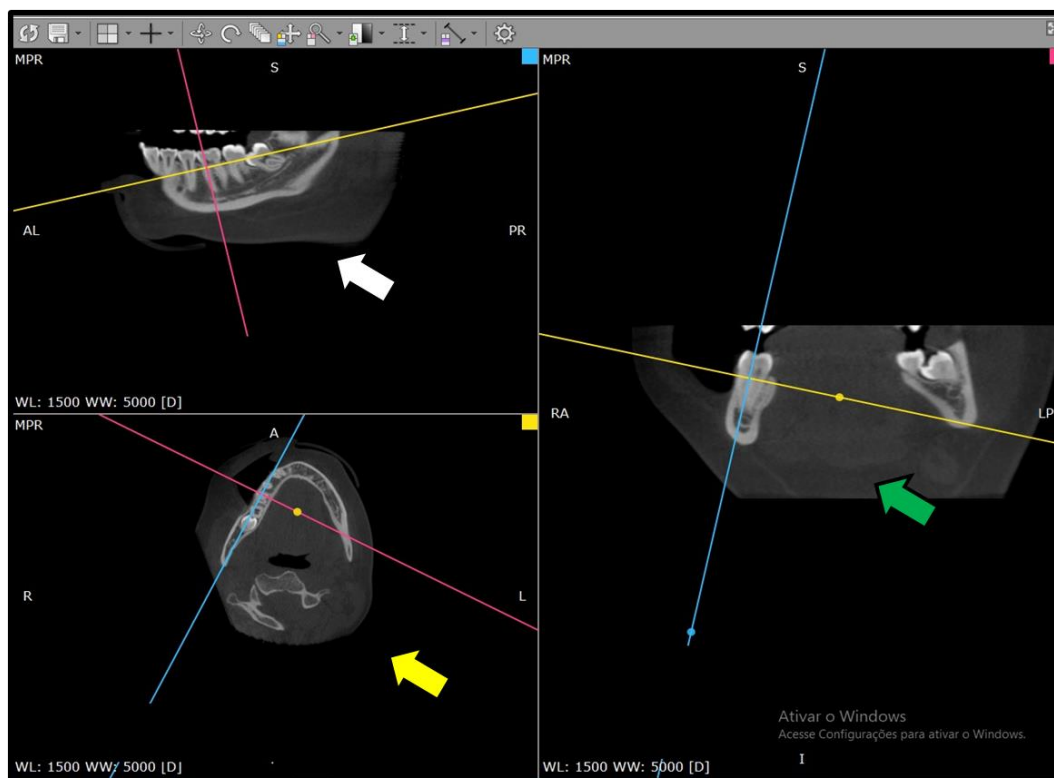
Cada exame foi identificado com uma numeração mantendo o sigilo do paciente. A variação anatômica dos canais radiculares foi classificada de acordo com o sistema de classificação de Vertucci (Vertucci, 1984) (Figura 3), conforme o gênero e idade do paciente e análise da ocorrência de simetria anatômica bilateral. A classificação de Vertucci (1984) dispõe de oito tipos:

- Tipo I: canal único da câmara pulpar ao ápice;
- Tipo II: dois canais separados que se unem próximo ao ápice para formar um forame apical;
- Tipo III: um canal que divide-se em dois e se unem em um único forame apical;
- Tipo IV: dois canais separados e distintos da câmara pulpar ao ápice;
- Tipo V: um canal que se divide em dois canais com dois forames apicais;
- Tipo VI: dois canais que se unem e novamente se divide em dois, culminando em dois forames apicais;

- Tipo VII: um canal que divide-se em dois, se unem e novamente se divide em dois, culminando em dois forames apicais;
- Tipo VIII: três canais com três forames apicais.

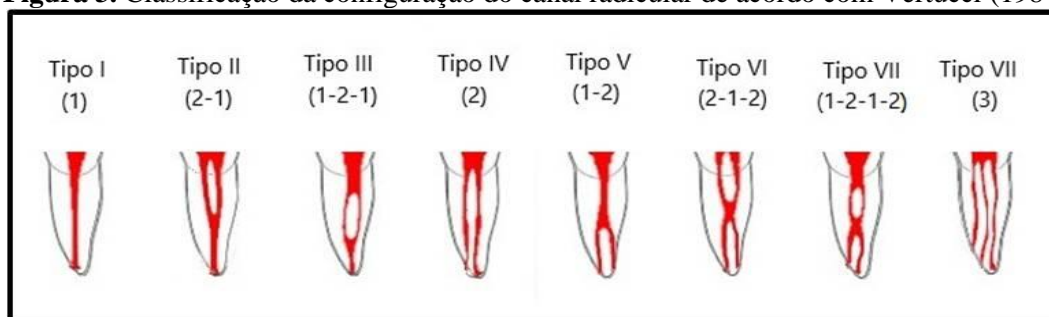
Imagens dos canais do Tipo I, II e III podem ser vistas na Figura 5.

**Figura 2.** Visão da tela do programa RadiAnt, com imagens dos cortes sagital (seta branca), axial (seta amarela) e coronal (seta verde).



Fonte: Própria autora

**Figura 3.** Classificação da configuração do canal radicular de acordo com Vertucci (1984).



Fonte: Ilustração feita pela própria autora

### 3.3 Análise do número de raízes, canais radiculares e canais em “C”

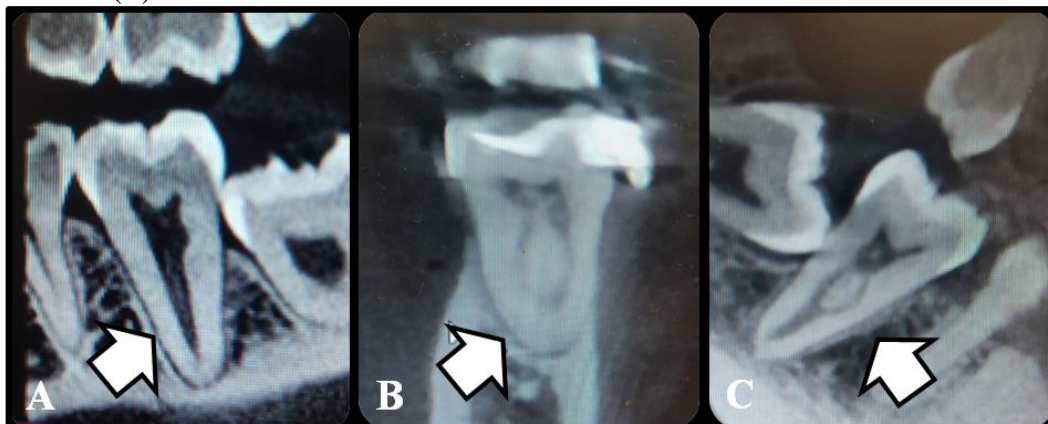
A frequência do número de raízes, canais radiculares, bem como de canais em forma de “C” dos molares inferiores foram avaliados pelos planos sagital, axial e coronal. A navegação axial seguiu em cortes de 0.1mm/0.1mm de coronal para apical bem como de apical para coronal. Nos dentes com mais de duas raízes a navegação axial foi personalizada para cada raiz. A navegação axial começou na raiz mesial, seguida por análise da raiz distal. Quando havia bifurcação de raízes a navegação axial foi concomitante nas raízes bifurcadas. Os dados referentes às análises de cada dente individualmente foram lançados em uma planilha Excel (Windows) (Figura 4) própria para formação de banco de dados, constando gênero do paciente, idade e tipo de classificação anatômica.

**Figura 4.** Imagem da planilha no Excel (Windows) para a formação do banco de dados.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Paciente/Dente	36 M	36 D	37 M	37 D	46 M	46 D	Simetria 36/46	47 M	47 D	Simetria 37/47	Gênero	Idade
2	Paciente 1	IV	III	V	I	IV	V	NÃO	V	I	SIM	F	20
3	Paciente 2	IV	I	II	I	IV	I	SIM	V	I	NÃO	F	27
4	Paciente 3	IV	II	III	I	IV	III	NÃO	II	I	NÃO	F	18
5	Paciente 4	IV	I	I	I	III	I	NÃO	V	I	NÃO	F	59
6	Paciente 5	IV	I	IV	I	IV	I	SIM	IV	I	SIM	F	64
7	Paciente 6	IV	V	IV	I	IV	V	SIM	IV	I	SIM	F	26
8	Paciente 7	IV	I	IV	I	IV	I	SIM	I/I	I	NÃO	F	25
9	Paciente 8	IV	I	IV	I	V	I	NÃO	IV	I	SIM	M	34
10	Paciente 9	IV	I	III	I	IV	I	SIM	III	I	SIM	F	27
11	Paciente 10	IV	I	II	I	III	I	NÃO	III	I	NÃO	M	19
12	Paciente 11	IV	II	IV	I	IV	II	SIM	IV	I	SIM	F	21
13	Paciente 12	IV	I	IV	I	IV	I	SIM	IV	I	SIM	M	44
14	Paciente 13	IV	I	IV	I	IV	I	SIM	IV	I	SIM	F	35
15	Paciente 14	II	I	II	I	II	I	SIM	II	I	SIM	F	20
16	Paciente 15	IV	I	V	I	IV	I	SIM	V	I	SIM	F	53
17	Paciente 16	IV	I	IV	I	IV	I	SIM	IV	I	SIM	M	26
18	Paciente 17	II	I/I	I	I	I	I	NÃO	I	I	SIM	F	65

Fonte: Própria autora

**Figura 5.** Imagens dos molares com classificação de Vertucci tipo I (A), tipo II (B) e tipo III (C).



Fonte: Própria autora

### 3.4 Análise estatística

Os dados foram expressos na forma de análise descritiva e analisados estatisticamente, por meio do software SPSS (Versão 28.0.0; SPSS Inc, IBM, USA), com nível de confiança de 95%. Aplicou-se o teste de correlação de Spearman com intuito de determinar se havia correlação entre gênero e número de raízes. Aplicou-se ainda, o teste de Wilcoxon para comparar a configuração dos canais com gênero, idade e presença de bilateralidade da configuração. As diferenças foram consideradas significativas para  $P$  inferior a 0,05.



## **4. RESULTADOS**

---





As imagens tomográficas computadorizadas Cone Beam (TCFC) dos primeiros e segundos molares inferiores de 600 pacientes foram analisadas no presente estudo. Ao todo foram obtidas 2.400 imagens, sendo 600 de cada molar inferior (4 molares = primeiro molar inferior direito (PMID), primeiro molar inferior esquerdo (PMIE), segundo molar inferior direito (SMID) e segundo molar inferior esquerdo (SMIE) (4 molares x 600 imagens = 2.400). Do total de imagens, 860 (35,83%) foram obtidas de pacientes do gênero masculino e 1.540 (64,17%) do gênero feminino. A idade dos pacientes variou entre 18-75 anos, sendo a idade média de 28 anos. As imagens foram avaliadas quanto ao número de raízes e a configuração dos canais radiculares, conforme a classificação de Vertucci.

O número de raízes nos primeiros e segundos molares inferiores conforme o gênero do paciente pode ser visto na Tabela 1. Dos 1.200 primeiros molares examinados, 49 (4,08%) apresentaram 3 raízes, 1.139 (94,92%) exibiram 2 raízes e 12 (1%) apenas 1 raiz. Em relação ao gênero, a incidência de PMI (1.200) com 3 raízes foi de 2,58% (31) em mulheres e 1,5% (18) em homens. A incidência de 2 raízes foi de 60,59% (727) em mulheres e 34,33% (412) em homens. Raízes únicas, consideradas variações anatômicas muito raras nos PMI, foram encontradas em 12 (1,0%) dentes, todos em mulheres.

Do total de SMI (1.200) examinados foram encontrados 22 (1,83%) com 3 raízes, 1.082 (90,17%) com 2 raízes e 96 (8%) com 1 raiz. A incidência de SMI (1.200) com 3 raízes foi de 1,58% (19) em mulheres e 0,25% (3) em homens, com 2 raízes foi de 56,34% (676) em mulheres e 33,83% (406) em homens. Foram encontrados 96 SMIs com raízes únicas, sendo 75 (6,25%) em mulheres e 21 (1,75%) em homens (Tabela 1). Não foi observado correlação entre gênero e o número de raízes (coeficiente de Spearman “p” fraco) (Tabela 2).

**Tabela 1.** Número e porcentagem de raízes nos primeiros e segundos molares inferiores conforme o gênero, masculino (M) e feminino (F).

Dente	nº de raízes (%) (F)			nº de raízes (%) (M)			Total
	1	2	3	1	2	3	
PMIE	6 (1,00)	360 (60,00)	19 (3,16)	0	203 (33,84)	12 (2,00)	<b>600</b>
SMIE	34 (5,66)	342 (57,00)	9 (1,50)	12 (2,00)	200 (33,34)	3 (0,50)	<b>600</b>
PMID	6 (1,00)	367 (61,16)	12 (2,00)	0	209 (34,84)	6 (1,00)	<b>600</b>
SMID	41 (6,83)	334 (55,66)	10 (1,68)	9 (1,50)	206 (34,33)	0	<b>600</b>
<b>Total</b>	<b>87 (3,63)</b>	<b>1403 (58,46)</b>	<b>50 (2,08)</b>	<b>21 (0,87)</b>	<b>818 (34,09)</b>	<b>21 (0,87)</b>	

**Tabela 2.** Coeficiente de correlação de Spearman ( $\rho$ ) e a significância (p) para o gênero e o número de raízes em cada dente.

Dente	Significância (p)	Spearman ( $\rho$ )
PMIE	0.327	0.026
PMID	0.614	-0.021
SMIE	0.608	0.034
SMID	0.212	0.019

### *Análise da configuração do canal radicular do molar inferior com 1 raiz*

Dos 2.400 molares inferiores analisados, 108 (4,5%) apresentaram raiz única. A presença de uma única raiz foi constatada em 12 (11,11%) PMIs e 96 (88,89%) SMIs, sendo que 100% dos PMIs, em mulheres. Do total de SMIs (96), 75 (78,13%) foram em mulheres e 21 (21,87%) em homens. Dos 108 elementos com raiz única 68 (62,96%) apresentaram canal em “C”.

No primeiro molar inferior esquerdo (PMIE) (6) houve a prevalência de 100% (6) dos canais em forma de “C”, sendo que todos os pacientes que apresentaram esse detalhe anatômico eram do gênero feminino. No primeiro molar inferior direito (PMID) (6) notou-se que metade da amostra (3) (50%) apresentou canal em forma de “C”, sendo todos os pacientes do gênero feminino. Verificou-se ainda que a outra metade da amostra (3) (50%) exibiu canais únicos com classificação do tipo I. Novamente, todos os pacientes eram do gênero feminino.

No segundo molar inferior esquerdo (SMIE) (46) houve incidência de 60,87% (28) de canais em forma de “C”, sendo 41,30% (19) em mulheres e 19,56% (9) em homens. Nove (19,57%) dos SMIEs (46) apresentaram classificação do canal do tipo I, sendo 3 (6,52%) homens e 6 (13,04%) mulheres, 3 (6,52%) apresentam classificação do tipo II, 3 (6,52%) classificação tipo III e, 3 (6,52%) classificação tipo VII, todos em mulheres. A configuração dos canais radiculares observada no segundo molar inferior direito (SMID) (50), mostrou que 62% (31) apresentaram canal em forma de “C”, sendo 80,65% (25) em mulheres e 19,35% (6) em homens. Verificou-se ainda, que 32% (16) exibiram canais únicos com classificação do tipo I, sendo 3 homens e 13 mulheres e, 6% (3) classificação do tipo III, todos em mulheres (Tabela 3).

**Tabela 3.** Incidência da configuração dos canais radiculares de acordo com a classificação de Vertucci (n - %) nos primeiros e segundos molares inferiores de raiz única, conforme o gênero, masculino (M) e feminino (F).

Classificação de Vertucci	Dente							
	PMIE		SMIE		PMID		SMID	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
Tipo I (1-1)	–	–	3 (25,00)	6 (17,64)	–	3 (50,00)	3 (33,33)	13 (31,70)
Tipo II (2-1)	–	–	–	3 (8,82)	–	–	–	–
Tipo III (1-2-1)	–	–	–	3 (8,82)	–	–	–	3 (7,31)
Tipo IV (2-2)	–	–	–	–	–	–	–	–
Tipo V (1-2)	–	–	–	–	–	–	–	–
Tipo VI (2-1-2)	–	–	–	–	–	–	–	–
Tipo VII (1-2-1-2)	–	–	–	3 (8,82)	–	–	–	–
Canal em “C”	–	6 (100)	9 (75,00)	19 (55,90)	–	3 (50,0)	6 (66,67)	25 (60,99)
<b>Total</b>	–	<b>6 (100)</b>	<b>12 (100)</b>	<b>34 (100)</b>	–	<b>6 (100)</b>	<b>9 (100)</b>	<b>41 (100)</b>

### ***Análise da configuração do canal radicular do molar inferior com 2 raízes***

A configuração dos canais radiculares conforme a classificação de Vertucci, nos 1.139 primeiros molares inferiores que apresentaram 2 raízes está expressa na Tabela 4. Para melhor organização do estudo as configurações dos canais radiculares foram avaliadas nas raízes mesial e distal, separadamente. Assim, na raiz mesial do primeiro molar inferior esquerdo (PMIE) a classificação mais prevalente foi a do tipo IV (70,15%), sendo 43,87% (247) em mulheres e 26,28% (148) em homens, seguida da do tipo II (24,15%), tipo V (3,58%), tipo III (1,59%) e tipo I (0,53%). Na raiz distal a classificação mais frequente foi a do tipo I (83,12%), sendo 52,93% (298) em mulheres e 30,19% (170) em homens, seguida da do tipo II (8,88%), tipo III (4,61%), tipo IV (2,66%) e por fim, a do tipo V (0,73%).

Na raiz mesial do primeiro molar inferior direito (PMID) notou-se que a classificação predominante foi a do tipo IV (67,70%), sendo 43,92% (253) em mulheres e 23,78% (137) em homens. Na sequência foram observadas a do tipo II (25,86%), tipo III (2,95%), tipo V (2,45%) e, menos frequente a do tipo I (1,04%).

Na raiz distal observou-se prevalência da classificação tipo I (83,15%), sendo 53,29% (307) em mulheres e 29,86% (172) em homens, seguida da tipo II (7,46%), tipo V (5,06%), tipo IV (3,12%) e tipo III (1,21%).

Nos 1.082 segundos molares inferiores com 2 raízes observou-se que na raiz mesial do SMIE a classificação mais frequente foi a do tipo IV (68,63%), seguido da tipo II (50,92%), tipo III (17,52%), tipo I (13,65%), e tipo V (5,90%). Do total de configuração tipo IV, 40,05% (137) foram em mulheres e 49% (98) em homens. Na raiz distal, somente duas classificações foram identificadas, a tipo I (99,44%), sendo 62,54% (339) em mulheres e 36,90% (200) em homens, e tipo III (0,56%).

Em relação ao SMID, a classificação mais frequente na raiz mesial foi a do tipo IV (39,44%), da qual 23,14% (125) foram observadas em mulheres e 16,29% (88) em homens. Na sequência foram verificadas as dos tipos II (35,37%), I (9,07%), V (5,37%) e VI (0,57%). Na raiz distal houve predominância da classificação tipo I (98,9%), seguida da tipo II (0,55%) e tipo V (0,55%). Do total de configuração tipo I, 60,74% (328) foram visualizadas em mulheres e 38,14% (206) em homens. A Tabela 5 ilustra a incidência das configurações do canal radicular nos segundos molares inferiores dotados de duas raízes conforme o gênero.

**Tabela 4.** Incidência da configuração dos canais radiculares de acordo com a classificação de Vertucci (n - %) nos primeiros molares inferiores com duas raízes, conforme o gênero, masculino (M) e feminino (F).

Class. de Vertucci	Dente							
	PMIE (Me)		PMIE (D)		PMID (Me)		PMID (D)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
Tipo I (1-1)	–	3 (0,83)	170 (83,74)	298 (82,77)	–	7 (1,90)	172 (82,29)	307 (83,65)
Tipo II (2-1)	45 (22,17)	91 (25,27)	24 (11,82)	26 (7,23)	57 (27,27)	91 (24,79)	18 (8,61)	25 (6,81)
Tipo III (1-2-1)	3 (1,48)	6 (1,66)	6 (2,95)	20 (5,55)	4 (1,91)	13 (3,50)	3 (1,43)	4 (1,08)
Tipo IV (2-2)	148 (72,90)	247 (68,62)	3 (1,49)	12 (3,33)	137 (65,55)	253 (68,93)	6 (2,87)	12 (3,26)
Tipo V (1-2)	7 (3,45)	13 (3,62)	–	4 (0,73)	11 (5,27)	3 (0,88)	10 (4,80)	19 (5,20)
<b>Total</b>	<b>203 (100)</b>	<b>360 (100)</b>	<b>203 (100)</b>	<b>360 (100)</b>	<b>209 (100)</b>	<b>367 (100)</b>	<b>209 (100)</b>	<b>367 (100)</b>

(Me) raiz mesial; (D) raiz distal.

**Tabela 5.** Incidência da configuração dos canais radiculares de acordo com a classificação de Vertucci (n - %) nos segundos molares inferiores de duas raízes de acordo com gênero, masculino (M) e feminino (F).

Class. de Vertucci	Dente							
	SMIE (Me)		SMIE (D)		SMID (Me)		SMID (D)	
	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)	(M)	(F)
Tipo I (1-1)	13 (6,5)	48 (14,03)	200 (100)	339 (99,12)	16 (7,70)	33 (9,88)	206 (100)	328 (98,22)
Tipo II (2-1)	62 (31,00)	107 (31,31)	–	–	69 (33,49)	122 (36,52)	–	3 (0,89)
Tipo III (1-2-1)	21 (10,5)	37 (10,81)	–	3 (0,88)	22 (10,67)	33 (9,88)	–	–
Tipo IV (2-2)	98 (49,00)	137 (40,05)	–	–	88 (42,71)	125 (37,42)	–	–
Tipo V (1-2)	6 (3,00)	13 (3,80)	–	–	11 (5,43)	18 (5,38)	–	3 (0,89)
Tipo VI (2-1-2)	–	–	–	–	–	3 (0,92)	–	–
<b>Total</b>	<b>200 (100)</b>	<b>342 (100)</b>	<b>200 (100)</b>	<b>342 (100)</b>	<b>206 (100)</b>	<b>334 (100)</b>	<b>206 (100)</b>	<b>334 (100)</b>

(Me) raiz mesial; (D) raiz distal.

A análise estatística mostrou não haver influência significativa do gênero na configuração dos canais radiculares dos molares inferiores ( $P>0,05$ ). Destaca-se que a configuração do canal radicular mais frequente nos molares inferiores, para ambos os gêneros, foi a do tipo IV na raiz mesial e tipo I na raiz distal. Vale ressaltar que não foram observadas as classificações VII e VIII nos molares com 2 raízes.

#### ***Análise da configuração do canal radicular do molar inferior com 3 raízes***

Nos molares inferiores com 3 raízes a disposição radicular mostrou uma raiz mesial e duas raízes distais.

A raiz mesial do primeiro molar inferior esquerdo (PMIE) apresentou predominância de configuração do tipo IV (58,07%), seguida da do tipo II (22,58%) e tipo I (19,35%). As raízes distolingual e distal desse elemento dental evidenciou somente configuração do tipo I (100%).

Metade da amostra (50%) da raiz mesial do primeiro molar inferior direito (PMID) exibiu configuração do tipo IV, seguida da do tipo III (33,34%) e tipo I (16,66%). Nas raízes distolingual e distal houve somente configuração do tipo I (100%).

No segundo molar inferior esquerdo houve predominância da configuração do tipo I (100%), na totalidade das raízes mesial, distolingual e distal. Essa mesma configuração foi também observada no segundo molar inferior direito (SMID).

Não foram visualizadas as classificações do tipo V, VI, VII e VIII nos molares com 3 raízes.

A análise estatística evidenciou não haver influência significativa do gênero na configuração dos canais radiculares dos molares inferiores ( $P>0,05$ ).

A Tabela 6 ilustra a incidência do tipo de configuração do canal radicular por raiz, nos molares inferiores com 3 raízes.

#### ***Análise da configuração do canal radicular segundo a idade do paciente***

No sentido de estruturar de forma clara a configuração dos canais radiculares conforme a idade do paciente, distribuímos os pacientes em três faixas etárias, <30 anos, entre 30-50 e >50 anos. A classificação do tipo de configuração dos canais radiculares conforme a idade do paciente pode ser vista na Tabela 7 e 8.

**Tabela 6.** Incidência da configuração dos canais radiculares de acordo com a classificação de Vertucci (n - %) nos primeiros e segundos molares inferiores com três raízes.

Class. de Vertucci	Dente											
	PMIE (Me)	PMIE (D)	PMIE (DL)	SMIE (Me)	SMIE (D)	SMIE (DL)	PMID (Me)	PMID (D)	PMID (DL)	SMID (Me)	SMID (D)	SMID (DL)
Tipo I (1-1)	6 (19,35)	31 (100)	31 (100)	12 (100)	12 (100)	12 (100)	3 (16,66)	18 (100)	18 (100)	10 (100)	10 (100)	10 (100)
Tipo II (2-1)	7 (22,58)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tipo III (1-2-1)	-	-	-	-	-	-	6 (33,34)	-	-	-	-	-
Tipo IV (2-2)	18 (58,07)	-	-	-	-	-	9 (50,00)	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>31 (100)</b>	<b>31 (100)</b>	<b>31 (100)</b>	<b>12 (100)</b>	<b>12 (100)</b>	<b>12 (100)</b>	<b>18 (100)</b>	<b>18 (100)</b>	<b>18 (100)</b>	<b>10 (100)</b>	<b>10 (100)</b>	<b>10 (100)</b>

(Me) raiz mesial; (D) raiz distal; (DL) raiz distolingual.



**Tabela 7.** Incidência da configuração dos canais radiculares de acordo com a classificação de Vertucci (n - %) nos primeiros molares inferiores de duas raízes, conforme a idade do paciente.

Class. de Vertucci	Dente											
	PMIE (Me)			PMIE (D)			PMID (Me)			PMID (D)		
	<30	30-50	>50	<30	30-50	>5	<30	30-50	>50	<30	30-50	>50
Tipo I (1-1)	–	3 (1,91)	–	293 (77,92)	148 (94,26)	27 (90,00)	–	3 (1,94)	4 (11,76)	306 (78,86)	142 (92,20)	31 (91,17)
Tipo II (2-1)	87 (23,13)	46 (29,29)	3 (10,00)	41 (10,90)	6 (3,82)	3 (10,00)	93 (23,96)	46 (29,87)	9 (26,47)	31 (7,98)	9 (5,8)	3 (8,83)
Tipo III (1-2-1)	3 (0,79)	3 (1,91)	3 (10,00)	23 (6,11)	3 (1,92)	–	10 (2,50)	3 (1,94)	4 (11,76)	7 (1,80)	–	–
Tipo IV (2-2)	270 (71,80)	101 (64,33)	24 (80,00)	15 (3,98)	–	–	275 (71,04)	98 (63,72)	17 (50,01)	15 (3,86)	3 (1,96)	–
Tipo V (1-2)	16 (4,28)	4 (2,56)	–	4 (1,09)	–	–	10 (2,50)	4 (2,59)	–	29 (7,5)	–	–
<b>Total</b>	<b>376 (100)</b>	<b>157 (100)</b>	<b>30 (100)</b>	<b>376 (100)</b>	<b>157 (100)</b>	<b>30 (100)</b>	<b>388 (100)</b>	<b>154 (100)</b>	<b>34 (100)</b>	<b>388 (100)</b>	<b>154 (100)</b>	<b>34 (100)</b>

(Me) raiz mesial; (D) raiz distal.

**Tabela 8.** Incidência da configuração dos canais radiculares de acordo com a classificação de Vertucci (n - %) nos segundos molares inferiores com duas raízes, conforme a idade do paciente.

Class. de Vertucci	Dente											
	SMIE (Me)			SMIE (D)			SMID (Me)			SMID (D)		
	<30	30-50	>50	<30	30-50	>50	<30	30-50	>50	<30	30-50	>50
Tipo I (1-1)	29 (8,12)	21 (13,90)	11 (32,35)	354 (99,15)	151 (100)	34 (100)	21 (6,01)	21 (13,37)	7 (20,58)	346 (99,14)	154 (98,08)	34 (100)
Tipo II (2-1)	111 (31,09)	52 (34,43)	6 (17,64)	–	–	–	133 (38,10)	52 (33,12)	6 (17,64)	–	3 (1,92)	–
Tipo III (1-2-1)	36 (10,08)	19 (12,58)	3 (8,82)	3 (0,85)	–	–	32 (9,16)	20 (12,73)	3 (8,82)	–	–	–
Tipo IV (2-2)	172 (48,17)	53 (35,09)	10 (29,41)	–	–	–	145 (41,54)	58 (36,96)	10 (29,41)	–	–	–
Tipo V (1-2)	9 (2,54)	6 (4,00)	4 (11,78)	–	–	–	18 (5,19)	3 (1,91)	8 (23,55)	3 (0,86)	–	–
Tipo VI (2-1-2)	–	–	–	–	–	–	–	3 (1,91)	–	–	–	–
<b>Total</b>	<b>357 (100)</b>	<b>151 (100)</b>	<b>34 (100)</b>	<b>357 (100)</b>	<b>151 (100)</b>	<b>34 (100)</b>	<b>349 (100)</b>	<b>157 (100)</b>	<b>34 (100)</b>	<b>349 (100)</b>	<b>157 (100)</b>	<b>34 (100)</b>

(Me) raiz mesial; (D) raiz distal.

### *1) Pacientes com menos de 30 anos (<30)*

Nos pacientes com menos de 30 anos a configuração do canal radicular mais frequente na raiz mesial do PMIE foi do tipo IV (71,80%), seguida do tipo II (23,13%), tipo V (4,28%) e tipo III (0,79%). Enquanto que na raiz distal desse elemento dental houve predominância da classificação tipo I (77,92%), seguida do tipo II (10,90%), tipo III (6,11%), tipo IV (3,98%) e tipo V (1,09%).

Na raiz mesial do SMIE foi identificada a Classificação do tipo IV (48,17%), tipo II (31,09%), tipo III (10,08%), tipo I (8,12%) e tipo V (2,54%), ao passo que na raiz distal verificaram-se apenas dois tipos de configurações, a tipo I (99,15%) e, menos frequente a tipo III (0,85%).

No PMID, a raiz mesial apresentou as configurações do tipo IV (71,04%), tipo II (23,96%) e tipos III (2,5%) e V (2,5%). Já na raiz distal, a grande maioria apresentou classificação do tipo I (78,86%), seguida da tipo II (7,98%), tipo V (7,5%), tipo IV (3,86%) e tipo III (1,80%).

Em relação ao SMID foram identificadas as classificações do tipo IV (41,54%), II (38,10%), III (9,16%), I (6,01%) e V (5,19%) na raiz mesial e, tipo I (99,14%) e V (0,86%), na raiz distal.

### *2) Pacientes com idade entre 30 e 50 anos (30-50)*

Na faixa etária compreendida entre 30-50 anos a raiz mesial do PMIE exibiu classificações do tipo IV (64,33%), II (29,29%), V (2,56%), I (1,91%) e III (1,91%), enquanto que a raiz distal a prevalência recaiu sobre a tipo I (94,26%), seguida da tipo II (3,82%) e tipo III (1,92%).

Na raiz mesial do SMIE verificou-se uma distribuição homogênea entre a classificação do tipo IV (35,09%) e tipo II (34,43%), seguidas da tipo I (13,90%), tipo III (12,58%) e tipo V (4%). Já na raiz distal verificou-se uma única configuração, a do tipo I (100%).

No PMID, a raiz mesial apresentou configuração do tipo IV (63,72%), II (29,87%), V (2,59%), I (1,94%), III (1,94%) e na raiz distal, 92,20% das amostras foram do tipo I, 84% do tipo II e 1,96% do tipo IV.

Quanto ao SMID, classificações dos tipos V (36,96%), II (33,12%), I (13,37%), III (12,73%), V (1,91%) e VI (1,91) foram identificadas na raiz mesial e, apenas a tipo I (98,08%) e II (1,92%), na raiz distal.

### *3) Pacientes com idade maior que 50 anos (>50)*

Na raiz mesial do elemento 36 foram observadas três tipos de configuração, a tipo IV (80%), II (10%) e III (10%) e, na raiz distal dois tipos, a I (90%) e a II (10%).

Diferentes configurações foram detectadas na raiz mesial do SMIE. A maior prevalência foi observada com a do tipo I (32,35%), seguida da IV (29,41%), II (17,64%), V (11,78%) e III (8,82%). Na raiz distal houve somente um tipo de configuração, a do tipo I (100%).

No PMID a configuração mais prevalente na raiz mesial foi a do tipo IV (50,01%), seguida da II (26,47%), I (11,76%) e III (11,76%), enquanto que na raiz distal houve a incidência de apenas dois tipos, a I (91,17%) e a II (8,83%).

Em relação à raiz mesial do SMID, diferentes configurações foram registradas. A ordem decrescente de incidência foi a do tipo VI (29,41%), V (23,55%), I (20,58%), II (17,64%) e III (8,82%). Na raiz distal somente a do tipo I (100%) foi observada.

Estatisticamente, a idade influencia de forma significativa a configuração do canal radicular ( $P > 0,05$ ).

#### ***Análise da frequência de ocorrência de simetria bilateral da configuração do canal radicular.***

Para a análise da ocorrência de simetria bilateral das configurações dos canais radiculares dos primeiros e segundos molares inferiores verificou-se a similaridade da classificação da raiz entre dentes homólogos. Considerou-se simétrico quando a classificação da raiz de determinado molar, com uma, duas ou três raízes, mostrou-se similar ao dente homólogo. Por exemplo, o PMIE com raiz mesial tipo IV e raiz distal tipo I foi considerado simétrico ao PMID, quando o mesmo apresentou raiz mesial tipo IV e raiz distal tipo I. Baseado nessa observação, os dados foram anotados em planilha e realizada a contagem dos dentes simétricos para posterior cálculo da porcentagem. Nos primeiros molares inferiores a ocorrência de simetria bilateral esteve presente em 533 (88,83%) dentes dos 600 pacientes. Nos segundos molares inferiores a ocorrência de simetria bilateral foi de 319 (53,16%) dos 600 pacientes (Tabela 9).

Das 385 pacientes do gênero feminino, 282 (73,24%) apresentaram simetria bilateral entre os primeiros molares inferiores e 251 (65,19%) apresentaram configurações simétricas entre os segundos molares inferiores. Do montante de 215 pacientes do gênero masculino, 151 (70,23%) apresentaram simetria bilateral entre os

primeiros molares inferiores, e 168 (78,13%) exibiram simetria bilateral entre os segundos molares (Tabela 9).

**Tabela 9.** Frequência de ocorrência de simetria bilateral

Dentes	Número de dentes simétricos (%)	
	Feminino	Masculino
PMIE/PMID	282 (73,24)	151 (70,23)
SMIE/SMID	251 (65,19)	168 (78,13)



## ***5. DISCUSSÃO***

---





O presente estudo avaliou 2.400 molares inferiores de uma subpopulação brasileira do sudeste do país, quanto ao número de raízes, configuração dos canais radiculares conforme a classificação de Vertucci e a influência do gênero e idade. Verificou ainda, se a variação anatômica da amostra ocorre de forma bilateral. Este estudo fornece informações mais completas, além da superioridade do tamanho da amostra comparado aos estudos anteriores de molares inferiores na subpopulação brasileira (Silva et al., 2013; Caputo et al., 2016). A amostragem mais ampla que estudos anteriores (Silva et al., 2013; Caputo et al., 2016) pode proporcionar informações mais confiáveis sobre a morfologia do canal radicular (Kim et al., 2013). A análise baseou-se nas imagens tomográficas computadorizadas Cone Beam (TCFC) de 600 pacientes de ambos os sexos, com idade variável entre 18-75 anos, sendo a idade média de 28 anos. Foram 600 imagens de cada tipo de molar (PMID, PMIE, SMID e SMIE) obtidas de pacientes da Faculdade de Odontologia, com necessidade de diferentes propósitos de diagnóstico. O exame de TCFC foi solicitado somente quando estritamente necessário visando o menor risco/benefício ao paciente. Particularmente, a TCFC “in vivo” foi uma ferramenta bastante útil na investigação da configuração dos canais radiculares.

Normalmente, os primeiros molares inferiores são descritos como apresentando 2 raízes localizadas mesial e distalmente e 3 canais radiculares (Vertucci, 1984; Kim et al., 2013; Silva et al., 2013; Caputo et al., 2016). Essa configuração foi observada em diferentes populações como a coreana (77% de 2 raízes e 51% 3 canais) (Chen et al., 2009), Tailandesa (74,7% de 2 raízes e 56,1% 3 canais) (Huang et al., 2010), chinesa (64,9% de 2 raízes com 3 canais) (Zhang et al., 2015), espanhola (94% de 2 raízes com 3 canais) (Pérez-Heredia et al., 2017) e portuguesa (96,8% de 2 raízes) (Martins et al., 2018). Na presente investigação foram encontrados 1.139 (94,91%) primeiros molares com duas raízes, sendo 727 (63,83%) em mulheres e 412 (36,17%) em homens. A análise da configuração da anatomia interna desses dentes mostrou que 1.103 (91,91%) tinham 3 canais. Nossos achados apontam que o número de raízes e de canais para o PMI, tanto direito quanto esquerdo segue descrição semelhante aos relatados para diferentes populações (Huang et al., 2010; Silva et al., 2013; Zhang et al., 2015; Caputo et al., 2016; Pérez-Heredia et al., 2017; Martins et al., 2018). A quantidade de 2 raízes (1.082 – 90,16%) e 3 canais radiculares (1.116 – 93%) nos SMIs foi semelhante aos achados dos PMIs. No entanto, estudo realizado na subpopulação indiana, relatou alta prevalência de segundo molar com duas raízes (288 – 83,4%) e apenas dois canais radiculares (248 –

71,8%) (Neelakantan et al., 2010). O método realizado no estudo utilizou 345 dentes extraídos e técnica de diafanização. A diafanização é um método invasivo e limitado que pode levar à erros de interpretação. Análises 3D mais recentes que usaram TCFC para avaliação da população indiana (79,35%) (Pawar et al., 2017) e em outras populações de origem turca (90%) (Nur et al., 2019), brasileira (54%) (Silva et al., 2013) e venezuelana (85,3%) (Gomez et al., 2021) relataram prevalência de segundos molares com 2 raízes e 3 canais.

No presente levantamento encontramos uma incidência bastante baixa de molares inferiores com 3 raízes; 50 (2,08%) em mulheres e 21 (0,87%) em homens, bem como, com uma única raiz; 87 (3,62%) em mulheres e 21 (0,87%) em homens. A baixa incidência de molares com 1 ou com 3 raízes em diferentes populações foi relatada por estudos anteriores (Wang et al., 2010; Silva et al., 2013; Zhang et al., 2015; Pérez-Heredia et al., 2017). Apesar de grande parte das populações apresentar o padrão de duas raízes e três canais radiculares para descrição dos molares inferiores, tais achados não podem ser generalizado. Vários estudos tem mostrado prevalência de até 40% de molares inferiores com 3 raízes em asiáticos (De Moor et al., 2004; Tu et al., 2007; Chen et al., 2009(B); Huang et al., 2010; Song et al., 2010; Wang et al., 2010; Kim et al., 2013; Zhang et al., 2015) e de 4 raízes em outras populações (Shemesh et al., 2015; Celikten et al., 2016). Maior incidência de molares com 3 raízes é observada em mongóis do que povos de origem caucasiana (branco) e negros (Pecora & Ferraz, 1993). Dessa forma, o cirurgião-dentista deve estar atento para a possibilidade de uma raiz extra, principalmente durante atendimento de pacientes de origem asiática.

Houve divergência nos resultados da influência do gênero no número de raízes. Há relato de maior prevalência de primeiros molares com duas raízes em chineses do gênero masculino (77,1%) do que do feminino (69,3%) (Wang et al., 2010). Apesar de encontrarmos primeiros molares com raiz única somente em mulheres (6 – 1%), no geral não houve correlação do número de raízes e gênero (coeficiente de Spearman fraco). Nossos achados parecem ser consistentes porque estudos recentes com TCFC e com grande amostragem realizados na subpopulação grega (Kantilieraki et al., 2019), turca (Celikten et al., 2016), da Arábia Saudita (Mashyakhly et al., 2019) e também na chinesa (Wang et al., 2010) apresentaram resultados semelhantes aos nossos. No presente estudo, mais de 70% dos primeiros molares e mais de 65% dos segundos molares apresentaram bilateralidade quanto ao número de raízes. A alta incidência sugere que o clínico deve

considerar a possibilidade de bilateralidade das raízes principalmente diante do tratamento da população brasileira.

Segundo a literatura, a configuração interna dos canais radiculares dos molares inferiores varia conforme a população e metodologia utilizada (Vertucci, 1984; Goel et al., 1991; Sert & Bayirli, 2004; Chen et al., 2009; Wang et al., 2010; Abarca et al., 2020; Senan et al., 2020; Şalli & Egil, 2021). Estudos relataram que praticamente metade da amostra das raízes mesiais apresenta configuração tipo IV (Gulabivala et al., 2002; Sert & Bayirli, 2004; Chen et al., 2009; Gu et al., 2010). No presente estudo, a prevalência de canais tipo IV nos primeiros molares inferiores com duas raízes foi de 68,77% (500) em mulheres e 69,17% (285) em homens, resultados semelhantes à estudos anteriores (Kim et al., 2013; Caputo et al., 2016; Madoni et al., 2017; Pham & Le, 2019). Wang et al. (2010) mencionaram incidência ainda maior (94%), em levantamento realizado em chineses ocidentais. No entanto, estudo realizado na Espanha mostrou prevalência de configuração tipo II (78,2%) na raiz mesial. A divergência dos resultados pode estar associada ao desenho do estudo (in vivo vs in vitro), à diferença étnica, bem como a técnica de visualização dos canais (exame por TCFC e clareamento) (Wang et al., 2010). Nosso estudo revelou que os segundos molares inferiores com duas raízes apresentaram configuração tipo IV na raiz mesial, com incidência um pouco menor que a encontrada nos primeiros molares, 676 (53,25%) em mulheres e 225 (55,41%) em homens. Estudo anterior corrobora nosso resultado (Madoni et al., 2017). Na raiz distal a configuração do canal foi a do tipo I, tanto nos PMIs (606 - 83,2% em mulheres e 342 - 83% em homens), quanto nos SMIs (667 - 98,66% em mulheres e 406 - 100% em homens). De acordo com a literatura a configuração tipo I na raiz distal dos molares inferiores é a predominante (Wang et al., 2010; Kim et al., 2013; Madoni et al., 2017; Pérez-Heredia et al., 2017; Pham & Le, 2019). A presença de 2 canais foi em torno de 10% da amostra e não identificamos raízes distais com 3 canais. Ainda que a incidência seja baixa, a presença de 3 canais na raiz distal parece ser característica da população africana (0,2% - 3,0%) (Sperber & Moreau, 1998; Ahmed et al., 2007). A bilateralidade da configuração do canal radicular ocorreu de forma significativa ( $P < 0,05$ ). Tal dado pode auxiliar o profissional na identificação do número de canais e forames de dentes homólogos.

Não observamos relação da configuração do canal com o gênero ( $P > 0,05$ ), porém, a idade interferiu de forma significativa na configuração das raízes ( $P < 0,05$ ). A tipo IV (2 canais distintos) nas raízes mesiais foi a mais prevalente entre os molares inferiores. No

entanto, no PMI a incidência de tipo IV para pacientes <30 (71,33%) diminuiu a medida que a idade aumentou (>50 – 64,06%). Em contrapartida a incidência de configuração tipo I (canal único) aumentou de 0,0% (<30) para 6,25% (>50). No SMI a incidência de tipo IV diminuiu de 44,90% (<30) para 29,41% (>50) e o percentual de tipo I aumentou de 0,70% (<30) para 26,47% (>50). A explicação pode estar relacionada à possível calcificação do canal devido à resposta pulpar à lesão cáriosa extensa (Sayegh & Reed, 1968) ou procedimentos de terapia pulpar invasiva (Agamy et al., 2004). Além disso, em pacientes idosos, a deposição de dentina secundária pode reduzir severamente o espaço do canal radicular (Johnstone & Parashos, 2015).

Neste estudo, do total de molares inferiores com raiz única (108 - 4,5%), 68 (62,96%) apresentaram canal em “C”. Essa configuração parece ser prevalente nos molares inferiores com 1 raiz (Kim et al., 2013; Madani et al., 2017; Pawar et al., 2017). Pawar et al (2017) constataram que 100% dos molares unirradiculares de indianos tinham canais em “C”. Nas raízes mesiais dos PMIs (27 – 55,1%) com 3 raízes houve prevalência de configuração tipo IV, o que está de acordo com outros estudos (Kim et al., 2013; Nur et al., 2014; Caputo et al., 2016; Senan et al., 2020). Por outro lado, encontramos a prevalência de configuração tipo I (32 - 100%) na mesial dos SMIs com 3 raízes. Não há muitos estudos sobre a morfologia interna de SMIs, os levantamentos apontam maior incidência de tipo IV na raiz mesial (Silva et al., 2013; Nur et al., 2014). A divergência dos resultados pode estar relacionada à diferença étnica ou ao tamanho da amostra. A totalidade das raízes distal e disto-lingual dos molares inferiores apresentou configuração tipo I (100%). Esses achados parecem ser consistentes com estudos realizados com TCFC em diferentes populações (Silva et al., 2013; Kim et al., 2013; Nur et al., 2014; Caputo et al., 2016; Donyavi et al., 2019; Senan et al., 2020; ).

## ***6. CONCLUSÕES***\_\_\_\_\_



Baseado nos resultados do estudo, por meio de imagens TCCB, sobre número de raízes e configuração interna dos canais radiculares na subpopulação brasileira, concluiu-se que:

1. Os PMIs e SMIs apresentam prevalência de 2 raízes, tanto em homens quanto em mulheres.
2. A configuração do canal radicular mais frequente nos PMIs e SMIs com duas raízes, de ambos os gêneros, é do tipo IV na raiz mesial e tipo I na distal.
3. SMIs apresentam maior incidência de raiz única que os PMIs, em ambos os gêneros.
4. Molares com uma e com três raízes são mais prevalentes em mulheres do que em homens.
5. Molares com raiz única tendem a apresentar canal em forma de “C”.
6. Os PMIs com três raízes apresentam prevalência de configuração tipo IV na raiz mesial, ao passo que os SMIs, prevalência de tipo I.
7. Molares com 3 raízes apresentam configuração tipo I nas raízes distal e distolingual, independentemente do lado.
8. A configuração do canal radicular tem relação com a idade do paciente.
9. A incidência da configuração prevalente na raiz mesial dos molares inferiores tende a diminuir com a idade.
10. O gênero não interfere no número de raízes dos molares inferiores na amostra estudada.
11. A ocorrência de bilateralidade das configurações do canal radicular é bastante frequente nessa população.





## Referências<sup>1</sup>

ABARCA J, DURAN M, PARRA D, STEINFORT K, ZAROR C, MONARDES H. Root morphology of mandibular molars: a cone-beam computed tomography study. **Folia Morphol** v.79, n.2, p.327-332, 2020

AGAMY HA, BAKRY NS, MOUNIR MM, AVERY DR. Comparison of mineral trioxide aggregate and formocresol as pulp-capping agents in pulpotomized primary teeth. **Pediatr Dent** v.26, n.4, p.302-309, Jul-Aug 2004.

AHMED HA, ABU-BAKR NH, YAHIA NA, IBRAHIM YE. Root and canal morphology of permanent mandibular molars in a Sudanese population. **Int Endod J** v.40, n.10, p.766–71, Aug 2007.

BARUWA AO, MARTINS JNR, MEIRINHOS J, PEREIRA B, GOUVEIA J, QUARESMA SA, MONROE A, GINJEIRA A. The influence of missed canals on the prevalence of periapical lesions in endodontically treated teeth: A Cross-sectional Study. **J Endod** v.46, n.1, p.34-39, Jan. 2020.

BHARGAV K, SIRIHA K, JYOTHI M, BODDEDA MR. Endodontic management of contralateral mandibular first molars with six root canals. **J Conserv Dent.** v.20, n.4, p.282-285, Jul-Aug. 2017.

CALBERSON FL, DE MOOR RJ, DEROOSE CA. The radix entomolaris and paramolaris: clinical approach in endodontics. **J Endod** v.33, n.1, p.58-63, Jan. 2007.

CAPUTO BV, FILHO GA, DE ANDRADE SALGADO DMR, MOURA-NETO C, GIOVANIEM, COSTA C. Evaluation of the Root Canal Morphology of Molars by Using Cone-beam Computed Tomography in a Brazilian population: Part I. **J Endod** v.42, n.11, p.1604-1607, Nov 2016.

CELIK TEN B, TUFENKCI P, AKSOY U, KALENDER A, KERMEOGLU F, DABAJ P, ORHAN K. Cone beam CT evaluation of mandibular molar root canal morphology in a Turkish Cypriot population. **Clin Oral Invest** v.20, p. 2221-2226, Feb 2016.

CHAI WL, THONG YL. Cross-sectional morphology and minimum canal wall widths in C-shaped roots of mandibular molars. **J Endod.** v.30, n.7, p.509-512, Jul. 2004.

CHANDRA SS, CHANDRA S, SHANKAR P, INDIRA R. Prevalence of radix entomolaris in mandibular permanent first molars: a study in a South Indian population. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod** v.112, n.3, p.77-82, Sep. 2011.

CHEN G, YAO H, TONG C. Investigation of the root canal configuration of mandibular first molars in a Taiwan Chinese population. **Int Endod J** v.42, n.11, p.1044-1049, Nov. 2009.

CHEN YC, LEE YY, PAI SF, YANG SF. The morphologic characteristics of the distolingual roots of mandibular first molars in a Taiwanese population. **J Endod** v.35, n.5, p.643–645, May. 2009.

CONSOLI LIZZI EP, CHAINTIOU PIORNO R, ARANDA CM, GUALTIERI AF, RODRÍGUEZ PA. Maxillary incisor internal root anatomy evaluated by cone-beam computed tomography in a population of the Autonomous City of Buenos Aires, Argentina. **Acta Odontol Latinoam.** v.1, n.34, p.188-194. Aug. 2021

COOKE HG, COX FL. C-shaped canal configurations in mandibular molars. **J Am Dent Assoc** v.99, n.5, p.836-839, Nov. 1979.

COTTON TP, GEISLER TM, HOLDEN DT, SCHWARTZ SA, WCHINDLER WG. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. **J Endod.** n. 33, v. 9, p. 1121–32, 2007

DE DEUS QD. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. **J Endod** v.1, n.11, p.361-366, 1975

DE MOOR RJ, DEROOSE CA, CALBERSON FL. The radix entomolaris in mandibular first molars: an endodontic challenge. **Int Endod J** v.37, n.11, p.789-799, Nov. 2004.

DE PABLO OV, ESTEVEZ R, PÉIX SÁNCHEZ M, HEILBORN C, COHENCA N. Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: A systematic review. **J Endod.** v.36, n.12, p.1919-1931, Dec. 2010.

DONYAVI Z, SHOKRI A, KHOSHBIN E, KHALILI M, FARADMAL J. Assessment of root canal morphology of maxillary and mandibular second molars in the Iranian population using CBCT. **Dent Med Probl**, v.56, n.1, p. 45-51, Mar.2019

ESTRELA C, BUENO MR, SOUZA-NETO MD, PÉCOR A JD. Method for determination of root curvature radius using cone-beam compute tomography images. **Braz Dent J**, v.19, n.2, p.114-118, Jun. 2008.

ESTRELA C, RABELO LEG, SOUZA JB, ALENCAR AHG, ESTRELA CRA, SOUSANETO MD, PÉCOR A J. Frequency of root canal isthmi in human permanent teeth determined by cone-beam computed tomography. **J Endod** v.41, n.9, p.1535-1539, Jul. 2015.

FAN B, CHEUNG GS, FAN M, GUTMANN JL, FAN W. C-shaped canal system in mandibular second molars: Part II: Radiographic features. **J Endod.** v.30, n.12, p.904-908, Dec. 2004.

FAN B, CHEUNG GSP, FAN M, GUTMANN JL, BIAN Z. C-shaped canal system in mandibular second molars: Part I – Anatomical features. **J Endod.** v.30, n.12, p.899-903, Dec. 2004.

FERRAZ JA, PECORA JD. Three-rooted mandibular molars in patients of Mongolian, Caucasian and Negro origin. **Braz Dental J** v.3, n.2, p.113-117, 1993.

GAO Y, PETERS OA, WU H, ZHOU X. An application framework of three-dimensional reconstruction and measurement for endodontic research. **J Endod** v.35, n.2, p.269-274, Feb. 2009.

GOEL NK, GILL KS, TANEJA JR. Study of root canals configuration in mandibular first permanent molar. **J Indian Soc Pedod Prev Dent** v.8, n.1, p.12–14, 1991.

GOMEZ F, BREA G, GOMEZ-SOSA JF. Root canal morphology and variations in mandibular second molars: an in vivo cone-beam computed tomography analysis. **BMC Oral Health** v.21, n.1, p.424, Sep. 2021

GU Y, LU Q, WANG H, DING Y, WANG P, NI L. Root canal morphology of permanent three-rooted mandibular first molars—part I: pulp floor and root canal system. **J Endod** v.36, n.6, p.990–994, Jun. 2010.

GULABIVALA K, OPASANON A, NG YL, ALAVI A. Root and canal morphology of Thai mandibular molars. **Int Endod J** v.35, n.1, p.56–62, Jan. 2002.

HADDAD GY, NEHME WB, OUNSI HF. Diagnosis, classification, and frequency of C-shaped canals in mandibular second molars in the Lebanese population. **J Endod** v.25, n.4, p.268-271, Apr. 1999.

HUANG C, CHANG Y, CHUANG M, LAI TM, LAI JY, LEE BS, LIN CP. Evaluation of root and canal systems of mandibular first molars in Taiwanese individuals using cone-beam computed tomography. **J Formos Med Assoc** v.109, n.4, p.303-308, Apr. 2010.

HUANG RY, CHENG WC, CHEN CJ, LIN CD, LAI TM, SHEN EC, CHIANG CY, CHIU HC, FU E. Three-dimensional analysis of the root morphology of mandibular first molars with distolingual roots. **Int Endod J**. n. 43, v. 6, p. 478-84, 2010.

ISHII N, SAKUMA A, MAKINO Y, TORIMITSU S, YAJIMA D, INOKUCHI G, MOTOMURA A, CHIBA F, HOSHIOKA Y, IWASE H, SAITOH H. Incidence of three-

rooted mandibular first molars among contemporary Japanese individuals determined using multidetector computed tomography. **Leg Med (Tokyo)** v.22, p.9-12, Sep. 2016.

JESUS SF, COHENCA N, ROMUALDO PC, NELSON-FILHO P, QUEIROZ AM, SOUZA-NETO MD, PAULA-SILVA FWG, SILVA LAB. Radiographic and immunohistochemical evaluation of root canal treatment using different irrigation systems. **Braz Dent J** v.30, n.2, p.123-132, 2019.

JOHNSTONE M, PARASHOS P. Endodontics and the ageing patient. **Aust Dent J** v.60, n.1 p.20-27, Mar 2015.

KANTILIRAKI E, DELANTONI A, ANGELOPOULOS C, BELTES P. Evaluation of Root and Root Canal Morphology of Mandibular Second Molars in a Greek Population: A CBCT Study. **Eur Endod J** v.4, n.2, p.62-68, Jul 2019

KFIR A, MOSTINSKY O, ELYZUR O, HERTZEANU M, METZGER Z, PAWAR AM. Root canal configuration and root wall thickness of first maxillary premolars in an Israeli population. A Cone-beam computed tomography study. **Sci Rep** v.10, n.434, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56957-z> Acesso em: 09 nov. 2021.

KHEDMAT S, ASSADIAN H, SARAVANI AA. Root canal morphology of the mandibular first premolars in an Iranian population using cross-sections and radiography. **J Endod** v.36, n.2, p.214-217, Feb. 2010.

KIM S, KIM BS, WOO J, KIM Y. Morphology of mandibular first molars analyzed by cone-beam computed tomography in a Korean population: variations in the number of roots and canals. **J Endod** v.39, n.12, p.1516-1521, Dec. 2013.

KIM SY, YANG SE. Cone-beam computed tomography study of incidence of distolingual root and distance from distolingual canal to buccal cortical bone of mandibular first molars in a Korean population. **J Endod** v.38, n.3, p.301-304, Mar. 2012.

KIM Y, LEE SJ, WOO J. Morphology of Maxillary First and Second Molars Analyzed by Cone-Beam Computed Tomography in a Korean Population: Variations in the Number of Roots Canals and the Incidence of Fusion. **J Endod** v.38, n.8, p.1063-1068, Aug. 2012.

MADANI ZS, MEHRABAN N, MOUDI E, BIJANI A. Root and Canal Morphology of Mandibular Molars in a Selected Iranian population using Cone\_Beam Computed Tomography. **Iran Endod J.** v.12, n.2, p. 143-148, 2017

MARTINS JNR, GU Y, MARQUES D, FRANCISCO H, CARAMÊS J. Differences on the root and root canal morphologies between Asian and white ethnic groups analyzed by cone-beam computed tomography. **J Endod** v.44, n.7, p.1096-1104, Jul. 2018.

MARTINS JNR, ORDINOLA-ZAPATA R, MARQUES D, FRANCISCO H, CARAMÊS J. Differences in root canal system configuration in human permanent teeth within different age groups. **Int Endod J** v.51, n.8, p.931-941, Aug. 2018.

MASHYAKHY M, CHOURASIA HR, HALBOUB E, ALMASHRAQI AA, KHUBRANI Y, GAMBARINI G. Anatomical variations and bilateral symmetry of roots and root canal system of mandibular first permanent molars in Saudi Arabian population utilizing cone- beam computed tomography **Saudi Dent J** v.31, n.4, p. 481-486, Oct. 2019.

MAZZI-CHAVES JF, SILVA-SOUSA YTC, LEONI GB, SILVA-SOUSA AC, ESTRELA L, ESTRELA C, JACOBS R, SOUSA-NETO MD. Micro-computed tomographic assessment of the variability and morphological features of root canal system and their ramifications. **J Appl Oral Sci.** v.7, n.28, 2020 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2019-0393> Acesso em: 09 nov. 2021

MELTON DC, KRELL KV, FULLER MW. Anatomical and histological features of C-shaped canals in mandibular second molars. **J Endod** v.17, n.8, p.384-388, Aug. 1991;

MORADI S, GHARECHAHI M, BONYADIMANESH F. Influence of two preparation techniques on transportation of simulated type ii root canals. **Iran Endod J** v.13, n.3, p.385-389, 2018.

MORENO-RABIE C, TORRES A, LAMBRECHTS P, JACOBS R. Clinical applications, accuracy, and limitations of Guided Endodontics: a systematic review. **Int Endod J** v.53, n.2, p.214-231, Feb. 2020.

MOZZO P, PROCACCI C, TACCONI A, MARTINI PT, ANDREIS IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. **Eur Radiol.** n. 8, v. 9, p. 1558-1564, 1998

NEELAKANTAN P, SUBBARAO C, SUBBARAO CV, RAVINDRANATH M. Root and canal morphology of mandibular second molars in an Indian population. **J Endod** v.36, n.8, p.1319-1322, Aug 2010.

NUR BG, OK E, ALTUNSOY M, AGLARCI OS, COLAK M, GUNGOR E. Evaluation of the root and canal morphology of mandibular permanent molars in a south-eastern Turkish population using cone beam computed tomography. **Eur J Dent** v.8, n. 2, p. 154-159, Apr-Jun 2014

ORHAN K, BAYRAKDAR IS, EZHOV M, KRAVTSOV A, ÖZYÜREK T. Evaluation of artificial intelligence for detecting periapical pathosis on cone-beam computed tomography scans. **Int Endod J** v.53, n.5, p.680-689, May. 2020.

PAN, JYY, PAROLIA A, CHUAH SR, BHATIA S, MUTALIK S, PAU A. Root canal morphology of permanent teeth in a Malaysian subpopulation using cone-beam computed tomography. **BMC Oral Health** v.19, n.14, 2019 Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0710-z> Acesso em: 08 nov. 2021

PATEL S, DAWOOD A, FORD TP, WHAITES E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. **Int Endod J**, v. 40, n. 10, p. 818-830, Oct 2007.

PAWAR AM, PAWAR M, KFIR A, SINGH S, SALVE P, THAKUR B, NEELAKANTAN P. Root canal morphology and variations in mandibular second molar teeth of an Indian population: an in vivo cone-beam computed tomography analysis. **Clin Oral Investig** n.21, p. 2801-2809, Mar. 2017

PÉREZ-HEREDIA M, FERRER-LUQUE CM, BRAVO M, CASTELO-BAZ P, RUÍZ-PIÑÓN M, BACA P. Cone-beam Computed Tomographic Study of Root Anatomy and Canal Configuration of Molars in a Spanish Population. **J Endod.** v.43, n.9, p.1511-1516, Sep 2017.

PHAM KV, LE AHL. Evaluation of Roots and Canal Systems of Mandibular First Molar in a Vietnamese Subpopulation Using Cone-Beam Computed Tomography. **J Int Soc Prev Community Dent** v. 9, n. 4, p. 356-362, Jul-Aug. 2019

REICHART PA, METAH D. Three-rooted permanent mandibular first molars in the Thai. **Community Dent Oral Epidemiol.** v.9, n.4, p.19-192, Aug. 1981

REUBEN J, VELMURUGAN N, KANDASWAMY D. The evaluation of root canal morphology of the mandibular first molar in an Indian population using spiral computed tomography scan: an in vitro study. **J Endod.** v. 34, n. 2, p. 212-215, Feb 2008

RODRIGUES CT, OLIVEIRA-SANTOS C, BERNARDINELI N, DUARTE MAH, BRAMANTE CM, MINOTTI-BONFANTE PG, ORDINOLA-ZAPATA R. Prevalence and morphometric analysis of three-rooted mandibular first molars in a Brazilian subpopulation. **J Appl Oral Sci** v.24, n.5, p.535-542, Oct. 2016.

ŞALLI GA, EGIL E. Evaluation of mesial root canal configuration of mandibular first molars using micro-computed tomography. **Imaging Sci Dent** v.51, n.4, p.383-388, Dec 2021.

SANTOS MC, SOUZA-GABRIEL AE, CRUZ-FILHO AM, SOUSA-NETO MD, SILVA RG. Detection of the internal anatomy of lower anterior teeth using cone-beam



computed tomography. **Aust Endod** Mar. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/aej.12497> Acesso em: 08 nov. 2021.

SAYEGH FS, REED AJ. Calcification in the dental pulp. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol** v.25, n.6, p.873-82, Jun 1968.

SENAN EM, MADFA AA, ALHADAINY HA. Root and canal configuration of mandibular first molars in a Yemeni population: a Cone-beam computed tomography. **Eur Endod J** v.5, n.1, p.10-17, Mar 2020.

SERT S, BAYIRLI GS. Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. **J Endod.** v. 30, n. 6, p. 391–398, Jun. 2004.

SHEMESH A, LEVIN A, KATZENELL V, ITZHAK, LEVINSON O, ZINI A, SOLOMONOV M. Prevalence of 3- and 4-rooted first and second mandibular molars in the Israeli population. **J Endod** v. 41, n. 3, p. 338-342, Mar 2015

SIDOW SJ, WEST LA, LIEWEHR FR, LOUSHINE RJ. Root canal morphology of human maxillary and mandibular third molars. **J Endod** v.26, n.11, p.675-678, Nov. 2000.

SILVA EJNL, NEJAIM Y, SILVA AV, HAITE-NEITO F, ZAIA AA, COHENCA N. Evaluation of root canal configuration of maxillary molars in Brazilian population using cone-beam computed tomography imaging: An In Vivo Study. **J Endod** v.40, n.2, p.173-176, Feb. 2014

SILVA EJNL, NEJAIM Y, SILVA AV, HAITE-NEITO F, ZAIA AA, COHENCA N. Evaluation of Root Canal Configuration of Mandibular Molars in a Brazilian Population by Using Cone-beam Computed Tomography: An In Vivo Study. **J Endod.** v.39, n.7, p.849-852, Jul. 2013.

SIQUEIRA JF JR, PÉREZ AR, MARCELIANO-ALVES MF ET AL. What happens to unprepared root canal walls? A correlative analysis using micro-computed tomography and histology/scanning electron microscopy. **Int Endod J** v.51, n.5, p.501-508, May. 2018.

SONG JS, HYUNG-JUN C, JUNG IY, JUNG HS, KIM SO. The Prevalence and Morphologic Classification of Distolingual Roots in the Mandibular Molars in a Korean Population. **J Endod**. v.36, n.4, p.653-657, Apr. 2010.

SPERBER GH, MOREAU JL. Study of the number of roots and canals in Senegalese first permanent mandibular molars. **Int Endod J**. v.31, n.2, p.117-122, Mar. 1998

TU M, HUANG H, HSUE S, HSU J, CHEN S, JOU M, TSAI C. Detection of permanent three-rooted mandibular first molars by cone-beam computed tomography imaging in Taiwanese individuals. **J Endod** v.35, n.4, p.503–507, Apr 2009.

TU M, TSAI C, JOU M, CHEN W, CHANG Y, CHEN S, CHENG H. Prevalence of three-rooted mandibular first molars among Taiwanese individuals. **J Endod** v.33, n.10, p.1163-1166, Oct. 2007.

TURNER CG. Three-rooted mandibular first permanent molars and the question of American Indian origins. **Am J Phys Anthropol** v.34, n.2, p.229-241, Mar. 1971.

VERTUCCI, FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, v. 58, n.5, p. 589–599, Nov. 1984.

WALKER RT. Root form and canal anatomy of mandibular first molars in a southern Chinese population. **Endod Dent Traumatol**. v.4, n.1, p.19-22, Feb.1988.

WANG Y, ZHENG Q, ZHOU X, TANG L, WANG Q, ZHENG G, HUANG D. Evaluation of the Root and Canal Morphology of Mandibular First Permanent Molars in a Western Chinese Population by Cone-Beam Computed Tomography. **J Endod** v.36, n.11, p.1786-1789, Nov. 2010.

WEINE FS, PASIEWICZ RA, RICE RT. Canal configuration of the mandibular second molar using a clinically oriented in vitro method. **J Endod**. v.14, n.5, p.207-213, May. 1988.

WEINE FS. The C-shaped mandibular second molar: incidence and other considerations. Members of the Arizona Endodontic Association. **J Endod**. v.24, n.5, p.372-375, May. 1998

WILDE, O. **O retrato de Dorian Gray**. Lippincott s, 1890

WU W, GUO Q, TAN BK, HUANG D, ZHOU X, SHEN Y, GAO Y, HAAPASALO M. Geometric analysis of the distolingual root and canal in mandibular first molars: a micro-computed tomographic study. **J Endod** v.47, n.5, p.779-786, May. 2021.

YANG Y, ZHANG LD, GE JP, ZHU YQ. Prevalence of 3-rooted first permanent molars among a Shanghai Chinese population. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod** v.110, n.5, p.98-101, Nov. 2010.

YANG ZP, YANG SF, LIN YL, SHAY JC, CHI CY. C-shaped root canals in mandibular second molars in a Chinese population. **Endod Dent Traumatol** v.4, n.4, p.160-163, Aug. 1988.

ZHANG X, XIONG S, MA Y, HAN T, CHEN X, WAN F, LU Y, YAN S, WANG Y. A Cone-beam Computed Tomographic Study on mandibular First Molars in a Chinese Subpopulation. **PLoS ONE** v.10, n.8, Aug. 2015 Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134919> Acesso em: 03 jan. 2022.

---

<sup>1</sup>De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 6023).

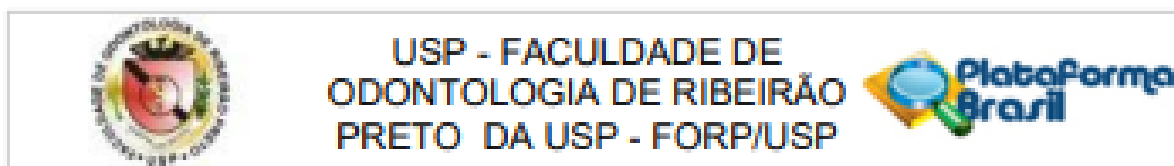


***ANEXOS***

---



## Anexo A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Análise, pela classificação de Vertucci, da morfologia do sistema de canais radiculares de molares inferiores da população brasileira. Estudo por meio de tomografia computadorizada

**Pesquisador:** VERÔNICA DE OLIVEIRA MANTOVANI

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 42498821.8.0000.5419

**Instituição Proponente:** Universidade de São Paulo

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 4.780.250

**Apresentação do Projeto:**

Projeto apresenta-se embasado na literatura e demonstra interesse em aprimorar o conhecimento odontológico da anatomia interna de dentes molares inferiores.

**Objetivo da Pesquisa:**

Classificar a morfologia interna de molares inferiores, conforme a classificação de Vertucci, verificar a influência do sexo e idade na anatomia interna e determinar se a variação anatômica da amostra ocorre de forma bilateral.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:** Pesquisadores pontuaram não haver riscos por tratar-se de estudo de análise de imagens armazenadas (estudo retrospectivo).

**Benefícios:** Contribuir para o conhecimento acerca da anatomia interna dos dentes humanos da população brasileira.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O pesquisador apresentou os seguintes termos:

**Endereço:** Avenida do Café s/nº - Bloco K 4 sala 4-10  
**Bairro:** Monte Alegre **CEP:** 14.040-904  
**UF:** SP **Município:** RIBEIRÃO PRETO  
**Telefone:** (16)3315-0493 **Fax:** (16)3315-4102 **E-mail:** cep@forp.usp.br



**USP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO  
PRETO DA USP - FORP/USP**



Continuação do Parecer: 4.780.250

- 1 - Projeto na Plataforma Brasil
- 2 - Projeto de Pesquisa com Adequações Grifadas
- 3 - Carta Resposta
- 4 - Projeto de Pesquisa (sem o grifado)
- 5 - Justificativa de Dispensa de TCLE, assinada pela Pesquisadora Verônica Mantovani.
- 6 - Folha de Rosto para Pesquisas Envolvendo Seres Humano, devidamente assinada pela Pesquisadora Verônica Mantovani e pelo Diretor da FORP/USP, Professor Paulo Nelson.
- 7 - Autorização da Infraestrutura Necessária para Realização da Pesquisa, assinada pelo Prof. Dr. Manoel Damião de Sousa Neto.

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

Vide Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações

**Recomendações:**

A pesquisadora respondeu, por meio de uma carta resposta, as sugestões do último parecer consubstanciado do CEP:

No projeto presente na Plataforma Brasil, foram feitas as adequações:

1 - "Desenho do estudo": Foi adequado o desenho do estudo: É um estudo descritivo laboratorial no qual serão analisadas imagens tomográficas avaliando a variação anatômica dos primeiros e segundos molares inferiores e a influência do sexo e idade nessa variação.

**RECOMENDAÇÃO ATENDIDA.**

2 - "Metodologia Proposta": Foi incluída onde as imagens serão analisadas, sendo este no departamento de Odontologia Restauradora, no laboratório de Endodontia.

**RECOMENDAÇÃO ATENDIDA.**

3 - "Haverá uso de fontes secundárias de dados (prontuários, dados demográficos, etc)?: Foi incluído o uso de dados secundários que serão coletados além da análise das imagens, sendo eles sexo e idade dos pacientes.

**RECOMENDAÇÃO ATENDIDA.**

**Endereço:** Avenida do Café s/nº - Bloco K 4 sala 8-10

**Bairro:** Monte Alegre

**CEP:** 14.040-604

**UF:** SP

**Município:** RIBEIRÃO PRETO

**Telefone:** (16)3315-0403

**Fax:** (16)3315-4102

**E-mail:** cep@forp.usp.br





**USP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO  
PRETO DA USP - FORP/USP**



Continuação do Parecer: 4.780.250

4 - "Cronograma de Execução": O cronograma foi adequado com o início das análises das imagens com o período de possível aprovação pelo sistema CEP, após a reunião mensal.

**RECOMENDAÇÃO ATENDIDA.**

No Projeto de Pesquisa detalhado (documento Word), foram feitas as adequações:

1 - "Material e Método": Foi adequado a quantidade de imagens que serão analisadas tanto no Projeto da Plataforma Brasil quanto no Projeto Detalhado no documento Word, sendo 2400 imagens.

**RECOMENDAÇÃO ATENDIDA.**

2 - "Cronograma": O cronograma foi adequado com o início das análises das imagens com o período de possível aprovação pelo sistema CEP, após a reunião mensal.

**RECOMENDAÇÃO ATENDIDA.**

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

Projeto de pesquisa aprovado.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Projeto aprovado conforme deliberado na 248ª Reunião Ordinária do CEP/FORP de 10/06/2021.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB INFORMAÇÕES BÁSICAS_D0_PROJETO_1691422.pdf	12/05/2021 12:25:19		Aceito
Outros	Projeto_de_pesquisa_com_adequacoes_grifadas.docx	12/05/2021 12:24:17	VERÔNICA DE OLIVEIRA MANTOVANI	Aceito
Outros	Carta_Resposta.docx	12/05/2021 12:21:23	VERÔNICA DE OLIVEIRA MANTOVANI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa.docx	12/05/2021 12:19:13	VERÔNICA DE OLIVEIRA MANTOVANI	Aceito

Endereço: Avenida do Café s/nº - Bloco K, sala k-10

Bairro: Monte Alegre CEP: 14.040-904

UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO

Telefone: (16)3315-0493 Fax: (16)3315-4102 E-mail: cep@forp.usp.br



USP - FACULDADE DE  
ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO  
PRETO DA USP - FORP/USP



Continuação do Parecer: 4.780.250

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Justificativa_de_dispensa_TCLE.docx	31/03/2021 16:30:23	VERÔNICA DE OLIVEIRA MANTOVANI	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_veronicaassinado.pdf	22/01/2021 16:46:47	VERONICA DE OLIVEIRA MANTOVANI	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao_da_infraestrutura.jpeg	19/01/2021 15:31:42	VERÔNICA DE OLIVEIRA MANTOVANI	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIBEIRÃO PRETO, 15 de Junho de 2021

---

Assinado por:  
Simone Cecílio Hallak Regalo  
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida do Café nº - Bloco K, sala k-10  
Bairro: Monte Alegre CEP: 14.040-904  
UF: SP Município: RIBEIRÃO PRETO  
Telefone: (16)3315-0403 Fax: (16)3315-4102 E-mail: cep@forp.usp.br