

## ANÁLISE DA MORFOLOGIA DOS PRIMEIROS MOLARES SUPERIORES POR TCFC EM UMA SUBPOPULAÇÃO BRASILEIRA

### ANALYSIS OF THE MORPHOLOGY OF MAXILLARY FIRST MOLARS BY CBCT IN A BRAZILIAN SUBPOPULATION

Thaís Cristina Ferreira Soares FRANÇA<sup>1</sup>, Débora de Andrade AZEVEDO<sup>2</sup>, Orlando Aguirre GUEDES<sup>3</sup>, Helder Fernandes de OLIVEIRA<sup>4</sup>, Cyntia Rodrigues de Araújo ESTRELA<sup>5</sup>, Carolina Cintra GOMES<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Especialista. Docente da Faculdade de Odontologia da Universidade Evangélica de Goiás - UniEvangélica.

<sup>2</sup>Cirurgiã-dentista, Especialista em Endodontia, Anápolis, GO, Brasil.

<sup>3</sup>Doutor em Ciências da Saúde, Professor do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Evangélica de Goiás – UniEvangélica, Anápolis, GO, Brasil.

<sup>4</sup>Doutor em Odontologia, Professor do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Evangélica de Goiás – UniEvangélica, Anápolis, GO, Brasil.

<sup>5</sup>Doutora em Biologia Celular e Molecular, Professora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Evangélica de Goiás – UniEvangélica, Anápolis, GO, Brasil.

<sup>6</sup>Doutora em Radiologia Odontológica, Professora do Instituto CIRO de Ensino.

#### Informação sobre o manuscrito

Recebido em: 01 Dez 2024

Aceito em: 22 Dez 2024

#### Autor para contato:

Thaís Cristina Ferreira Soares França  
Av. Universitária, s/n – Cidade Universitária, Anápolis – GO.  
Telefone: (62) 3310-6600  
E-mail: drathaiscristina.16@gmail.com

## RESUMO

O presente estudo avaliou as variações morfológicas dos primeiros molares superiores permanentes por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) em uma subpopulação brasileira. Foram analisados dados relacionados ao gênero, número de raízes, canais radiculares e anatomia radicular, com base na classificação de Vertucci (1984). A amostra inicial consistiu em 335 exames tomográficos, com pacientes de ambos os sexos, de idades entre 18 e 80 anos, indicados para fins de diagnóstico. Após a aplicação dos critérios de exclusão, a amostra final foi composta por primeiros molares superiores. A análise das imagens revelou que todos os dentes apresentavam três raízes, sendo que possuíam 85,62% três canais (n=143) e 14,37% quatro canais radiculares (n=24). Nos canais méso-vestibulares, a configuração de canal mais prevalente foi do tipo I (84%), seguido pelo tipo III (7%; n = 11) e tipo II (5%; n = 9), conforme a classificação de Vertucci. Nos canais disto-vestibulares, 99% foram classificados como tipo I, com baixa prevalência de canais do tipo III (1%). Os canais palatinos exibiram exclusivamente a morfologia tipo I. Nos molares 4 canais (n = 24), o canal adicional méso-lingual (ML) foi classificado como tipo I em 100% dos dentes. Conclui-se que, por meio das imagens obtidas pela TCFC, foi possível avaliar com precisão o número de raízes e a morfologia dos canais radiculares, elucidando suas variações mais frequentes em primeiros molares superiores permanentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Classificação de Vertucci, tomografia computadorizada de feixe cônico, molares, anatomia.

## INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico depende de diversos fatores, sendo o correto

diagnóstico e conhecimento preciso da anatomia interna do sistema de canais radiculares elementos fundamentais para alcançar resultados favoráveis.<sup>1</sup> A anatomia

complexa e as variações morfológicas dos canais representam um desafio constante para os endodontistas, pois podem dificultar a localização, sanificação, modelagem e completa obturação dos canais.<sup>2</sup> A remoção de microrganismos e resíduos do sistema de canais radiculares é imprescindível para prevenir ou tratar infecções persistentes, garantindo a longevidade do tratamento.<sup>3</sup>

A ausência de informações detalhadas sobre as variações anatômicas aumenta significativamente as chances de insucesso do tratamento endodôntico, especialmente em dentes multirradiculares como os molares superiores.<sup>4</sup> Esses dentes apresentam uma anatomia radicular variável, com diferentes números de canais e configurações morfológicas, tornando o conhecimento dessas particularidades essencial para o sucesso clínico.<sup>5</sup> Estudos anteriores têm destacado a importância de compreender essas variações e desenvolver abordagens terapêuticas adaptadas às características específicas de cada dente e paciente.<sup>6</sup>

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) tem sido amplamente utilizada na Endodontia como uma ferramenta diagnóstica essencial, considerada o padrão-ouro na avaliação da morfologia dos canais radiculares.<sup>7</sup> A TCFC oferece imagens tridimensionais de alta resolução, permitindo uma análise detalhada das estruturas dentais nos eixos axial, sagital e coronal.<sup>8</sup> Essa tecnologia supera as limitações das

radiografias convencionais, que apresentam imagens bidimensionais e podem gerar erros de interpretação devido à sobreposição de estruturas anatômicas.<sup>9</sup> Além disso, a TCFC possibilita a identificação de alterações anatômicas, como canais acessórios, curvaturas e variações na forma e número de canais, fornecendo informações críticas para o planejamento e execução do tratamento endodôntico.<sup>10</sup>

Os primeiros molares superiores permanentes são dentes com alta variabilidade anatômica, frequentemente apresentando três raízes e um número variável de canais radiculares.<sup>11</sup> Estudos realizados em populações específicas têm demonstrado que fatores como etnia, gênero e idade podem influenciar a morfologia radicular, destacando a necessidade de pesquisas regionais que reflitam as características das diferentes populações.<sup>1,3</sup>

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar as variações da morfologia dos primeiros molares superiores permanentes por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico em uma subpopulação brasileira.

## MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Evangélica de Goiás (UniEvangélica), sob parecer nº 3635546.

A amostra foi composta inicialmente por 335 exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), obtidos do banco de dados da clínica de Diagnóstico Odontológico por Imagem (C.I.R.O), localizada em Goiânia, Goiás. As imagens foram adquiridas com o sistema *i-CAT® Imaging System*, (Hatfield, Pensilvânia, EUA), utilizando voxel de 0,1 mm, campo de visão (FOV) de 6 cm de altura por 16 cm de diâmetro, tempo de exposição de 40 segundos, voltagem de 120 kVp e corrente de tudo de 36,12 mAs.

Foram excluídos os exames que apresentavam qualidade insuficiente para interpretação devido a presença de artefatos, pacientes desdentados, dentes com rizogênese incompleta, pacientes com ausência dos primeiros molares superiores, exames de mandíbula e exames da região de articulação temporomandibular. Após a aplicação inicial desses critérios, a amostra foi reduzida para 111 exames de TCFC, totalizando 222 primeiros molares superiores. Em uma segunda etapa de triagem, foram excluídas imagens devido a presença de tratamento endodôntico e presença de implantes na região. Após a aplicação dos critérios de exclusão em ambas as etapas, a amostra final foi composta por 167 molares superiores.

As imagens foram analisadas por uma radiologista com mais de dez anos de experiência. A interpretação foi realizada utilizando o software *OnDemand3D™*

(Cybermed, Daejeon, Coreia), em um computador equipado com sistema operacional *Microsoft Windows 7 Professional* SP-2 (Microsoft Corp. Redmond, WA, EUA), processador *Intel® Core™ 5 Duo* 1,86 Ghz-6300 (Intel Corporation, EUA), placa de vídeo *NVIDIA GeForce 6200 turbo cache* (NVIDIA Corporation, EUA) e monitor *EIZO S2000 FlexScan*, com resolução de 1600 x 1200 pixels (EIZO Nanao Corporation Hakusan, Japão).

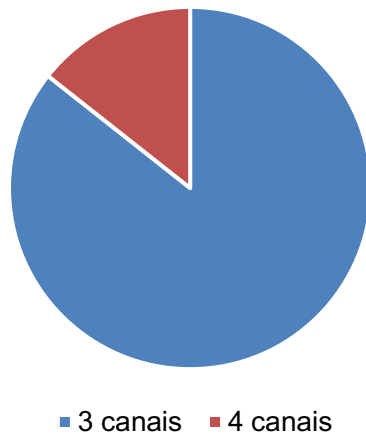
Os dados foram tabulados em planilhas utilizando o programa *Microsoft Excel* (Microsoft Corporation, Washington, EUA). Para análise estatística, foi utilizado o software *IBM-SPSS* versão 19.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA), com aplicação de estatística descritiva.

## RESULTADOS

Em relação ao gênero, dos 24 molares que apresentavam 4 canais, 54% pertenciam a indivíduos do gênero feminino e 46% ao gênero masculino. Quanto à amostra total de primeiros molares superiores da amostra (n=167), todos apresentaram 3 raízes. Desses, 85,62% possuíam três canais (n=143) e 14,37% apresentavam quatro canais, com a presença de um segundo canal na raiz méso-vestibular (Figura 1).

De acordo com a classificação proposta por Vertucci (1984)<sup>5</sup>, foram identificadas as variações I, II, III, V e VI. Nos canais méso-vestibulares (MV), a morfologia tipo I foi a mais

prevalente, observada em 84% dos casos (n = 140).



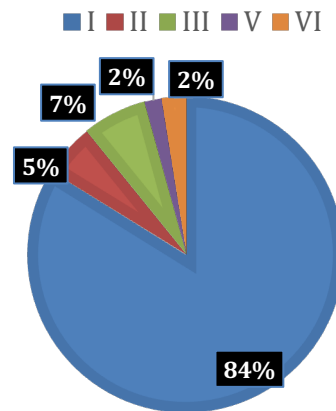
**Figura 1.** Gráfico de número de canais encontrados na amostra.

As demais configurações corresponderam a 16% dos casos, distribuídas entre os tipos II (n = 9), III (n = 11), V (n = 3), VI (n = 4) (Figura 2). Nos canais disto-vestibulares (DV), apenas um dente apresentou a morfologia III, enquanto os demais (n=166) foram classificados como tipo I (Figura 3). Os canais palatinos, por sua vez, exibiram exclusivamente a morfologia tipo I. Nos molares 4 canais (n = 24), o canal adicional méso-lingual (ML) foi classificado como tipo I em 100% dos dentes.

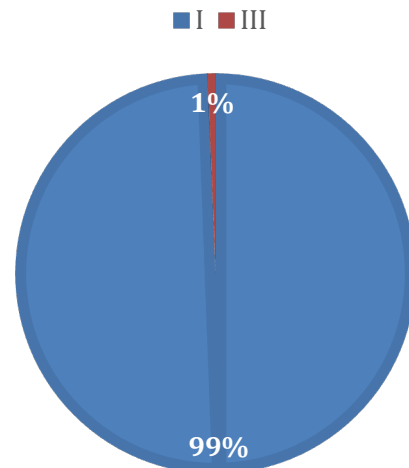
## DISCUSSÃO

O presente estudo foi realizado com o objetivo de caracterizar a morfologia radicular dos primeiros molares superiores em uma amostra da população brasileira. Esse levantamento permite futuras comparações, contribuindo para um maior entendimento das

variações anatômicas em diferentes populações.<sup>12</sup>



**Figura 2.** Classificação de Vertucci aplicada nos canais méso-vestibulares.



**Figura 3.** Classificação de Vertucci aplicada nos canais disto-vestibulares.

Uma compreensão detalhada da morfologia e das variações dos canais radiculares é essencial para o sucesso do tratamento endodôntico.<sup>13</sup> Na dentição humana, a diversidade anatômica é ampla, variando em termos de número de canais e morfologia radicular, o que destaca a

importância do conhecimento dessas variações para a prática clínica.<sup>14-16</sup>

Com base na classificação de Vertucci (1984)<sup>5</sup>, o tipo I foi o mais frequente (84%) entre os canais méso-vestibulares. Esses achados são consistentes com os estudos de Sharma *et al.* (2022)<sup>17</sup>, que também identificaram o tipo I como o mais prevalente (98,98%) nos canais disto-vestibulares, seguido pelo tipo V (1,02%). Em todos os canais palatinos analisados, o tipo I foi observado em 100% dos casos. **No que diz respeito à associação** entre o gênero e a raiz méso-vestibular dos molares superiores, o presente estudo revelou que a configuração do canal tipo I, segundo Vertucci, foi mais prevalente em mulheres. Esses resultados estão alinhados com o estudo de Alhujhuj *et al.* (2022)<sup>12</sup>, corroborando também com os achados obtidos por Guo *et al.* (2014)<sup>18</sup>, Betancourt *et al.* (2016)<sup>19</sup> e Jing *et al.* (2014)<sup>20</sup>.

No presente estudo, o quarto canal (méso-lingual; ML) foi detectado em 14,37% dos molares superiores, resultado que corrobora os achados de Mirza *et al.* (2022)<sup>21</sup>, que observaram uma incidência de 8,1% para o canal ML. A relevância desse achado reside no fato de o canal ML ser frequentemente negligenciado no diagnóstico e tratamento, devido à sua dificuldade de acesso<sup>19</sup>. Esses resultados reforçam a necessidade de atenção especial dos endodontistas para identificar e tratar esse canal quando presente. Contudo a investigação do quarto canal, mostrou

variações em relação a subpopulação de alguns países como do estudo de Mheiri *et al.* (2020)<sup>22</sup> realizado nos Emirados Árabes, que obteve como resultado um achado de 80,1% para o canal ML.

Quanto à configuração das raízes palatinas e disto-vestibulares, 99% das raízes disto-vestibulares foram classificadas como tipo I, em concordância com os resultados de Naseri (2016)<sup>23</sup>, que apontaram o tipo I como a configuração mais comum (35,70%), seguido pelo tipo II (30,37%). Comparando com populações tailandesas, os canais méso-vestibulares deste estudo também apresentaram predominância do tipo I (84%), semelhante ao estudo de Ratanajirasut *et al.* (2018)<sup>24</sup>, onde o tipo I foi identificado em 36,4% dos casos. No entanto, enquanto o tipo IV foi observado em 25,3% dos canais tailandeses, ele não foi detectado na subpopulação brasileira analisada. De acordo com a classificação de Vertucci (1984)<sup>5</sup>, 84% dos canais méso-vestibulares apresentaram morfologia tipo I, enquanto os demais foram distribuídos entre os tipos II, III, V e VI. Em comparação com a população tailandesa, onde o tipo I também predominou (36,4%), seguido pelos tipos II (28,8%) e IV (25,3%), os resultados deste estudo mostraram similaridade nos tipos I e II, mas divergiram quanto ao tipo IV, que não foi identificado nesta amostra<sup>24</sup>.

## CONCLUSÃO

A tomografia computadorizada de feixe cônico demonstrou ser uma ferramenta precisa e eficaz para a avaliação das variações morfológicas dos canais radiculares. A maioria dos primeiros molares superiores analisados apresentou três raízes e três canais radiculares, com predominância da

configuração tipo I, conforme a classificação de Vertucci (1984)<sup>5</sup>, nos canais méso-vestibulares. Esses achados contribuem para o conhecimento anatômico da subpopulação brasileira, destacando a importância da TCFC como um recurso essencial para o diagnóstico e planejamento de tratamentos endodônticos.

## ABSTRACT

*This study evaluated the morphological variations of permanent maxillary first molars in a Brazilian subpopulation using cone-beam computed tomography (CBCT). Data related to gender, number of roots, root canals, and root canal anatomy were analyzed based on Vertucci's (1984) classification. The initial sample consisted of CBCT scans from 335 patients of both sexes, aged 18 to 80 years, indicated for diagnostic purposes. After applying the exclusion criteria, the final sample comprised permanent maxillary first molars. Image analysis revealed that all teeth had three roots, with 85.62% presenting three canals (n=143) and 14.37% four root canals (n=24). Among the mesiobuccal canals, the most prevalent configuration was Vertucci's type I (84%), followed by type III (7%; n=11) and type II (5%; n=9). For the distobuccal canals, 99% were classified as type I, with a low prevalence of type III canals (1%). The palatal canals exclusively exhibited a type I morphology. In molars with four canals (n=24), the additional mesiolingual (ML) canal was classified as type I in 100% of the cases. It can be concluded that CBCT imaging allowed for an accurate assessment of the number of roots and root canal morphology, elucidating the most frequent anatomical variations in permanent maxillary first molars.*

**KEYWORDS:** Vertucci classification, cone beam computed tomography, molars, anatomy.

## REFERÊNCIAS

1. Vertucci, FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endodontic Topics*. 2015; 10:3-29.
2. Estrela C, Holland R, Estrela CRA, Alencar AHG, Sousa-Neto MD, Pécora JD. Characterization of successful root canal treatment. *Brazilian Dental Journal*. 2014; 25:3-11.
3. Lee JH, Kim KD, Lee JK, Park W, Jeong JS, Lee Y, et al. Mesiobuccal root canal anatomy of Korean maxillary first and second molars by cone-beam computed tomography. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontology*. 2011; 111:785-791.
4. Iqbal A, Karobari MI, Alam MK, Khattak O, Alshammari SM, Adil AH, et al. Evaluation of root canal morphology in permanent maxillary and mandibular anterior teeth in Saudi subpopulation using two classification systems: a CBCT study. *BMC Oral Health*. 2022;10,22(1):171.
5. Vertucci, FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1984; 58:589-599.
6. Karobari MI, Parveen A, Mirza MB, Makandar SD, Ghani NRNA, Noorani TY, et al. Rand Root Canal Morphology Classification Systems. *International Journal of Dentistry*. 2021.
7. Liang X, Jacobs R, Hassan B, Li L, Pauwels R, Corpas L, et al. A comparative evaluation of cone beam computed tomography (CBCT) and

- multi-slice CT (MSCT): Part I On subjective image quality. *European Journal of Radiology*. 2010; 75:265- 269.
8. Kolarkodi SH. The importance of cone-beam computed tomography in endodontic therapy: A review. *Saudi Dent J*. 2023;35(7):780-784.
  9. Zajkowski LA, Xavier SR, Gomes FA, Martos, Josué M, Damian MF, Pappen FG. Fatores preditivos do sucesso endodôntico em tratamentos realizados por alunos de graduação. *CES Odontología*. 2020; 33:62-71.
  10. Nikkerdar N, Asnaashari M, Karimi A, Araghi S, Seifitabar S, Golshah A. Root and Canal Morphology of Maxillary Teeth in an Iranian Subpopulation Residing in Western Iran Using Cone beam Computed Tomography. *Iranian Endodontic Journal*.2020;15:31-37.
  11. Sharma M, Gupta S, Bhayya DP, Upadhyay K, Pandya D, Srivastava A, Gupta S. CBCT Analysis of Maxillary First Molar in Indian Population. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2022;15(3):258-262.
  12. Alhujhuj RR, Jouhar R, Ahmed MA, Almujhim AA, Albutayh MT, et al. Evaluation of Root Canal Configuration of Maxillary and Mandibular First Molar by CBCT: A Retrospective Cross-Sectional Study. *Diagnostics (Basel)*. 2022 ;12(9):2121.
  13. Ahmed HMA, Abbott PV. Accessory roots in maxillary molar teeth: a review and endodontic considerations. *Aust Dent J*. 2012; 57:123-31.
  14. Vertucci, FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endod Topics*. 2005; 10: 3-29.
  15. Versiani MA, et al. Middle mesial canals in mandibular first molars: a micro-CT study in different populations. *Arch Oral Biology*. 2016; 61:130–137.
  16. Ahmed, HMA, Hashem, AAR. Accessory roots and root canals in human anterior teeth: a review and clinical considerations. *Int Endod J*. 2013; 8:724-736.
  17. Sharma M, Gupta S, Bhayya DP, Upadhyay K, Pandya D, Srivastava A, Gupta S. CBCT Analysis of Maxillary First Molar in Indian Population. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2022;15(3):258-262.
  18. Guo J., Vahidnia A., Sedghizadeh P., Enciso R. Avaliação da morfologia da raiz e do canal dos primeiros molares permanentes maxilares em uma população norte-americana por tomografia computadorizada de feixe cônico. *J. Endod*. 2014; (40):635–639.
  19. Betancourt P., Navarro P., Muñoz G., Fuentes R. Prevalence and location of secondary mesiobuccal canal in maxillary molars using cone beam computed tomography *Med. Imagem*. 2016;(16):66.
  20. Jing Y, Ye X, Liu D, Zhang Z, Ma X. Cone beam computed tomography was used to study the root and canal morphology of the first and second molars. *Health Sci*. 2014; (46):958-962.
  21. Mirza MB, Gufran K, Alhabib O, Alafraa O, Alzahrani F, Abuelqomsan MS, et al. CBCT based study to analyze and classify root canal morphology of maxillary molars – A retrospective study. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2022; 26:6550-6560.
  22. Al Mheiri E, Chaudhry J, Abdo S, El Abed R, Khamis AH, Jamal M. Evaluation of root and canal morphology of maxillary permanent first molars in an Emirati population; a cone-beam computed tomography study. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):1-9.
  23. Naseri M, Kharazifard M.J, Hosseinpour S. Canal Configuration of Mesiobuccal Roots in Permanent Maxillary First Molars in Iranian Population: A Systematic Review. *Journal Dent*. 2016;13(6):438-447.
  24. 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. *J Endod*. 2018;44(1):56-61.