

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

APLICAÇÃO CLÍNICA DA CLASSIFICAÇÃO AHMED DA MORFOLOGIA DOS SEGUNDOS PRÉ-MOLARES MAXILARES DA CLÍNICA EGAS MONIZ

Trabalho submetido por
Alicia Palacino Plaza
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

setembro de 2025

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

APLICAÇÃO CLÍNICA DA CLASSIFICAÇÃO AHMED DA MORFOLOGIA DOS SEGUNDOS PRÉ-MOLARES MAXILARES DA CLÍNICA EGAS MONIZ

Trabalho submetido por
Alicia Palacino Plaza
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor Diego Antonio Velázquez González

setembro de 2025

AGRADECIMIENTOS

Ao Professor Doutor Diego Antonio Velázquez González, agradeço por ter aceitado orientar esta tese, pela disponibilidade, paciência e apoio ao longo de toda a elaboração deste trabalho.

Ao Instituto Universitário Egas Moniz e todo o corpo docente pela minha formação académica.

Ao Professor Doutor Luís Proença pela sua disponibilidade, paciência e ajuda com os resultados estatísticos do meu trabalho.

Agradeço em especial aos meus pais que tornaram estes anos possíveis, pelo seu esforço e apoio incondicional, sem o vosso apoio não teriam sido possível.

Às minhas irmãs que sempre estiveram para mim durante este processo quando mais o precisei.

À minha avó que sempre esteve ao meu lado cheia de amor como sempre.

Ao Daniel, quem esteve sempre ao meu lado durante estes anos, sendo um pilar fundamental para mim.

Aos meus avós que não puderam ver o processo, mas que sei que sempre estiveram aqui.

Por fim, agradeço a todos os grandes amigos que estiveram ao meu lado ao longo de todos estes anos, levo sempre à vossa amizade no coração.

Obrigada a todos de coração cheio.

RESUMO

Objetivo: Caracterizar a anatomia dentária interna dos segundos pré-molares maxilares dos pacientes que frequentaram a Clínica Dentária Universitária Egas Moniz com recurso as imagens radiográficas de *Cone Beam Computed Tomography* (CBCT), determinar a morfologia dos segundos pré-molares maxilares segundo as classificações propostas por Vertucci e Ahmed e classifica-los, comparar os resultados obtidos pelas duas classificações, determinar que anatomia dentária interna é a mais prevalente nos segundos pré-molares maxilares, determinar a prevalência de canais acessórios nos pré-molares maxilares e determinar a possível associação entre variações anatómicas e os fatores, género e disposição do dente na arcada.

Materiais e Métodos: Foram avaliados 150 volumes radiográficos, onde foram incluídos 300 segundos pré-molares maxilares, obtidas através do CBCT na Clínica Dentária Universitária Egas Moniz. Todos os dentes avaliados foram analisados em 3 planos coronal, sagital e axial.

Resultados: Dos dentes incluídos na amostra 84,33% foram dentes monorradiculares e com um só canal. Observou-se uma relação estatisticamente significativa entre o género e número de raízes, havendo uma maior prevalência de duas raízes nos indivíduos do género masculino. A classificação mais prevalente segundo a classificação Vertucci foi do tipo I e segundo a de Ahmed ¹TN¹. A prevalência de canais acessórios foi de 3%.

Conclusão: A morfologia dentária dos pré-molares maxilares foi variada embora houvesse uma prevalência maior de dentes monorradiculares e com um só canal. Demonstrou-se a associação entre o número de raízes e o género, com uma maior probabilidade de apresentar duas raízes no género masculino. A classificação de Ahmed demonstrou ser muito prática para a classificação de morfologias mais específicas e canais acessórios. O CBCT permitiu a visualização interna e externa do dente para a realização deste estudo.

Palavra-chave: CBCT, Ahmed, Endodontia, Morfologia Dentária.

ABSTRACT

Objective: To characterise the internal dental anatomy of the maxillary second premolars of patients who attended the Egas Moniz University Dental Clinic using Cone Beam Computed Tomography (CBCT) radiographic images. Determine the morphology of the maxillary second premolars according to the classification systems proposed by Vertucci and Ahmed and classify them. To compare the results obtained by the two classifications used, and to determine which internal dental morphology is most prevalent in the maxillary second premolars. Also to determine the prevalence of accessory canals, and determine the possible association between anatomical variations and factors such as gender and tooth position in the dental arch.

Materials and Methods: A total of 150 radiographic volumes were evaluated, including 300 maxillary second premolars, obtained through CBCT at the Egas Moniz University Dental Clinic. All teeth evaluated were analysed in three planes: coronal, sagittal, and axial.

Results: 84,33% of the teeth included in the sample were single-rooted teeth with a single canal. A statistically significant relationship was observed between gender and number of roots, with a higher prevalence of two roots in males. The most prevalent classification according to the Vertucci classification was type I and according to the Ahmed classification ¹TN¹. The prevalence of accessory canals was 3%.

Conclusion: The dental morphology of maxillary premolars varied, although there was a higher prevalence of single-rooted teeth with a single canal. An association was demonstrated between the number of roots and gender, with a higher probability of having two roots in males. Ahmed's classification proved to be very practical for the classification of more specific morphologies and accessory canals. CBCT allowed internal and external visualisation of the tooth for the purposes of this study.

Keywords: CBCT, Ahmed, Endodontics, Dental Morphology

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Tratamento Endodôntico	13
1.2. Análise Radiográfica	15
1.3. Diferentes Classificações da Morfologia do Canal Radicular	17
1.4. Sistema de Classificação da Morfologia de Ahmed	20
2. OBJETIVOS	23
3. MATERIAIS E MÉTODOS	25
3.1. Local de Estudo	25
3.2. Considerações Éticas	25
3.3. Caracterização da Amostra	25
3.4. Critérios de Inclusão	26
3.5. Critérios de Exclusão	26
3.6. Avaliação Radiográfica	26
3.7. Avaliação Estatística.....	28
4. RESULTADOS	29
4.1. Caracterização da Amostra Segundo o Género e a Faixa Etária	29
4.2. Número de Raízes, Configuração do Canal Radicular e Classificação Segundo Vertucci e Ahmed, de acordo com a Disposição do Pré-molar na Arcada	31
4.3. Configuração do Canal Radicular Segundo Vertucci e Ahmed, de acordo com o Género	36
4.4. Presença de Assimetrias em Relação ao Género	43
4.5. Associação Entre Género e Número de Raízes em Relação à Posição do Dente na Arcada.....	45
4.6. Canais Acessórios.....	47
5. DISCUSSÃO	49

6. CONCLUSÃO.....	55
7. BIBLIOGRAFIA	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Representação da classificação da morfologia dos canais radiculares de Weine (Ahmed et al., 2017).	18
Figura 2 - Representação da classificação da morfologia dos canais radiculares de Vertucci (Ahmed et al., 2017).	19
Figura 3 - Representação de modelos micro-CT da nova classificação em dentes monoradiculares e multiradiculares. Na primeira figura podemos observar um dente #14 com duas raízes e dois canais que apresenta um canal acessório na raiz palatina. Na segunda figura podemos observar um dente #15 com uma raiz e dois canais independentes. (Ahmed et al., 2017).	20
Figura 4 - Scanner Planmeca ProTouch.	26
Figura 5 - Representação do dente #25 com uma raiz	27
Figura 6 - Representação de dente #15 com duas raízes e canal acessório na raiz vestibular como assinalado com uma seta em branco.	27
Figura 7 - Caracterização da amostra segundo a faixa etária	29
Figura 8 - Caracterização da amostra segundo o género.	29
Figura 9 - Prevalência da morfologia do canal radicular para os dentes #15 e #25 segundo a classificação de Vertucci	31
Figura 10 - Prevalência da morfologia do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #15.	33
Figura 11 - Prevalência da morfologia do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #25.	34
Figura 12 - Prevalência da morfologia do canal radicular para o dente #15 segundo a classificação de Vertucci em relação ao género.	37
Figura 13 - Prevalência da morfologia do canal radicular para o dente #25 segundo a classificação de Vertucci em relação ao género.	37
Figura 14 - Prevalência da morfologia do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #15 em relação ao género feminino.	40
Figura 15 - Prevalência da morfologia do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #15 em relação ao género masculino.	40
Figura 16 - Prevalência da morfologia do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #25 em relação ao género feminino	40

Figura 17 - Prevalência da morfologia do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #25 em relação ao género masculino.	41
Figura 18 - Prevalência da presença de assimetrias na configuração do canal radicular em relação á posição do dente na arcada e ao género.	44
Figura 19 - Prevalência da associação entre género e o número de raízes presentes para o dente #15.....	46
Figura 20 - Prevalência da associação entre género e o número de raízes presentes para o dente #25.....	46
Figura 21 - Representação gráfica da prevalência de canais acessórios dentro da amostra.	47

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Resumo da codificação utilizada na classificação da morfologia de raízes e canais radiculares. TN- Tooth Number; R- Root; O- Orifice; C- Canal; F- Foramen (Ahmed et al., 2017).	20
Tabela 2 - Relação da faixa etária da amostra com o género	30
Tabela 3 - Número de raízes para os dentes #15 e #25.	31
Tabela 4 - Classificação segundo Vertucci para os dentes #15 e #25.	31
Tabela 5 - Número de raízes, configuração do canal radicular, e classificação da morfologia da configuração do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #15.....	32
Tabela 6 - Número de raízes, configuração do canal radicular, e classificação da morfologia da configuração do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #25.....	34
Tabela 7 - Classificação segundo Vertucci em relação ao género para os dentes #15 e #25.	36
Tabela 8 - Número de raízes, configuração do canal radicular, e classificação da morfologia da configuração do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #15 em relação ao género.	38
Tabela 9 - Número de raízes, configuração do canal radicular, e classificação da morfologia da configuração do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #25 em relação ao género.	39
Tabela 10 - Presença de assimetrias na configuração do canal radicular em relação á posição do dente na arcada e ao género.....	43
Tabela 11 - Associação entre género e o número de raízes presentes para o dente #15.	45
Tabela 12 - Associação entre género e o número de raízes presentes para o dente #25.	46
Tabela 13 - Localização dos canais acessórios encontrados nos dentes #15 e #25 em relação à localização no terço radicular e ao género.	47

ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

2D- Duas Dimensões

3D- Três Dimensões

AAE- *American Association of Endodontists* (Associação Americana de Endodontia)

aF- *Accessory foramen* (Forâmen acessório)

aO- *Accessory orifice* (Orifício acessório)

A- *Apical* (Apical)

B- *Buccal* (Vestibular)

C- *Canal* (Canal)

C- *Coronal* (Coronário)

CBCT- *Cone Beam Computed Tomography* (Tomografia Computorizada de Feixe Cónico)

CEJ- *Cement-Enamel Junction* (Junção Cimento-Esmalte)

F- *Foramen* (Forâmen)

FOV- *Field Of View* (Campo de Visão)

M- *Middle* (Médio)

Micro-CT- *Micro-Computed Tomography* (Microtomografia Computorizada)

O- *Orifice* (Orifício)

P- *Palatal* (Palatino)

R- *Root* (Raiz)

TN- *Tooth number* (Número do dente)

1. INTRODUÇÃO

1.1. Tratamento Endodôntico

A endodontia é a especialidade da Medicina Dentária que abrange a morfologia, fisiologia e patologia da polpa dentária humana e de tecidos perirradiculares. O estudo e prática abrangem as ciências clínicas básicas, que incluem a biologia da polpa normal, e a etiologia, diagnóstico, prevenção e tratamento de doenças e lesões da polpa e condições perirradiculares associadas (*Glossary of Endodontic Terms - American Association of Endodontists*, 2020).

O bom conhecimento da anatomia dos canais da dentição humana é um pré-requisito para procedimentos endodônticos. A anatomia complexa dos canais dentários tem sido ressaltada na literatura, e também a necessidade do clínico de compreender a probabilidade dessas anomalias. (Ahmed, 2022)

As características anatómicas dos pré-molares maxilares apresentam uma grande variação morfológica. Estas anomalias radiculares incluem raízes e canais radiculares acessórios, curvaturas anormais e dilacerações (Ahmed & Cheung, 2012).

O objetivo principal do tratamento endodôntico é eliminar microrganismos e detritos patológicos do sistema do canal radicular (Aminoshariae & Kulild, 2015) e prevenir a sua reinfeção (Nair, 2004).

Para o sucesso do tratamento endodôntico é necessária a preparação químico-mecânica do sistema de canais radiculares infetados, com a resolução da patologia apical se tiver, prévio ao selamento tridimensional do espaço pulpar e da restauração da função do dente. (Duncan et al., 2023)

As bactérias são reconhecidas como o principal fator etiológico no desenvolvimento de lesões pulpares e periapicais há muito tempo (Basrani & Haapasalo, 2012). As patologias endodônticas são um grupo de doenças do tecido pulpar e periapical causadas por uma variedade de microrganismos. Obter um bom resultado do tratamento depende da erradicação da infecção do sistema de canais do dente. (Huang et al., 2024)

Como as infecções dos canais são habitualmente polimicrobianas e envolvem fortes interações entre biofilmes, o objetivo do tratamento endodôntico é eliminar a contaminação do sistema de canais (Gomes et al., 2023). O reconhecimento da incapacidade dos instrumentos rotativos mecânicos de limpar aproximadamente 40% ou mais da superfície do canal radicular, especialmente em sistemas de canais radiculares

complexos, enfatizou a necessidade de os irrigantes entrarem em contacto com todo o canal radicular. (Park, 2013)

Adotar a melhor evidência disponível para apoiar os planos de tratamento é crucial, ignorar a ciência por uma questão de rapidez e simplicidade pode comprometer o resultado para os pacientes (Baugh & Wallace, 2005).

A compreensão dos fatores que afetam o resultado do tratamento endodôntico é essencial no processo de decidir o planeamento do tratamento. A previsibilidade do tratamento endodôntico depende de percebê-los e o seu impacto no resultado. Principalmente os fatores relacionados com o controlo da infeção e de um bom selamento coronal são essenciais para um bom resultado do tratamento. (Mehta et al., 2025)

1.2. Análise Radiográfica

O uso de radiografias é habitualmente utilizado como apoio para o diagnóstico endodôntico, tratamento, prognóstico e seguimento (Reit C. et al., 2003). A radiografia convencional comprime estruturas tridimensionais numa imagem bidimensional. O *cone beam computed tomography* (CBCT) é um sistema de diagnóstico por imagem em três dimensões (3D) (Durack & Patel, 2012).

A sensibilidade das radiografias convencionais é significativamente inferior à do CBCT (Durack & Patel, 2012). Mas apesar das informações tridimensionais limitadas fornecidas por uma radiografia periapical tradicional, continua a ser o padrão comumente utilizado (GLUSKIN, 2005).

As radiografias periapicais constituem um método de exame imagiológico em 2D, que representa a técnica de maior relevância e mais utilizada na área da Endodontia. Para a sua aquisição, a técnica do paralelismo é a principalmente recomendada para a realização de radiografias periapicais endodônticas. Esta possibilita a obtenção de projeções com distorção geométrica mínima e apresenta elevada reprodutibilidade, o que constitui uma vantagem essencial para a análise comparativa entre imagens adquiridas nas diferentes fases de um tratamento (Setzer & Lee, 2021).

As radiografias periapicais tem algumas limitações, utilizando aquisição de imagem em 2D. A sobreposição da verdadeira anatomia volumétrica nestas imagens 2D sobrepostas oculta potencialmente importantes achados clínicos que exigiriam uma visualização em vários planos. Os tecidos moles e a anatomia óssea alveolar não estão adequadamente representados nas imagens tradicionais e podem levar à perda de resultados clínicos. Devido a estas limitações e reconhecendo a complicada anatomia em 3D da área dentária, a imagiologia 3D aumentou a sua popularidade para fornecer uma representação exata dos detalhes dos vários planos das estruturas ósseas maxilofaciais e dos tecidos moles circundantes (Kaasalainen et al., 2021).

Para a realização do CBCT, um tubo de raios X e o detetor giram ao longo de uma trajetória circular. Durante a rotação, um feixe de raios X em forma de cone ou pirâmide resulta em várias centenas de projeções de raios X em duas dimensões (2D) sendo captadas pelo detetor. Essas projeções podem então ser reconstruídas numa representação em três dimensões (3D) do objeto digitalizado (Pauwels et al., 2015).

O CBCT também permite um diagnóstico mais fidedigno de variações anatómicas dos canais dentários. A introdução do CBCT na área da endodontia permite uma

visualização da anatomia dentária e a detecção de variações como o número, forma e posição dos canais (Kaur et al., 2024).

Atualmente, o CBCT tem sido utilizado para o diagnóstico de alguns casos mais específicos antes do tratamento endodôntico. As imagens do CBCT permitem uma avaliação tridimensional dos dentes e das estruturas adjacentes (de Lima et al., 2019).

A precisão do CBCT é importante para a tomada de decisões clínicas. No entanto, este meio complementar de diagnóstico deve ser questionado uma vez que também apresenta desvantagens como o custo financeiro e a dose de radiação. O CBCT deve ser usado com precaução para a segurança e o benefício do paciente (Aung & Myint, 2021).

Por outro lado, em contexto *ex vivo*, as técnicas não destrutivas de *micro-computed tomography* (micro-CT) têm vindo a ganhar popularidade, tornando-se o *gold standard ex vivo* para o estudo da morfologia dentária interna, uma vez que proporcionam elevada precisão e resolução, permitindo a realização de medições quantitativas e qualitativas pormenorizadas da anatomia do canal radicular (Ordinola-Zapata et al., 2017).

1.3. Diferentes Classificações da Morfologia do Canal Radicular

Os canais radiculares raramente são cónicos ou retos e têm canais laterais, deltas apicais e anastomoses transversais que fazem parte da variação inerente à morfologia do canal radicular (Park et al., 2012).

A complexidade da anatomia do sistema do canal radicular, incluindo grandes variações no número, comprimento, curvatura e diâmetro dos canais radiculares, a complexidade da anatomia apical com canais acessórios e ramificações deve ser considerado um dos principais desafios na preparação do canal radicular (Hülsmann et al., 2005)

O completo conhecimento sobre a morfologia dos canais radiculares e a compreensão da complexidade do sistema de canais é particularmente importante na prática clínica para atingir o resultado desejado. A parte das morfologias pulpaes mais comumente associadas para cada dente, o médico dentista deve ter conhecimento das variações morfológicas que podem ocorrer, como por exemplo um canal que se bifurca em dois e torna-se um único canal no fim (Karoobar et al., 2021).

A primeira classificação foi proposta por Weine e colaboradores (1969), onde foram descritas as diferentes possíveis anatomias do canal da raiz mesio-vestibular do primeiro molar maxilar, as quais podem ser observadas na figura 1.

Foram descritas as seguintes anatomias:

Type I: Um canal que vai desde a câmara pulpar até o ápex.

Type II: Um canal vestibular maior e um canal localizado em lingual menor que se unem num só canal a 1-4 mm do ápex.

Type III: Dois canais separados desde a câmara pulpar até o ápex sendo o vestibular normalmente mais comprido e largo. (Weine et al., 1969)

Posteriormente e tendo-se verificado limitações na primeira classificação, foi introduzida uma variante anatômica que também pode ser observada na figura 1.

A variante anatômica descrita foi:

Type IV: Um canal sai da câmara pulpar e bifurca antes de chegar ao ápex. (Weine, 1982)

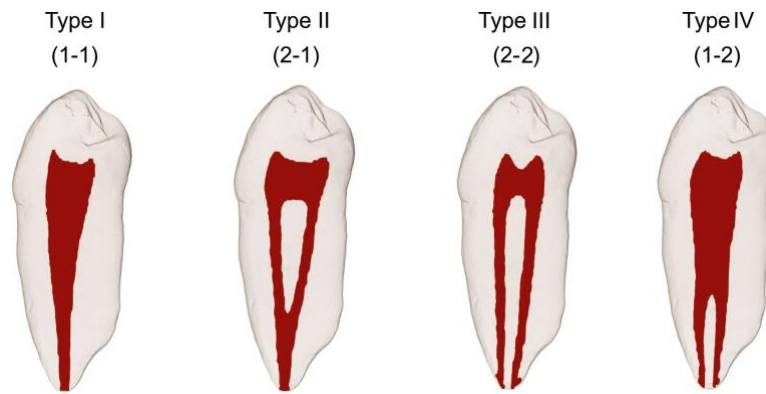


Figura 1 - Representação da classificação da morfologia dos canais radiculares de Weine (Ahmed et al., 2017).

Após a publicação do artigo de Weine e colaboradores (1969), Os autores Yoshiuchi et al., (1972) recorreram ao método de diafanização e coloração para definir a classificação de canais acessórios. Esta classificação definia a localização, cervical, média ou apical, e também a orientação dos mesmos (Mocho, 2019).

Por outro lado, Vertucci, Seelig, & Gillis (1974) realizaram um estudo no qual 200 segundos pré-molares maxilares humanos foram incluídos. Os pré-molares foram descalcificados, injetados com corante e limpos para determinar o número de canais radiculares. Os diferentes tipos descritos podem ser observados na figura 2.

Foram descritas as seguintes anatomias pulpaes:

Type I (1-1): Um único canal desde a câmara até o ápex.

Type II (2-1): Dois canais separados partem desde a câmara que se unem formando posteriormente um canal.

Type III (1-2-1): Um canal surge da câmara pulpar, torna-se em dois no terço medio da raiz e volta a ser um antes de chegar ao ápex do dente.

Type IV (2-2): Dois canais separados partem desde a câmara até o ápex.

Type V (1-2): Um canal sai da câmara pulpar e bifurca-se antes de chegar ao ápex.

Type VI (2-1-2): Dois canais separados partem da câmara pulpar, unem-se no terço medio da raiz e voltam a se-bifurcar antes de chegar ao ápex do dente.

Type VII (1-2-1-2): Um canal que sai da câmara pulpar, divide-se e une-se novamente ao longo do seu curso e finalmente divide-se em dois antes de sair do ápex.

Type VIII (3-3): Três canais separados vão desde a câmara pulpar até o ápex. (Vertucci et al., 1974).

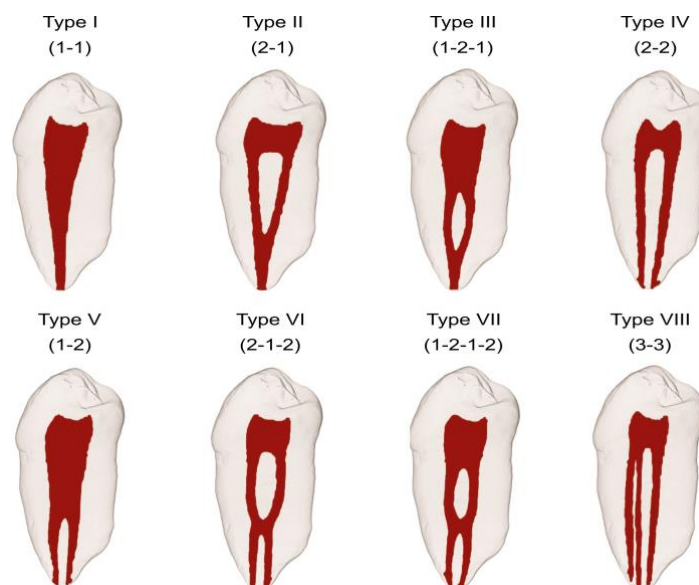


Figura 2 - Representação da classificação da morfologia dos canais radiculares de Vertucci (Ahmed et al., 2017).

A classificação de Vertucci é comumente usada em investigações científicas, no ensino e na prática clínica. Porém, a anatomia dentária é tão variada que ambas classificações, de Weine e Vertucci, tem-se tornado insuficientes para descrever todas as morfologias descobertas (Olczak et al., 2022).

Ao longo dos anos foram criadas classificações quando a de Vertucci tornava-se insuficiente como foi no caso de Gulabivala et al., (2001) onde foram examinados molares inferiores numa população birmanesa, foi utilizado o método de diafanização e coloração e foram encontradas sete configurações adicionais à classificação de Vertucci (Mocho, 2019).

Matsunaga et al., (2014) utilizaram o micro-CT para avaliar a morfologia e a incidência de canais acessórios na raiz palatina do primeiro molar superior. Com base nos resultados, introduziram uma nova classificação para a morfologia desses canais, que complementa a classificação de Weine para a morfologia do canal radicular (Mocho, 2019).

Para responder às limitações que foram surgindo dos sistemas de classificação anteriores um novo sistema de classificação foi proposto. Este sistema proporciona informação detalhada sobre o número de dente, número de canais e a configuração do próprio (Ahmed et al., 2017).

1.4. Sistema de Classificação da Morfologia de Ahmed

A classificação proposta por Ahmed et al., (2017) introduz um sistema de codificação para a anatomia do canal radicular. Este sistema fundamenta-se na aplicação de uma fórmula específica para cada dente, a qual emprega três códigos distintos: o primeiro código designa o número do dente *tooth number* (TN) que pode ser escrito em qualquer sistema de numeração. Se o dente não pode ser identificado usando algum daqueles sistemas de numeração, podem ser utilizadas outras abreviaturas. O número de raízes *roots* (R) é adicionado antes e em superíndice do número de dente. O tipo de configuração do canal de cada uma das raízes será identificado em superíndice após o número de dente e definirá o percurso contínuo do sistema de canal da raiz desde o *orifice* (O), através do *canal* (C), até o *foramen* (F)(Ahmed et al., 2017).

Tabela 1 - Resumo da codificação utilizada na classificação da morfologia de raízes e canais radiculares. TN- Tooth Number; R- Root; O- Orifice; C- Canal; F- Foramen (Ahmed et al., 2017).

Tooth type	Code
Single-rooted	¹ TN ^{O-C-F}
Double-rooted	² TN R ¹ ^{O-C-F} R ² ^{O-C-F}
Multirrooted	ⁿ TN R ¹ ^{O-C-F} R ² ^{O-C-F} R ⁿ ^{O-C-F}

TN, Tooth number; R, Root; O, Orifice; C, Canal; F, Foramen.

Se o dente a classificar tem só uma raiz, e os números de O, C e F são o mesmo, o código (¹TNⁿ) é usado com pode ser observado na figura 3. Se os números de O, C e F variam de número, o código usado será (¹TN^{O-C-F}).

Se o dente a classificar tem duas raízes, o código a usar será (²TN R¹^{O-C-F} R²^{O-C-F}) (Ahmed et al., 2017). Ambos exemplos podem ser observados na figura 3.

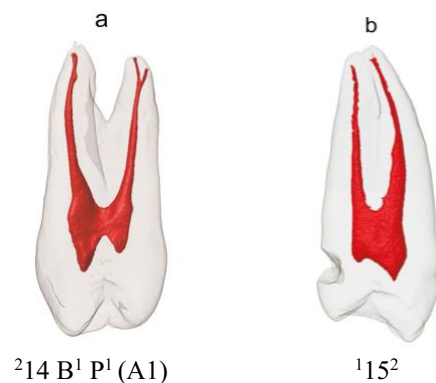


Figura 3 - Representação de modelos micro-CT da nova classificação em dentes monoradiculares e multirradiculares. Na primeira figura podemos observar um dente #14 com duas raízes e dois canais que apresenta um canal acessório na raiz palatina. Na segunda figura podemos observar um dente #15 com uma raiz e dois canais independentes. (Ahmed et al., 2017).

No caso do exemplo apresentado na figura 3a, o canal e raiz *bucal* (B) representa o canal e raiz vestibular; e o canal e raiz *palatal* (P) o canal e raiz palatina.

Segundo a *American Association of Endodontists* (AAE) a definição de um canal acessório é qualquer ramificação do canal pulpar principal ou da câmara que comunica com a superfície externa da raiz (*Glossary of Endodontic Terms - American Association of Endodontists*, 2020).

Embora existissem outras classificações para descrever a existência e localização de canais acessórios, não existia uma classificação que descrevesse de forma prática e lógica a localização, número, e configuração dos canais acessórios. Este novo sistema permite a estudantes, médicos dentistas e investigadores classificar a morfologia dos canais de todo o tipo de dentes independentemente da sua complexidade. (Ahmed et al., 2018)

A localização dos canais acessórios é definida pela divisão da raiz no terço *coronal* (C), *middle* (M) e *apical* (A), como pode ser observado no exemplo da figura 3b, exceto para canais de câmara que se originam da câmara pulpar. A configuração descreve o percurso contínuo do canal acessório, desde o *accessory orifice* (aO), passando pelo *canal* (C), até o *accessory foramen* (aF), usando a notação aO-C-aF. Para simplicidade, o sistema não aborda diâmetro, comprimento, orientação ou sinuosidade. (Ahmed et al., 2018)

Como quase todas as classificações, foi sofrendo modificações uma vez que foram surgindo limitações. No artigo publicado por Ahmed et al., (2021), algumas dessas limitações foram adicionadas à classificação como os casos nos quais existia uma raiz bífida, fusão de raízes, anomalias que podem ocorrer na área da furca e outras muitas variações. Essas alterações na classificação tornaram-na mais completa, mas também muito mais complexa.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral de este trabalho é caracterizar a anatomia dentária interna dos segundos pré-molares maxilares de pacientes que frequentaram a Clínica Dentária Egas Moniz com recurso as imagens radiográficas de CBCT.

Os objetivos específicos são:

- Determinar a morfologia dos segundos pré-molares maxilares segundo as classificações propostas por Vertucci e Ahmed e classificá-los.
- Comparar os resultados obtidos pelas duas classificações utilizadas.
- Determinar que anatomia dentaria interna é a mais prevalente nos segundos pré-molares maxilares.
- Determinar a prevalência de canais acessórios nos segundos pré-molares maxilares.
- Determinar a possível associação entre variações anatómicas e os fatores, género e disposição do dente na arcada.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Local de Estudo

A recolha de dados necessários para o desenvolvimento do Estudo foi realizada na Clínica Dentária Universitária Egas Moniz do Instituto Universitário Egas Moniz.

3.2. Considerações Éticas

O projeto foi submetido e posteriormente aprovado pela Comissão Científica e pela Comissão de Ética do Instituto Universitário Egas Moniz no dia 02/02/2025 na plataforma digital MyAgir como pode ser observado no Anexo 3. O Consentimento Informado foi o assinado na consulta de triagem da Clínica Dentária Universitária Egas Moniz. O modelo do consentimento informado pode ser observado no Anexo 1.

3.3. Caracterização da Amostra

As radiografias obtidas proveem de CBCTs que foram realizados na Clínica Dentária Universitária Egas Moniz no período compreendido entre Janeiro de 2024 e Setembro de 2024.

A amostra inicial consistiu em 743 CBCTs, dos quais, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 150 formaram parte da amostra final, sendo analisados assim 300 dentes. Os dentes estudados foram os segundos pré-molares maxilares.

Dos 300 dentes incluídos na amostra, 150 foram do segundo pré-molar maxilar do 1º quadrante #15 (50%), e os outros 150 do segundo pré-molar maxilar do 2º quadrante #25 (50%).

Entre os 150 CBCTs incluídos na amostra final, havia 82 indivíduos do género feminino e 68 do género masculino. Também foi registada a idade, sendo a média de idade de 32 anos.

A amostra seleccionada foi organizada, na aplicação Microsoft Excel®, a qual incluía variáveis tais como género dos indivíduos e número de raízes de cada um dos dentes analisados, configuração dos canais, canais acessórios visíveis, a respetiva classificação de Vertucci e Ahmed e se existia simetria entre o #15 e o #25.

3.4. Critérios de Inclusão

Foram considerados como critérios de inclusão para este estudo, imagens radiográficas de dentes que não tivessem nenhum tratamento endodôntico, e CBCTs onde ambos os #15 e #25 forem visíveis. Foi considerada a idade também como critério de inclusão, tendo de ter os participantes no mínimo 18 anos.

3.5. Critérios de Exclusão

Foram excluídos do estudo CBCTs nos quais os pré-molares não se encontravam erupcionados, a qualidade da imagem radiográfica não era a adequada, dentes que já tinham tratamentos endodônticos prévios, quando algum dos dentes estudados não estava presente, dentes com ápex imaturo e pacientes com idade inferior a 18 anos.

3.6. Avaliação Radiográfica

As imagens radiográficas foram analisadas por dois avaliadores, um aluno do 5º ano do Mestrado Integrado em Medicina Dentária (AP) e um professor do departamento de endodontia (DV). Antes de proceder à análise, foram selecionadas 10 radiografias de forma a calibrar os dois observadores. As imagens foram observadas pelo aluno do 5º ano de forma independente, e em caso de dúvida foi pedida a intervenção do segundo observador.

As imagens radiográficas adquiridas com o CBCT foram obtidas usando um *field of view* (FOV) de 0,3 mm, 100kV e 63 mAs com um tempo de exposição médio de 7,02 segundos através da utilização do scanner Planmeca ProTouch, o qual pode ser observado na figura 4.



Figura 4 - Scanner Planmeca ProTouch.

O *software* utilizado para analisar as radiografias foi o Romexis Viewer® utilizado na prática clínica diária na Clínica Dentária Universitária Egas Moniz. Este *software* permite o ajuste de fatores como a luminosidade, contraste e ampliação facilitando a visualização de detalhes.

Todos os dentes analisados na amostra foram avaliados em 3 planos: coronal, axial e sagital.

As imagens radiográficas foram orientadas nos 3 planos em relação ao espaço pulpar previamente à sua visualização.

As características avaliadas em todas as radiografias foram:

Posição na arcada: se era o segundo pré-molar #15 ou #25.

Anatomia externa:

Número de raízes – Foi considerada uma raiz quando não existia uma separação completa visível da raiz e duas quando tal existia como pode ser observado nas figuras 5 e 6 em baixo representadas. O número de raízes foi analisado no plano axial e em caso de dúvidas recorreu-se aos planos sagital e coronal.



Figura 5 - Representação do dente #25 com uma raiz

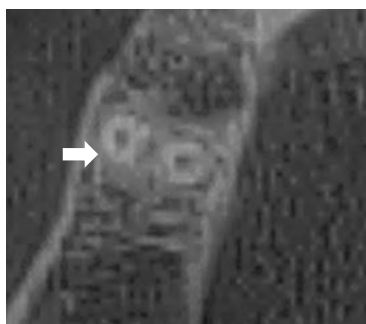


Figura 6 - Representação de dente #15 com duas raízes e canal acessório na raiz vestibular como assinalado com uma seta em branco.

Anatomia interna:

Número de canais – Considerou-se um canal nos casos em que só era visível um orifício incluindo os casos em que existiam dois canais unidos por um istmo.

Por outro lado, foram considerados dois canais na presença de dois orifícios independentes com separação completa visível. Existiram casos nos quais dentro da mesma raiz alternava o número de canais de dois canais para um e ao contrário.

As imagens foram primeiro avaliadas no plano axial e posteriormente no sagital e coronal.

Canais acessórios – Foram considerados canais acessórios aqueles em que existia a união de um canal proveniente do interior do canal principal com o exterior do dente como pode ser observado na raiz vestibular do dente presente na figura 6.

3.7. Avaliação Estatística

Os dados recolhidos foram armazenados e organizados numa base de dados no *Microsoft Excel*. Posteriormente, a sua análise foi realizada com auxílio do *software IBM SPSS Statistics® versão 30*.

Para avaliar a relação entre as variáveis, recorreu-se ao teste qui-quadrado sempre que a sua aplicação se mostrou viável. O nível de significância estatística considerado para as associações entre as variáveis foi estabelecido em $P < 0,05$.

4. RESULTADOS

4.1. Caracterização da Amostra Segundo o Género e a Faixa Etária

A amostra final consistiu em 150 CBCTs, sendo assim estudados 300 dentes. Dos 300 dentes, 150 correspondiam ao dente #15 e os 150 restantes ao dente #25.

Dentro dos 150 CBCTs, 82 (54,67%) pertenciam a indivíduos do género feminino e 68 (45,33%) ao género masculino como pode ser observado na figura 8 em baixo representada. A idade dos participantes também foi registada, variando entre os 18 e os 78 anos, sendo a media de idade de 32 anos.

A amostra foi dividida em três faixas etárias, sendo a faixa etária dos 18-32 a mais prevalente com 75 indivíduos (50%). A segunda faixa etária compreendeu dos 33-60 anos, com 62 indivíduos (41,33%). Por último, a terceira faixa etária foi constituída pelos indivíduos >60 anos, com 13 indivíduos (8,67%) como pode ser observado na figura 7.

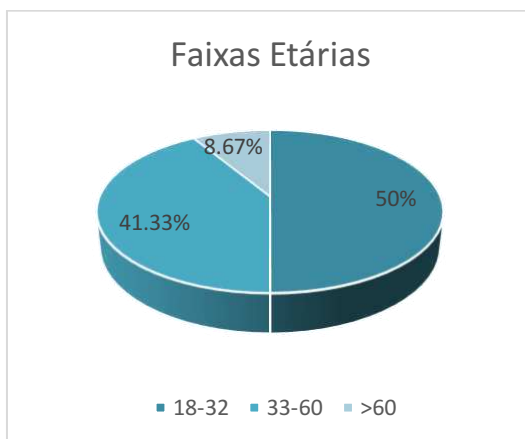


Figura 7 - Caracterização da amostra segundo a faixa etária

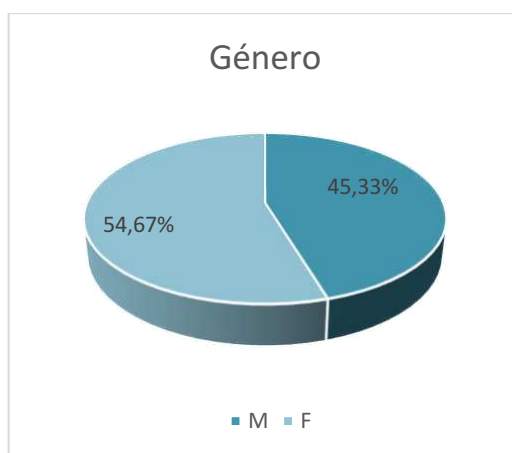


Figura 8 - Caracterização da amostra segundo o género.

Tabela 2 - Relação da faixa etária da amostra com o género

	FEMININO N (%)	MASCULINO N (%)	TOTAL N(%)	p*
18-32 ANOS	44 (53,66%)	31 (45,59%)	75 (50%)	**
33-60 ANOS	36 (43,9%)	26 (38,23%)	62 (41,33%)	
> 60 ANOS	2 (2,44%)	11 (16,18%)	13 (8,67%)	

*Teste do qui-quadrado

**Não aplicável

Como pode ser observado na tabela 2, em relação à faixa etária e o género, o género feminino foi mais prevalente nas faixas etárias dos 18-32 (53,66%) anos e 33-60 (43,9%) anos. No entanto, o género masculino foi mais prevalente na faixa etária dos indivíduos >60 anos.

4.2. Número de Raízes, Configuração do Canal Radicular e Classificação Segundo Vertucci e Ahmed, de Acordo com a Disposição do Pré-molar na Arcada

Tabela 3 - Número de raízes para os dentes #15 e #25.

	1 (N%)	2 (N%)	TOTAL (N%)	p*
#15	126 (84)	24 (16)	150 (100)	**
#25	130 (86,6)	20 (13,3)	150 (100)	

*Teste do qui-quadrado

**Não aplicável

No caso do número de raízes, para o dente #15 existia uma única raiz em 84% dos casos, uma vez que foi apresentada por 126 indivíduos. Por outro lado, para o dente #25, a prevalência de uma raiz foi de 86,6%, uma vez que foi apresentada por 130 indivíduos como pode ser observado na tabela 3.

Tabela 4 - Classificação segundo Vertucci para os dentes #15 e #25.

CLASSIFICAÇÃO DE VERTUCCI	#15 (N%)	#25 (N%)	TOTAL (N%)	p*
TYPE I	86 (57,33)	94 (62,67)	180 (60)	**
TYPE II	40 (26,67)	34 (22,67)	74 (24,67)	
TYPE III	5 (3,33)	2 (1,33)	7 (2,33)	
TYPE IV	12 (8)	14 (9,33)	26 (8,67)	
TYPE V	4 (2,67)	5 (3,33)	9 (3)	
TYPE VI	2 (1,33)	-	2 (0,67)	
Não se pode classificar	1 (0,67)	1 (0,67)	2 (0,67)	

*Teste do qui-quadrado

**Não aplicável

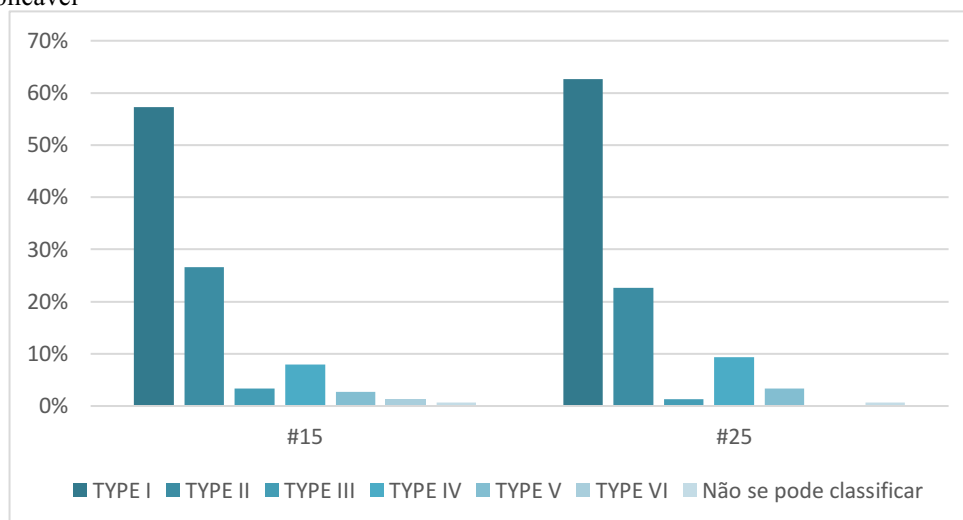


Figura 9 - Prevalência da morfologia do canal radicular para os dentes #15 e #25 segundo a classificação de Vertucci

Para classificar cada tipo de anatomia interna dos dentes da amostra, foram utilizadas as classificações de Vertucci e Ahmed. Para isso, foi analisado o número de raízes que cada dente apresentava e a configuração do canal radicular.

Passando para a classificação de Vertucci, no caso do dente #15, como pode ser observado na tabela 4, verificou-se que, havia 86 indivíduos do tipo I, o que representaria 57,33% da amostra sendo esta a mais prevalente para este dente. Em relação ao tipo II, foi a segunda classificação mais prevalente contando com uma representação de 26,67%, existindo uma grande diferença de percentagem entre ambos tipos de Vertucci e com o resto de tipos, os quais apresentam percentagens muito inferiores. Foi, portanto, o tipo I a classificação mais prevalente com diferença sobre o resto como pode ser observado na figura 9. Por outro lado, o tipo menos prevalente foi o tipo VI com 2 casos e com uma representação do 1,33% da amostra.

Em relação ao dente #25, como mostrado na tabela 4, também se procedeu à análise seguindo a classificação de Vertucci, obtendo-se os seguintes resultados. Para o tipo I, foram encontrados 94 indivíduos com essa classificação, representando um 62,67% da amostra total para este dente e sendo a classificação com mais prevalência dentro do grupo por uma grande diferença como pode ser observado na figura 9. O segundo tipo mais prevalente foi o tipo II com 34 (22,67%) casos, existindo uma clara diferença tanto do tipo I como do II sobre o resto. Por outra parte o tipo menos prevalente foi o tipo III com uns 2 casos (1,33%). Encontrou-se também para este dente uma anatomia que não se encaixava em nenhum dos tipos propostos por Vertucci.

As prevalências dos tipos I e II, para os dentes #15 e #25 variaram sutilmente quando comparados os resultados entre ambos dentes.

Tabela 5 - Número de raízes, configuração do canal radicular, e classificação da morfologia da configuração do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #15

NÚMERO DE RAÍZES	CONFIGURAÇÃO DO CANAL RADICULAR	CLASSIFICAÇÃO DE AHMED #15	N (%)	p*
1	1	¹ 15 ¹	60 (40)	**
1	1	¹ 15 ¹ (A1)	2 (1,33)	
1	(2-1)	¹ 15 ²⁻¹	39 (26)	
1	(2-1)	¹ 15 ²⁻¹ (M1)	1 (0,67)	
1	(1-2-1)	¹ 15 ¹⁻²⁻¹	5 (3,33)	
1	2	¹ 15 ²	12 (8)	

2	2	${}^215 B^1 P^1$	23 (15,33)
2	2	${}^215 B^1(M1) P^1$	1 (0,67)
1	(1-2)	${}^115^{1-2}$	3 (2)
1	(1-2)	${}^115^{1-2} (A1)$	1 (0,67)
1	(2-1-2)	${}^115^{2-1-2}$	2 (1,33)
1	(1-2-1-2-1)	${}^115^{1-2-1-2-1}$	1 (0,67)

*Teste do qui-quadrado

**Não aplicável

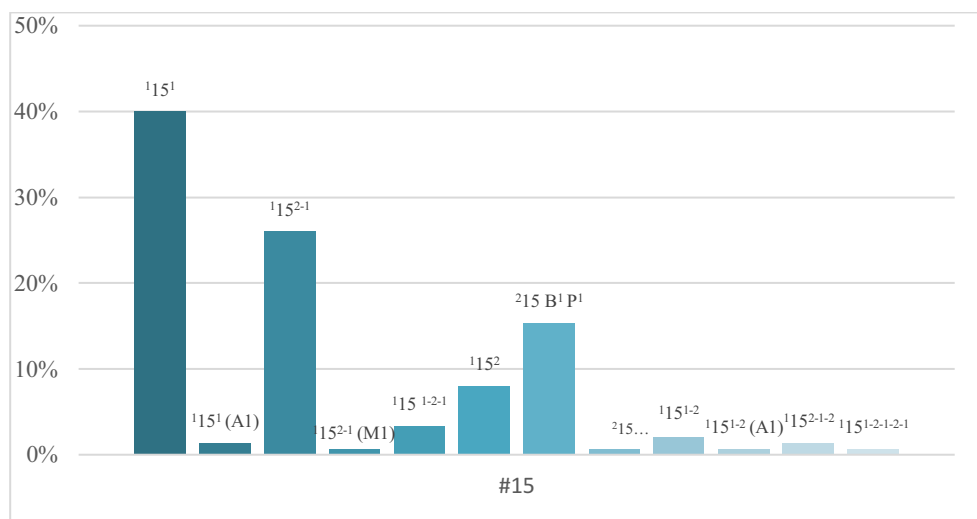


Figura 10 - Prevalência da morfologia do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #15.

Seguindo para a aplicação da classificação de Ahmed, como pode ser observado na tabela 5, para o dente #15 no caso da configuração do canal radicular ${}^115^1$, foi a que apresentou mais prevalência dentro do grupo como mostra a figura 10, foram encontrados um total de 60 indivíduos com essa classificação, representando 40% da amostra para este dente. A segunda classificação mais prevalente para este dente foi ${}^115^{2-1}$ com 39 (26%) casos, seguida pela classificação ${}^215 B^1 P^1$, a qual nos indica a existência de duas raízes, com 23 (15,33%) casos. Foi encontrado um caso da configuração ${}^115^{1-2-1-2-1}$ representando um 0,67% sendo uma das 4 fórmulas com menos prevalência dentro da amostra para o dente #15, e não sendo possível classificar esta anatomia segundo a classificação de Vertucci, mas sim segundo a classificação proposta por Ahmed. As prevalências deste grupo podem ser observadas na figura 10 e na tabela 5.

Tabela 6 - Número de raízes, configuração do canal radicular, e classificação da morfologia da configuração do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #25.

NÚMERO DE RAÍZES	CONFIGURAÇÃO DO CANAL RADICULAR	CLASSIFICAÇÃO DE AHMED #25	N (%)	p*
1	1	¹ 25 ¹	70 (46,67)	**
1	1	¹ 25 ¹ (A1)	4 (2,67)	
1	(2-1)	¹ 25 ²⁻¹	34 (22,67)	
1	(1-2-1)	¹ 25 ¹⁻²⁻¹	2 (1,33)	
1	2	¹ 25 ²	14 (9,33)	
2	2	² 25 B ¹ P ¹	20 (13,33)	
1	(1-2)	¹ 25 ¹⁻²	5 (3,33)	
1	(1-2-1-2-1)	¹ 25 ¹⁻²⁻¹⁻²⁻¹	1 (0,67)	

*Teste do qui-quadrado

**Não aplicável

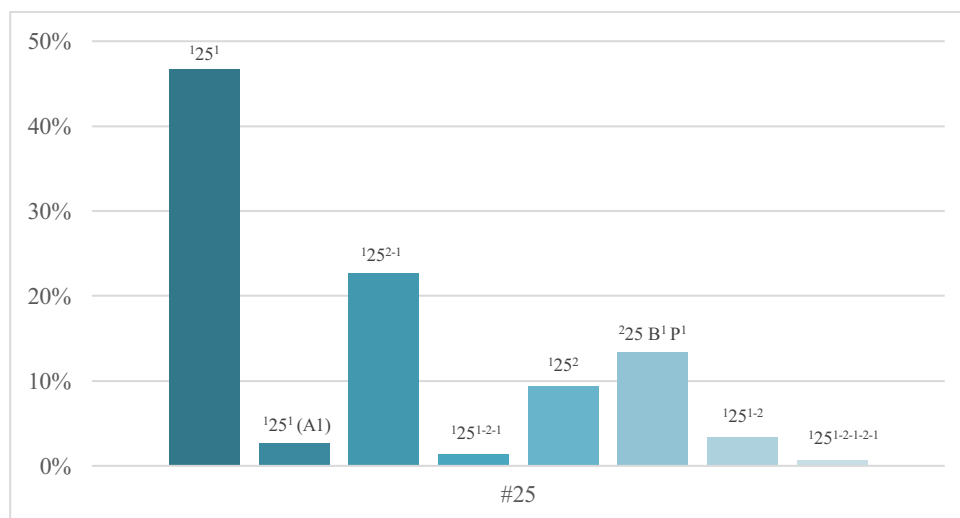


Figura 11 - Prevalência da morfologia do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #25.

Por outro lado, para o dente #25 também foi utilizada a classificação de Ahmed para classificar as anatomias internas, os dados podem ser observados na tabela 6. Para a configuração interna ¹25¹, foram encontrados um total de 70 indivíduos, representando um 46,67% da amostra final e sendo a classificação mais prevalente para este dente. A segunda classificação mais prevalente foi ¹25²⁻¹ com 34 (22,67%) casos, seguida das classificações ²25 B¹ P¹ (13,33%) e ¹25² (9,33%). Como foi descrito anteriormente para o

dente 15, foi encontrada uma anatomia que não era classificável de acordo com a classificação de Vertucci, mas sim com a proposta por Ahmed evidenciando as limitações desta última. Essa classificação, $^{125^{1-2-1-2-1}}$, teve uma representação de 0,67% e foi apresentada em 1 caso. Neste caso a anatomia mais prevalente dentro do grupo foi $^{125^1}$ como pode ser observado na figura 11 e na tabela 6.

Através da análise dos dados obtidos, confirmou-se que a morfologia de canal radicular mais prevalente para ambos os dentes #15 e #25 foi de uma raiz e um canal radicular, segundo a classificação de Vertucci o tipo I, e segundo a classificação de Ahmed o código $^{1TN^1}$.

4.3. Configuração do Canal Radicular Segundo Vertucci e Ahmed, de Acordo com o Género

Tabela 7 - Classificação segundo Vertucci em relação ao género para os dentes #15 e #25.

GÉNERO	CLASSIFICAÇÃO DE VERTUCCI	#15 (N%)	#25 (N%)	N (%)	p*
F	TYPE I	46 (56,1)	53 (64,63)	99 (60,36)	**
	TYPE II	23 (28,05)	19 (23,17)	42 (25,61)	
	TYPE III	5 (6,10)	2 (2,44)	7 (4,27)	
	TYPE IV	7 (8,54)	5 (6,10)	12 (7,32)	
	TYPE V	1 (1,22)	2 (2,44)	3 (1,83)	
	Não se pode classificar	-	1 (1,22)	1 (0,61)	
M	TYPE I	40 (58,82)	41 (60,29)	81 (59,56)	
	TYPE II	17 (25)	15 (22,06)	32 (23,53)	
	TYPE IV	5 (7,35)	9 (13,24)	14 (10,29)	
	TYPE V	3 (4,41)	3 (4,41)	6 (4,41)	
	TYPE VI	2 (2,94)	-	(1,47)	
	Não se pode classificar	1 (1,47)	-	1 (0,74)	

*Teste do qui-quadrado

**Não aplicável

F- Feminino

M- Masculino

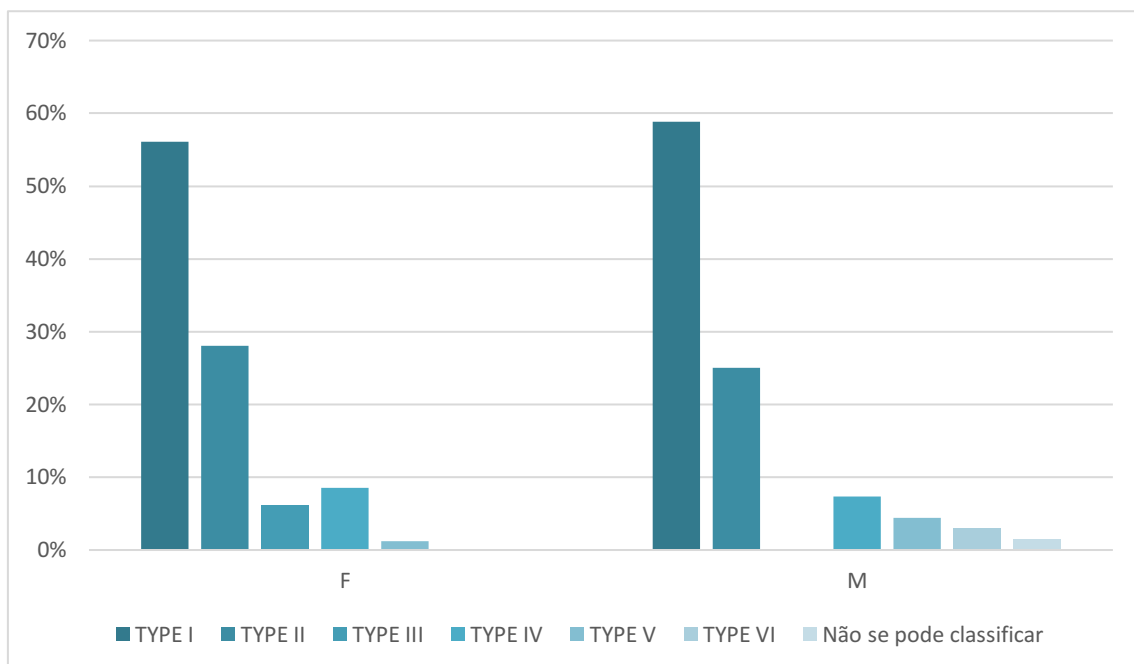


Figura 12 - Prevalência da morfologia do canal radicular para o dente #15 segundo a classificação de Vertucci em relação ao género.

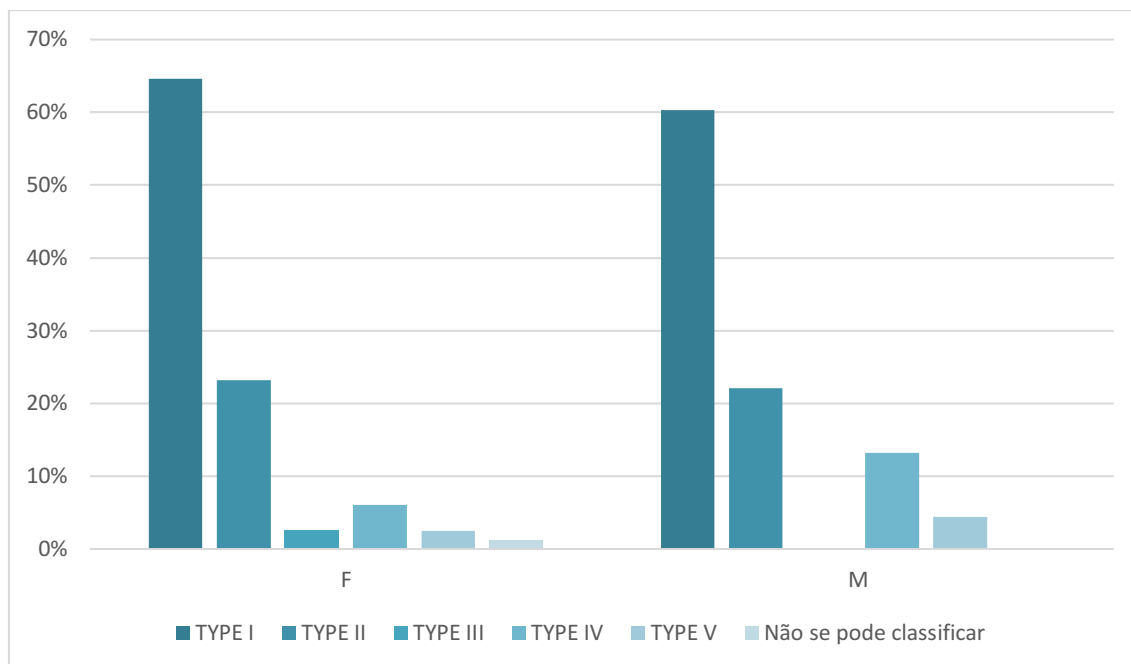


Figura 13 - Prevalência da morfologia do canal radicular para o dente #25 segundo a classificação de Vertucci em relação ao género.

Foi analisada a prevalência de cada um dos tipos de anatomia interna, segundo as classificações de Vertucci e Ahmed em relação ao género. Na amostra, havia um total de 82 CBCTs de indivíduos do género feminino e 68 do género masculino.

No caso da classificação de Vertucci, para o tipo I, houve uma prevalência para o género feminino em relação ao dente #15 de 56,1% uma vez que existiam 46 indivíduos com esta classificação sendo assim a mais prevalente dentro do grupo com diferença como pode ser observado na tabela 7. O tipo de Vertucci menos prevalente para este grupo foi o tipo V com uma prevalência de um 1,22% estando presente em um só caso. As prevalências dos diferentes tipos podem ser observadas na figura 12 e na tabela 7.

No caso do género masculino, procedeu-se à mesma análise que no género feminino. No caso da classificação de Vertucci para indivíduos do género masculino para o dente #15, foram encontradas as prevalências que podem ser observadas na tabela 7. No caso do tipo I, conta com uma representação dentro da amostra de 58,82% uma vez que 40 elementos a apresentaram sendo esta novamente a mais prevalente dentro do grupo como pode ser observado na figura 12. Dentro deste grupo, o menos prevalente foi o tipo VI com uma prevalência de 2,94%.

Passando à análise dos dados obtidos para o género feminino em relação ao dente #25, foram observadas as classificações e prevalências apresentadas na tabela 7.

Quando aplicada a classificação de Vertucci, observou-se que, para o género feminino, no caso do tipo I, havia 53 indivíduos com essa classificação, o que equivaleria a uma prevalência dentro da amostra de 64,63% sendo esta novamente a mais prevalente dentro do grupo por uma grande diferença como pode ser observado na figura 13. Por outro lado, os tipos menos prevalentes foram o III e o V, ambos com uma representação do 2,44% e dois casos respectivamente.

Passando à análise dos dados obtidos para o género masculino em relação ao dente #25, foram observadas as prevalências presentes na tabela 7.

Após a aplicação da classificação de Vertucci, observou-se que, para o tipo I, um total de 41 indivíduos apresentaram essa classificação, representando um 60,29% dentro do grupo, sendo esta a mais prevalente por uma grande diferença como pode ser observado na figura 13. O tipo de Vertucci menos prevalente para este grupo foi o tipo V, tendo sido apresentada por 3 indivíduos e com uma representação dentro da amostra para este grupo de um 4,41%.

Tabela 8 - Número de raízes, configuração do canal radicular, e classificação da morfologia da configuração do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #15 em relação ao género.

GÉNERO	CLASSIFICAÇÃO DE AHMED #15	N (%)	p*
F	¹ 15 ¹	38 (46,34)	**
	¹ 15 ¹ (A1)	2 (2,44)	
	¹ 15 ²⁻¹	22 (26,83)	
	¹ 15 ²⁻¹ (M1)	1 (1,22)	
	¹ 15 ¹⁻²⁻¹	5 (6,10)	
	¹ 15 ²	7 (8,54)	
	² 15 B ¹ P ¹	6 (7,32)	
	¹ 15 ¹⁻²	1 (1,22)	
M	¹ 15 ¹	22 (32,35)	
	¹ 15 ²⁻¹	17 (25)	
	¹ 15 ²	5 (7,35)	
	² 15 B ¹ P ¹	17 (25)	
	² 15 B ¹ (M1) P ¹	1 (1,47)	

	¹ 15 ¹⁻²	2 (2,94)	
	¹ 15 ¹⁻² (A1)	1 (1,47)	
	¹ 25 ²⁻¹⁻²	2 (2,94)	
	¹ 15 ¹⁻²⁻¹⁻²⁻¹	1 (1,47)	

*Teste do qui-quadrado

**Não aplicável

F- Feminino

M- Masculino

Tabela 9 - Número de raízes, configuração do canal radicular, e classificação da morfologia da configuração do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #25 em relação ao gênero.

GÊNERO	CLASSIFICAÇÃO AHMED #25	N (%)	p*
F	¹ 25 ¹	46 (56,10)	**
	¹ 25 ¹ (A1)	1 (1,22)	
	¹ 25 ²⁻¹	19 (23,17)	
	¹ 25 ¹⁻²⁻¹	2 (2,44)	
	¹ 25 ²	5 (6,10)	
	² 25 B ¹ P ¹	6 (7,32)	
	¹ 25 ¹⁻²	2 (2,44)	
	¹ 25 ¹⁻²⁻¹⁻²⁻¹	1 (1,22)	
M	¹ 25 ¹	24 (35,29)	
	¹ 25 ¹ (A1)	3 (4,41%)	
	¹ 25 ²⁻¹	15 (22,06)	
	¹ 25 ²	9 (13,24)	
	² 25 B ¹ P ¹	14 (20,59)	
	¹ 25 ¹⁻²	3 (4,41)	

*Teste do qui-quadrado

**Não aplicável

F- Feminino

M- Masculino

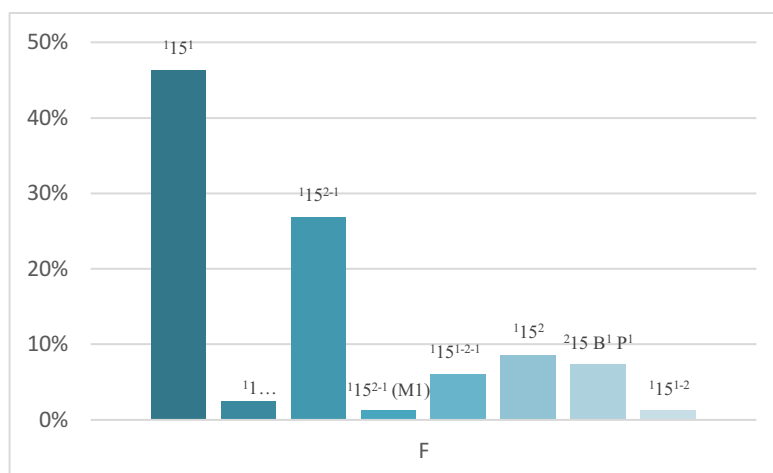


Figura 14 - Prevalência da morfologia do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #15 em relação ao gênero feminino.

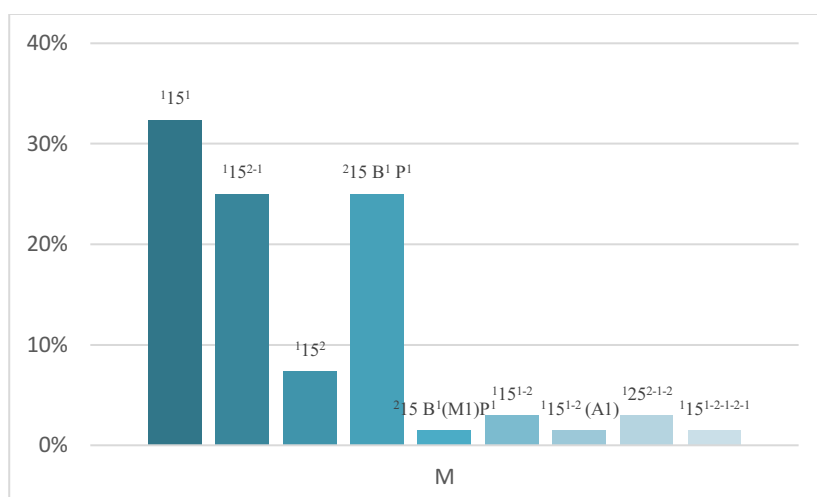


Figura 15 - Prevalência da morfologia do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #15 em relação ao gênero masculino.

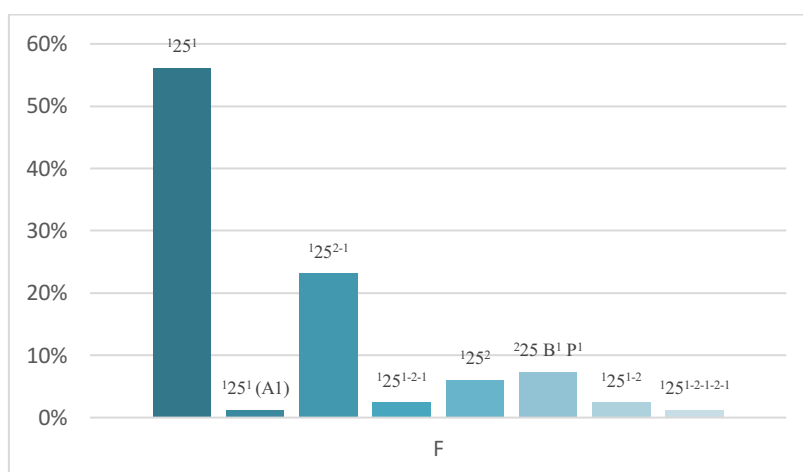


Figura 16 - Prevalência da morfologia do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #25 em relação ao gênero feminino

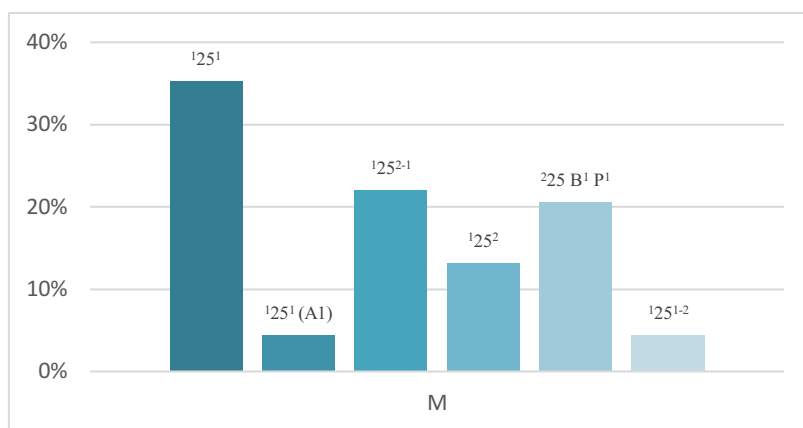


Figura 17 - Prevalência da morfologia do canal radicular segundo a classificação de Ahmed para o dente #25 em relação ao género masculino.

Por outro lado, de acordo com as classificações criadas a partir da classificação Ahmed para o género feminino do dente #15, verificou-se uma prevalência para anatomia interna $^{115^1}$ de um 46,34% uma vez que 38 indivíduos a apresentaram e sendo esta a que apresentou uma prevalência maior dentro do grupo como pode ser observado na tabela 8. A representação gráfica das prevalências para este género pode ser observada na figura 14 .

No caso do género masculino, foram encontrados os seguintes resultados. No caso da classificação $^{115^1}$ houve uma prevalência no grupo de 32,35% uma vez que 22 indivíduos a apresentaram e sendo esta a que apresentou uma prevalência maior dentro do grupo como pode ser observado na tabela 8. Existiu um caso com classificação $^{115^{1-2-1-2-1}}$ que representa um 1,47% da amostra total e não poderia ser classificado segundo Vertucci evidenciando mais uma vez as limitações desta classificação. A representação gráfica das prevalências para este género pode ser observada na figura 15.

Quanto à classificação de Ahmed, quando aplicada aos indivíduos da amostra do género feminino para o dente #25, observou-se que no caso da classificação $^{125^1}$, houve um total de 46 indivíduos que a apresentaram, o que representa 56,1% da amostra sendo esta a classificação com mais prevalência dentro do grupo como pode ser observado na tabela 9. Neste grupo, ao contrário que o que acontecia na classificação de Vertucci, foi possível classificar a anatomia $^{125^{1-2-1-2-1}}$ sendo apenas 1 caso, o que representa 1,22% da amostra total. A representação gráfica destas prevalências pode ser observada na figura 16.

Quanto à aplicação da classificação de Ahmed para os indivíduos do género masculino em relação ao dente #25, observou-se que em relação à classificação $^{125^1}$ foi

apresentada por 24 indivíduos da amostra, representando 35,29% desta e sendo esta a que apresentou maior prevalência dentro do grupo como pode ser observado na tabela 9. A representação gráfica das prevalências para este grupo pode ser observada na figura 17.

Em resumo, com base na classificação de Vertucci, não houve grandes diferenças entre os dois géneros, sendo a anatomia mais prevalente, com bastante diferença, a do tipo I. Isso deve-se às limitações de Vertucci em relação aos dentes multirradiculares.

No entanto, quando se observa a classificação de Ahmed, pode ser observado que existe uma diferença de mais do dobro de casos com a configuração ²TN B¹ P¹ no género masculino quando comparado com o feminino para ambos dentes.

No caso do género feminino, observa-se uma clara diferença na classificação. ¹TN¹, no entanto, quando analisamos os dados relativos ao género masculino, observa-se que há uma grande prevalência de indivíduos com duas raízes.

4.4. Presença de Assimetrias em Relação ao Género

Foi considerada a presença de assimetrias nos casos em que a configuração do canal radicular era diferente dependendo da posição do pré-molar na arcada.

Tendo em conta o género em relação à presença de assimetrias, verificamos que não existem grandes diferenças percentuais entre o género feminino e o masculino como pode ser observado na tabela 10. No caso do género feminino, 21 (25,6%) indivíduos apresentaram assimetrias em relação à configuração do canal radicular entre os dentes #15 e #25 e os restantes 61 (74,4%) indivíduos não apresentaram assimetrias associadas aos canais radiculares dos dentes #15 e #25. As prevalências de ambos grupos podem ser observadas na figura 18.

No que diz respeito ao género masculino, observou-se que 23 (38,8%) indivíduos entre os 68 apresentaram assimetria em relação à configuração do canal radicular dos dentes #15 e #25 como pode ser observado na tabela 10. Por outro lado, os restantes 45 (66,2%) indivíduos não apresentaram assimetrias entre os dentes #15 e #25. A prevalência deste grupo pode ser observada na figura 18.

O teste qui-quadrado foi utilizado para avaliar a relação entre as variáveis, obtendo-se um valor de $p = 0,271$. Uma vez que o valor de p é superior a 0,05, verificou-se a hipótese nula, ou seja, não existe associação estatisticamente relevante entre as variáveis género e presença de assimetrias.

Tabela 10 - Presença de assimetrias na configuração do canal radicular em relação à posição do dente na arcada e ao género.

PRESENÇA DE ASSIMETRIAS	SIM	NÃO	p*
F (N%)	24 (32%)	51 (74,4%)	0,271
M (N%)	23 (38,8%)	45 (66,2%)	

*Teste do qui-quadrado

**Não aplicável

F- Feminino

M- Masculino

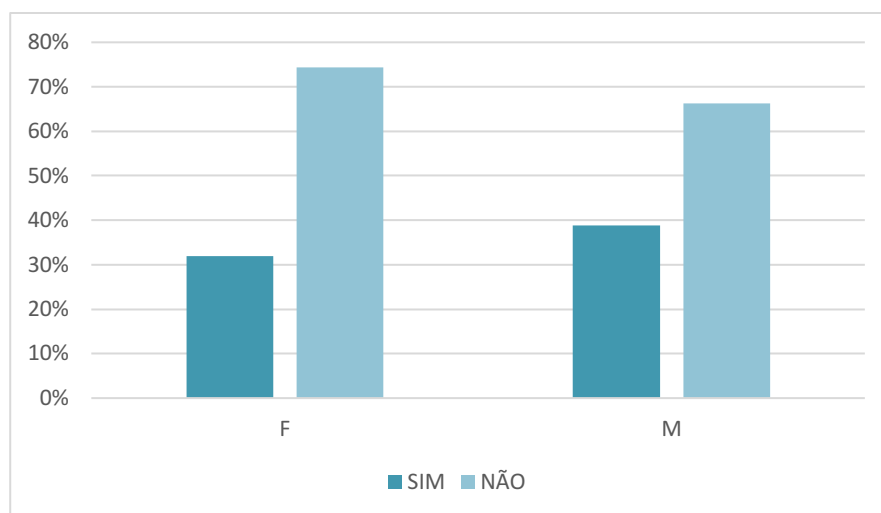


Figura 18 - Prevalência da presença de assimetrias na configuração do canal radicular em relação à posição do dente na arcada e ao gênero.

4.5. Associação Entre Género e Número de Raízes em Relação à Posição do Dente na Arcada.

A associação entre o género e o número de raízes presentes também foi avaliada estatisticamente. Dos indivíduos avaliados para o dente #15, do género feminino, como observado na tabela 11, descobriu-se que em 76 (92%) dos casos, a paciente apresentava uma raiz. Os restantes 6 (7,6%) casos apresentavam duas raízes.

No caso dos indivíduos do género masculino, como mostra a tabela 11 observou-se que em 50 (73,5%) casos os indivíduos apresentavam uma raiz e nos 18 (26,5%) restantes, existiam duas raízes. A prevalência de ambos grupos pode ser observada na figura 19.

Ao avaliar esses dados através do teste qui-quadrado, obtivemos um valor de p de 0,01. Esse valor indica que existe uma associação entre as variáveis género e número de raízes para o dente #15, havendo uma maior probabilidade de existência de duas raízes no género masculino.

Também foi realizada uma análise estatística da associação entre o género e o número de raízes do dente #25. No caso dos resultados obtidos para o dente #25 podem ser observados na tabela 12.

No grupo feminino, houve uma prevalência de 1 raiz em 76 (92,7%) casos e duas raízes em 6 (7,3%) casos.

No entanto, no grupo masculino houve uma pequena variação, com uma prevalência de 1 raiz em 54 (79,4%) casos e duas raízes em 14 (20,6%) casos. A prevalência de ambos grupos pode ser observada na figura 20.

Quando se procedeu à análise estatística dos dados através da aplicação do teste qui-quadrado, obteve-se um valor de p de 0,017 para o dente #25. Um pouco mais elevado do que no caso do dente #15, mas igualmente relevante em termos estatísticos. Com a avaliação estatística através deste teste, verificou-se que existia uma associação entre as variáveis género e número de raízes também para o dente #25 havendo uma maior probabilidade de apresentar 2 raízes no caso do género masculino.

Tabela 11 - Associação entre género e o número de raízes presentes para o dente #15.

#15	1	2	p*
F (N%)	76 (92,7%)	6 (7,3%)	0,01
M (N%)	50 (73,5%)	18 (26,5%)	

*Teste do qui-quadrado

**Não aplicável

F- Feminino

M- Masculino

Tabela 12 - Associação entre género e o número de raízes presentes para o dente #25.

#25	1	2	p*
F (N%)	76 (92,7%)	6 (7,3%)	0,017
M (N%)	54 (79,4%)	14 (20,6%)	

*Teste do qui-quadrado

**Não aplicável

F- Feminino

M- Masculino

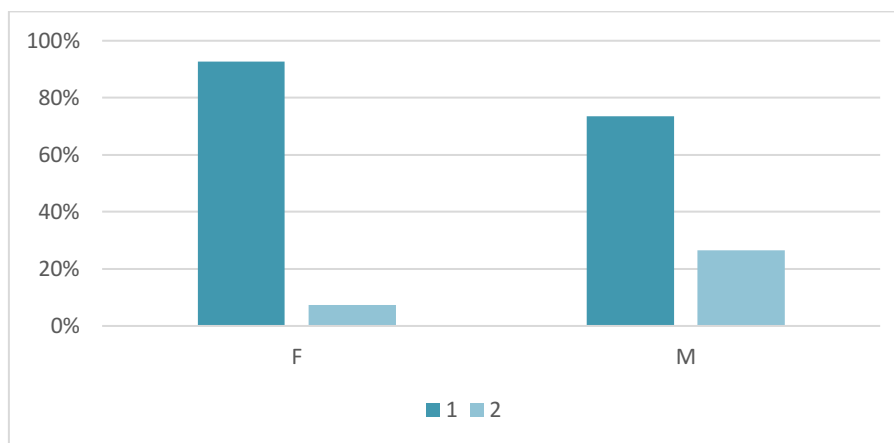


Figura 19 - Prevalência da associação entre género e o número de raízes presentes para o dente #15.

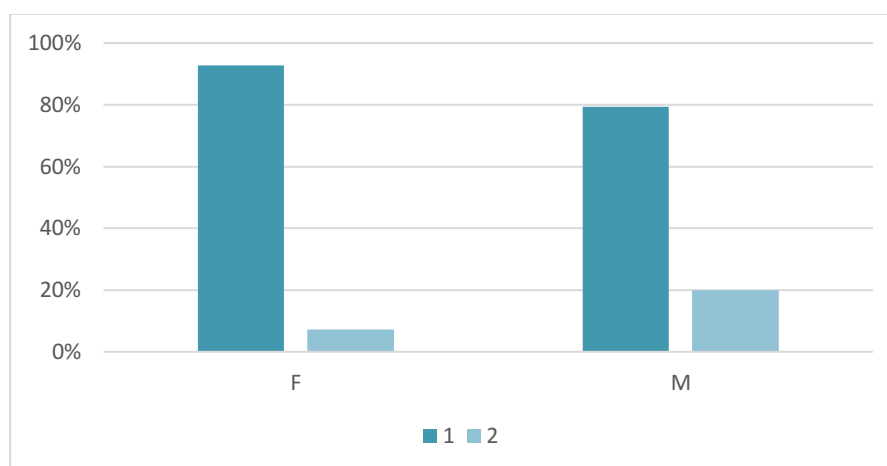


Figura 20 - Prevalência da associação entre género e o número de raízes presentes para o dente #25.

4.6. Canais Acessórios

Devido à qualidade de imagem, foi possível observar um número reduzido de canais acessórios. No entanto alguns foram possíveis de identificar como se apresenta na tabela 13 e na figura 21.

A prevalência de canais acessórios dentro da amostra final do estudo foi de um 3%.

Os dados não foram analisados estatisticamente uma vez que não existia suficiente relevância estatística.

Tabela 13 - Localização dos canais acessórios encontrados nos dentes #15 e #25 em relação à localização no terço radicular e ao género.

	#15			#25			p*
	CORONAL	MÉDIO	APICAL	CORONAL	MÉDIO	APICAL	**
F	-	1	2	-	-	1	
M	-	1	1	-	-	3	

*Teste do qui-quadrado

**Não aplicável

F- Feminino

M- Masculino

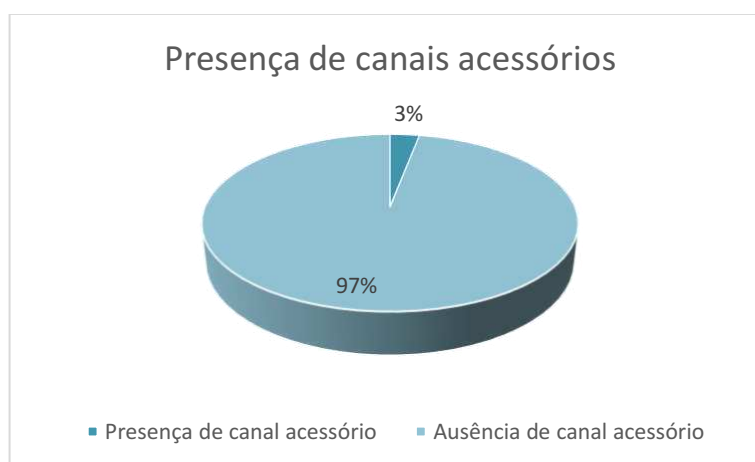


Figura 21 - Representação gráfica da prevalência de canais acessórios dentro da amostra.

5. DISCUSSÃO

Esta investigação avaliou a prevalência das diferentes morfologias dentárias numa subpopulação portuguesa que realizou o exame CBCT entre os meses de Janeiro de 2024 e Setembro de 2024 na Clínica Dentária Egas Moniz. As diferentes configurações foram posteriormente classificadas segundo os sistemas de classificação propostos por Vertucci e Ahmed.

Diferentes tipos de configurações de raiz e canal radicular podem ser encontrados em qualquer grupo de dentes. Portanto, um conhecimento profundo das morfologias e variações anatómicas mais comuns pode ajudar na prática clínica a detetar essas variações durante o tratamento endodôntico, aumentando a probabilidade de sucesso do tratamento (Martins et al., 2019).

Para navegar por esses complexos sistemas de canais, é fundamental contar com o apoio de imagens radiográficas adequadas (Barbhai et al., 2022).

A imagem por micro-CT é frequentemente utilizada como *gold standard ex vivo* devido à sua alta resolução espacial, o que permite avaliar as características endodônticas em detalhe sem destruir as amostras. (Sousa et al., 2017)

Por outro lado, a imagem CBCT tornou-se uma ferramenta essencial para o diagnóstico e tratamento de problemas endodônticos que requerem imagens tridimensionais *in vivo* (Patel et al., 2019).

Como qualquer outra prova de diagnóstico, os CBCT também não são infalíveis e devem ser aplicados com critério. Incumprir isto resulta numa exposição desnecessária a radiação ionizante sem aumentar a precisão do diagnóstico ou melhorar o plano de tratamento (Patel et al., 2019).

FOV é a área de visão que indica o volume e extensão da anatomia incluída no CBCT. Na medida do possível, o FOV deve exceder apenas ligeiramente as dimensões da anatomia de interesse. Geralmente, quanto menor o FOV, menor a dose associada ao estudo e geralmente são produzidas imagens com mais alta resolução. Na endodontia, a área de interesse é limitada e determinada antes da obtenção das imagens. Para a maioria dos casos na área da endodontia, é preferível um FOV limitado (Fayad et al., 2015).

Neste estudo foi utilizado um FOV de 0,3mm, o que representa uma limitação, uma vez que esta resolução embora clinicamente adequada para avaliar a configuração geral dos canais, pode dificultar a deteção de estruturas finas, como canais acessórios o que

poderia explicar o baixo número detectado destes, um aspeto também assinalado em estudos metodologicamente semelhantes. (Mocho, 2019) .

Em um estudo sobre as características dos canais acessórios no terço apical da raiz, Xu et al., (2016) determinaram que o diâmetro médio desses canais é de 0,07 mm, com valores variando entre 0,02 mm e 0,2 mm. Estes valores explicam a baixa taxa observada de canais acessórios (3%) neste estudo uma vez que a resolução utilizada não era suficiente para visualizar os canais acessórios na maioria dos casos.

A utilização da classificação proposta por Ahmed et al., (2017) permite a descrição da existência de duas raízes, sendo então contabilizados de forma diferente os indivíduos entre as classificações de Vertucci e Ahmed.

Uma das principais conclusões desta investigação foi que a morfologia mais prevalente nos segundos pré-molares maxilares é a de uma única raiz com um único canal o que segundo a classificação de Vertucci seria um tipo I, com uma prevalência para o dente #15 do 57,33% e para o dente #25 do 62,67%. Segundo a classificação de Ahmed foram as classificações ¹15¹ com uma representação do 40% e ¹25¹ com uma representação do 46,67%. Uma das limitações da classificação de Vertucci é não poder diferenciar entre os dentes com uma ou duas raízes. É por isso que existiu uma variação de percentagem entre as duas classificações, uma vez que quando foi utilizada a classificação de Vertucci não foram diferenciados os casos em que existiam duas raízes.

Este resultado mostra consistência com estudos existentes em populações geograficamente próximas. Por exemplo, um estudo de Abella et al., (2015), que estudou a morfologia do canal dos primeiros e segundos pré-molares maxilares na população espanhola. No estudo, os segundos pré-molares maxilares apresentaram uma raiz no 82,9% dos casos, e um canal radicular no 47,2% dos casos, o que representa a maioria na amostra em ambos os casos. Ambos os dados são semelhantes aos obtidos neste estudo, uma vez que no nosso estudo, para o dente #15 o 84% dos casos apresentaram uma única raiz, e no caso do dente #25 foi no 86,6% dos casos. Com respeito ao canal radicular, no nosso estudo um único canal radicular foi observado em 41,33% dos casos para o dente #15, e em 49,34% dos casos para o dente #25, mostrando ambos valores consistência com os dados obtidos por Abella et al., (2015).

Num estudo realizado por Wolf et al., (2020) numa população alemão-suíça, observou-se que a morfologia mais comumente apresentada era um único canal em 58,8% dos casos. No estudo foram diferenciados os casos em que existiam vários forames apicais, uma vez que foi utilizado o micro-CT e a qualidade de imagem tornou-o possível.

No entanto no nosso estudo, não era possível analisar este fator devido à qualidade de imagem do CBCT, por esse motivo só tivemos em conta a configuração de canal descrita no artigo sem a distinção do número de forames apicais. A classificação utilizada neste estudo para caracterizar a amostra foi descrita previamente por Briseño-Marroquín et al., (2015), uma vez que as de Weine et al., (1969;1982) e Vertucci et al., (1974) revelaram-se insuficientes para a classificação de todas as morfologias descobertas.

Noutro estudo realizado por Lemos et al., (2022) numa subpopulação brasileira onde um total de 1316 pré-molares (594 maxilares e 722 mandibulares) foram observados através de imagens radiográficas obtidas por CBCT. Esses dentes foram depois classificados segundo a classificação de Vertucci. O tipo mais prevalente na classificação de Vertucci nos segundos pré-molares maxilares foi a de tipo I, sendo a prevalência para o dente #15 do 42% e para o dente #25 do 52%. Os dados obtidos no nosso estudo indicam uma prevalência do 57,33% para o dente #15 e do 62,67% para o dente #25, sendo também ligeiramente superior a prevalência no dente #25.

Em 2019, também foi realizado um estudo por de Lima et al., (2019), no qual imagens radiográficas obtidas por CBCT no Departamento de radiologia da Universidade Federal de Juiz de Fora de 999 pré-molares maxilares foram incluídos. Este estudo também encontrou uma prevalência da classificação tipo I de Vertucci e uma raiz para os segundos pré-molares maxilares o que mostra consistência dos nossos dados, apresentando uma prevalência de 70% esta classificação. A diferença estatística com o nosso estudo pode ser por causa da população tão heterogénea presente em Brasil, uma vez que é considerada uma das populações mais heterogéneas do mundo, com cidadãos procedentes da Europa, África, Ásia e Americanos (de Lima et al., 2019).

Isto ressalta a importância de realizar estudos nas diferentes populações para caracterizar as morfologias mais prevalentes para cada tipo de dente nas diferentes populações.

Outro dos resultados mais relevantes deste trabalho é a associação estatística significativa entre o género e o número de raízes ($p < 0,05$), observando-se uma maior prevalência de duas raízes em indivíduos do género masculino. Este resultado manteve-se constante para ambos os dentes #15 e #25.

Num estudo realizado por Olczak et al., (2023) que analisou mediante o recurso de CBCT 324 volumes radiográficos de 226 pacientes de nacionalidade polaca (131 do género feminino e 95 do género masculino), encontrou uma diferença estatisticamente relevante entre o número de raízes em relação ao género. A prevalência de duas raízes no

género feminino foi de 8% e no género masculino de 15,4%, com um valor de $p < 0,05$, sendo assim demonstrada a associação entre as variáveis género e número de raízes.

Em outro estudo realizado numa subpopulação saudita por Al-Zubaidi et al., (2021), também foi encontrada uma associação estatística significativa entre o número de raízes e o género dos pacientes, tendo os pacientes do género masculino tendência a ter mais raízes.

Também foi realizada uma revisão sistemática e meta-análise por M. Xu et al., (2024), na qual após a análise dos estudos, encontrou-se que a maioria dos segundos pré-molares maxilares apresentavam uma raiz, que a classificação de Vertucci mais prevalente foi a tipo I, e que em relação ao género e o número de raízes, havia uma maior tendência para o género masculino para apresentar duas raízes que para o género feminino. Isto proporciona concordância dos nossos resultados com a literatura científica atual publicada sobre este tema.

Por outro lado, a aplicação da nova classificação de Ahmed et al., (2017) neste estudo revelou-se uma ferramenta mais precisa e descritiva do que o sistema tradicional de Vertucci. Foram identificadas configurações complexas, como as classificações $^{15}1^{1-2-1-2-1}$ e $^{25}1^{1-2-1-2-1}$ e foi possível classificar os canais acessórios encontrados.

As classificações $^{15}1^{1-2-1-2-1}$ e $^{25}1^{1-2-1-2-1}$ não têm uma categoria equivalente na classificação de Vertucci, evidenciando as limitações desta última. Quando é feita a comparação entre as classificações de Ahmed criadas para o dente #15 e #25, observamos que existem 4 classificações mais para o dente #15, sendo o código destas classificações $^{1}TN^{2-1}(M1)$, $^{2}TN B^1(M1)P^1$, $^{1}TN^{1-2}(A1)$ e $^{1}TN^{2-1-2}$.

Além disso, a classificação de Ahmed permitiu categorizar os dentes com duas raízes como nos casos $^{25}B^1P^1$ e $^{25}B^1P^1$, fornecendo um código detalhado e prático tanto para a investigação, como para o ensino e a comunicação entre clínicos.

O objetivo desta classificação foi criar um sistema preciso e prático que permita aos estudantes, estagiários, médicos e investigadores classificar as configurações das raízes e dos canais radiculares identificadas através de qualquer método de diagnóstico, independentemente da sua precisão e fiabilidade (Ahmed et al., 2017).

Nesta investigação também foi avaliada se existia relação estatisticamente relevante sobre a presença de simetria bilateral em relação ao género. Nesta investigação não foi encontrada uma associação estatisticamente relevante uma vez que foi obtido um valor de $p > 0,05$.

No artigo escrito por M. Xu et al., (2024) mencionado previamente avaliou-se se havia alguma relação entre a posição do dente na arcada e a presença de assimetrias e não foi encontrada uma relação estatisticamente relevante entre as duas variáveis. No entanto não foi avaliado o fator gênero.

Outro artigo escrito por Felsypremila et al., (2015) no qual foi avaliada a presença de simetria anatômica nos dentes posteriores para uma subpopulação indiana também não encontrou uma diferença estatisticamente relevante entre os pré-molares de ambas arcadas, no entanto também não foi avaliado o gênero.

A literatura indicaria que não existe uma relação estatisticamente relevante quanto à presença de assimetria entre o dente e a posição da arcada.

6. CONCLUSÃO

O presente estudo revela que a morfologia dentária dos segundos pré-molares maxilares mais frequente dos pacientes que frequentaram a Clínica Dentária Universitária Egas Moniz entre os meses de Janeiro de 2024 e Setembro de 2024 foi de 1 raiz e 1 único canal. Foi, portanto, a classificação de Vertucci mais comumente apresentada, a de tipo I, e o código ¹TN¹, o mais apresentado segundo a classificação de Ahmed.

Por outro lado, foi encontrada uma associação estatisticamente significativa entre o género e número de raízes, sendo mais provável a presença de duas raízes no género masculino para ambos os dentes.

O CBCT tem sido essencial para a avaliação da morfologia dentária interna e externa, no entanto, tornou-se uma limitação quanto à observação de canais acessórios pela resolução utilizada num FOV de 0,3mm, apresentando uma prevalência dentro da amostra de 3%.

O sistema de classificação de Ahmed conseguiu classificar certas morfologias que a classificação de Vertucci não conseguiu, demonstrando as limitações desta última e apresentando-se esta classificação como uma possível solução.

7. BIBLIOGRAFIA

- Abella, F., Teixidó, L. M., Patel, S., Sosa, F., Duran-Sindreu, F., & Roig, M. (2015). Cone-beam Computed Tomography Analysis of the Root Canal Morphology of Maxillary First and Second Premolars in a Spanish Population. *Journal of Endodontics*, 41(8), 1241–1247. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.03.026>
- Ahmed, H. M. A., & Cheung, G. S. P. (2012). Accessory roots and root canals in maxillary premolar teeth: a review of a critical endodontic challenge. *ENDO - Endodontic Practice Today*, 1, 7–18. <https://www.researchgate.net/publication/224763235>
- Ahmed, H. M. A., Versiani, M. A., De-Deus, G., & Dummer, P. M. H. (2017). A new system for classifying root and root canal morphology. *International Endodontic Journal*, 50(8), 761–770. <https://doi.org/10.1111/iej.12685>
- Ahmed, H. M. A., Neelakantan, P., & Dummer, P. M. H. (2018). A new system for classifying accessory canal morphology. *International Endodontic Journal*, 51(2), 164–176. <https://doi.org/10.1111/iej.12800>
- Ahmed, H. M. A., Ibrahim, N., Mohamad, N. S., Nambiar, P., Muhammad, R. F., Yusoff, M., & Dummer, P. M. H. (2021). Application of a new system for classifying root and canal anatomy in studies involving micro-computed tomography and cone beam computed tomography: Explanation and elaboration. *International Endodontic Journal*, 54(7), 1056–1082. <https://doi.org/10.1111/IEJ.13486>
- Ahmed, H. M. A. (2022). A critical analysis of laboratory and clinical research methods to study root and canal anatomy. *International Endodontic Journal*, 55 Suppl 2(S2), 229–280. <https://doi.org/10.1111/IEJ.13702>
- Al-Zubaidi, S. M., Almansour, M. I., Al Mansour, N. N., Alshammari, A. S., Alshammari, A. F., Altamimi, Y. S., & Madfa, A. A. (2021). Assessment of root morphology and canal configuration of maxillary premolars in a Saudi subpopulation: a cone-beam computed tomographic study. *BMC Oral Health*, 21(1), 397. <https://doi.org/10.1186/S12903-021-01739-1>
- Aminoshariae, A., & Kulild, J. C. (2015). Master apical file size - smaller or larger: a systematic review of healing outcomes. *International Endodontic Journal*, 48(7), 639–647. <https://doi.org/10.1111/IEJ.12370>

- Aung, N. M., & Myint, K. K. (2021). Diagnostic Accuracy of CBCT for Detection of Second Canal of Permanent Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Dentistry*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/1107471>
- Barbhai, S., Shetty, R., Joshi, P., Mehta, V., Mathur, A., Sharma, T., Chakraborty, D., Porwal, P., Meto, A., Wahjuningrum, D. A., Luke, A. M., & Pawar, A. M. (2022). Evaluation of Root Anatomy and Canal Configuration of Human Permanent Maxillary First Molar Using Cone-Beam Computed Tomography: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(16), 10160. <https://doi.org/10.3390/IJERPH191610160>
- Basrani, B., & Haapasalo, M. (2012). Update on endodontic irrigating solutions. *Endodontic Topics*, 27(1), 74–102. <https://doi.org/10.1111/ETP.12031>
- Baugh, D., & Wallace, J. (2005). The role of apical instrumentation in root canal treatment: a review of the literature. *Journal of Endodontics*, 31(5), 333–340. <https://doi.org/10.1097/01.DON.0000145422.94578.E6>
- Briseño-Marroquín, B., Paqué, F., Maier, K., Willershausen, B., & Wolf, T. G. (2015). Root Canal Morphology and Configuration of 179 Maxillary First Molars by Means of Micro-computed Tomography: An Ex Vivo Study. *Journal of Endodontics*, 41(12), 2008–2013. <https://doi.org/10.1016/J.JOEN.2015.09.007>
- de Lima, C. O., de Souza, L. C., Devito, K. L., do Prado, M., & Campos, C. N. (2019). Evaluation of root canal morphology of maxillary premolars: a cone-beam computed tomography study. *Australian Endodontic Journal : The Journal of the Australian Society of Endodontology Inc*, 45(2), 196–201. <https://doi.org/10.1111/AEJ.12308>
- Duncan, H. F., Kirkevang, L. L., Peters, O. A., El-Karim, I., Krastl, G., Del Fabbro, M., Chong, B. S., Galler, K. M., Segura-Egea, J. J., & Kebschull, M. (2023). Treatment of pulpal and apical disease: The European Society of Endodontology (ESE) S3-level clinical practice guideline. *International Endodontic Journal*, 56(S3), 238–295. <https://doi.org/10.1111/iej.13974>
- Durack, C., & Patel, S. (2012). Cone beam computed tomography in endodontics. *Brazilian Dental Journal*, 23(3), 179–191. <https://doi.org/10.1590/S0103-64402012000300001>
- Fayad, M. I., Nair, M., Levin, M. D., Benavides, E., Rubinstein, R. A., Barghan, S., Hirschberg, C. S., & Ruprecht, A. (2015). AAE and AAOMR Joint Position Statement: Use of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics 2015 Update.

- Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 120(4), 508–512. <https://doi.org/10.1016/J.OOOO.2015.07.033>
- Felsypremila, G., Vinothkumar, T. S., & Kandaswamy, D. (2015). Anatomic symmetry of root and root canal morphology of posterior teeth in Indian subpopulation using cone beam computed tomography: A retrospective study. *European Journal of Dentistry*, 9(4), 500–507. <https://doi.org/10.4103/1305-7456.172623>
- Glossary of Endodontic Terms - American Association of Endodontists*. (2020). <https://www.aae.org/specialty/clinical-resources/glossary-endodontic-terms/>
- GLUSKIN, A. H. (2005). Mishaps and serious complications in endodontic obturation. *Endodontic Topics*, 12(1), 52–70. <https://doi.org/10.1111/J.1601-1546.2005.00194.X>
- Gomes, B. P. F. A., Aveiro, E., & Kishen, A. (2023). tF1idE-1806-4760-bdj-34-04-1 copia. *Brazilian Dental Journal*, 34(4), 1. <https://doi.org/10.1590/0103-6440202305577>
- Gulabivala, K., Aung, T. H., Alavi, A., & Ng, Y. L. (2001). Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *International Endodontic Journal*, 34(5), 359–370. <https://doi.org/10.1046/J.1365-2591.2001.00399.X>
- Huang, D., Wang, X., Liang, J., Ling, J., Bian, Z., Yu, Q., Hou, B., Chen, X., Li, J., Ye, L., Cheng, L., Xu, X., Hu, T., Wu, H., Guo, B., Su, Q., Chen, Z., Qiu, L., Chen, W., ... Zhou, X. (2024). Expert consensus on difficulty assessment of endodontic therapy. In *International Journal of Oral Science* (Vol. 16, Issue 1). Springer Nature. <https://doi.org/10.1038/s41368-024-00285-0>
- Hülsmann, M., Peters, O. A., & Dummer, P. M. H. (2005). Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. *Endodontic Topics*, 10(1), 30–76. <https://doi.org/10.1111/J.1601-1546.2005.00152.X>
- Kaasalainen, T., Ekholm, M., Siiskonen, T., & Kortensniemi, M. (2021). Dental cone beam CT: An updated review. *Physica Medica*, 88, 193–217. <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2021.07.007>
- Karobari, M. I., Parveen, A., Mirza, M. B., Makandar, S. D., Nik Abdul Ghani, N. R., Noorani, T. Y., & Marya, A. (2021). Root and Root Canal Morphology Classification Systems. *International Journal of Dentistry*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/6682189>
- Kaur, K., Saini, R. S., Vaddamanu, S. K., Bavabeedu, S. S., Gurumurthy, V., Sainudeen, S., Mathew, V. B., Khateeb, S. U., Mokhlesi, A., Mosaddad, S. A., & Heboyan, A.

- (2024). Exploring Technological Progress in Three-Dimensional Imaging for Root Canal Treatments: A Systematic Review. *International Dental Journal*, 75(2), 1097–1112. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2024.05.014>
- Lemos, M. C., Coutinho, T. M. C., Perez, A. R., Medeiros, T. C., Marceliano-Alves, M. F. V., & Alves, F. R. F. (2022). Root canal morphology of 1316 premolars from Brazilian individuals: an in vivo analysis using cone-beam computed tomography. *Acta Odontológica Latinoamericana*, 35(2), 105. <https://doi.org/10.54589/AOL.35/2/105>
- Martins, J. N. R., Marques, D., Silva, E. J. N. L., Caramês, J., & Versiani, M. A. (2019). Prevalence Studies on Root Canal Anatomy Using Cone-beam Computed Tomographic Imaging: A Systematic Review. *Journal of Endodontics*, 45(4), 372–386.e4. <https://doi.org/10.1016/J.JOEN.2018.12.016/ASSET/525D741F-0601-4A6D-90C6-340D354C5559/MAIN.ASSETS/GR1.JPG>
- Matsunaga, S., Shimoo, Y., Kinoshita, H., Yamada, M., Usami, A., Tamatsu, Y., & Abe, S. (2014). Morphologic Classification of Root Canals and Incidence of Accessory Canals in Maxillary First Molar Palatal Roots: Three-Dimensional Observation and Measurements using Micro-CT. *Journal of Hard Tissue Biology*, 23(3), 329–334. <https://doi.org/10.2485/JHTB.23.329>
- Mehta, D., Coleman, A., & Lessani, M. (2025, April 1). Success and failure of endodontic treatment: predictability, complications, challenges and maintenance. *British Dental Journal*, 238(7), 527–535. <https://doi.org/10.1038/s41415-025-8453-5>
- Mocho, I. S. F. (2019). *Prevalência e classificação de canais acessórios radiculares na Clínica Universitária Egas Moniz*. <http://hdl.handle.net/10400.26/30579>
- Nair, P. N. R. (2004). Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine : An Official Publication of the American Association of Oral Biologists*, 15(6), 348–381. <https://doi.org/10.1177/154411130401500604>
- Olczak, K., Pawlicka, H., & Szymański, W. (2022). Root form and canal anatomy of maxillary first premolars: a cone-beam computed tomography study. *Odontology*, 110(2), 365–375. <https://doi.org/10.1007/s10266-021-00670-9>
- Olczak, K., Pawlicka, H., & Szymański, W. (2023). Root and canal morphology of the maxillary second premolars as indicated by cone beam computed tomography. *Australian Endodontic Journal : The Journal of the Australian Society of Endodontology Inc*, 49(1), 92–103. <https://doi.org/10.1111/AEJ.12624>

- Ordinola-Zapata, R., Bramante, C. M., Versiani, M. A., Moldauer, B. I., Topham, G., Gutmann, J. L., Nuñez, A., Duarte, M. A. H., & Abella, F. (2017). Comparative accuracy of the Clearing Technique, CBCT and Micro-CT methods in studying the mesial root canal configuration of mandibular first molars. *International Endodontic Journal*, 50(1), 90–96. <https://doi.org/10.1111/IEJ.12593>
- Park, E., Shen, Y., & Haapasalo, M. (2012). Irrigation of the apical root canal. *Endodontic Topics*, 27(1), 54–73. <https://doi.org/10.1111/ETP.12028>
- Park, E. (2013). Ultrasonics in endodontics. *Endodontic Topics*, 29(1), 125–159. <https://doi.org/10.1111/ETP.12044>
- Patel, S., Brown, J., Semper, M., Abella, F., & Mannocci, F. (2019). European Society of Endodontology position statement: Use of cone beam computed tomography in Endodontics: European Society of Endodontology (ESE) developed by. *International Endodontic Journal*, 52(12), 1675–1678. <https://doi.org/10.1111/IEJ.13187>
- Pauwels, R., Araki, K., Siewerdsen, J. H., & Thongvigitmanee, S. S. (2015). Technical aspects of dental CBCT: State of the art. *Dentomaxillofacial Radiology*, 44(1). <https://doi.org/10.1259/dmfr.20140224>
- Reit C., Petersson K., & Molven O. (2003). Diagnosis of Pulpal and Periradicular Disease. Textbook of Endodontology, 1st. In *Diagnosis of Pulpal and Periradicular Disease. Textbook of Endodontology, 1st*. (1st ed., pp. 9–18). Blackwell Publishing Ltd.
- Setzer, F. C., & Lee, S. M. (2021). Radiology in Endodontics. *Dental Clinics of North America*, 65(3), 475–486. <https://doi.org/10.1016/J.CDEN.2021.02.004>
- Sousa, T. O., Haiter-Neto, F., Nascimento, E. H. L., Peroni, L. V., Freitas, D. Q., & Hassan, B. (2017). Diagnostic Accuracy of Periapical Radiography and Cone-beam Computed Tomography in Identifying Root Canal Configuration of Human Premolars. *Journal of Endodontics*, 43(7), 1176–1179. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.02.021>
- Vertucci, F., Seelig, A., & Gillis, R. (1974). Root canal morphology of the human maxillary second premolar. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 38(3), 456–464. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(74\)90374-0](https://doi.org/10.1016/0030-4220(74)90374-0)
- Weine, F. S., Healey, H. J., Gerstein, H., & Evanson, L. (1969). Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance.

- Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*, 28(3), 419–425.
[https://doi.org/10.1016/0030-4220\(69\)90237-0](https://doi.org/10.1016/0030-4220(69)90237-0)
- Weine, F. S. (1982). Case report: three canals in the mesial root of a mandibular first molar (?). *JOURNAL OF ENDODONTICS* I, 8(11), 517–520.
[https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(82\)80080-0](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(82)80080-0)
- Wolf, T. G., Kozaczek, C., Campus, G., Paqué, F., & Wierichs, R. J. (2020). Root Canal Morphology of 116 Maxillary Second Premolars by Micro–Computed Tomography in a Mixed Swiss-German Population with Systematic Review. *Journal of Endodontics*, 46(11), 1639–1647. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.08.012>
- Xu, M., Ren, H., Liu, C., Zhao, X., & Li, X. (2024). Systematic review and meta-analysis of root morphology and canal configuration of permanent premolars using cone-beam computed tomography. *BMC Oral Health*, 24(1).
<https://doi.org/10.1186/S12903-024-04419-Y>
- Xu, T., Tay, F. R., Gutmann, J. L., Fan, B., Fan, W., Huang, Z., & Sun, Q. (2016). Micro-Computed Tomography Assessment of Apical Accessory Canal Morphologies. *Journal of Endodontics*, 42(5), 798–802. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.02.006>
- Yoshiuchi, Y., Takahashi, K., & Yokochi, C. (1972). Studies on the anatomical forms of the pulp cavities with new method of vaccum injection. *Japanese Journal of Oral Biology*, 14(2), 156–185.

Anexo 1

**CONSENTIMENTO INFORMADO E
ESCLARECIDO PARA ATOS MÉDICOS**

IDENTIFICAÇÃO DO(A) PACIENTE		
Nº Processo		Nome:
Data de Nascimento		

1. NATUREZA DA BASE DE DADOS DE SAÚDE ORAL DE ADULTOS EGAS MONIZ

Segundo a Organização Mundial de Saúde, "para o novo milénio, são urgentes novos objetivos de Saúde Oral de forma a fortalecer o controlo: da cárie dentária, das condições de saúde periodontal, das lesões da mucosa oral, das lesões pré-cancerígenas e cancerígenas orais, do trauma craniofacial, da dor e da qualidade de vida baseada na Saúde Oral", que têm um grande impacto na população.

A Clínica Universitária Egas Moniz é uma referência nacional de Saúde Oral, desempenhando uma dupla ação, de serviço à comunidade e evolução do conhecimento científico.

A Base de Dados de Saúde Oral (B.D.S.O.) de Adultos Egas Moniz nasce com o propósito de conhecer a população tratada, recolher e tratar informação adequada com vista à construção do conhecimento baseado, e cumprir duas das missões da Clínica Universitária Egas Moniz, o dever de prestação de serviços à comunidade e de contribuição para a melhoria dos indicadores de Saúde Pública da população.

2. DIREITOS DO(A) PARTICIPANTE NA BASE DE DADOS

Pode autorizar ou recusar, livremente, a cedência de dados para a Base de Dados de Saúde Oral de Adultos Egas Moniz. Pode, a qualquer momento, solicitar o acesso aos seus dados, pedir que os mesmos sejam excluídos ou colocar restrições sobre estes dados.

Caso decida alterar as condições desta autorização, poderá preencher o "Formulário de alteração das condições de autorização da B.D.S.O.de Adultos Egas Moniz" na Clínica Universitária Egas Moniz.

3. REGRAS DE ACESSO, CONTACTO E USO FUTURO DA BASE DE DADOS

Os seus dados clínicos não serão usados com fins lucrativos. Qualquer estudo/investigação que venha a usar estes dados será previamente submetido à Direção Clínica da Clínica Universitária Egas Moniz, Comissão Científica do IUEM e à Comissão de Ética Egas Moniz.

Se desejar, o(a) participante poderá consultar os seus dados armazenados na Base de Dados de Saúde Oral, para tal basta dirigir-se a clínica universitária com um documento de identificação.

4. Confidencialidade

Será mantida a estrita confidencialidade de todas as informações obtidas.

5. Objetivos Científicos da B.D.S.O. de Adultos Egas Moniz

Os dados serão utilizados para:

- Objetivos Académicos e Científicos (teses, estudos epidemiológicos, ensaios clínicos);
- Objetivos Clínicos (monitorização dos cuidados de saúde, saúde pública);
- Objetivos Administrativos (seguros de saúde, indicadores de qualidade);
- Objetivos Financeiros (otimização de recursos, stocks, gestão de recursos humanos).

Eu li as informações, ou foram-me lidas. Tive a oportunidade de fazer perguntas e as minhas perguntas foram respondidas satisfatoriamente. Foi-me dado tempo suficiente para ponderar a minha decisão.

☐ Autorizo, voluntariamente que os meus dados sejam armazenados da forma e com o propósito indicados acima.

☐ Não Autorizo, voluntariamente que os meus dados sejam armazenados da forma e com o propósito indicados acima.

Nome:

Data: Assinatura:

Em caso de incapacidade de decisão do paciente, a autorização será dada pelo representante legal do paciente

Nome:

Grau de parentesco/ representação:

Data: Assinatura:

**JOHN WILEY AND SONS LICENSE
TERMS AND CONDITIONS**

Jun 19, 2025

This Agreement between Alicia Palacino Plaza ("You") and John Wiley and Sons ("John Wiley and Sons") consists of your license details and the terms and conditions provided by John Wiley and Sons and Copyright Clearance Center.

License Number	6052461121726
License date	Jun 19, 2025
Licensed Content Publisher	John Wiley and Sons
Licensed Content Publication	International Endodontic Journal
Licensed Content Title	A new system for classifying root and root canal morphology
Licensed Content Author	H. M. A. Ahmed, M. A. Versiani, G. De-Deus, et al
Licensed Content Date	Oct 17, 2016
Licensed Content Volume	50
Licensed Content Issue	8
Licensed Content Pages	10
Type of use	Dissertation/Thesis

Requestor type	University/Academic
Format	Electronic
Portion	Figure/table
Number of figures/tables	5
Will you be translating?	Yes, including English rights
Number of languages	1
Title of new work	APLICAÇÃO CLÍNICA DA CLASSIFICAÇÃO AHMED DA MORFOLOGIA DOS SEGUNDOS PRÉ-MOLARES MAXILARES DA CLÍNICA EGAS MONIZ
Institution name	EGAS MONIZ SCHOOL OF HEALTH & SCIENCE
Expected presentation date	Oct 2025
Portions	Figure 1, Figure 2, Table 1, Figure 4b, Figure 5a .
The Requesting Person / Organization to Appear on the License	Alicia Palacino Plaza
Specific Languages	Portuguese



Proposta de Tese

Dados do Aluno

Nome do proponente	Alicia Palacino Plaza		
Nº do Aluno	114899	Data do pedido	11/01/2025
Email do Aluno	114899@alunos.egasmoniz.edu.pt		
Nº do telemóvel	+34 636306951	Nome do Curso	MIMD
Unidade Orgânica	IUEM	CNAEF	724 (Ciências Dentárias)

Dados da Tese

Ano letivo de defesa da tese	2024/2025		
Título da tese (PT)	Aplicação clínica da classificação Ahmed da morfologia dos segundos pré-molares maxilares da clínica Egas Moniz.		
Título da tese (EN)	Clinical Application of the Ahmed Classification of Maxillary Second Premolar Morphology at the Egas Moniz Clinic		

Resumo da tese

Na odontogénese, podem haver variações anatômicas para cada tipo de dente, como o número de raízes e canais radiculares. As radiografias convencionais bidimensionais (2D) apresentam limitações de precisão para determinar a anatomia dos canais radiculares. (Kaur et al., 2024)

Cone-beam computed tomography (CBCT) é uma técnica de imagiologia 3D que ajuda significativamente no diagnóstico endodôntico e planeamento terapêutico. Comparada com a radiografia em 2D, os CBCT's minimizam algumas das limitações associadas, tais como a sobreposição de estruturas anatômicas e a distorção geométrica. (Chan et al., 2023)

A não localização de canais radiculares é uma causa comum de retratamentos endodônticos não cirúrgicos, sendo frequentemente associadas a lesões periapicais. Um diagnóstico preciso e um tratamento endodôntico adequado são essenciais para a preservação e sobrevivência do dente. (Aung & Myint, 2021)

Conhecer a complexidade dos sistemas dos canais radiculares é fundamental para alcançar o sucesso no tratamento endodôntico. (Ahmed et al., 2017)

A anatomia descrita por Vertucci tem sido muito utilizada para classificar os diferentes tipos de canais radiculares, empregando alguns conjuntos de números romanos, como I-VIII. No entanto, devido à complexidade dos sistemas de canais radiculares, algumas variações não puderam ser classificadas segundo a classificação Vertucci. Em contraste, a classificação proposta por Ahmed é um sistema mais novedoso, que oferece informações mais detalhadas sobre a identificação numérica do dente, o número de raízes e informações adicionais da configuração dos canais radiculares, tudo representado em um único código. (Aly et al., 2023)

Metodologias

A investigação incluirá 200 CBCT, nos quais serão aplicados os seguintes critérios de inclusão:

- Nenhum dos dois dentes deverá ter qualquer tratamento de canal realizado.
- Ambos dentes; 15 e 25, deverão ser visíveis no CBCT

Serão excluídos os CBCT nos quais os pré-molares não se encontrem erupcionados, qualidade de imagem radiográfica não seja a adequada, dentes endodonciados, cariados, com lesão periapical, restaurados, ausência dentária, e dentes que não pudessem ser avaliados corretamente devido a artefactos de imagem.

Palavras-Chave "CBCT", "Ahmed", "Endodontia", "Morfologia Dentária"

Bibliografia

Ahmed, H. M. A., Neelakantan, P., & Dummer, P. M. H. (2017). A new system for classifying accessory canal morphology. International Endodontic Journal, 51(2), 164-176. <https://doi.org/10.1111/iej.12800>



Proposta de Tese

Aly, M., Giampiero Rossi-Fedele, & Michael, P. (2023). Critical analysis of a new system to classify root and canal morphology – A systematic review. *Australian Endodontic Journal*, 49(3), 750-768.
<https://doi.org/10.1111/aej.12780>

Aung, N. M., & Myint, K. K. (2021). Diagnostic Accuracy of CBCT for Detection of Second Canal of Permanent Teeth: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Dentistry*, 2021, e1107471.
<https://doi.org/10.1155/2021/1107471>

Chan, F., Brown, L., & P Parashos. (2023). CBCT in contemporary endodontics. *Australian Dental Journal*, 68(S1).
<https://doi.org/10.1111/adj.12995>

Kaur, K., Saini, R. S., Sunil Kumar Vaddamanu, Shashit Shetty Bavabeedu, Vishwanath Gurumurthy, Sainudeen, S., Vinod Babu Mathew, Shafait Ullah Khateeb, Mokhlesi, A., Seyed Ali Mosaddad, & Artak Heboyan. (2024). Exploring Technological Progress in Three-Dimensional Imaging for Root Canal Treatments: A Systematic Review. *International Dental Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2024.05.014>

Local de Realização do Estudo Instituto Universitário Egas Moniz (IUEM)

Objetivo de trabalho

O objetivo de este trabalho é avaliar e classificar segundo a classificação de Ahmed a anatomia dentaria interna dos segundos pré-molares maxilares na clínica dentaria Egas Moniz com recurso as imagens radiográficas de CBCT.

Alinhamento estratégico da tese

As imagens radiográficas serão examinadas por um avaliador, aluno do 5º ano do Mestrado Integrado de Medicina Dentária. O avaliador irá examinar algumas imagens radiográficas que contém exemplos de diferentes morfologias existentes, de modo a estarem calibrados.

Transferência de conhecimento pra sociedade

Esta tese irá aumentar o conhecimento sobre as diferentes anatomias pulpare presentes na prática clínica e a sua identificação através de exames radiográficos, como a CBCT, com o objetivo de proporcionar um melhor tratamento ao paciente.

Dados da Instituição

Dados da Instituição Egas Moniz

Tipo de Trabalho

Tipo de investigação	Primária	Investigação primária	Aplicada
Metodologia de investigação	Quantitativa		
Desenho estudo	Correlacional / Epidemiológico		
Grupo de investigação	Não Aplicável		
Enquadramento nos ODS			
☒ 3. Saúde de qualidade			

Comissão de Ética

O trabalho submetido nesta proposta requer aprovação pela Comissão de Ética? Sim



Proposta de Tese

Projeto Científico

Dissertação / Investigação Associada a Projeto Científico? **Não**

Clínica Dentária

Necessita de utilizar a clínica dentária Egas Moniz? **Sim** Estimativa de Nº de Proc. Clínicos a Consultar **200**

Necessita de utilizar o banco de dentes? **Não**

Clínica Fisioterapia

Necessita de utilizar a clínica fisioterapia Egas Moniz? **Não**

Necessita de consultar os registos clínicos? **Não**

Clínica Almada

Necessita de utilizar a clínica Almada? **Não**

Necessita de consultar os registos clínicos? **Não**

Laboratórios Egas Moniz

O trabalho requer utilização de Laboratórios Internos? **Não**

Cronograma

1-	Atividade: Pesquisa Bibliográfica	Mês: Outubro	Ano: 2024
2-	Atividade: Pesquisa Bibliográfica	Mês: Novembro	Ano: 2024
3-	Atividade: Pesquisa Bibliográfica	Mês: Dezembro	Ano: 2024
4-	Atividade: Redação da Investigação	Mês: Janeiro	Ano: 2025
5-	Atividade: Redação da Investigação	Mês: Fevereiro	Ano: 2025
6-	Atividade: Redação da Investigação	Mês: Março	Ano: 2025
7-	Atividade: Redação da Investigação	Mês: Abril	Ano: 2025
8-	Atividade: Revisão pelo Orientador	Mês: Maio	Ano: 2025



Proposta de Tese

9- Atividade: Entrega de Tese

Mês: Junho

Ano: 2025

Financiamento

Custos Não

Estimativa de Custos 0,00€

Fonte de Financiamento? Não

Dados dos Orientadores

Orientador Diego Velazquez Gonzalez

Nº de Co-orientadores 0

☐ Tem co-orientador externo

Parecer Orientação

Lista de pareceres dos Orientadores

	Tipo de parecer	Orientador	Data	Atual	Estado
1-	Orientador	Diego Velazquez Gonzalez	28/10/2024	Sim	Parecer positivo
2-	Orientador	Diego Velazquez Gonzalez	23/10/2024	Não	Parecer positivo

PCC

Aprovado por Irene Ventura

Data 12/11/2024

Sub-comissão SCC MIMD 2

Proposta aprovada? Sim

PC

Aprovado por José Grillo

Data 13/11/2024

Proposta aprovada? Sim

Comissão de Ética

Aprovado por Filipa Vicente

Data 02/02/2025

Proposta aprovada? Sim