

Mestrado Integrado em Medicina Dentária
Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra



**Morfologia canalar do canino mandibular numa amostra da
população Portuguesa: avaliação com CBCT**

Mariana Barros Rego

Orientador: Prof. Doutor Manuel Marques Ferreira

Co-orientadores: Dr.^a Ana Catarina Carvalho

Prof. Doutor Francisco Caramelo

Coimbra, 2018

Morfologia canalar do canino mandibular numa amostra da população Portuguesa: avaliação com CBCT

Rego M¹, Ferreira MM², Carvalho C³, Caramelo F⁴

¹Aluna do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Portugal

²Professor Auxiliar com Agregação da Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Portugal

³Assistente Convidada da Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Portugal

⁴Professor Auxiliar da Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Portugal

Área de Medicina Dentária, FMUC, Coimbra, Portugal
Av. Bissaya Barreto, Blocos de Celas

3000-075 Coimbra
Portugal

Tel.: +351 239 484 183
Fax: +351 239 402 910

E-mail do autor: mrego.anny@gmail.com

Sumário

Resumo;

Abstract;

1. Introdução;

2. Materiais e Métodos;

Critérios de inclusão;

Critérios de exclusão;

Análise dos CBCT;

Classificação da configuração canalar;

Avaliação do número de canais;

Avaliação do número de raízes;

Análise da concordância interobservador;

Análise estatística;

3. Resultados;

Número total de raízes, número total de canais e classificação de Vertucci;

Número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci, por lado;

Número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci, por género;

Número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci, por faixa etária;

Análise da simetria;

Concordância interobservador;

4. Discussão;

5. Conclusão;

6. Agradecimentos;

7. Referências Bibliográficas.

Resumo

Introdução: O canino mandibular apresenta tipicamente uma raiz e um canal, contudo existe a possibilidade de apresentar variabilidade morfológica, possuindo raízes e/ou canais suplementares, bem como configurações canulares variadas. O Médico Dentista deve conhecer esta possível diversidade, para que possa detetar a presença de algum canal extra e obter sucesso do tratamento endodôntico. A técnica imagiológica por CBCT permite a análise tridimensional de imagens *in vivo*, o que a torna uma ferramenta importante para o estudo do sistema de canais.

Objetivos: Determinar a prevalência do número de canais e de raízes e a configuração canalar, segundo a classificação de Vertucci, para o canino mandibular, numa amostra da população portuguesa, através de imagens de CBCT, avaliando, ainda, a relação entre quadrante, género, idade e simetria bilateral.

Materiais e Métodos: Este estudo foi realizado na área de Medicina Dentária da *Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra*, onde foram analisados 432 caninos mandibulares de pacientes do sexo masculino e feminino, com idades compreendidas entre 18 e 80 anos. As imagens de CBCT foram obtidas usando um sistema de imagem iCAT (Imaging Sciences International), o que permitiu analisar tridimensionalmente estes dentes nos vários planos.

Resultados: Obteve-se maior prevalência de uma raiz, um canal e configuração canalar tipo I para o canino mandibular. O tipo menos comum foi o IV. Não foram encontradas associações estatisticamente significativas entre o género e o lado relativamente ao número de raízes e de canais ($p = 0.793, p = 1.00, p = 0.066, p = 0.048$). A configuração canalar apresentou diferenças estatisticamente significativas entre as três faixas etárias ($p < 0.001$), o que não se verificou entre ambos os géneros ($p = 0.121$) e lados ($p = 0.556$). A simetria bilateral foi mais prevalente para o tipo I e não existiu qualquer caso para o tipo IV. Quando a classificação de Vertucci de um dos lados é do tipo I, a probabilidade de haver simetria do outro lado é de 81,5%.

Conclusão: O canino mandibular apresenta uma maior prevalência de um canal, uma raiz e configuração canalar tipo I de Vertucci numa amostra da população Portuguesa. É vital o conhecimento da morfologia canalar e radicular na sua forma mais comum e ter sempre presente a possibilidade de existir variabilidade, para que nenhum canal fique por tratar.

Palavras-chave: canino mandibular, prevalência, endodontia, *cone-beam computed tomography*, morfologia

Abstract

Introduction: Mandibular canine usually presents one root and one root canal, however, it is possible to present morphological variability, having roots and/or additional root canals, as well as multiple root canal configurations. It is important that the clinician is aware of this possible diversity so that he can detect the presence of some extra root canal in order to achieve successful endodontic therapy. The CBCT imaging technique allows the three-dimensional analysis of *in vivo* images, which makes it an important tool for the evaluation of the root canal system.

Objectives: To access the prevalence of the number of roots and root canals, as well as the root canal configuration, according to Vertucci classification, of mandibular canine, in a sample of the Portuguese population, through CBCT acquisitions, evaluating, as well, the relationship between jaw side, gender, age and bilateral symmetry.

Materials and Methods: This study was conducted in the Dentistry Area of the *Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra*, where 432 mandibular canines were analyzed from male and female patients aged between 18-80 years. The CBCT images were obtained using an iCAT imaging system (Imaging Sciences International), which allowed three-dimensional analysis in the various planes.

Results: There was a higher prevalence of one root, one root canal and type I root canal configuration for the mandibular canine. The type least common was IV. No statistically significant associations were found between the gender and the jaw side in relation to the number of roots and root canals ($p = 0.793, p = 1.00, p = 0.066, p = 0.048$). The root canal configuration had statistically significant differences between the three age groups ($p < 0.001$), which did not occur between both genders ($p = 0.121$) and jaw sides ($p = 0.556$). Bilateral symmetry was more prevalent for type I and there was no case for type IV. When Vertucci's classification of one side is type I, the probability of being symmetric on the other side is 81.5%.

Conclusion: The mandibular canine presents a higher prevalence of one root, one root canal and Vertucci's type I root canal configuration in a sample of the Portuguese population. It is important to know the root and root canal morphology in their most common form and to always be aware of the possibility of variability, so that no root canal remains untreated.

Keywords: mandibular canine, prevalence, endodontics, cone-beam computed tomography, morphology

1. Introdução:

Os principais objetivos do tratamento endodôntico são a eliminação da matéria contaminada presente no interior do sistema de canais e a sua selagem tridimensional, de forma a preenchê-los com um material de obturação inerte, estimulando e mantendo a saúde dos tecidos periapicais. Para tal, é necessário executar uma correta cavidade de acesso, que permita visualizar e aceder, sem qualquer obstáculo, ao interior do sistema de canais, seguida de um adequado desbridamento químico-mecânico e preenchimento tridimensional dos condutos e posterior selagem coronária, com um material restaurador apropriado.^{1,2} O êxito passa, ainda, pela manutenção da assepsia durante os procedimentos operatórios, pela localização de todos os canais radiculares e determinação correta do comprimento de trabalho (para que a irrigação seja eficiente e para que, a nível apical, a instrumentação e a obturação terminem adequadamente) e, também, a uma propícia densidade do sistema de obturação.¹⁻³

Para a execução de um correto tratamento endodôntico é vital o conhecimento da morfologia dentária de um modo generalizado, principalmente no que toca ao número e à configuração canalar e radicular, considerando sempre que podem existir variações anatómicas daquilo que é tido como o mais habitual. Deste modo, tendo em conta que existem variações em termos de número de canais e de raízes, assim como de configuração e complexidade canalar, há uma possibilidade inerente de não localizar e/ ou instrumentar e não obturar todo o sistema de canais radiculares, comprometendo o sucesso da terapêutica.²⁻⁶

Uma das principais falhas do tratamento endodôntico é a falta de reconhecimento de algum canal e conseqüente abordagem. Este facto é um desafio constante na prática endodôntica, o que faz com que cada tratamento deva ser feito consoante a anatomia interna individual de cada dente, através da pesquisa prévia de todas estas características, recorrendo a todos os meios existentes que possam auxiliar num correto diagnóstico.²⁻⁶

Segundo Vertucci^{2,6}, a observação do pavimento da câmara pulpar é fundamental para detetar o número de orifícios de entrada canalar. Um orifício centrado no pavimento e com um diâmetro razoável pressupõe que o dente seja dotado de apenas um canal, já a presença de um orifício não centrado e com um diâmetro reduzido, conjetura a possível existência de outro, que deve ser pesquisado. Ainda, segundo o mesmo autor, quanto maior a proximidade entre dois orifícios de entrada canalar, maior a probabilidade de ambos os canais se unirem em algum ponto.^{2,6}

Várias técnicas *ex vivo* foram utilizadas para estudar a anatomia dos canais radiculares: secção radicular⁷, coloração canal e diafanização radicular^{6,8} e, mais recentemente, a sua modificação⁹, magnificação com lupa¹⁰, microscopia cirúrgica¹⁰, microscopia eletrónica de varrimento^{10,11} e estereomicroscopia¹⁰. No entanto, à exceção da microscopia operatória e das lupas de magnificação, úteis como auxiliares durante o procedimento endodôntico, estas técnicas são destrutivas, podendo deturpar a morfologia real do dente em estudo e são executadas em dentes extraídos, o que não as torna propícias para diagnóstico e planeamento na prática clínica quotidiana.^{5,12}

Outros métodos já descritos foram, também, a micro-tomografia computadorizada (μ CT)^{13,14}, a radiografia periapical convencional ou digital^{15,16}, a radiografia associada a meio de contraste¹⁷, a tomografia computadorizada (CT)^{18,19} e, mais recentemente, a tomografia computadorizada de feixe cónico (CBCT)^{5,12,15,20-24}.

Neelakantan *et al.*²⁵, no seu estudo, referiu que a técnica ideal é a que não é invasiva, que oferece dados precisos, que é simples de executar e que, acima de tudo, pode ser aplicada na prática clínica diária (*in vivo*), de forma rápida e eficaz. Segundo o mesmo autor, o método *gold standard* para investigar a morfologia dos canais é a técnica modificada de coloração canal e diafanização radicular, contudo o seu recurso não é viável para a execução *in vivo*.²⁵

A radiografia de contacto é um recurso que possui um papel fundamental para auxílio dos clínicos durante o tratamento endodôntico, para orientação do diagnóstico e avaliação pré-operatória e, também, para controlar o tratamento após o procedimento, podendo ser aplicada *in vivo* e de forma não invasiva.⁵

A realização de uma radiografia inicial é de extrema importância, permitindo ao operador a identificação ou a suspeita da presença de uma ou múltiplas raízes/ canais suplementares e a possibilidade de conceber uma ideia prévia no que toca à anatomia interna do dente, alertando-o para possíveis variantes anatómicas e auxiliando-o a diagnosticar e a planear corretamente o tratamento endodôntico.^{3,5} Para este efeito, o método complementar de diagnóstico mais utilizado na prática clínica é a radiografia periapical, contudo esta técnica possui várias desvantagens inerentes, tais como a distorção e a sobreposição de estruturas e o facto de fornecer imagens bidimensionais de objetos tridimensionais, o que faz com que a sua utilização não seja a mais adequada para os casos de anatomia dentária incomum e para a obtenção de dados mais precisos, como é o caso deste estudo.^{3,5,26}

A micro-tomografia computadorizada (μ CT) é uma técnica que possui alta resolução e que pode ser utilizada tanto quantitativa como qualitativamente e de forma não invasiva para a análise tridimensional da morfologia dentária, contudo, sendo uma técnica muito

demorada e passível de ser aplicada apenas em dentes extraídos, é considerada clinicamente impraticável, não sendo a primeira escolha para a realização de estudos *in vivo*.^{14,24,27,28}

O CBCT (Tomografia Computadorizada de Feixe Cónico) é um método relativamente recente, introduzido no âmbito da endodontia em 1990, por Tachibana e Matsumoto¹⁹, que usa a emissão de radiação ionizante sob a forma de um feixe cuja configuração é cónica, em detrimento do feixe em forma de leque, característico da CT convencional, e que é cada vez mais utilizado na prática endodôntica.^{29,30} O seu recurso, tal como a qualquer outro exame, deve ser justificado e, neste âmbito, ser apenas realizado em casos de anatomia complexa e/ou suspeita de variantes morfológicas, tendo sempre em conta o princípio da ALARA (do inglês “*As Low As Reasonable Achievable*”, que significa aplicar a menor dose possível para aquilo que se pretende obter).^{18,22,29,30}

A técnica CBCT tem como principais vantagens a sua natureza não invasiva, a possibilidade de reconstrução tridimensional de imagens de alta resolução espacial e elevado contraste, permitindo uma análise qualitativa e quantitativa dos detalhes morfológicos dos dentes em estudo e a sua relação com as estruturas adjacentes, a sua alta precisão, o facto de possuir menor dose de radiação efetiva e menor tempo de exposição à radiação relativamente à TC convencional e, ainda, a sua facilidade de execução, o que a torna passível de ser realizada na prática clínica. Permite, ainda, estudar o número e a morfologia radicular e canalar, nos planos coronal, sagital e axial e girar as imagens em qualquer plano espacial, sem que haja sobreposição de estruturas.^{5,22,27,29,30} Contudo, possui alguns inconvenientes, tais como o facto de possuir maior dose de radiação relativamente às radiografias intraorais e uma maior duração de execução, o que significa uma necessidade de imobilização mais longa, onde qualquer movimento pode levar a distorções nas imagens, o que é particularmente importante quando se trata de crianças e de pacientes idosos ou com doenças do foro neurológico e, também, a possibilidade de gerar artefactos quando o objeto de estudo se encontra próximo de materiais de obturação, restaurações metálicas, cones metálicos ou implantes.^{29,30} Devido à sua aplicação não destrutiva *in vivo*, o CBCT é considerado um exame apropriado para realização de diagnóstico e avaliação pré e pós tratamento, em endodontia.²⁰

Segundo Michetti *et al.*²⁷, uma forte a muito forte correlação é vista entre reconstruções de imagens obtidas através de CBCT e de secções histológicas e, segundo Neelakantan *et al.*²⁵, o CBCT possui tanta exatidão quanto a técnica *gold standard* (coloração canalar e diafanização radicular modificada) na avaliação da configuração canalar.

Os caninos são dentes com papel fundamental na estética e na oclusão, visto que estabelecem a transição entre os dentes anteriores e os dentes posteriores. São os responsáveis pela guia canina na lateralidade e dão suporte aos lábios na região das comissuras, ajudando a criar as formas do rosto nessa região.³¹ Os caninos mandibulares apresentam tipicamente uma única raiz e um único canal, mas já foram relatadas a ocorrência de caninos com uma raiz e dois canais^{3,4}, uma raiz e três canais^{4,32}, duas raízes e dois canais^{33,34} e, ainda, com duas raízes e três canais³⁵.

A configuração canalar, segundo a literatura, pode variar consoante a etnia, raça, idade e sexo. Sendo assim, o conhecimento da anatomia canalar e radicular, nas diferentes populações, é essencial para que o tratamento endodôntico, em todas as suas etapas, seja bem sucedido.^{2,5,20,36}

A simetria entre os caninos mandibulares contra laterais, no mesmo paciente, é clinicamente importante quando se torna necessário executar o tratamento endodôntico de ambos os dentes. Existem poucos estudos acerca deste assunto relativamente ao canino inferior, sendo que a maioria se refere a relatos de casos pontuais^{3,4,31,36,37}.

Algumas populações foram estudadas para aferir a morfologia radicular e canalar do canino mandibular^{5,20,21,23,24,31,38,39}, contudo, na população Portuguesa, até agora, nenhum estudo se concentrou em avaliar a variabilidade da morfologia radicular e canalar, do número de canais e de raízes e a sua relação com os fatores demográficos (género e idade), lado e simetria bilateral, específica e exclusivamente para o canino inferior.

O objetivo deste estudo *in vivo* foi avaliar a morfologia radicular e canalar dos caninos mandibulares, de forma a aferir a prevalência, em número, de canais e de raízes, assim como a prevalência da configuração canalar, segundo a classificação de Vertucci, numa amostra da população Portuguesa, analisando imagens de tomografia computadorizada de feixe cónico (CBCT). Foi, ainda, avaliada a relação entre os quadrantes, os fatores demográficos (género e idade) e simetria entre ambos os lados do mesmo paciente.

2. Materiais e Métodos:

Neste estudo retrospectivo, foram utilizados exames de CBCT, obtidos do banco de dados da Área de Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, realizados entre 2013 e 2018. Recorreu-se a 216 CBCT de pacientes do sexo masculino e feminino, com idades compreendidas entre os 18 e 80 anos.

A análise foi realizada entre setembro de 2017 e janeiro de 2018, após aprovação do estudo pela Comissão de Ética da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.

Todos os exames foram previamente realizados com a finalidade de avaliação, diagnóstico, planeamento e controlo. A seleção dos doentes foi feita de forma aleatória.

As imagens de CBCT foram obtidas usando um sistema de imagem iCAT Vision Data (Imaging Sciences International, Inc, Hatfield, PA, USA), cujo tamanho de voxel foi de 0.300 mm e a matriz foi de 536x536.

A análise dos dados foi feita para a totalidade da amostra (432 caninos mandibulares), assim como foi realizada a avaliação consoante o lado, o género e a idade, dividindo a amostra em três faixas etárias distintas: 18-40 anos, 41-60 anos e 61-80 anos. A simetria bilateral foi igualmente analisada.

A Tabela I apresenta as características do estudo, que inclui o número total de indivíduos do sexo feminino e do sexo masculino, assim como o número de dentes analisados para cada género e a média das idades.

Tabela I Características do estudo: número de CBCT analisados do sexo feminino e do sexo masculino, número de dentes analisados do sexo feminino e do sexo masculino e média das idades

| Sexo | Número de indivíduos | Número de dentes | Média das idades (desvio padrão) | Proporção |
|--------------|----------------------|------------------|----------------------------------|-----------|
| Feminino | 139 | 278 | 38.8 (15.8) | 64,4% |
| Masculino | 77 | 154 | 38.8 (16.8) | 35,6% |
| Total | 216 | 432 | 38.8 (16.1) | 100% |

Critérios de inclusão:

1. Dentes caninos mandibulares permanentes;
2. Dentes caninos mandibulares sem tratamento endodôntico prévio;
3. Dentes caninos mandibulares com raízes e canais totalmente desenvolvidos, com ápices encerrados, sem reabsorções radiculares externas/ internas ou calcificações;

4. Presença bilateral de caninos mandibulares;
5. Idade igual ou superior a 18 anos;
6. Paciente com cidadania portuguesa;
7. Imagens de CBCT com elevada qualidade na região dos caninos mandibulares permanentes.

Critérios de exclusão:

1. Dentes caninos mandibulares decíduos;
2. Dentes caninos mandibulares com tratamento endodôntico prévio;
3. Dentes caninos mandibulares com ápices abertos, raízes/ canais parcialmente desenvolvidos, reabsorções radiculares externas/ internas e calcificações;
4. Presença unilateral ou ausência total de caninos mandibulares;
5. Idade inferior a 18 anos;
6. Paciente com ausência de cidadania portuguesa;
7. Imagem de CBCT com má qualidade, onde a análise dos caninos mandibulares esteja comprometida.

Análise dos CBCT:

Após observação de cada exame CBCT, nos planos coronal, sagital e axial, os seguintes dados foram observados e registados:

1. Número de raízes para ambos os caninos mandibulares, esquerdo e direito
2. Número de canais para ambos os caninos mandibulares, esquerdo e direito
3. Configuração canalar, segundo a classificação de Vertucci, para ambos os caninos mandibulares, esquerdo e direito
4. Idade do paciente
5. Sexo do paciente

Classificação da configuração canalar:

As variações da configuração canalar foram baseadas na classificação de Vertucci^{2,6} (Figura 1):

Tipo I: um único canal presente, desde a câmara pulpar até ao ápice (1).

Tipo II: dois canais independentes desde a câmara pulpar, acabando por se juntar perto do ápice de forma a terminar a nível apical com apenas um canal (2-1)

Tipo III: um único canal abandona a câmara pulpar, divide-se em dois, que voltam a juntar-se perto do ápex, para que a nível apical termine com apenas um canal (1-2-1)

Tipo IV: dois canais totalmente independentes estendem-se desde a câmara pulpar até ao ápice (2)

Tipo V: um canal abandona a câmara pulpar, mas acaba por se dividir, terminando, a nível apical, com dois canais totalmente independentes (1-2)

Tipo VI: dois canais independentes abandonam a câmara pulpar, juntam-se e voltam a dividir-se, terminando a nível apical com dois canais totalmente independentes (2-1-2)

Tipo VII: um canal sai da câmara pulpar, divide-se e, depois, estes voltam a unir-se, formando um só canal, para, mais tarde, voltar a dividir-se e terminar a nível apical sob a forma de dois canais independentes (1-2-1-2)

Tipo VIII: três canais totalmente independentes alongam-se desde a câmara pulpar até ao ápice (3).

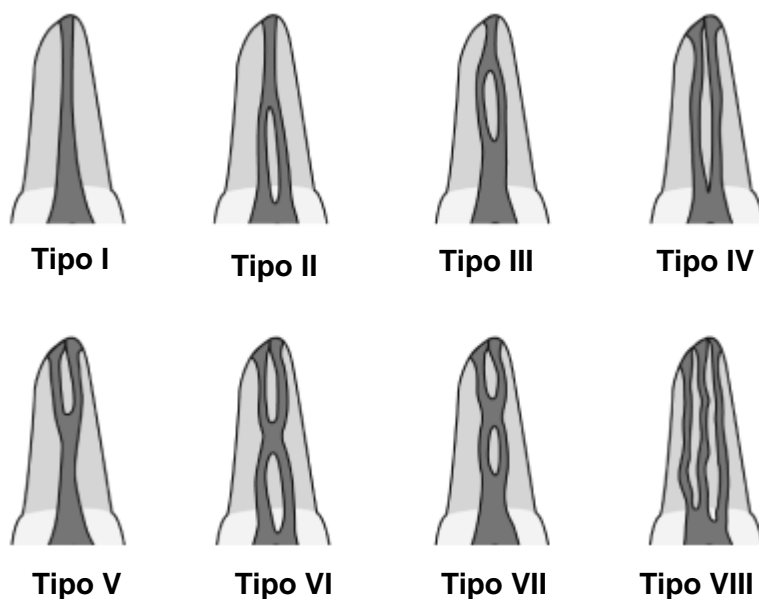


Figura 1 Representação da classificação canal de Vertucci (adaptado de Vertucci *et al.*)²

Avaliação do número de canais:

Neste estudo, considerou-se a presença de um canal quando existia, apenas, um orifício de entrada canalar (tipos I, III e V de Vertucci) e, a presença de dois canais (Figura 2), quando existiam, por sua vez, dois orifícios de entrada canalar (tipos II e IV).

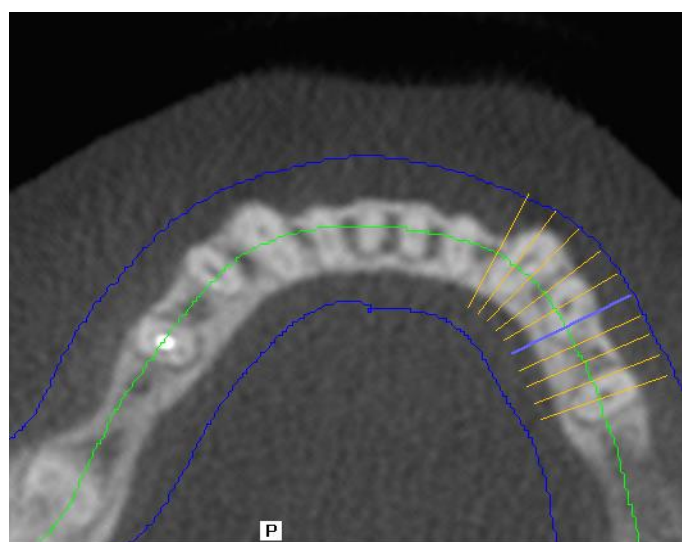


Figura 2 Ilustração de canino mandibular (33) com uma raíz e dois canais

Avaliação do número de raízes:

Neste estudo, foi considerada uma raíz quando não existia qualquer bifurcação ou divisão em todo o comprimento radicular (Figura 2) e duas raízes quando tal se verificava (Figura 3).

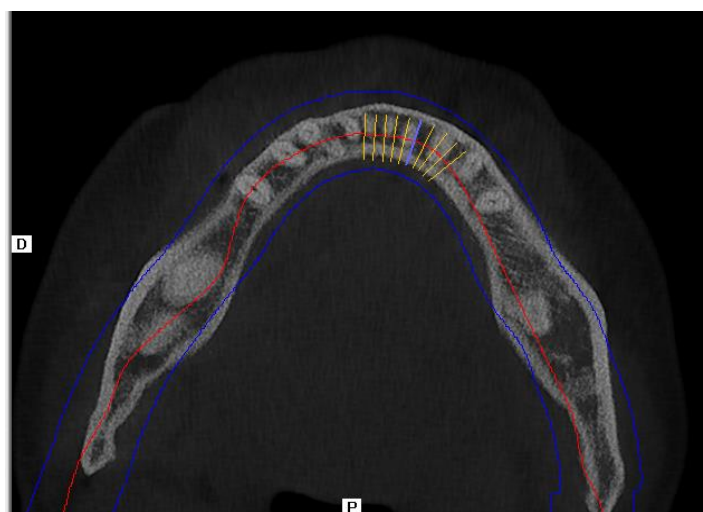


Figura 3 Ilustração do canino mandibular (33) com duas raízes e dois canais.

Análise da concordância interobservador:

A análise das imagens de CBCT foi efetuada por um único observador, contudo, para testar a reprodutibilidade da mesma, um segundo observador analisou 30 imagens de CBCT (total de 60 dentes) analisadas, previamente, pelo primeiro avaliador e, tendo em conta os critérios estabelecidos pelo mesmo, aferiu os seus resultados relativamente ao número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci.

Análise estatística:

Para obter os resultados da prevalência observada foi usado o teste de qui-quadrado e o de Fisher para avaliar a associação entre variáveis nominais. A avaliação de diferenças entre grupos foi realizada por intermédio do teste de Mann-Whitney e de Kruskal-Wallis. A concordância foi avaliada com recurso à estatística de kappa.

A análise estatística foi realizada com recurso à plataforma de análise IBM SPSS v24 e ao R v3.3.2, com um nível de significância de 0.05.

3. Resultados:

Número total de raízes, número total de canais e classificação de Vertucci:

Tabela II Frequência absoluta e relativa do número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci

| Número de raízes | | Número de canais | | Classificação Vertucci | | | | |
|------------------|------|------------------|------|------------------------|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 417 | 15 | 412 | 20 | 378 | 17 | 24 | 3 | 10 |
| 96.5% | 3.5% | 95.4% | 4.6% | 87.5% | 3.9% | 5.6% | 0.7% | 2.3% |

Número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci, por lado:

Tabela III Frequência absoluta e relativa do número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci, para o lado direito

| Número de raízes | | Número de canais | | Classificação Vertucci | | | | |
|------------------|------|------------------|------|------------------------|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 208 | 8 | 206 | 10 | 191 | 8 | 11 | 2 | 4 |
| 96.3% | 3.7% | 95.4% | 4.6% | 88.4% | 3.7% | 5.1% | 0.9% | 1.9% |

Tabela IV Frequência absoluta e relativa do número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci, para o lado esquerdo

| Número de raízes | | Número de canais | | Classificação Vertucci | | | | |
|------------------|------|------------------|------|------------------------|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 209 | 7 | 206 | 10 | 187 | 9 | 13 | 1 | 6 |
| 96.8% | 3.2% | 95.4% | 4.6% | 86.6% | 4.1% | 6.0% | 0.5% | 2.8% |

Número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci, por género:

Tabela V Frequência absoluta e relativa do número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci, para o sexo feminino

| Número de raízes | | Número de canais | | Classificação Vertucci | | | | |
|------------------|------|------------------|------|------------------------|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 265 | 13 | 261 | 17 | 238 | 14 | 16 | 3 | 7 |
| 95.3% | 4.7% | 93.9% | 6.1% | 85.6% | 5.0% | 5.8% | 1.1% | 2.5% |

Tabela VI Frequência absoluta e relativa do número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci, para o sexo masculino

| Número de raízes | | Número de canais | | Classificação Vertucci | | | | |
|------------------|------|------------------|------|------------------------|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 152 | 2 | 151 | 3 | 140 | 3 | 8 | 0 | 3 |
| 98.7% | 1.3% | 98.1% | 1.9% | 90.9% | 1.9% | 5.2% | 0.0% | 1.9% |

Número de raízes, número de canais e classificação, por faixa etária:**Tabela VII** Frequência absoluta e relativa do número total de raízes, para as várias faixas etárias

| Faixa etária (anos) | Número de raízes | |
|---------------------|------------------|----------|
| | 1 | 2 |
| 18-40 | 230 (98.3%) | 4 (1.7%) |
| 41-60 | 144 (94.7%) | 8 (5.3%) |
| 61-80 | 43 (93.5%) | 3 (6.5%) |

Tabela VIII Frequência absoluta e relativa do número total de canais, para as várias faixas etárias

| Faixa etária (anos) | Número de canais | |
|---------------------|------------------|----------|
| | 1 | 2 |
| 18-40 | 226 (96.6%) | 8 (3.4%) |
| 41-60 | 143 (94.1%) | 9 (5.9%) |
| 61-80 | 43 (93.5%) | 3 (6.5%) |

Tabela IX Frequência absoluta e relativa da classificação de Vertucci, para as várias faixas etárias

| Faixa etária (anos) | Classificação Vertucci | | | | |
|---------------------|------------------------|----------|-----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 18-40 | 217 (92.7%) | 6 (2.6%) | 6 (2.6%) | 2 (0.8%) | 3 (1.3%) |
| 41-60 | 128 (84.2%) | 8 (5.3%) | 11 (7.2%) | 1 (0.7%) | 4 (2.6%) |
| 61-80 | 33 (71.8%) | 3 (6.5%) | 7 (15.2%) | 0 (0.0%) | 3 (6.5%) |

Análise da simetria:

Tabela X Frequência absoluta da classificação de Vertucci, entre os caninos de ambos os lados, num mesmo paciente

| | | Lado esquerdo | | | | |
|--------------|---------------------------|---------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Lado direito | Classificação de Vertucci | | | | | |
| | 1 | 176 | 3 | 8 | 0 | 4 |
| | 2 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 3 | 1 | 5 | 1 | 1 |
| | 4 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | |

Concordância interobservador:

Tabela XI Distribuição das classificações relativamente ao número de raízes, de ambos os lados, da totalidade dos pacientes, avaliados pelos dois observadores

| | | Observador 2 | |
|--------------|------------------|--------------|---|
| | | 1 | 2 |
| Observador 1 | Número de raízes | | |
| | 1 | 58 | 1 |
| | 2 | 1 | 0 |

Tabela XII Distribuição das classificações relativamente ao número de canais, de ambos os lados, da totalidade dos pacientes, avaliados pelos dois observadores

| | | Observador 2 | |
|--------------|------------------|--------------|---|
| | | 1 | 2 |
| Observador 1 | Número de canais | | |
| | 1 | 57 | 0 |
| | 2 | 2 | 1 |

Tabela XIII Distribuição das classificações relativamente à classificação de Vertucci, de ambos os lados, da totalidade dos pacientes, avaliados pelos dois observadores

| | | Observador 2 | | | | |
|--------------|---|---------------------------|---|---|---|---|
| | | Classificação de Vertucci | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Observador 1 | 1 | 53 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Número total de raízes, número total de canais e classificação de Vertucci:

Foram analisados 432 caninos mandibulares, dos quais 96,5% (n=417) apresentaram uma raiz e 95,4% (n=412) um canal, contrastando com os 3,5% (n=15) e 4,6% (n=20) com duas raízes e dois canais, respetivamente.

Relativamente à configuração canalar, apenas se verificaram as configurações tipos I, II, III, IV e V. A mais prevalente foi a do tipo I (87,5%, n=378), seguida dos tipos III (5,6%, n=24), II (3,9%, n=17) e V (2,3%, n=10) e a menos comum foi a do tipo IV (0,7%, n=3).

(Tabela II)

Número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci, por lado:

Foram analisados 216 caninos mandibulares para cada um dos lados e, em ambos, a maioria apresentou uma raiz (lado direito - 96,3%, n=208; lado esquerdo - 96,8%, n=209) e um canal (lado direito - 95,4%, n=206; lado esquerdo - 95,4%, n=206), contrastando com os casos que possuíram duas raízes (lado direito - 3,7%, n=8; lado esquerdo - 3,2%, n=7) e dois canais (lado direito - 4,6%, n=10; lado esquerdo - 4,6%, n=10).

Relativamente à configuração canalar, a mais prevalente, para ambos os lados, foi a do tipo I (lado direito - 88,4%, n=191; lado esquerdo - 86,6%, n=187), seguida dos tipos III (lado direito - 5,1%, n=11; lado esquerdo - 6,0%, n=13), II (lado direito - 3,7%, n=8; lado esquerdo - 4,1%, n=9) e V (lado direito - 1,9%, n=4; lado esquerdo - 2,8%, n=6). A menos frequente, para ambos os quadrantes, foi a do tipo IV (lado direito - 0,9%, n=2; lado esquerdo - 0,5%, n=1).

A análise estatística concluiu que não existe uma associação estatisticamente significativa entre o número de raízes e o lado ($\chi^2(1) = 0.069, p = 0.793$) e entre o número de canais e o lado ($\chi^2(1) = 0.00, p = 1.00$). A configuração canalar não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre ambos os quadrantes ($p = 0.556$).

(Tabelas III e IV)

Número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci, por género:

Dos 216 CBCT analisados, 139 eram de pacientes do sexo feminino (64,4%) e 77 do sexo masculino (35,6%), o que permitiu a avaliação de 278 caninos mandibulares pertencentes a indivíduos do sexo feminino e 154 a indivíduos do sexo masculino.

Para ambos os géneros, a maioria dos casos apresentou uma raiz (feminino - 95,3%, n=265; masculino - 98,7%, n=152) e um canal (feminino - 93,9%, n=261; masculino - 98,1%, n=151), contrastando com os casos que possuíam duas raízes (feminino - 4,7%, n=13; masculino - 1,3%, n=2) e dois canais (feminino - 6,1%, n=17; masculino - 1,9%, n=3).

Relativamente à configuração canalar, a mais prevalente, para ambos os sexos, foi a do tipo I (feminino - 85,6%, n=238; masculino - 90,9%, n=140), seguida do tipo III (feminino - 5,8%, n=16; masculino - 5,2%, n=8). Para o sexo feminino, a terceira configuração mais comum foi a do tipo II (5,0%, n=14), seguida do tipo V (2,5%, n=7); Já para o sexo masculino, as configurações tipo II e tipo V obtiveram a mesma prevalência (1,9%, n=3). A configuração menos comum em ambos os géneros foi a do tipo IV (feminino - 1,1%, n=3; masculino - nenhuma ocorrência).

A análise estatística concluiu que não existe uma associação estatisticamente significativa entre o número de raízes e o género ($\chi^2(1) = 3.373, p = 0.066$) e entre o número de canais e o género ($\chi^2(1) = 3.897, p = 0.048$). A configuração canalar não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre ambos os sexos ($p = 0.121$).

(Tabelas V e VI)

Número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci, por faixa etária:

Dos 432 dentes analisados, 234 pertenciam a indivíduos da faixa etária dos 18-40 anos (54,2%), 152 compreendiam a dos 41-60 anos (35,2%) e 46 faziam parte da dos 61-80 anos (10,6%).

Para as três faixas etárias (18-40, 41-60 e 61-80), a maioria dos casos apresentou uma raiz (98,3%, 94,7% e 93,5%, respetivamente) e um canal (96,6%, 94,1% e 93,5%,

respetivamente), contrastando com os casos que exibiram duas raízes (1,7%, 5,3% e 6,5%, respetivamente) e dois canais (3,4%, 5,9% e 6,5%, respetivamente).

Relativamente à configuração do sistema de canais, para as três faixas etárias, a mais prevalente foi a do tipo I (92,7% para a dos 18-40; 84,2% para a dos 41-60; 71,8% para a dos 61-80) e a menos comum foi a do tipo IV (0,8% para a dos 18-40; 0,7% para a dos 41-60; nenhuma ocorrência foi registada para a faixa dos 61-80). Para a faixa etária 18-40 anos, os segundos tipos mais prevalentes foram os II e III (ambos com 2,6%), seguidos do tipo V (1,3%). Já na faixa etária dos 41-60 anos, o segundo tipo mais prevalente foi o III (7,2%), seguido do II (5,3%) e do V (2,6%) e na dos 61-80 anos, a segunda configuração mais frequente foi a III (15,2%), seguida dos tipos II e V (ambos com 6,5%).

A análise estatística, pelo teste de Fischer, concluiu que não existe associação estatisticamente significativa entre o número de raízes e a faixa etária (*Fischer, p = 0.058*) e entre o número de canais e a faixa etária (*Fischer, p = 0.395*). Por outro lado, a configuração canalar apresentou diferenças estatisticamente significativas ($p < 0.001$) entre as três faixas etárias. Os grupos que apresentaram diferenças foram:

-18-40 anos e 41-60 anos ($p = 0.008$)

-18-40 anos e 61-80 anos ($p < 0.001$).

(Tabelas VII, VIII e IX)

Análise da simetria:

A simetria foi, apenas, analisada para a configuração canalar, segundo a classificação de Vertucci. Dos 216 indivíduos analisados, existiu simetria bilateral em n=176 (tipo I), n=3 (tipo II), n=5 (tipo III) e n=1 (tipo V). Nenhum caso possuiu simetria bilateral para a configuração do sistema de canais do tipo IV. Assim, obteve-se uma maior prevalência de simetria bilateral para os casos com configuração canalar tipo I de Vertucci, sendo que a segunda mais prevalente foi a do tipo III, seguida dos tipos II e V.

A probabilidade de existir simetria bilateral foi estudada para a configuração canalar mais comum, ou seja, para a tipo I de Vertucci, observando-se que, quando a configuração de um dos lados é do tipo I, a probabilidade de ser diferente de I do outro lado é de 18,5% e, pelo contrário, a probabilidade de existir simetria e ser tipo I do lado contra lateral é de 81,5%.

(Tabela X)

Concordância interobservador:

Verificou-se que, relativamente ao número de raízes e ao número de canais de ambos os lados, os observadores apenas discordaram em um único paciente no lado direito e em um único paciente no lado esquerdo, ou seja, a discordância ocorreu, apenas, em 2 casos (3,3%), num total de 60 possíveis. No que toca à configuração canalar, a discordância existiu, apenas, em 6 casos (10%), de ambos os lados. (Tabelas XI, XII e XIII)

O teste de concordância kappa foi utilizado para avaliar a concordância interobservador, onde se obtiveram os coeficientes de kappa -0.017 ($p = 0.896$) para o número de raízes, 0.487 ($p < 0.001$) para o número de canais e 0.576 ($p < 0.001$) para a classificação de Vertucci. Não foi possível obter um valor fidedigno da estatística de kappa para o número de raízes.

3. Discussão

O desconhecimento da anatomia interna dos caninos mandibulares pode levar ao insucesso do tratamento endodôntico. Assim, é imprescindível que os clínicos utilizem todos os meios disponíveis no mercado que facilitem a inspeção e instrumentação do sistema de canais, principalmente em casos mais complexos e diferentes do habitual.^{2,3,6}

A realização de radiografias periapicais iniciais tem uma acurácia limitada, particularmente em dentes com anatomia interna complexa. Assim, na presença de anatomia invulgar e duvidosa, a melhor opção poderá passar por técnicas imagiológicas que permitam a análise tridimensional, como é o caso do CBCT.^{2,3,6}

Neste estudo retrospectivo, avaliamos a variabilidade interna dos canais dos caninos mandibulares. Para tal, utilizamos as imagens de CBCT do arquivo de doentes que foram sujeitos a este exame por outros motivos, não tendo sido feitos de forma propositada.

Apesar de a técnica de coloração canal e diafanização radicular ser a técnica *gold standard* para avaliação da morfologia interna dos condutos, o CBCT é uma técnica não destrutiva, que permite uma análise tridimensional antes, durante e após o tratamento endodôntico.

No nosso estudo, foram avaliados 432 caninos mandibulares e foi encontrada uma maior prevalência de uma raiz (96,5%) (Tabela II), o que vai de encontro com vários estudos realizados noutras populações através da avaliação com CBCT, como é o caso de Zhengyan *et al.*⁵ (Chongqing, China), Aminsobhani *et al.*²³ (Irão), Kayaoglu *et al.*³⁶ (Turquia), Soleymani *et al.*³¹ (Irão), Estrela *et al.*²¹ (Brasil) e Han *et al.*³⁹ (China). Os nossos resultados estão, igualmente, de acordo com o estudo realizado em Portugal, de Martins *et al.*²⁴, através de imagens de CBCT e, também, com o de Pécora *et al.*⁴⁰, pela técnica de coloração canal e diafanização radicular.

No que concerne ao número de canais, no nosso estudo foi encontrada uma maior prevalência de um canal para o canino mandibular (95,4%) (Tabela II), o que corrobora vários estudos realizados previamente noutras populações, através da técnica CBCT^{5,21-23,31,36,39}, assim como os de Vertucci^{2,6} e Pineda e Kuttler¹⁶, que recorreram a técnicas de avaliação *ex vivo*.

Relativamente à configuração canal, a mais prevalente foi a do tipo I (Tabela II), o que concorda com todos os estudos feitos noutras populações, tanto pela técnica CBCT^{22-24,31,38,39}, como pela *ex vivo* radiográfica¹⁶ e, apesar de apresentar uma percentagem inferior, pela *ex vivo* de coloração canal e diafanização radicular^{2,6,41}. A segunda mais comum foi a do tipo III (tabela II), o que está de acordo com alguns autores^{22,31,39}, mas discorda de

Aminsobhani *et al.*²³, Martins *et al.*²⁴, Vertucci^{2,6} e Pineda e Kuttler¹⁶, que obtiveram o tipo II. A configuração menos frequente do nosso estudo foi a tipo IV (Tabela II), o que, uma vez mais, se verifica em alguns estudos^{24,31,38,39,41}, que não obtiveram registo de dentes com esta morfologia, mas não se confirma noutros semelhantes^{22,23}, assim como no de Vertucci^{2,6}, que obteve o tipo V, e no de Pineda e Kuttler¹⁶, que não apresentou caninos com as configurações tipos III e V.

Existem alguns estudos comparativos que avaliam a diferença entre géneros nas várias etnias. No nosso estudo, foram mais prevalentes um canal e uma raíz em ambos os sexos (Tabelas V e VI), o que se verifica em vários estudos com CBCT^{20,31,36,42} e não foram encontradas associações estatisticamente significativas entre o número de raízes/número de canais e o género, o que, também, está de acordo com alguns autores^{5,12,23}. Contudo, existem estudos na literatura que referem que o género é um fator importante na avaliação morfológica pré-operatória, na medida em que o relacionam com o número de canais^{20,31,36,43} ou com o número de raízes⁴².

No nosso estudo, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre géneros no que toca à configuração canalar. A configuração mais comum foi a do tipo I para ambos os sexos (Tabelas V e VI), o que se verifica noutros estudos *in vivo*^{20,23,31,42} e *ex vivo*⁴³. A segunda mais prevalente foi a do tipo III (Tabelas V e VI), concordando com Soleymani *et al.*³¹, mas discordando de outros autores^{20,23,42}. A menos comum foi a do tipo IV (Tabelas V e VI), o que está de acordo com Soleymani *et al.*³¹ e Martins *et al.*⁴², mas discorda de Aminsobhani *et al.*²³ e Altunsoy *et al.*²⁰. Já no estudo *ex vivo* por coloração canalar e diafanização radicular, de Sert e Bayirli⁴³, existiram várias diferenças: para o sexo feminino, a segunda configuração mais prevalente foi a do tipo II e a menos prevalente foi a do tipo IV, no entanto, para o masculino, seguiu-se o tipo II e não foi detetado qualquer outro tipo de morfologia.

Relativamente à prevalência por lado, no nosso estudo não foram encontradas associações estatisticamente significativas entre o número de raízes/ número de canais e o lado, sendo que houve uma maior prevalência de uma raíz e um canal para ambos os lados (Tabelas III e IV), o que está de acordo com outros autores^{5,31,39}. A configuração canalar não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre ambos os lados, concordando com Monsarrat *et al.*¹². Para ambos os quadrantes, a configuração mais prevalente foi a do tipo I, seguida do tipo III e a menos comum foi a do tipo IV, o que se verificou, também, no estudo de Zhengyan *et al.*⁵.

Relativo à idade, no nosso estudo não foram encontradas associações estatisticamente significativas entre o número de raízes/ número de canais e a faixa etária, contudo nota-se um decréscimo na frequência de dentes com dois canais na faixa etária dos

61-80 anos (n=3), comparativamente às faixas etárias mais jovens (n=8 para 18-40 anos e n=9 para 41-60 anos) (Tabelas VII, VIII e IX), o que se assemelha aos estudos de Kayaoglu *et al.*³⁶ e Zhengyan *et al.*⁵.

Neste estudo foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre a faixa etária e a configuração canalar e isso, assim como o decréscimo na frequência de dentes com dois canais na faixa etária dos 61-80 anos, pode dever-se à formação de dentina terciária, que ocorre ao longo da vida, em casos de resposta a trauma/ agressão do meio exterior, podendo existir calcificações e obliterações totais de canais em pacientes mais idosos.^{5,36}

Os estudos publicados na literatura, que estudam a percentagem de simetria bilateral para este dente, avaliam parâmetros que não são analisados neste estudo, pelo que não são comparáveis^{31,36} e outros referem-se a relatos de casos pontuais que apresentam simetria bilateral para uma determinada variante morfológica deste dente.^{3,4,37}

As possíveis causas para a variação dos valores da prevalência, entre os vários estudos, podem ser, de acordo com Silva *et al.*²², o uso de diferentes técnicas para estudo da morfologia canalar, avaliação de populações com aspetos étnicos diferentes, o recurso a dimensões de amostra distintas e a exploração de estudos com desenhos díspares. A região geográfica dentro da mesma população e diferentes observadores podem, igualmente, contribuir para a inconstância dos valores.

4. Conclusão

No presente estudo, verificou-se que o canino mandibular apresenta uma maior prevalência de um canal, assim como de uma raíz. A configuração canalar mais frequente foi a do tipo I de Vertucci e a menos comum foi a do tipo IV.

Não existem associações entre as variáveis lado, género e idade para o número de raízes e para o número de canais. Já a configuração canalar, segundo a classificação de Vertucci, apresenta diferenças estatisticamente significativas entre as três faixas etárias, o que não se verifica relativamente ao género e ao lado.

Existe uma maior prevalência de simetria bilateral para a configuração canalar tipo I de Vertucci, sendo que a probabilidade de ela existir é de 81,5%.

O CBCT é um meio complementar de diagnóstico não invasivo que possibilita a análise tridimensional do sistema de canais.

5. Agradecimentos:

Ao Prof. Doutor Manuel Marques Ferreira, por ter acreditado em mim, pela sua disponibilidade, amabilidade e bom coração. Estarei eternamente grata pela incansável atenção e empenho na elaboração deste trabalho e resposta praticamente imediata a qualquer questão da minha parte.

À Dr.^a Ana Catarina Craveiro, pela sua simpatia, ajuda, amizade e bom coração. Ficarei eternamente grata por tudo o que fez por mim e por este trabalho, por ter acreditado nas minhas capacidades e por me acalmar quando os nervos apertavam.

Ao Prof. Doutor Francisco Caramelo, por atender sempre aos meus pedidos, retificações e dúvidas estatísticas e pela preciosa colaboração cuidada neste trabalho.

Aos meus pais e à minha irmã por me possibilitarem esta experiência de vida, por todo o esforço, paciência, apoio e dedicação que permitiram a minha chegada até aqui e por sempre acreditarem nas minhas capacidades quando eu própria duvidava.

Ao amor da minha vida, pelo apoio diário, por nunca duvidar das minhas competências, pela motivação constante, incentivo, por estar sempre ao meu lado, em qualquer momento, e pela força que sempre me deu.

À minha família de Ponte de Lima, em especial à avó São, por todo o interesse, orgulho, preocupação constante e presença (presencial e telefónica) em todas as etapas.

Às colegas e amigas de Coimbra, por me ajudarem a suportar todos os dias de clínica e por me acolherem nesta nova casa. A felicidade é sempre melhor quando é partilhada e vocês permitiram que isso acontecesse!

À Juliana Carvalho, por toda a confiança e partilha de conhecimentos “endodônticos” e pelo seu contributo neste trabalho.

“Para ser grande, sê inteiro: nada
Teu exagera ou exclui.
Sê todo em cada coisa. Põe quanto és
No mínimo que fazes.
Assim em cada lago a lua toda
Brilha, porque alta vive.”

Ricardo Reis, in “Odes” – Heterónimo de Fernando Pessoa

6. Referências Bibliográficas

1. Chugal NM, Clive JM, Spångberg LSW. Endodontic infection: Some biologic and treatment factors associated with outcome. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003;96(1):81–90.
2. Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endod Top.* 2005;10(1):3–29.
3. Tyagi S, Tyagi P, Singh SK, Dwivedi V, Jaiswal H, Mishra P. Bilateral mandibular canine with two canals in one root. *Int J Dent Clin.* 2013;5(1):29–30.
4. He L-B, Shao M-Y, Xu X, Li J-Y. Bilateral mandibular canines with single root and multiple canals. *Journal of Dental Sciences.* 2014;9:199–201.
5. Zhengyan Y, Keke L, Fei W, Yueheng L, Zhi Z. Cone-beam computed tomography study of the root and canal morphology of mandibular permanent anterior teeth in a Chongqing population. *Ther Clin Risk Manag.* 2016;12:19–25.
6. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol.* 1984;58(5):589–99.
7. Weine FS, Healey HJ, Gerstein H, Evanson L. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. *J Endod.* 2012;38(10):1305–8.
8. Sharma R, Pécora J, Lumley P, Walmsley A. The external and internal anatomy of human mandibular canine teeth with two roots. *Endod Dent Traumatol.* 1998;14(2):88–92.
9. Weng X-L, Yu S-B, Zhao S-L, Wang H-G, Mu T, Tang R-Y, et al. Root canal morphology of permanent maxillary teeth in the Han nationality in Chinese Guanzhong area: a new modified root canal staining technique. *J Endod.* 2009;35(5):651–6.
10. Schwarze T, Baethge C, Stecher T, Geurtsen W. Identification of second canals in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars using magnifying loupes or an operating microscope. *Aust Endod J.* 2002;28(2):57–60.
11. Gilles J, Reader A. An SEM investigation of the mesiolingual canal in human maxillary first and second molars. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol.* 1990;70(5):638–43.
12. Monsarrat P, Arcaute B, Peters OA, Maury E, Telmon N, Georgelin-Gurgel M, et al. Interrelationships in the variability of root canal anatomy among the permanent teeth: A full-mouth approach by cone-beam CT. *PLoS One.* 2016;11(10):1–13.
13. Versiani MA, Pécora JD, Sousa-Neto MD. The anatomy of two-rooted mandibular canines determined using micro-computed tomography. *Int Endod J.* 2011;44(7):682–7.
14. Versiani MA, Pécora JD, Sousa-Neto MD. Microcomputed tomography analysis of the root canal morphology of single-rooted mandibular canines. *Int Endod J.* 2013;46(9):800–7.
15. Metska ME, Liem VML, Parsa A, Koolstra JH, Wesselink PR, Ozok AR. Cone-beam computed tomographic scans in comparison with periapical radiographs for root canal length measurement:

- an in situ study. *J Endod.* 2014;40(8):1206–9.
16. Pineda F, Kuttler Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol.* 1972;33(1):101–10.
 17. Fan B, Gao Y, Fan W, Gutmann JL. Identification of a C-shaped canal system in mandibular second molars - part II: the effect of bone image superimposition and intraradicular contrast medium on radiograph interpretation. *J Endod.* 2008;34(2):160–5.
 18. Matherne RP, Angelopoulos C, Kuliid JC, Tira D. Use of cone-beam computed tomography to identify root canal systems in vitro. *J Endod.* 2008;34(1):87–9.
 19. Tachibana H, Matsumoto K. Applicability of X-ray computerized tomography in endodontics. *Endod Dent Traumatol.* 1990;6(1):16–20.
 20. Altunsoy M, Ok E, Nur BG, Aglarci OS, Gungor E, Colak M. A cone-beam computed tomography study of the root canal morphology of anterior teeth in a Turkish population. *Eur J Dent.* 2014;8(3):302–6.
 21. Estrela C, Bueno MR, Couto GS, Rabelo LE, Alencar AH, Silva RG, et al. Study of root canal anatomy in human permanent teeth in a subpopulation of Brazil's center region using cone-beam computed tomography - part 1. *Braz Dent J.* 2015;26(5):530–6.
 22. Silva EJ, Castro RW, Nejaim Y, Silva AI, Haiter-Neto F, Silberman A, et al. Evaluation of root canal configuration of maxillary and mandibular anterior teeth using cone beam computed tomography: an in-vivo study. *Quintessence Int.* 2016;47(1):19–24.
 23. Aminsobhani M, Sadegh M, Meraji N, Razmi H, Kharazifard MJ. Evaluation of the root and canal morphology of mandibular permanent anterior teeth in an Iranian population by cone-beam computed tomography. *J Dent (Tehran).* 2013;10(4):358–66.
 24. Martins JNR, Marques D, Mata A, Caramês J. Root and root canal morphology of the permanent dentition in a Caucasian population: a cone-beam computed tomography study. *International Endod J.* 2017;50(11):1013–26.
 25. Neelakantan P, Subbarao C, Subbarao CV. Comparative evaluation of modified canal staining and clearing technique, cone-beam computed tomography, peripheral quantitative computed tomography, spiral computed tomography, and plain and contrast medium-enhanced digital radiography in studying root canal morphology. *J Endod.* 2010;36(9):1547–51.
 26. Betancourt P, Fuentes R. Cone beam computerized tomography analysis of a unusual mandibular canine with two independent roots and two canals. *Biomed Res.* 2016;27(1):177–80.
 27. Michetti J, Maret D, Mallet J-P, Diemer F. Validation of cone beam computed tomography as a tool to explore root canal anatomy. *J Endod.* 2010;36(7):1187–90.
 28. Dowker SE, Davis GR, Elliot JC. X-ray microtomography: nondestructive three-dimensional imaging for in vitro endodontic studies. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997;83(4):510–6.
 29. Scarfe WC, Farman AG. What is cone-beam CT and how does it work? *Dent Clin North Am.*

2008;52(4):707–30.

30. Patel S, Durack C, Abella F, Shemesh H, Roig M, Lemberg K. Cone beam computed tomography in endodontics – a review. *Int Endod J.* 2015;48(1):3–15.
31. Soleymani A, Namaryan N, Moudi E, Gholinia A. Root canal morphology of mandibular canine in an Iranian population: a CBCT assessment. *Iran Endod J.* 2017;12(1):78–82.
32. Orguneser A, Kartal N. Three canals and two foramina in a mandibular canine. *J Endod.* 1998;24(6):444–5.
33. Moogi PP, Hegde RS, Prashanth BR, Kumar GV, Biradar N. Endodontic treatment of mandibular canine with two roots and two canals. *Journal of Contemporary Dental Practice.* 2012;13:902–4.
34. Punia SK, Kumari CM, Hegde J, Punia V, Rao BL. Techniques in detection of superfluous root morphology: a review and case report of a mandibular canine with two roots. *Ann Essences Dent.* 2011;3(1):85–9.
35. Heling I, Gollieb-Dadon I, Chandler NP. Mandibular canine with two roots and three root canals. *Endod Dent Traumatol.* 1995;11(6):301–2.
36. Kayaoglu G, Peker I, Gumusok M, Sarikir C, Kayadugun A, Uçok O. Root and canal symmetry in the mandibular anterior teeth of patients attending a dental clinic: CBCT study. *Braz Oral Res.* 2015;29(1):1–7.
37. Victorino FR, Bernardes RA, Baldi JV, MORAES IG, Bernardinelli N, Garcia RB, et al. Bilateral mandibular canines with two roots and two separate canals - case report. *Braz Dent J.* 2009;20(1):84–6.
38. Amardeep NS, Raghu S, Natanasabapathy V. Root canal morphology of permanent maxillary and mandibular canines in Indian population using cone beam computed tomography. *Anat Res Int.* 2014;2014:1–7.
39. Han T, Ma Y, Yang L, Chen X, Zhang X, Wang Y. A study of the root canal morphology of mandibular anterior teeth using cone-beam computed tomography in a Chinese subpopulation. *J Endod.* 2014;40(9):1309–14.
40. Pécora JD, Sousa Neto MD, Saquy PC. Internal anatomy, direction and number of roots and size of human mandibular canines. *Braz Dent J.* 1993;4:53–7.
41. Çaliskan MK, Pehlivan Y, Sepetçioğlu F, Türkün M, Tuncer SS. Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. *J Endod.* 1995;21(4):200–4.
42. Martins JNR, Marques D, Francisco H, Caramês J. Gender influence on the number of roots and root canal system configuration in human permanent teeth of a Portuguese subpopulation. *Quintessence Int Endod (Berlin, Ger 1985).* 2018;49(2):103–11.
43. Sert S, Bayirli GS. Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. *J Endod.* 2004;30(6):391–8.

Índice

| | |
|--|-----------|
| Resumo | v |
| Abstract | vi |
| 1. Introdução | 1 |
| 2. Materiais e Métodos | 5 |
| Critérios de inclusão | 5 |
| Critérios de exclusão | 6 |
| Análise dos CBCT | 6 |
| Classificação da configuração canalar | 6 |
| Avaliação do número de canais | 8 |
| Avaliação do número de raízes | 8 |
| Análise da concordância interobservador | 9 |
| Análise estatística | 9 |
| 3. Resultados | 10 |
| Número total de raízes, número total de canais e classificação de Vertucci | 13 |
| Número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci, por lado | 13 |
| Número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci, por género | 14 |
| Número de raízes, número de canais e classificação de Vertucci, por faixa etária | 14 |
| Análise da simetria | 15 |
| Concordância interobservador | 16 |
| 4. Discussão | 17 |
| 5. Conclusão | 20 |
| 6. Agradecimentos | 21 |
| 7. Referências Bibliográficas | 22 |