



CATÓLICA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO · VISEU

**ESTUDO DA FREQUÊNCIA DO 2º CANAL
MESIOVESTIBULAR NOS PRIMEIROS MOLARES SUPERIORES**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa
Para a obtenção do grau de mestre em Medicina Dentária

Por:

Johanna Elizabeth Sarmiento Resende

Viseu, 2018



CATÓLICA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO · VISEU

**ESTUDO DA FREQUÊNCIA DO 2º CANAL
MESIOVESTIBULAR NOS PRIMEIROS MOLARES SUPERIORES**

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa
Para a obtenção do grau de mestre em Medicina Dentária

Orientador: Professor Doutor Manuel Pedro da Fonseca Paulo

Coorientador: Professor Doutor Miguel Agostinho Beco Pinto Cardoso

Por:

Johanna Elizabeth Sarmiento Resende

Viseu, 2018

“El tamaño de tu éxito será el tamaño de tu esfuerzo”.

Francisco de Miranda.

A minha mãe, sempre está no meu coração e todo pensamento.

Aos meus tios por todo o apoio incondicional.

A toda minha família, por toda a força e a Fé em mim.

Ao Gilberto, por sempre acreditar em mim.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, a Deus e à Virgem por sempre me ouvirem, nunca me abandonaram nesta importante jornada.

Ao professor Manuel Paulo, regente da cátedra de Endodontia da Universidade Católica Portuguesa e orientador desta tese, pela sua grande paciência e apoio, sem ele não fosse possível este projeto. Ao professor Miguel Cardoso, por ser meu coorientador e pelo seu apoio no preciso momento.

Aos meus tios, Elizabeth e Paulo que sempre foram a minha base sólida, a minha família deste lado do mundo; obrigada pelo grande e importante apoio e carinho que me deram.

Aos meus pais, Liliana e Ricardo por sempre estarem ali para tudo, dando-me o seu carinho, seu conselho e entendimento, tentando fazer tudo por mim, apesar da distância.

Ao meu Namorado, Gilberto, por todo o amor incondicional, apoio, força e muita paciência neste grande caminho.

Ao toda minha família, minha avó Ana e meu irmão Leo, e a minha amiga Isabel, por sempre me impulsão, confiar e crer em mim. Aos Meus colegas e grandes amigos, a Dayana e o Andrés, por ser como irmãos para mim e nunca me deixarem cair neste caminho.

Muito Obrigada!

Lista de abreviaturas

- 1^os molares maxilares (1MM): primeiros molares superiores permanentes.
- MV2: Segundo (2^o) canal mesio-vestibular.
- MV1: Primeiro (1^o) canal mesio-vestibular.
- CBCT: Cone Beam Computed Tomography.
- TC: Tomografia convencional.
- MV: Mesio-vestibular.
- MP: Mesio-palatino.
- DV: Disto-vestibular.
- DP: Disto-palatino.
- P: Palatino.
- 2 D: 2 dimensões.
- 3 D: 3 dimensões.
- Rx: Radiografia.

Resumo:

Introdução: O primeiro molar superior é o dente que apresenta grande variação morfológica, o que se reflete na maior taxa de insucesso clínico. As principais causas de falha no tratamento endodôntico é a falta de conhecimento da sua morfologia, que permita localizar o segundo canal mesio-vestibular (MV2). A recente incorporação da tomografia computadorizada Cone Beam permitiu visualizar estruturas anatómicas de difícil observação sendo assim uma valiosa ajuda para o fornecimento de informações adicionais para diagnóstico e tratamento. **Objetivo:** Determinar, *in vitro*, a frequência do segundo canal presente na raiz mesio-vestibular do primeiro molar superior, por meio de tomografias computadorizadas, obtidas com o Cone Beam. A amostra consiste numa coleção de 13 dentes (1º molares superiores) a serem analisados morfológicamente através das imagens obtidas através do CBCT. **Materiais e métodos:** Os molares selecionados foram implantados na Base de Inclusão MP, colocados ao longo da arcada, para posterior obtenção de imagens através da tomografia computadorizada Cone Beam. É feita a análise radiográfica com a expectativa da visualização dos segundos canais mesio-vestibulares e posteriormente a análise estatística da sua frequência. **Resultados:** O CBCT identificou a frequência do MV2 nos 1º molares superiores apresentados em 76,92% do total dos dentes. Nos quais, maiormente foi encontrado o canal MV2 até aos 8 mm do ápex da raiz mesio-vestibular. **Conclusão:** A alta prevalência encontrada do canal MV2 deve ser considerada antes de se estabelecer um tratamento endodôntico para se obter um resultado ótimo e evitar a falha terapêutica. O CBCT é uma ferramenta útil para sua detecção e apresenta alta sensibilidade para a visualização do canal referido.

Palavra-chave: Frequência, Segundo canal mesio-vestibular, Cone Beam Computed Tomography (CBCT).

Abstract:

Introduction: The first maxillary molar is the tooth that presents great the morphological variation, which is reflected in the higher rate of clinical failure. The main cause of failure in endodontic treatment is the lack of knowledge of its morphology, which allows to locate the second mesiobuccal canal (MV2). The recent incorporation of the Cone Beam computed tomography (CBCT) allowed visualizing anatomical structures of difficult observation and thus a valuable aid in the provision of additional information for diagnosis and treatment. **Objective:** To determine, *in vitro*, the frequency of the second mesiobuccal canal present in the mesiobuccal root of the first maxillary molar, using CBCT. The sample consists of a collection of 13 teeth (1st maxillary molar) to be analyzed morphologically through the images obtained through the CBCT. **Materials and methods:** The selected molars were implanted in the MP Inclusion Base, placed along the arch, and later obtained through CBCT. The radiographic analysis was performed with the expectation of visualizing the second mesiobuccal canal and then the statistical analysis of its frequency. **Results:** The CBCT identified the frequency of MV2 in the upper 1st molars presented in a total of 76.92% of the sample, ten teeth presented the canal. In which, the MV2 canal was found up to 8 mm from the mesiobuccal root canal apex. **Conclusion:** The high prevalence of the MV2 canal should be considered before establishing an endodontic treatment to obtain an optimal result and avoid the therapeutic failure. The CBCT is an useful tool for its detection and presents high sensitivity for the visualization of the referred canal.

Key words: Frequency, Second mesiobuccal canal, Cone Beam Computed Tomography (CBCT).

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	IX
RESUMO.....	XIII
ABSTRACT.....	XV
1. INTRODUÇÃO.....	1
1. 1. - Primeiro Molar Maxilar.....	5
1.1.1. - Anatomia externa.....	5
1.1.2. - Raízes dos primeiros molares superiores.....	6
1.1.3. -Anatomia interna.....	8
1.2. - Disposição dos canais no pavimento da câmara pulpar.....	9
1.3.- Localização do canal MV2.....	11
1.4. - Classificação de Vertucci.....	12
1.5. – Classificação de Weine.....	13
1.6. - Classificação de Pucci e Reig.....	14
1.7. - Técnicas que investigam a anatomia interna dos canais radiculares.....	16
1.8. – Cone Beam Computed Tomography (CBCT).....	17
1.9. - Aplicação do Cone Beam Computed Tomography em Endodontia.....	19
2. OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO.....	21
2.1. - Objetivo geral.....	23
2.2. - Objetivo específico.....	23
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	25

3.1. - Desenho da investigação.....	27
3.2. – Materiais.....	27
3.2.1. - Amostra.....	27
3.2.2. - Materiais utilizados.....	27
3.2.3. - Maquinarias utilizadas.....	27
3.3. – Método.....	28
3.3.1. – Protocolo.....	28
3.3.2. - Variáveis no estudo.....	28
3.3.3. - Análise estatística.....	29
4. RESULTADOS.....	31
4.1. - Caracterização da amostra.....	33
4.1.1. - Quadrante dos molares.....	33
4.2. - Analise estatística.....	35
4.2.1.- - Número de raízes nos molares.....	35
4.2.2.- Profundidade da ocorrência do canal MV2.....	36
4.2.2.1.- Descrição a quantos milímetros apareceu o 2º canal mesio-vestibular na totalidade da amostra apresentada.....	36
4.2.3.- Número de canais e raízes presente nos 1ºs molares superiores.....	46
4.2.3.1. - Número de canais presentes nos molares.....	46
4.2.3.2. - Comprimento das raízes.....	47

5. DISCUSSÃO.....	49
6. CONCLUSÃO.....	59
7. BIBLIOGRAFIAS.....	63
8. ANEXOS.....	73
8.1.- Anexos.....	75
8.2. – Anexo: quadro estatístico.....	84

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela nº 1. – Disposição dos dentes da amostra nos lotes A e B.....	34
Tabela nº 2. - Distribuição percentual dos dentes que apresentaram o canal MV2 segundo a lateralidade na totalidade dos dentes da amostra.....	43
Tabela nº 3. - Distribuição percentual dos molares que apresentaram o canal MV2 segundo a lateralidade.....	43
Tabela nº 4. – Frequência dos milímetros que foi encontrado o canal MV2 dos 10 dentes que apresentou dito canal.....	44
Tabela nº 5. – Distribuição do sistema de canais radiculares da amostra apresentada em total.....	47
Tabela nº 6. – Média da odontometria das raízes.....	48

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico nº 1. – Totalidade das raízes das amostras apresentadas.....	36
Grafico nº 2. - Frequência do canal MV2 nos primeiros molares superiores direitos e esquerdos.....	42
Grafico nº 3. – Representação gráfica dos milímetros que foram encontrados o canal MV2 dos 10 dentes que apresentou o quarto canal.....	45
Grafico nº 4. – Representação gráfica da odontometria das raízes da amostra total apresentada.....	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura nº1. - Anatomia externa do primeiro molar superior permanente.....	6
Figura nº2. - Formas das raízes dos primeiros molares superiores permanentes.....	7
Figura nº3. - Anatomia interna do primeiro molar superior permanente.....	8
Figura nº4. – Anatomia do pavimento da câmara pulpar do primeiro molar superior permanente.....	9
Figura nº5. – Visualização do sistema dos canais do primeiro molar superior permanente.....	10
Figura nº6. – Visualização das duas entradas do canal MV2 do primeiro molar superior permanente.....	11
Figura nº7. - Classificação de Vertucci.....	13
Figura nº8. - Classificação de Weine.....	14
Figura nº9. - Classificação de Pucci e Reig.....	15
Figura nº10. – Tomografia CBCT corte axial. Imagem CBCT mostrando o canal MV1 e MV2 na raiz mesio-vestibular do primeiro molar superior.....	19
Figuras dos resultados:	
Figura nº11. – A Lote A: 2 molares 16 ; B Lote A: 5 molares 26.....	34
Figura nº12. – A Lote B: 4 molares 16 ; B Lote B: 2 molares 26.....	34
Figura nº 13. – A : raízes do lote A ; B : raízes do lote B.....	35
Figura nº 14. - Dente 16 nº 1A : Odontometria da raiz MV desde a cúspide MP: 20,82 mm - A : a 8 mm do apéx. – B : desde o apéx até 11,42 mm (entrada do canal).....	37

Figura nº 15. - Dente 16 nº 2A: Odontometria da raíz MV desde a cúspide DP: 20,65 mm – A: a 8 mm do apéx. – B: desde o apéx até 10,35 mm (entrada do canal). <i>Consegue-se ver um 3º canal MV3, entre o canal MV1 e MV2.....</i>	37
Figura nº 16. - Dente 26 nº 3A: Odontometria da raíz MV desde a cúspide MV: 16,62 mm. – A: a 5 mm do apéx. – B: a 8 mm do apéx.....	38
Figura nº 17. - Dente 26 nº 4A: Odontometria da raíz MV desde a cúspide MP: 15,68 mm. – A: a 8 mm do apéx. – B: desde o apéx até 11,26 mm (entrada do canal).....	38
Figura nº 18. - Dente 26 nº 6A: Odontometria da raíz MV desde a cúspide MV: 19,80 mm – A: a 8 mm do apéx. – B: desde o apéx até 11,20 mm (visualização completa).....	39
Figura nº 19. - Dente 26 nº 7A: Odontometria da raíz MV desde a cúspide MP: 18,07 mm. – A: a 3 mm do apéx. – B: a 8 mm do apéx.....	39
Figura nº 20. - Dente 16 nº 8B: Odontometria da raíz MV desde a cúspide MV: 19,46 mm. – A: a 8 mm do apéx. – B: desde o apéx até 10,71 mm (visualização completa).....	40
Figura nº 21. - Dente 16 nº 10B: Odontometria da raíz MV desde a cúspide DV: 19,04 mm. – A: a 8 mm do apéx. – B: desde o apéx até 9,62 mm (visualização completa).....	40
Figura nº 22. - Dente 26 nº 12B: Odontometria da raíz MV desde a cúspide MV: 20,06 mm. – A: a 8 mm do apéx. – B: desde o apéx até 10,75 mm (visualização completa).....	41
Figura nº 23. - Dente 26 nº 13B: Odontometria da raíz MV desde a cúspide MP: 16,83 mm. – A: a 5 mm do apéx. – B: a 8 mm do apéx.....	41
Figura nº 24. - A: canais do lote A ; B: canais do lote B.	46

1. - INTRODUÇÃO

Para realizar um tratamento endodôntico bem-sucedido, é necessário conhecer detalhadamente a anatomia dentária, especialmente o sistema de canais radiculares, em particular, dos primeiros molares superiores, por na prática clínica ser frequentemente ignorado, facto que aumenta a taxa de insucesso dos tratamentos. No início de um tratamento, é importante ter um diagnóstico prévio, sustentado nos testes de vitalidade (térmicos, percussão e elétricos), na história clínica (anamnese do paciente), e numa boa interpretação radiográfica do Rx. ⁽¹⁾

O conhecimento prévio da anatomia do dente a ser intervencionado e uma análise radiográfica cuidada proporciona um acesso adequado aos canais e sua exploração correta, que facilitam a execução do tratamento. ⁽¹⁾

O primeiro molar superior é o dente que apresenta grande variação morfológica, o que se reflete na maior taxa de insucesso clínico. As principais causas de falha no tratamento endodôntico destes dentes são a falta de conhecimento da sua morfologia, que permita localizar o segundo canal mesio-vestibular (MV2). ⁽¹⁾

As radiografias convencionais nem sempre nos permitem determinar a morfologia exata do dente a ser tratada porque a imagem obtida de um objeto tridimensional é plana. Numa radiografia convencional onde podemos encontrar com uma sobreposição de estruturas, o que dificulta a obtenção da imagem correta. ⁽¹⁾

Diferentes métodos foram adotados para estudar a anatomia canalar da raiz mesio-vestibular do primeiro molar maxilar (1MM), *in vivo*, como Tomografia Computorizada, microscópio endodôntico, e radiografias periapicais. Além disso, técnicas *in vitro*, como coloração, secções transversais, exame radiográfico, lupa ampliação, microscópio cirúrgico clínico e o microscópio eletrónico, que permitem demonstrar diferenças nos resultados de localização destes canais, de acordo com a técnica e as condições utilizadas. Estes estudos conseguem demonstrar uma taxa de deteção média do canal MV2 *in vivo* de 40%, em comparação com 80% descrito em estudos *in vitro*. ⁽²⁾

Graças ao avanço das tecnologias, houve um aumento na localização do canal MV2 nos últimos anos. No entanto, o canal MV2 não é geralmente detetado, pelo clínico na prática diária, e mesmo quando é localizado, a sua morfologia é desconhecida. ⁽²⁾

A recente incorporação do Cone Beam Computed Tomography (CBCT) permitiu visualizar estruturas anatómicas de difícil visualização sendo assim uma valiosa ajuda para o fornecimento de informações adicionais para diagnóstico e tratamento. Como principal vantagem necessita de uma menor dose de radiação do que a Tomografia Convencional (TC) e apresenta maior precisão que as radiografias digitais no estudo do sistema de canais radiculares. ⁽³⁾

As imagens obtidas a partir do CBCT são tridimensionais, portanto, a informação que obteremos é mais precisa e com menor margem de erro do que a radiografia convencional. ⁽¹⁾

Justificação:

A variabilidade anatómica da câmara pulpar e dos canais radiculares é diversa, pelo que no momento da realização de um tratamento endodôntico, podem-se encontrar um diferente número de canais, com variadas formas e diferentes características anatómicas. ⁽¹⁾

No momento da realização dum tratamento endodôntico tem sido a principal preocupação como determinar a anatomia dentária do dente a ser tratado, como os primeiros molares superiores apresentam uma grande variabilidade anatómica canalar, motivou-nos a executar esta investigação e indagar a variabilidade anatómica recorrendo a um inovador método radiográfico para realizar um tratamento bem-sucedido nestes dentes, em conformidade com pesquisas recentes. ⁽¹⁾

O propósito deste trabalho é conhecer um equipamento atualizado que facilite a obtenção dum diagnóstico correto e permita diminuir o tempo gasto num

tratamento, evitando erros que surgem na visualização das radiografias convencionais obtidas com diferentes angulações.

Conseqüentemente, a presente investigação fornecerá informação adicional importante da anatomia canalar destes dentes, que será relevante no momento de realizar um tratamento endodôntico.

1. 1. - PRIMEIRO MOLAR MAXILAR

1.1.1. - Anatomia externa

O primeiro molar superior é o dente mais volumoso do maxilar e com uma morfologia dos canais muito variável. Sua idade média de erupção é entre 6 e 7 anos, e sua idade média de maturação é entre 9 e 10 anos. ⁽⁵⁾ Tem um comprimento médio de 21,5 mm. ⁽⁴⁾

A coroa do primeiro molar superior tem quatro cúspides e três raízes: mesio-vestibular, disto-vestibular e palatina. A raiz mesio-vestibular é achatada no sentido mesio-distal e ampla na direção vestibulo-palatina, sendo a sua secção transversal é ovóide. Geralmente tem uma curvatura distal, e tem uma concavidade na sua superfície distal. A raiz disto-vestibular tem um volume menor do que a mesio-vestibular. A sua secção é circular, e a sua curvatura é pouco pronunciada. A raiz palatina é a mais longa e a mais ampla de todas. A sua secção é circular ou ovóide, e pode ser reta ou curva. A curvatura é geralmente para vestibular no terço apical pelo que não será visto numa radiografia periapical ortorradial. ⁽⁵⁾

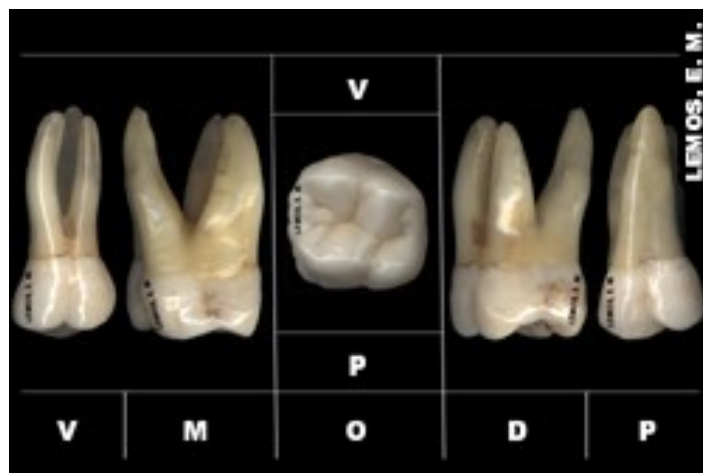


Figura nº1. - Anatomia externa do primeiro molar superior permanente. (Endo-e, 2013) ⁽⁶⁾.

A fusão de duas ou mais raízes ocorre em 5,2% dos casos. A fusão da raiz disto-vestibular com mesio-vestibular é mais frequente que a da raiz disto-vestibular com a palatina. ⁽⁷⁾

1.1.2. - Raízes dos primeiros molares superiores

As raízes do primeiro molar superior são distintas, no entanto é possível, embora muito incomum, encontrá-las todas unidas numa só. ⁽⁸⁾

Esta forma anatômica é confirmada por várias observações pelo autor Zhang et al., (2011). Ele encontrou no seu estudo que o primeiro molar superior tem três raízes em 100% dos 299 dentes observados. ⁽⁹⁾

O primeiro molar possui na maioria dos casos três raízes, ainda que pouco relatado, duas das suas raízes podem ser encontradas unidas em uma só e única raiz. ⁽⁷⁾

Em 80 dentes observados por De Deus (1976), cerca de 95% possuíam as 3 raízes independentes, as restantes 5 % com raízes unidas e raramente, encontraram-se não completamente independentes. ⁽⁸⁾

A maior das três raízes é a raiz palatina sendo a mais pequena a disto-vestibular. É visível uma separação entre as raízes mesio-vestibular e disto-vestibular. A inclinação que têm os ápices dessas três raízes vai para distal. ⁽¹⁰⁾

As raízes vestibulares têm frequentemente os apéx curvos. Na maioria das vezes, encontramos uma raiz com curvatura na sua extremidade, embora esta possa ser reta (ocasionalmente na orientação mesial, mas mais na direção distal). A raiz mesio-vestibular apresenta uma distância maior no sentido vestibulo-palatino do que a disto-vestibular que é mais aplanada no sentido mesio-distal. Na sua face mesial tem uma forma de um triângulo perfeito. A sua orientação apresenta-se vertical, em posição vestibular e direcionada para vestibular de vista proximal. ⁽⁸⁾

A inclinação deste dente segue na direção palatina e distal. A direção entre estas raízes geralmente é desigual, mas podem por vezes ser paralelas entre si. ⁽⁸⁾

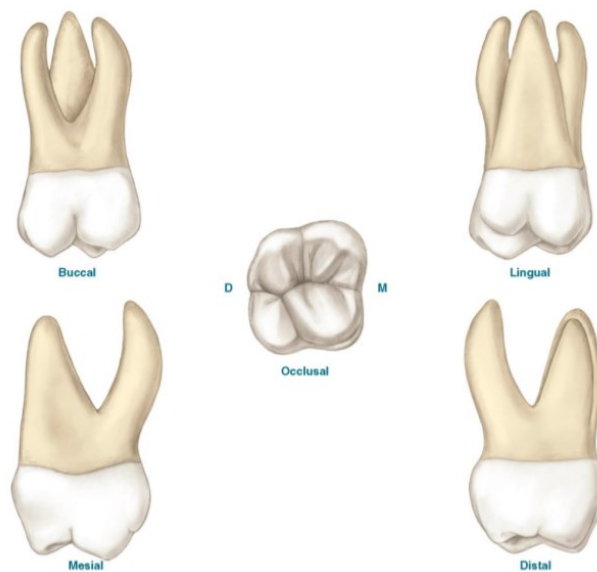
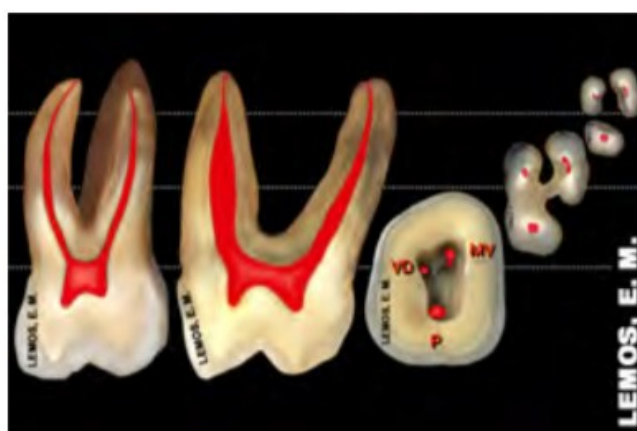


Figura nº2. - Formas das raízes dos primeiros molares superiores permanentes. (Endo-e, 2013) ⁽⁶⁾.

1.1.3. -Anatomia interna

A câmara pulpar é de forma trapezoidal, ampla e tem quatro cornos pulpares que correspondem à anatomia externa da coroa. É alongada na direção vestibulo-palatina e estreita no sentido mesio-distal. ⁽⁴⁾

O piso da câmara é de forma triangular ou trapezoidal, com sua maior base para vestibular e menos para palatino. Os ângulos do triângulo ou do trapezoide são determinados pela entrada dos canais radiculares. ⁽⁴⁾



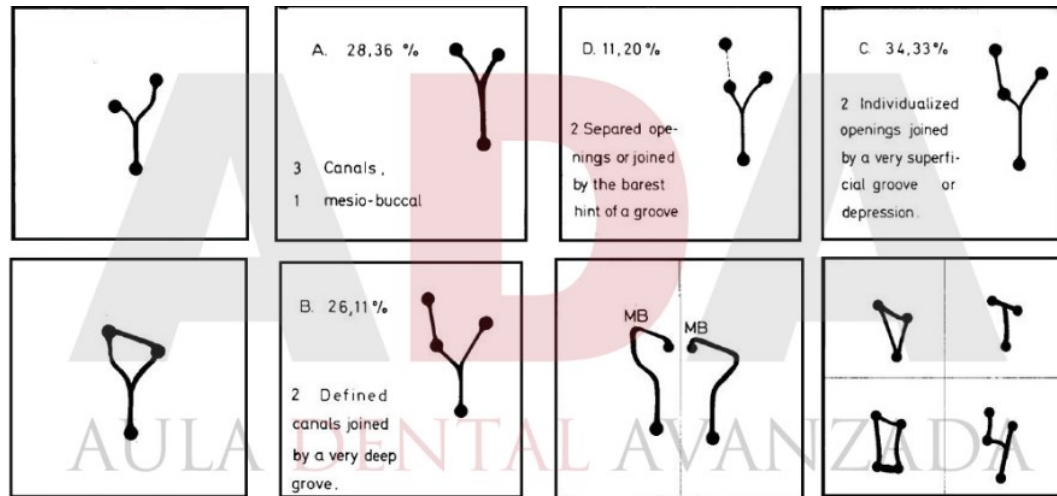
Anatomía interna de un primer molar superior con tres conductos (Endo-e, 2013)

Figura nº3. - Anatomia interna do primeiro molar superior permanente (Endo-e, 2013) ⁽⁶⁾.

O canal mesio-vestibular geralmente é curvado e alongado na direção vestibulo-palatina. Na maioria dos casos, há um segundo canal na raiz mesio-vestibular chamado MV2. Casos com presença de três canais também foram descritos. Quando há dois ou mais canais, eles tomam uma forma mais circular. ⁽⁵⁾

1.2. - Disposição dos canais no pavimento da câmara pulpar

No pavimento da câmara pulpar dos primeiros molares superiores encontram-se diferentes disposições das entradas dos canais radiculares, segundo o Acosta. (11)



Anatomy of the Pulp Chamber Floor of the Permanent Maxillary First Molar

Sergio A. Acosta Vigouroux, DDS, Sergio A. Trugeda Bosaans, DDS, Santiago, Chile

JOURNAL OF ENDODONTICS | VOL 4, NO 7, JULY 1978

Figura nº4. – Anatomia do pavimento da câmara pulpar do primeiro molar superior permanente.

Uma secção transversal na altura do colo deste dente mostra que o piso tem uma forma triangular, com a base do triângulo orientada para vestibular. A sua parte do meio é lisa, polida e convexa, mostrando na área dos ângulos MV, DV e palatino, concavidades que correspondem aos orifícios de entrada dos canais radiculares. Em alguns casos, eles são interligados por um sulco, na forma de Y, devido à sua própria disposição. A zona convexa do piso da câmara pulpar, na qual as linhas demarcatórias que intercomunicam as entradas dos canais radiculares, é denominada Rostrum Canaliun. (12) (13)

O orifício de entrada do canal MV está localizado sob a cúspide correspondente, geralmente na forma de fenda, na direção vestibulo-lingual. Também pode haver um orifício em cada extremidade da fenda que corresponde a dois canais com trajetos independentes. Radiograficamente, é difícil reconhecer a

sua presença, uma vez que um canal está localizado em direção ao vestibular e o outro em direção ao lingual e, portanto, uma sobreposição de imagens é produzida. (14)



Vista mesiovestibular del sistema de conductos del primer molar superior (la raíz mesiovestibular está al centro) (Cleghorn y cols., 2006)



: Vista mesiovestibular del sistema de conductos del primer molar superior (la raíz mesiovestibular está centrada) (Cleghorn y cols., 2006)

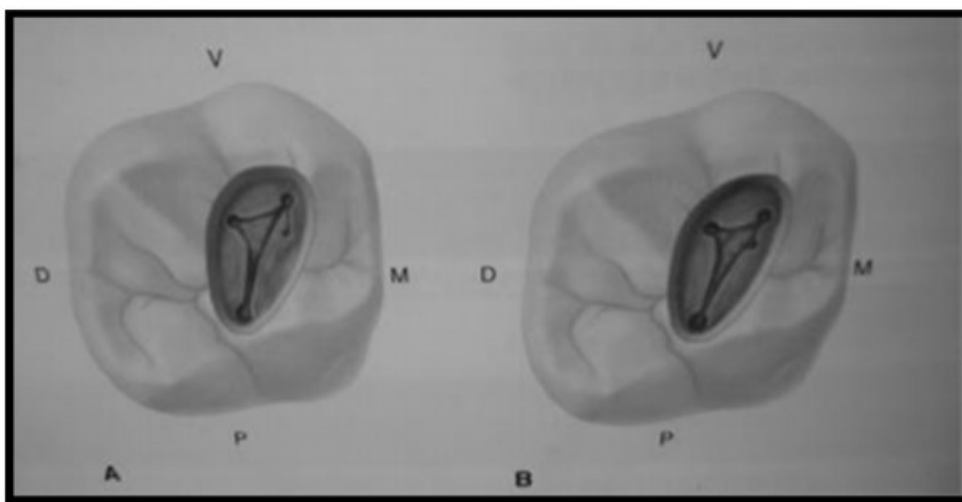


Vista mesial del sistema de conductos del primer molar superior (la raíz mesiovestibular está a la derecha) (Cleghorn y cols., 2006)

Figura nº5. – Visualização do sistema dos canais do primeiro molar superior permanente segundo o Cleghorn e et. no 2006.

1.3.- Localização do canal MV2

O canal MV2 possui uma localização muito variável. Geralmente, está numa posição mesial ou diretamente na linha formada entre a entrada do canal MV1 (mesio-vestibular) e o canal palatino, inferior a 3,5 mm palatinamente e 2 mm mesialmente do orifício vestibular. ⁽⁵⁾



Las dos localizaciones (A) y (B) de la entrada del conducto MV2 en el primer molar superior (Vertucci y cols., 2008)

Figura nº6. – Visualização das duas entradas do canal MV2 do primeiro molar superior permanente segundo o Vertucci e et. no 2008.

O acesso ao canal MV2 pode ser difícil porque está coberto por uma protrusão de dentina, está inclinado mesio-vestibularmente no chão câmaral e porque a via do canal geralmente descreve uma ou duas curvas afiadas no terço coronal da raiz. Essas obstruções podem ser eliminadas aprofundando com pontas ultrassônicas na direção mesial e apical ao longo do sulco mesio-vestibular. Isso faz com que o canal MV2 se desvie de forma mesial, o que faz com que a parede de acesso se mova mesialmente. Pode ser necessário aprofundar 0,5 a 3 mm, tomando cuidado para não perfurar a bifurcação. Na parte apical do aprofundamento, o canal pode ser reto ou desviar-se para disto-vestibular, vestibular ou palatino. ⁽⁵⁾

A configuração do sistema do canal da raiz mesio-vestibular é muito complexa. Para descrevê-lo, podemos usar a classificação Vertucci (1984), que classificou os sistemas de canais radiculares em oito tipos, após a realização de um estudo sobre os dentes extraídos. ⁽¹⁵⁾

1.4. - Classificação de Vertucci.

Vertucci (1984), através do estudo de 2400 dentes permanentes, incluindo 100 1º Molares Superiores, utilizou-se da técnica de diafanização e classificou os dentes em 8 tipos sendo:

- **Canais do tipo I:** apresentavam um único canal. As raízes MV dos 1º molares superiores apresentaram-se com 45% de canais únicos;
- **Canais do tipo II:** começavam com dois canais ao nível da câmara pulpar e terminavam com um único canal antes do ápice. Esta morfologia ocorreu em 37% das raízes MV dos 1º molares superiores;
- **Canais do tipo III:** começavam como só um canal ao nível da câmara pulpar e ao longo da raiz é dividido em dois, seguida por uma convergência dos mesmos, para terminar num único canal no apéx.
- **Canais do tipo IV:** começavam na câmara pulpar e terminam no apéx sempre duplos. Nas raízes MV dos 1º Molares superiores ocorreram em 18% dos casos;
- **Canais do tipo V:** começavam únicos ao nível da câmara pulpar e antes de alcançarem o ápice, sofriam uma bifurcação.
- **Canais do tipo VI:** começavam duplos ao nível da câmara pulpar, sofrendo uma convergência ao longo da raiz, para logo após haver uma separação em 2 canais, que chegam até o apéx.
- **Canais tipo VII:** começavam num único canal ao nível da câmara pulpar para sofrerem uma divergência, depois uma convergência, formando novamente um único canal, que antes do ápice se bifurca para então terminar duplo.

- **Canais tipo VIII:** apresentavam-se com três canais na câmara pulpar que continuavam independentes até o ápice. ⁽¹⁵⁾

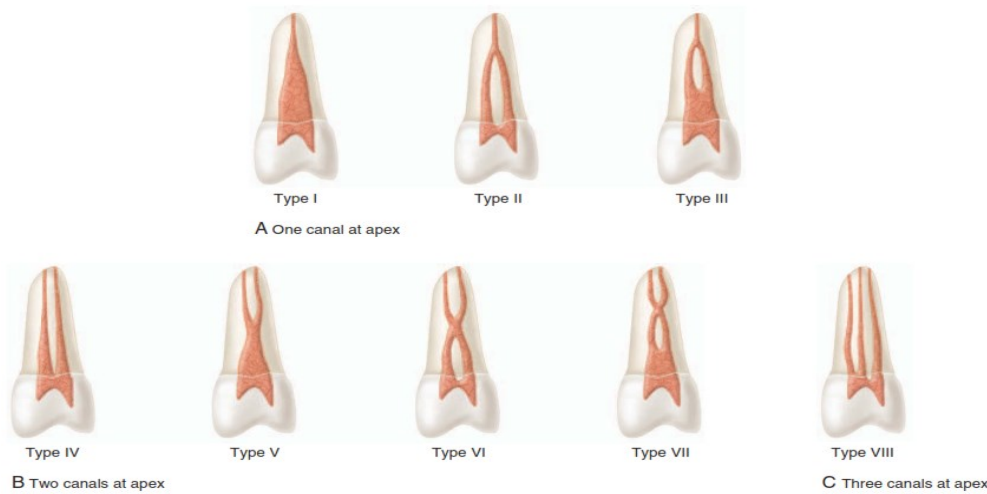


Figura nº7. - Classificação de Vertucci. Tomada de: Hargreaves KM, Cohen S, Berman LH editores Cohen's path ways of the pulp 10th ed. St. Louis, Mo: Mosby Elsevier; 2011. 952 p.

1.5. – Classificação de Weine

Weine et al. (1969), atribuiu uma classificação específica sobre a complexidade dos canais tendo como referência a raiz MV do primeiro molar superior. ⁽¹⁶⁾

Através do estudo de 208 raízes MV de 1º molares superiores permanentes, que foram cortados ao longo de seus eixos axiais no sentido vestibulo-lingual, classificou os canais em três diferentes tipos:

- **Tipo I:** canais únicos, sendo identificados nessa raiz em 48,5% de casos;
- **Tipo II:** canais que têm início na câmara pulpar duplos, mas que se unem entre 1- 4 mm do ápice, terminando num único canal, ocorrendo em 37,5% de casos;
- **Tipo III:** dois canais distintos, desde a câmara pulpar até o ápice, totalizando 14% de casos.

Em 1972, Weine complementou essa classificação acrescentando o canal radicular tipo IV, que ocorre quando o canal começa unitário na câmara pulpar, mas se bifurca antes de alcançar o ápice. ⁽¹⁶⁾

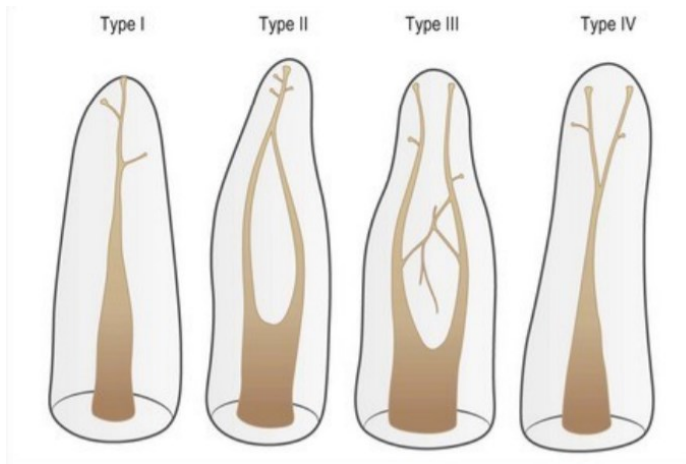


Figura nº8. - Classificação de Weine. Tomada de: *Canal Configuration in the Mesio Buccal Root of the Maxillary First Molar and Its Endodontic Significance*, [Franklin S. Weine](#), BS, DDS, MSD, [Harry J. Healey](#), BA, DDS, MSD, [Harold Gerstein](#), BS, DDS, [Leonard Evanson](#), BS, DDS, MS.

1.6. - Classificação de Pucci e Reig:

O orifício de abertura do canal radicular no ápice ou próximo ao ápice radicular chama-se foramen apical. Nessa região, o cemento ultrapassa a dentina de maneira que aí as paredes do foramen são formadas por ele. A cavidade pulpar, na sua porção radicular (canal), pode apresentar, com frequência, ramificações ou fusões. PUCCI e REIG (1944) esquematizaram as ramificações e fusões dos canais radiculares e deram as seguintes designações:

- **Principal:** canal que vai do terço cervical até o terço apical.
- **Colateral ou bifurcado:** canal de menor calibre e paralelo ao canal principal, o qual pode terminar em um único foramen ou separado.

- **Lateral:** sai do canal principal e atinge o periodonto lateral no nível do terço médio da raíz.
- **Secundário:** deixa o canal principal e atinge o periodonto lateral ao nível do terço apical da raíz.
- **Acessório:** é um ramo do canal secundário que atinge a superfície externa do cimento.
- **Intercanal:** comunica canais principais uns com os outros.
- **Recorrente:** sai do canal principal e parte da dentina para finalmente retornar ao canal principal sem exteriorizar-se.
- **Delta apical:** múltiplas terminações que deixam o canal principal mais frequentemente no terço apical, em menor número no nível do terço médio e pouco ao nível do terço cervical.
- **Cavo inter-radicular:** é o ramo observado no nível do piso da câmara pulpar e termina na bifurcação ou trifurcação radicular.
- **Interconduto:** é um pequeno canal que comunica entre si dois ou mais canais principais ou de outro tipo, sem atingir o cimento e o periodonto. ⁽¹⁷⁾



Figura nº9. - Classificação de Pucci e Reig. (Endo-e, 2013) ⁽⁶⁾.

1.7. - Técnicas que investigam a anatomia interna dos canais radiculares

O estudo da anatomia interna dos dentes humanos só começou a despertar interesse dos pesquisadores após o avanço da Endodontia. À medida que o tratamento endodôntico foi capaz de tratar e salvar dentes que anteriormente eram condenados a exodontias, os pesquisadores tiveram suas atenções voltadas para o estudo da anatomia interna dos dentes. No início das investigações científicas as dificuldades foram muitas, pois os cientistas tiveram que criar métodos para o estudo da anatomia interna dos dentes. ⁽¹⁸⁾

Em 1901, Preiwerk introduziu o método de injeção de metal fundido no interior da cavidade pulpar, que após solidificação do metal, podia evidenciar a anatomia interna dos dentes. Após a solidificação do metal, os dentes eram submetidos à completa descalcificação por meio de ácido nítrico ou clorídrico concentrado. Obtinham-se desse modo um modelo metálico da anatomia interna do dente, mas sem guardar a perfeita relação topográfica do mesmo. ⁽¹⁹⁾

Com o decorrer do tempo, esse método sofreu várias modificações quanto ao material que era utilizado para se injetar na cavidade pulpar. Assim, em 1908 Fischer preconizou o uso de celuloide dissolvida em acetona; Hess em 1917 idealizou a injeção de borracha líquida e sua posterior vulcanização no interior dos dentes. Mais recentemente, Favieri et al em 1986, Fidel em 1988 e Froner em 1992 preconizaram a injeção de uma resina no interior dos dentes para se obter o modelo da anatomia interna dos dentes. Em todos esses métodos, o ácido clorídrico ou nítrico foi utilizado como agente descalcificante. ^{(20) (21)}

Em 1909, Laos realizou um estudo topográfico das cavidades pulpares por meio do método de desgaste. Esse método também foi utilizado por Pucci & Reig em 1944. ⁽²²⁾

Em 1913 Herman Prinz aplicou com sucesso o método da diafanização proposto por Spaltholz em 1906. ⁽²³⁾

Okumura em 1918 e 1927 realizou exaustivo estudo sobre a anatomia interna dos dentes humanos com a técnica da diafanização e foi o primeiro investigador a classificar os canais radiculares de acordo com sua distribuição anatômica. Para tornar fácil a visualização da anatomia interna do dente no processo da diafanização, utilizou a injeção de tinta nanquim no interior da cavidade pulpar. ⁽²⁴⁾

Em 1933 Muller propôs o método radiográfico para o estudo da anatomia interna dos dentes, que também foi aplicado por Barker & Parson em 1969, Pineda & Kuttler em 1970 e Harrison em 1977. ⁽²⁵⁾

Barret em 1925 e Cooldge em 1929 estudaram a anatomia interna dos dentes por meio de cortes histológicos seriados. Esse método é muito oneroso, pois necessita de muitas lâminas. ^{(26) (27)}

1.8. – Cone Beam Computed Tomography (CBCT)

Em 1996, surge um novo método de imagiologia, denominado Cone Beam Computed Tomography, conhecido como CBCT. Este permite um estudo global do maxilar facial em 3 dimensões através de raios-X e tomografia computadorizada de feixes cónicos. ⁽²⁸⁾

As tomografias computadorizadas podem ser divididas em duas categorias baseadas na geometria do feixe de radiação, denominadas "Fan Beam" ou feixe em leque e "Cone Beam" ou feixe cónico. ^{(29) (30) (31)}

No equipamento "Fan Beam" os dados são obtidos usando um feixe de radiação na forma de um leque estreito que atravessa o paciente. O paciente é examinado obtendo imagens cortadas por secção, geralmente no plano axial, e a interpretação das imagens é feita sobrepondo as secções para obter múltiplas representações 2D. Atualmente, equipamentos com múltiplos detetores são usados para adquirir até 64 cortes simultaneamente, reduzindo consideravelmente

o tempo de digitalização e permitindo que novos sistemas 3D trabalhem com doses menores de radiação do que os tomógrafos convencionais. ⁽³²⁾ ⁽³⁰⁾ ⁽³¹⁾

Num espaço de tempo curto, esta técnica não-invasiva, com uma dose mínima de Rx e com uma só rotação de 360°, revela uma resolução ótima da estrutura em exploração, é suficiente para informar sobre a estrutura interna do objeto a analisar. ⁽³³⁾

Relembramos que a imagiologia convencional é composta de pixéis e fornece uma imagem em duas dimensões. Por outro lado, para a imagiologia de feixe cônico, a imagem é composta de voxels, isto é um pixel em 3D. Estes objetos em 3 dimensões podem ser medidos em 3D graças a voxels isotrópicos. Desta maneira, é possível obter reconstruções multiplanares e um estudo individualizado de cada raíz. A grande vantagem desta técnica é que não existe sobreposição de imagem como é o caso da imagiologia em 2D. ⁽³⁴⁾

A tomografia computadorizada com feixe cônico é agora explorada tanto *in vivo* como *in vitro* para tentar melhor entender a anatomia interna dos dentes e por consequência, trazer conhecimentos adicionais para promover a qualidade da assistência prestada em endodontia. ⁽³⁵⁾

Utilizando esta nova tecnologia, é possível uma identificação de excelente qualidade de imagens completas dos tecidos, a fim de descobrir como é pretendida a anatomia canalar ao nível do maxilar superior. ⁽³⁶⁾

Outro ponto importante é o seu poder de detecção do canal MV2 durante a análise dos molares superiores. Contudo, a qualidade da imagem já tem sido comprometida quando os canais foram selados quer por materiais maleáveis ou metálicos. ⁽³⁷⁾

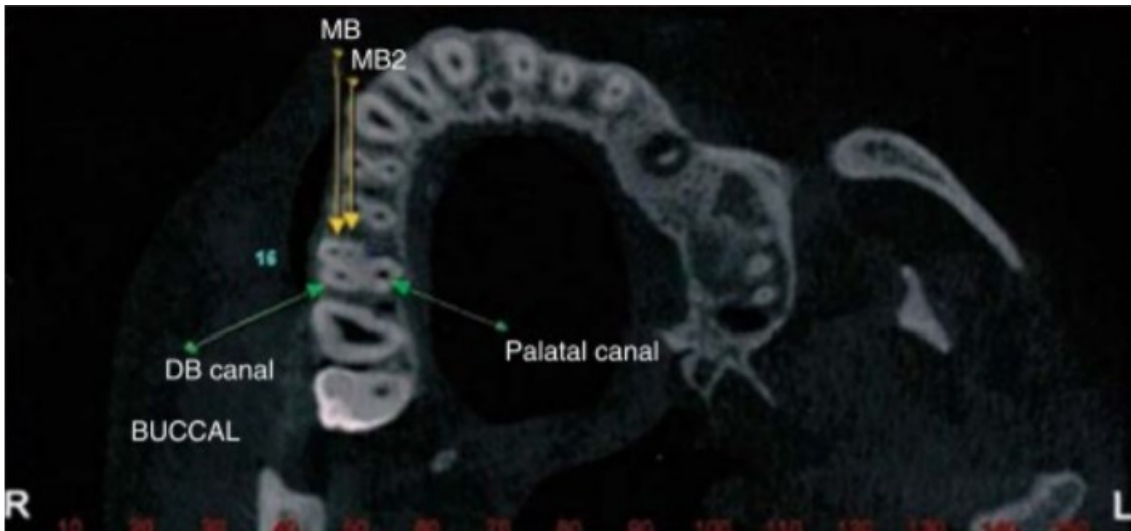


Figura nº10. – Tomografia CBCT corte axial. Imagem CBCT mostrando o canal MV1 e MV2 na raiz mesio-vestibular do primeiro molar superior (Adaptada de Abuabara et al., 2013).

Assim o CBCT é uma excelente técnica para o diagnóstico de patologias dentárias, de anatomias de tecidos moles e de detecção de canais supranumerários como o canal MV2. ⁽³⁸⁾

1.9. - Aplicação do Cone Beam Computed Tomography em Endodontia

Embora, a radiografia convencional é mais prática e adequada para os procedimentos usuais de Endodontia, o CBCT proporciona uma vista sagital axial, coronal que com a radiografia convencional não é obtida. A sua capacidade de reduzir ou eliminar a sobreposição das estruturas circundantes torna muito vantajosa a sua aplicação endodôntica. O scanner CBCT identifica de forma mais precisa os canais ao compará-lo com a radiografia periapicais digitais, além de proporcionar algumas medidas de ângulos das raízes, que serve para avaliar a curvatura da raiz. O CBCT demonstrou ter uma maior sensibilidade e precisão diagnóstica do que as radiografias convencionais na detecção de lesões periapicais. Com a tomografia (CBCT), é possível ver lesões, mesmo que sejam muito pequenas. Seltzer e Bender mostraram que a radiografia convencional não revela a presença de alterações periapicais se a cortical óssea não for afetada. O

CBCT fornece informações precisas sobre extensão, forma e localização das lesões, permitindo apreciar a real condição das estruturas anatómicas que poderiam estar em contato com lesões de origem endodôntica. ^{(39) (40) (41)}

Entretanto, a descoberta e o desenvolvimento da técnica de tomografia computadorizada para uso odontológico revolucionou as imagens médicas, o que envolve secções ou cortes digitais que podem ser medidos matematicamente. Estas imagens são geralmente tridimensionais de 512 * 512 pixels e números diferentes de cortes para cada área a ser analisada. Não fornece imagens distorcidas por estruturas anatómicas adjacentes, e talvez o mais importante, permite a quantificação e diferenciação entre os tecidos moles e duros, o que permite, pela primeira vez observar estes tecidos, sem uma técnica invasiva, tais como a injeção de fluído de contraste. ^{(42) (43)}

O feixe cónico produz imagens axiais da área anatómica do paciente, a fonte de Rx executa rotação de 360°, por um período de aproximadamente 18 segundos em volta do paciente e armazena a informação. O detetor de imagem é sólido ou gasoso, e produz sinais eletrónicos que são enviados para o computador, este processa os dados utilizando um software que executa uma técnica de algoritmos desenvolvidos por Housfield de CT, para, em seguida, ser digitalizado por dados CT ou dados volumétricos. Esta informação volumétrica é usada para executar cortes nos três planos, que podem ter uma espessura que vai de 0,125 a 2 mm. ⁽⁴⁴⁾

2. - OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO

O objetivo deste estudo é determinar, *in vitro*, a frequência do segundo canal mesio-vestibular presente na raíz mesio-vestibular do primeiro molar superior, por meio de tomografias computadorizadas obtidas com recurso ao *Cone Beam*.

A amostra consiste numa coleção de 13 dentes (1º molares superiores) a serem analisados morfologicamente através das imagens obtidas através do CBCT.

2.1. - Objetivo geral:

Estudar a anatomia canalar do primeiro molar superior através do CBCT.

2.2. - Objetivo específico:

Avaliação do segundo canal mesio-vestibular da raíz mesio-vestibular do primeiro molar superior.

3. - MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. - Desenho da investigação

O desenho da investigação foi adequado para cumprir o propósito deste estudo, o qual, está centrado em determinar a frequência dos segundos canais mesio-vestibulares (MV2) nos primeiros molares superiores.

3.2. - Materiais

3.2.1. - Amostra.

Para a realização deste estudo, escolheram-se 13 primeiros molares superiores (direitos e esquerdos) extraídos e com as raízes formadas.

3.2.2. - Materiais utilizados:

Materiais utilizados para a obtenção da imagem tomográfica com o Cone Beam:

- Base de inclusão em acrílico.
- Silicone light e putty.

3.2.3. - Maquinarias utilizadas:

- CBCT (Cone Beam Computed Tomography)

As tomografias obtidas dos dentes apresentados foram tiradas no tomógrafo de uma clínica privada.

O aparelho utilizado foi o Planmeca ProMax 3D Mid. Utilizou-se a tensão de 90 kV. A corrente radiográfica foi de 8 mA com um tempo de exposição de 12 segundos.

Os dentes foram colocados numa base para prótese para fazer as tomografias.

Para a obtenção das medições dos dentes foram utilizados o software informático PLANMECA ROMEXIS Viewer 4.6.0.R 2017. O software supramencionado foi instalado num computador Siragón Canaima5020 com um sistema operativo Microsoft Windows 7 Ultimate.

3.3. - Método

Efetuámos a determinação da frequência do segundo canal mesio-vestibular nos primeiros molares superiores através do estudo tomográfico, recorrendo a um conjunto de representações gráficas desenvolvidas para o efeito, em que se pretende verificar se existe tal ocorrência do 2º canal MV e se é frequente nos molares apresentados.

3.3.1. - Protocolo

Todos os dentes foram lavados com água corrente, com a finalidade de eliminar qualquer resto tecido ou sangue. Os dentes foram emersos em hipoclorito de sódio a 5.25% para desinfeção, durante 20 minutos. Posteriormente em todos os dentes foi realizada uma radiografia convencional para ficar o registro radiográfico simples, com incidência ortorrádial (sentido véstíbulo-palatino).

Os molares selecionados foram implantados com o material apresentado em duas bases de inclusão MP, separadamente uma com 6 molares e outra com 7 molares, colocados ao longo da arcada, ficando dispostos no quadrante correspondente como na cavidade bucal, atribuindo-lhe numeração de acordo com a posição da arcada. Foram levados para a obtenção de imagens através de CBCT com a expectativa da visualização dos segundos canais mesio-vestibulares dos primeiros molares superiores e avaliar a sua frequência.

3.3.2. - Variáveis no estudo

- Quadrante do molar extraído: direito e esquerdo.
- Profundidade da ocorrência do canal MV2.
- Números de canais e raízes nos molares apresentados.
- Comprimento das raízes dos molares.

3.3.3. - Análise estatística

Utilizou-se o programa Microsoft Excel 2010 para analisar os dados obtidos das duas tomografias de cada lote de molares, e realizar a análise estatística descritiva.

Desenhou-se uma tabela de distribuição dos dados, começando pelo primeiro lote de molares, enumerando os dentes por posição na Base de Inclusão MP e por quadrante implantado, dando a lugar que os dentes direitos ficaram no 1º quadrante e os esquerdos no 2º quadrante, o que foi dividido por cada raiz dos molares, facilitando assim a análise de cada raiz individualmente.

Para a determinação da ocorrência do 2º canal MV realizaram-se cortes axiais aos 3 milímetros, aos 5 milímetros e aos 8 milímetros do ápex radicular, para conseguir indentificar a qual profundidade da aparição do canal e verificar se eram dois canais em toda a extensão da raiz. Realizando-se um último corte mais coronal (no pavimento da câmara pulpar) de modo a visualizar-se completamente a entrada do dito canal.

A análise consta de:

1º Número de raízes dos molares apresentados.

2º Comprimento dos canais com a referência da correspondente cúspide do canal medido.

3º Ocorrência do canal MV2: a 3 mm do ápex / a 5 mm do ápex / a 8 mm do ápex / visualização completa do MV2 a maior (>) de 9 mm do ápex.

Neste último parâmetro, na raiz mesio-vestibular, incorporaram-se 2 variáveis para determinar a ocorrência do canal MV2. As variáveis foram: a presença do MV2 e ausência do MV2.

Posteriormente foram realizadas as observações e as medições diretamente nas tomografias com a ajuda do leitor tomográfico Planmeca Romexis nos cortes axiais, sagitais e coronais na amostra estudada, onde o corte axial

permite visualizar nitidamente a localização do MV2 e os números de canais que apresenta o molar.

Com os cortes sagitais e coronais consegue-se medir os comprimentos dos canais e ver os números de raízes que apresentam os molares. Então, são registrados os dados e fotografias para a realização da análise estatística.

4. - RESULTADOS

Nesta secção apresenta-se a análise e interpretação dos resultados obtidos por meio da observação radiográfica das tomografias obtidas com o CBCT, representados pela amostra de 13 primeiros molares superiores, a fim de determinar, *in vitro*, a frequência do segundo canal mesio-vestibular presente na raiz mesio-vestibular do primeiro molar superior.

Os dados foram analisados aplicando os procedimentos da estatística descritiva, por meio das frequências e percentagens. Os dados analisados apresentam-se em quadros e gráficos para melhor visualização dos resultados.

Apresenta-se também a caracterização e a análise de cada uma das dimensões que conforma a variável do estudo.

4.1. - Caracterização da amostra.

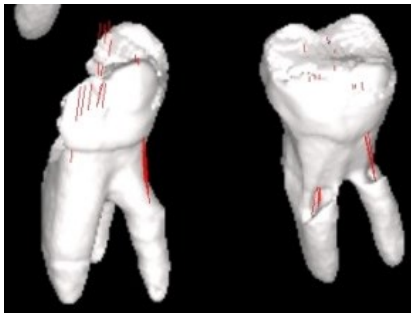
4.1.1. - Quadrante dos molares.

Nas seguintes imagens observa-se a distribuição de todos os molares em direitos e esquerdos do primeiro e segundo lote de molares, no qual, há um maior número de dentes esquerdos (26) que direitos (16). No primeiro lote de molares encontram-se 2 dentes 16 e 5 dentes 26; no segundo lote de molares encontram-se 4 dentes 16 e 2 dentes 26. Dando um total de 7 dentes 26 e 6 dentes 16, ficando os 13 dentes da amostra apresentados.

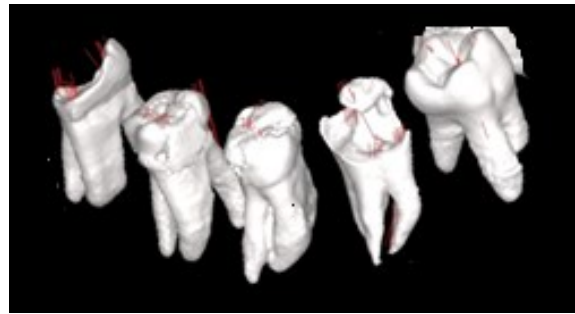
Daremos nomes aos lotes de molares como: 1º lote de molares: lote A; e o 2º lote de molares como: lote B. Incluindo os dentes desde o número 1 até o número 7 no lote A e no 2º lote, desde o número 8 até o número 13.

Tabela nº 1. – Disposição dos dentes da amostra nos lotes A e B:

Lote A		Lote B	
Nº posição	Dente	Nº posição	Dente
1	16	8	16
2	16	9	16
3	26	10	16
4	26	11	16
5	26	12	26
6	26	13	26
7	26		



A



B

Figura nº11. – **A** Lote A: 2 molares 16 ; **B** Lote A: 5 molares 26



A



B

Figura nº12. – **A** Lote B: 4 molares 16 ; **B** Lote B: 2 molares 26

4.2. - Análise estatística.

4.2.1.- Número de raízes nos molares.

Quantificou-se o número de raízes presentes no sistema radicular dos primeiros molares superiores permanentes de todos os dentes avaliados através do CBCT. No primeiro e segundo lote de molares observa-se que todos os primeiros molares apresentam 3 raízes, duas vestibulares e uma palatina separadamente, com a exceção do dente 16 na posição nº 9 do lote B de molares, em que se observa as raízes fusionadas ao nível do apéx.

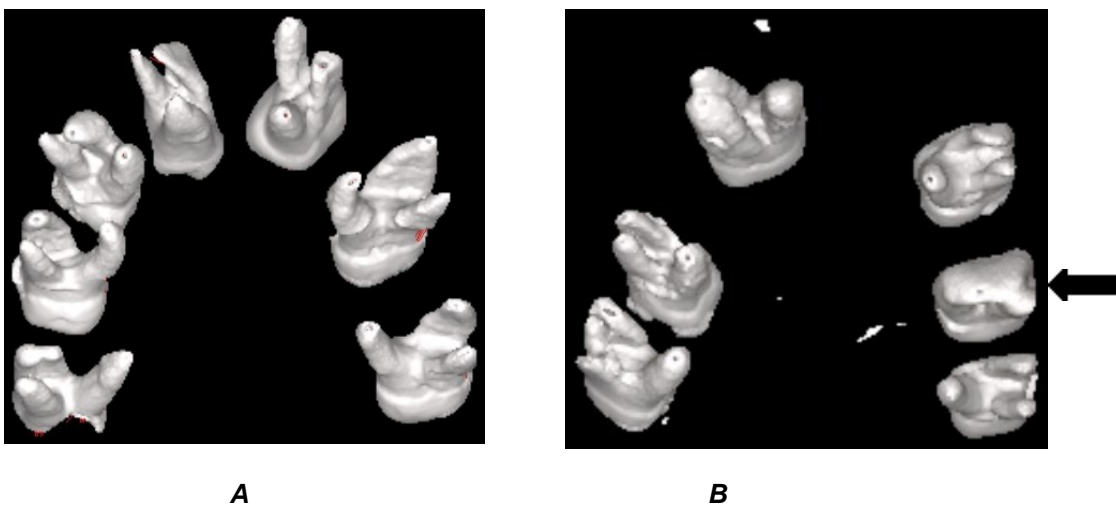
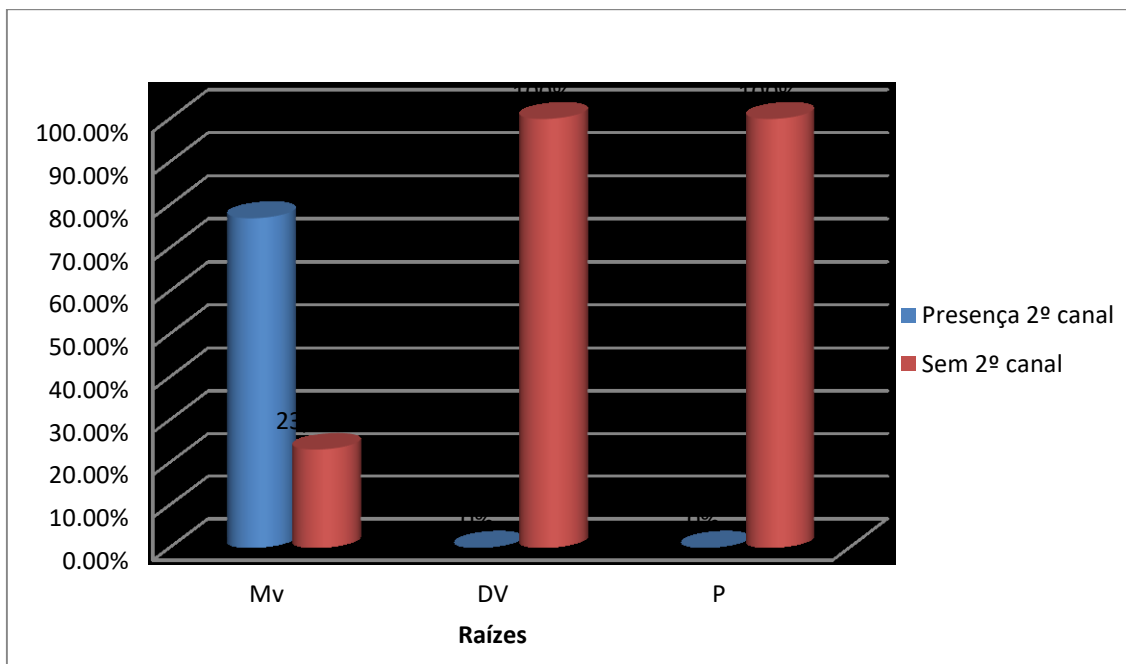


Figura nº 13. – **A**: raízes do lote A ; **B**: raízes do lote B

Grafico nº 1. – Totalidade das raízes das amostras apresentadas.



Neste gráfico observamos a representação das raízes dos dentes apresentados, na qual, se verifica que existe uma totalidade de 1 canal nas raízes DV e P. Na raíz MV, a maior parte da amostra apresentada, contém 2 canais na mesma raíz.

4.2.2.- Profundidade da ocorrência do canal MV2.

4.2.2.1.- Descrição a quantos milímetros apareceu o 2º canal mesio-vestibular na amostra apresentada:

Nesta secção queremos apresentar só os dentes na qual apareceram os canais MV2 dos primeiros e segundos lotes de molares. No lote A: o dente 16 nº 1A, o dente 16 nº 2A, o dente 26 nº 3A, o dente 26 nº4A, o dente 26 nº 6A, o dente 26 nº 7A. No lote B: o dente 16 nº 8B, o dente 16 nº 10B, o dente 26 nº 12B e o dente 26 nº 13B. Realizou-se a visualização em 3 cortes específicos para determinar com exatidão a profundidade da ocorrência do 2º canal mesio-vestibular: a 3 mm do ápex, a 5 mm do ápex, e a 8 mm do ápex, e um último corte

maior de 9 mm do apéx para a completa visualização da entrada do canal no pavimento da câmara pulpar.

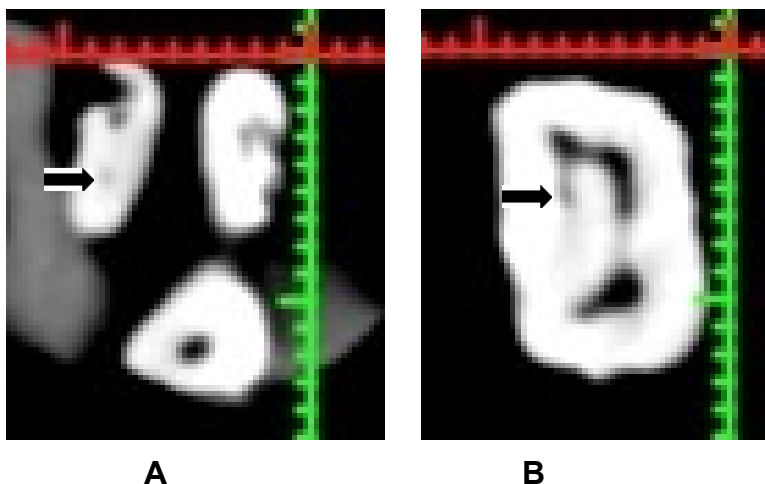


Figura nº 14. - Dente 16 nº 1A: Odontometria da raíz MV desde a cúspide MP: 20,82 mm - **A:** a 8 mm do apéx. - **B:** desde o apéx até 11,42 mm (entrada do canal).

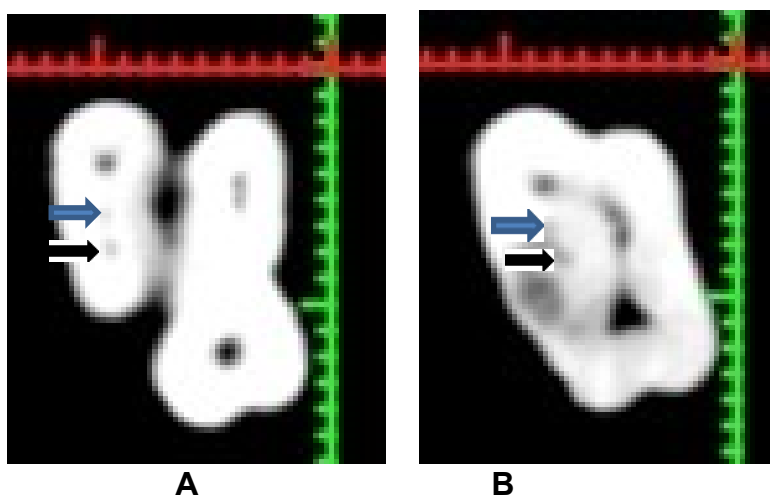


Figura nº 15. - Dente 16 nº 2A: Odontometria da raíz MV desde a cúspide DP: 20,65 mm - **A:** a 8 mm do apéx. - **B:** desde o apéx até 10,35 mm (entrada do canal). **Consegue-se ver um 3º canal MV3, entre o canal MV1 e MV2.**

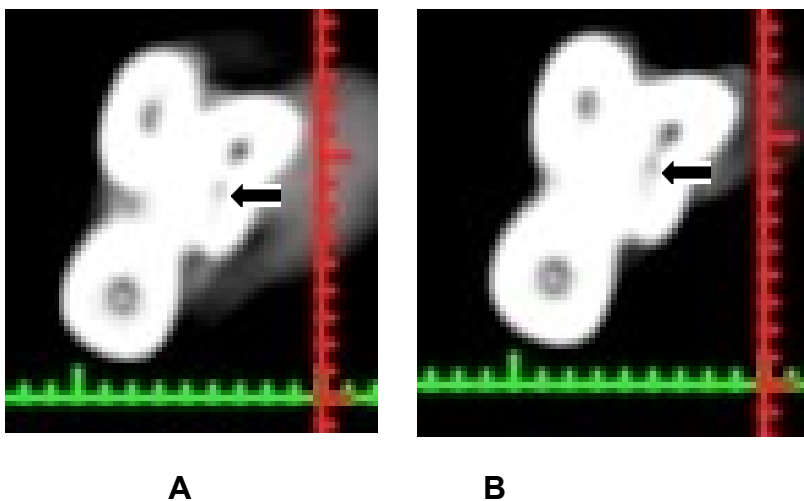


Figura nº 16. - Dente 26 nº 3A: Odontometria da raiz MV desde a cúspide MV: 16,62 mm. – A: a 5 mm do apéx. – B: a 8 mm do apéx.

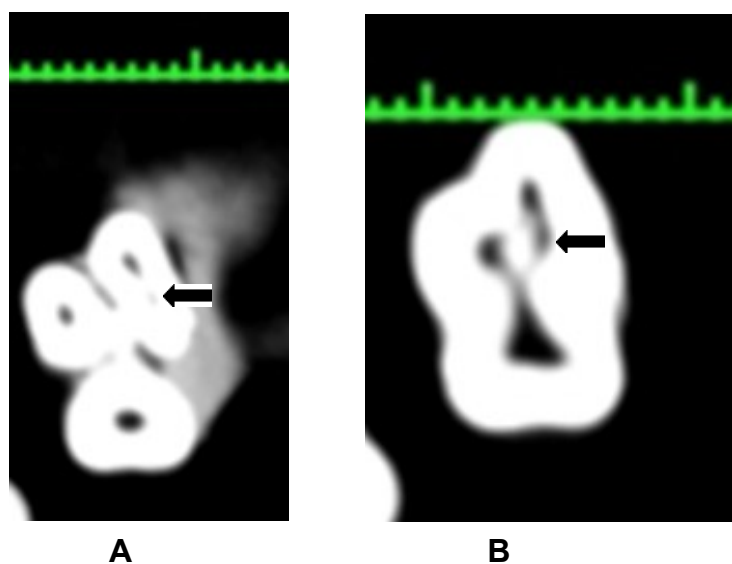
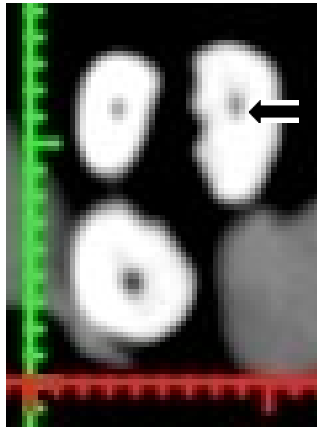
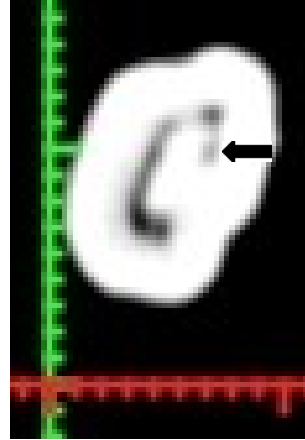


Figura nº 17. - Dente 26 nº 4A: Odontometria da raiz MV desde a cúspide MP: 15,68 mm. – A: a 8 mm do apéx. – B: desde o apéx até 11,26 mm (entrada do canal)

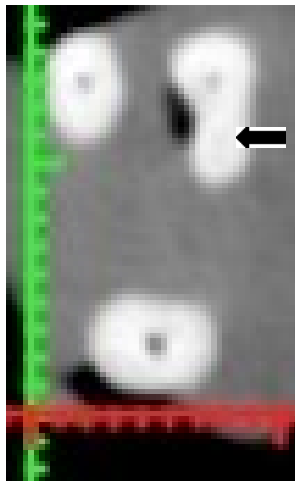


A

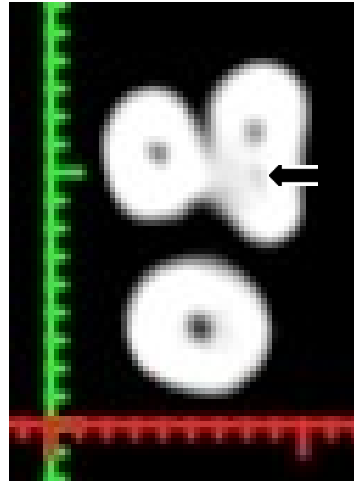


B

Figura nº 18. - Dente 26 nº 6A: Odontometria da raiz MV desde a cúspide MV: 19,80 mm – A: a 8 mm do apéx. – B: desde o apéx até 11,20 mm (visualização completa)

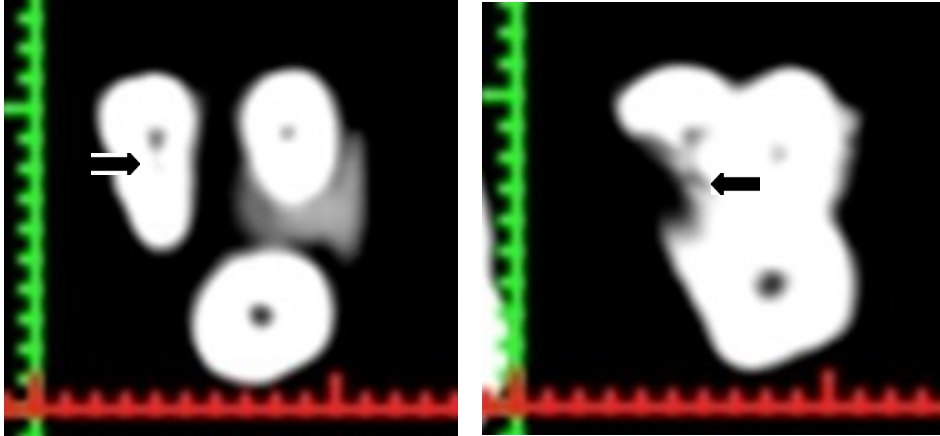


A



B

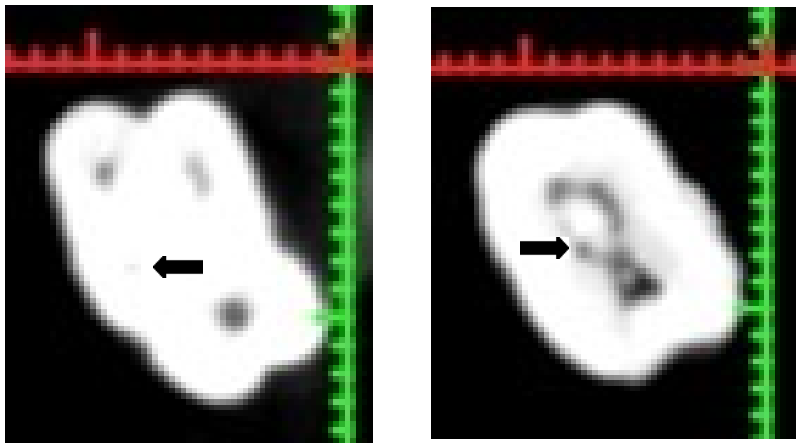
Figura nº 19. - Dente 26 nº 7A: Odontometria da raiz MV desde a cúspide MP: 18,07 mm. – A: a 3 mm do apéx. – B: a 8 mm do apéx.



A

B

Figura nº 20. - **Dente 16 nº 8B**: Odontometria da raiz MV desde a cúspide MV: 19,46 mm. – **A**: a 8 mm do apéx. – **B**: desde o apéx até 10,71 mm (visualização completa).



A

B

Figura nº 21. - **Dente 16 nº 10B**: Odontometria da raiz MV desde a cúspide DV: 19,04 mm. – **A**: a 8 mm do apéx. – **B**: desde o apéx até 9,62 mm (visualização completa).

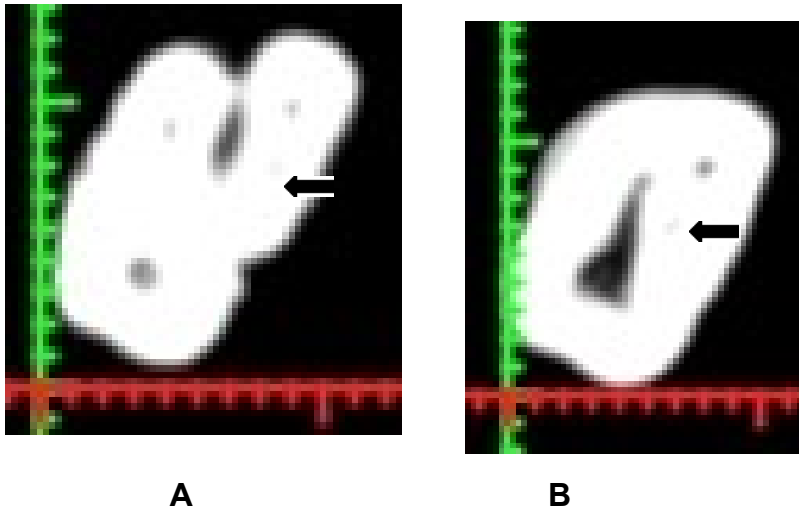


Figura nº 22. - Dente 26 nº 12B: Odontometria da raiz MV desde a cúspide MV: 20,06 mm. – A: a 8 mm do apéx. – B: desde o apéx até 10,75 mm (visualização completa)

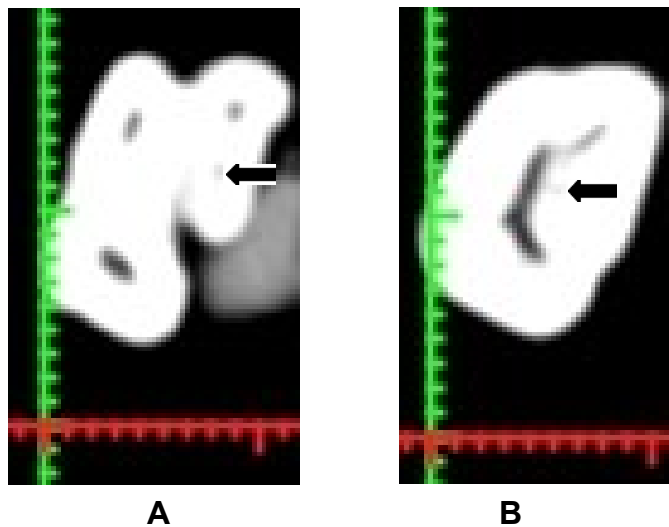
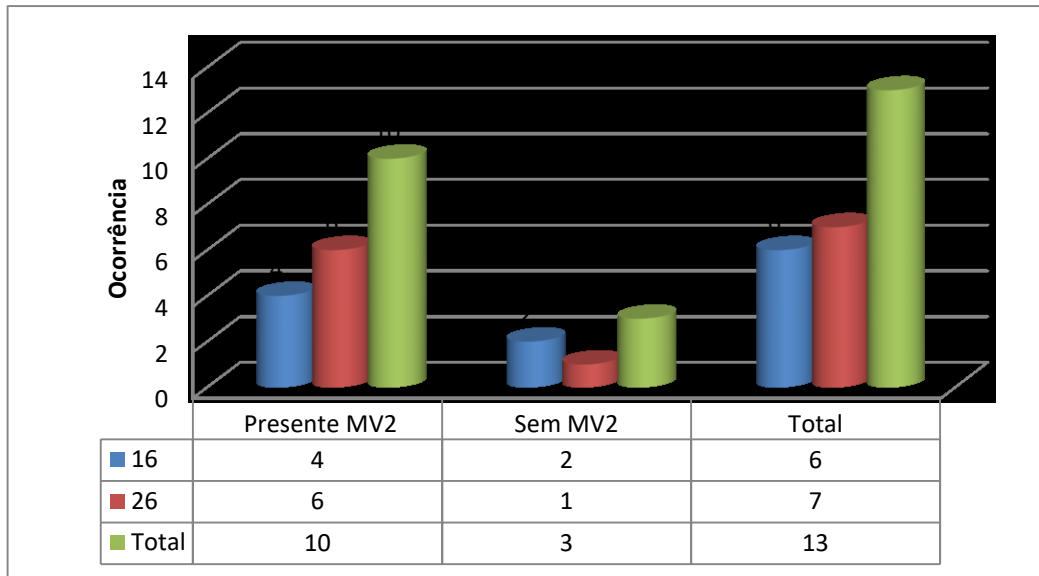


Figura nº 23. - Dente 26 nº 13B: Odontometria da raiz MV desde a cúspide MP: 16,83 mm. – A: a 5 mm do apéx. – B: a 8 mm do apéx.

Grafico nº 2. - Frequência do canal MV2 nos primeiros molares superiores direitos e esquerdos.



Neste gráfico, evidencia-se que a presença do canal MV2 apresenta-se com grande frequência na amostra totalizada; observa-se que o canal MV2 foi encontrado, maioritariamente, nos dentes direitos (26) num total de 6 dentes em que se encontrou o canal MV2 e 1 dente que não se encontrou o referido canal; nos dentes 16 em 4 dentes encontrou-se o canal MV2 e 2 dentes não se encontrou o canal mencionado. O total de 10 dentes apresentaram o canal MV2, que é a maior parte da amostra.

Tabela nº 2. - Distribuição percentual dos dentes que apresentaram o canal MV2 segundo a lateralidade na totalidade dos dentes da amostra.

Lado	Mv2		Total
	Presente	Sem	
Direito	4 (30,77%)	2 (15,39%)	6 (46,16%)
Esquerdo	6 (46,15%)	1 (7,69%)	7 (53,84%)
Total	10 (76,92%)	3 (23,08%)	13 (100%)

Nesta tabela conseguimos apreciar que em 76,92% das amostras, (10 dentes) o 2º Canal MV estava presente e 23,08% (3 dentes) não apresentaram o 2º canal.

Tabela nº 3. - Distribuição percentual dos molares que apresentaram o canal MV2 segundo a lateralidade.

Dentes	Presente MV2
16 (direitos)	4/6 (66,67%)
26 (esquerdos)	6/7 (85,71%)

Nesta tabela podemos verificar 66,67% (4 em 6 dentes) dos dentes 16 apresentaram o 2º canal MV e 85,71% (6 em 7 dentes) dos dentes 26 apresentaram o 2º canal MV.

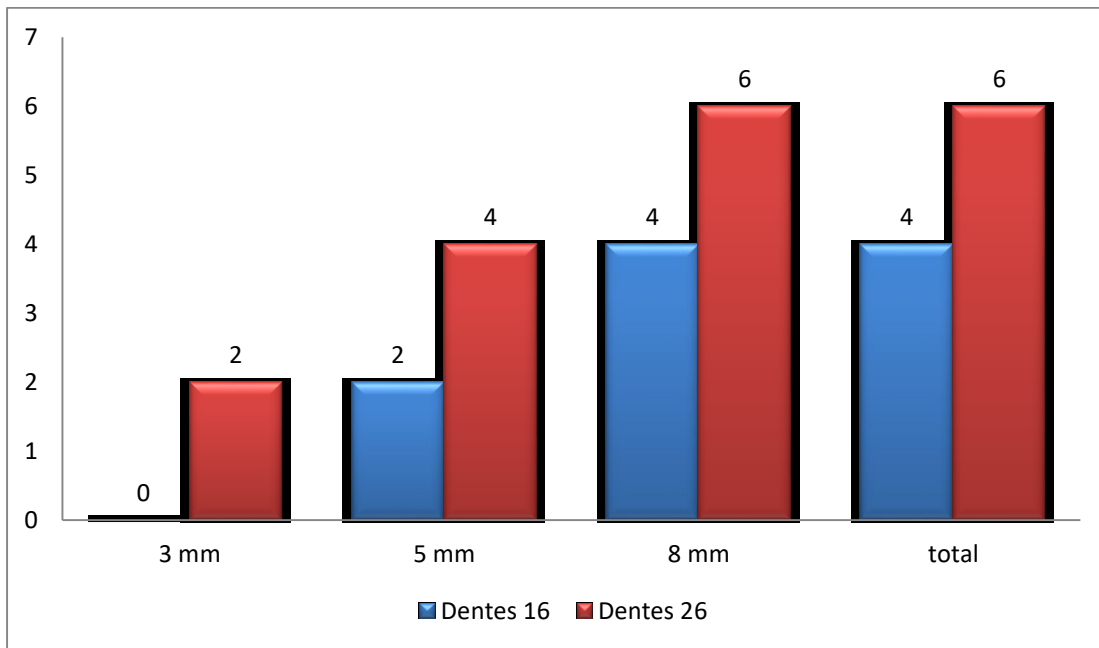
Tabela nº 4. – Frequência dos milímetros que foi encontrado o canal MV2 dos 10 dentes que apresentaram dito canal.

Dentes	Medição desde o ápex		
	3 mm	5 mm	8 mm *
16	0	2	4
26	2	4	6
Total	2	6	10

*No caso das raízes serem menores do que 8 mm, avaliou-se a presença do canal no pavimento da câmara pulpar.

Nesta tabela queremos destacar a frequência da aparição do MV2 na totalidade dos 10 dentes que foi encontrado o canal mencionado, tanto 16 como 26. A medição foi feita desde o ápex até aos 3 mm, aos 5 mm e aos 8 mm. Na qual, aos 3 mm, no total de dentes 16, o canal MV2 não foi encontrado e nos dentes 26 foi encontrado em 2 dentes, ficando um total de 2 dentes com a presença do MV2. Aos 5 mm no total de dentes 16, o canal MV2, foi encontrado em 2 dentes e nos dentes 26 foi encontrado em 4 dentes, ficando um total de 6 dentes. Aos 8 mm no total de dentes 16, foi encontrado o canal MV2 em 4 dentes, nos dentes 26 o canal foi encontrado em 6 dentes (em 2 dentes a raiz MV era menor que 8 mm, portanto, avaliou-se a presença do canal no pavimento da câmara pulpar), dando o total de 10 dentes nesta medida. Nesta ultima tabela de medição, apreciamos que a maior frequência do MV2 foi aos 8 mm.

Grafico nº 3. – Representação gráfica dos milímetros que foram encontrados o canal MV2 dos 10 dentes que apresentou o quarto canal.



Observa-se neste gráfico que a maior frequência do canal MV2 foi até aos 8 milímetros do ápex radicular, com um total de 6 dentes dos dentes 26 e 4 dentes dos dentes 16. Na qual, se evidencia a maior frequência que nas medições de 5 mm e 3 mm. Verificando-se que, o canal MV2 tem uma grande facilidade de visualização, *in vitro*, do MV2 nos cortes axiais das tomografias Cone Beam como foi efetuadas neste estudo.

4.2.3.- Número de canais e raízes presente nos 1ºs molares superiores.

4.2.3.1. - Número de canais presentes nos molares.

Nesta secção apresentamos todos os molares das amostras avaliadas (o lote A e B). Observa-se o número de canais presentes no sistema de canais radiculares dos primeiros molares superiores permanentes dos dentes avaliados através do CBCT por meio de cortes axiais.

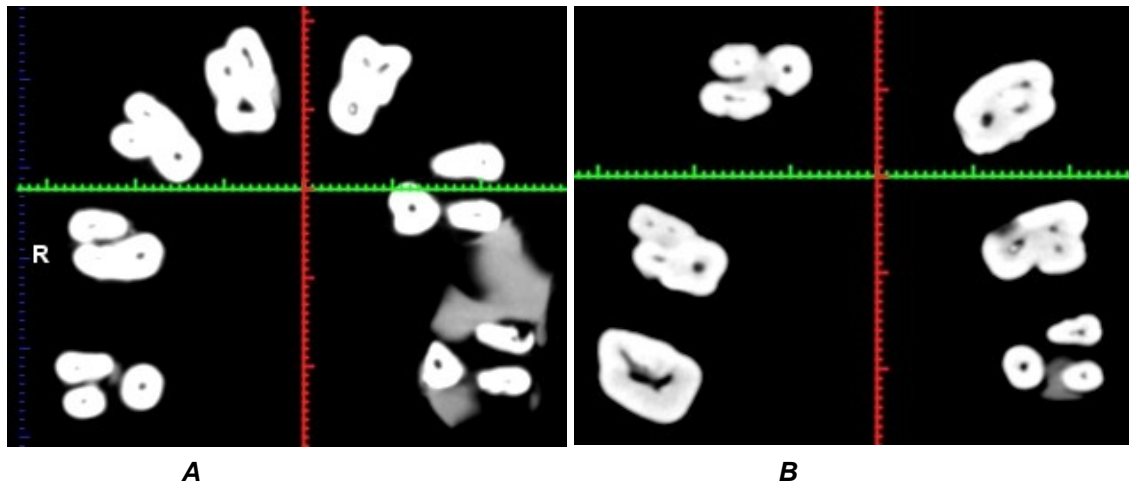


Figura nº 24. - **A**: canais do lote A ; **B**: canais do lote B.

Tabela nº 5. – Distribuição do sistema de canais radiculares da amostra apresentada em total.

Números de canais	Dentes		Total
	16 (n)	26 (n)	
3	2 (15,39%)	1 (7,69%)	3 (23,08%)
4	3 (23,08%)	6 (46,15%)	9 (69,23%)
5	1 (7,69%)	0 (0,00%)	1 (7,69%)
Total	6 (46,16%)	7 (53,84%)	13 (100%)

Em relação ao número de canais dos dentes da amostra, podemos destacar que 23,08% (3 dentes) apresentam 3 canais radiculares, 69,21% (9 dentes) apresentam 4 canais e 7,69 % (1 dente) apresentam 5 canais radiculares.

4.2.3.2. - Comprimento das raízes.

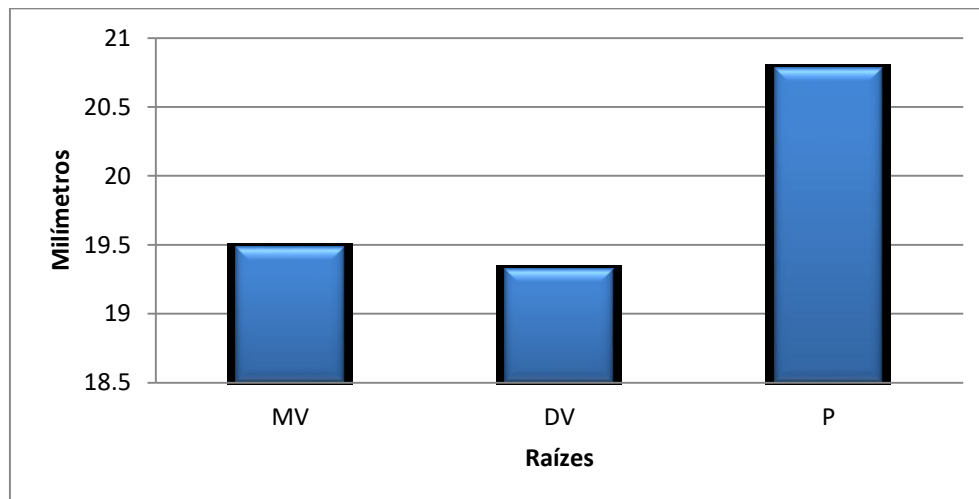
Como complemento ao trabalho realizado para conhecer as odontometrias das raízes, foram feitas as medições desde as cúspides coronárias correspondentes até o ápex de cada raíz. Na tabela a seguir, queremos destacar a média do comprimento de cada raíz. As siglas MV significam mesio-vestibular, DV disto-vestibular e P palatina. A unidade de medida foi feita em milímetros (mm).

Tabela nº 6. – Média da odontometria das raízes.

Raízes	Média (odontometria das raízes em mm)
MV	19,48
DV	19,32
P	20,78

As raízes P apresentam em média um comprimento de 20,78 mm como média, sendo a raiz com maior odontometria de todas as raízes apresentadas. A raiz MV apresentou em média uma odontometria de 19,48 mm. A raiz DV apresentou como média 19,32 mm, sendo a raiz com menor odontometria.

Grafico nº 4. – Representação gráfica da odontometria das raízes da amostra total apresentada.



5. - DISCUSSÃO

Para obtermos o bom sucesso no tratamento endodôntico, é necessário ter total conhecimento da anatomia dentária, principalmente tratando-se do primeiro molar superior que apresenta grande variabilidade no sistema de canais radiculares.

Vários estudos já foram realizados para analisar a anatomia complexa do primeiro molar superior, principalmente da raiz mesio-vestibular, com o intuito de se encontrar o segundo canal mesio-vestibular, mesmo assim, ainda se trata, indiscutivelmente, do dente posterior com maior índice de insucesso no tratamento endodôntico.

Dessa forma, julgamos pertinente fazer uma minuciosa avaliação da raiz mesio-vestibular do primeiro molar superior, investigando assim a incidência do 2º canal mesio-vestibular nessa raiz que tem gerado mais pesquisas clínicas do que qualquer outro dente na boca.

O presente estudo apresenta a limitação do tamanho da amostra, uma vez que para o tipo de estudo efetuado e, tendo em conta outros estudos semelhantes, a amostra obtida pode considerar-se diminuta. Utilizou-se um número de 13 dentes neste estudo, sendo um total de 7 molares esquerdos e 6 direitos, não sendo equivalente a amostra de esquerdos e direitos. Desta forma, os resultados foram desiguais com relação ao quadrante dos molares, no entanto, neste estudo o objetivo principal não questiona o lado do quadrante do dente, senão a localização do segundo canal mesio-vestibular da raiz mesio-vestibular dos primeiros molares superiores em geral através do Cone Beam.

Apesar do tamanho da amostra deste estudo, obtiveram-se resultados da localização e visualização completa em 76,92% do segundo canal mesio-vestibular da amostra total.

Os dados obtidos no presente trabalho estão de acordo com os estudos de Pecora et al., (1992) onde na maioria dos seus estudos que realizou, o primeiro molar superior possui 4 canais radiculares. ⁽⁴⁵⁾

Neste estudo a análise e obtenção dos resultados foi feita através da Tomografia Computorizada Cone Beam (CBTC), coincidindo com o estudo de Baratto et al. (2009) analisaram a anatomia interna do primeiro molar superior com diferentes métodos; num estudo de 140 dentes extraídos, estudo de registros clínicos de 291 dentes tratados e uma análise radiográfica através de CBCT de 54 dentes. Dos 140 dentes extraídos, 67% apresentaram 4 canais; nos registros clínicos essa frequência foi de 53%; e no estudo com CBCT foi de 37% dos molares. Em 92,85% dos casos, o quarto canal foi localizado na raiz mesio-vestibular. ⁽⁴⁶⁾

De acordo com os resultados deste estudo, o CBCT é uma ferramenta sensível e específica para a identificação de um segundo canal mesio-vestibular, fator que muitas vezes não é possível com a inspeção visual no momento da avaliação clínica. No caso do estudo de Cleghorn et al. (2006), a incidência do MV2 foi determinada em 60,5% dos molares estudados em laboratório clínico, enquanto em estudos clínicos foi detetado em 54,7% dos casos (6). No entanto, no estudo de Gu et al. (2011), em que 101 molares superiores foram analisados com tomografia computadorizada, o canal MV2 estava presente em 76% dos dentes, e em todos os casos houve alguma comunicação entre MV1 e MV2. ⁽⁴⁷⁾

Na revisão literária, encontramos que um estudo de Kim et al. (2012), no qual, avaliou 814 primeiros molares analisados *in vivo* na população coreana através do Cone Beam, a frequência de MV2 foi de 63,59% e a de DV2 foi de 1,25%. Além disso, outros casos de variações morfológicas atípicas foram encontrados. ⁽⁴⁸⁾

Neste trabalho, os dentes da amostra apresentam na sua totalidade 3 raízes, 2 vestibulares e 1 palatina perfeitamente formadas e separadas, com a exceção de 1 dente que apresentou uma fusão ao nível do ápex. No ano 2006, Cleghorn et al. fez uma revisão literária sobre a morfologia da raiz e o sistema de canais radiculares do primeiro molar maxilar, considerando estudos de laboratório (*in vitro*), estudos clínicos de anatomia (*in vivo*) e relato de casos clínicos. Em relação ao número de raízes, concluiu que 96,2% dos dentes estudados tinham

três raízes e 3,8% duas raízes. No mesmo estudo, descreve a incidência de fusão de acordo com a literatura revista em 2006. A fusão de duas ou mais raízes ocorre em 5,2% dos casos. A fusão da raiz disto-vestibular com palatina é mais frequente que a da raiz disto-vestibular com a mesio-vestibular. ⁽⁷⁾

Em relação aos resultados dos canais da amostra do presente estudo, refletiram que existe uma grande incidência de 4 canais nos primeiros molares superiores permanentes. Olhando para a literatura dos tipos de canais, Weine et al. (1969) classificaram os canais radiculares usando a raiz mesio-vestibular de 208 1º Molares Superiores permanentes, que foram cortados ao longo de seus eixos axiais no sentido vestibulo-lingual. Com a obtenção dos espécimes, foram determinados três diferentes tipos de canais radiculares: tipo I: canais únicos, sendo identificados nessa raiz em 48,5% de casos, tipo II: canais que têm início na câmara pulpar duplos, mas que se unem entre 1- 4mm do ápice, terminando num único canal, ocorrendo em 37,5% de casos; tipo III: dois canais distintos, desde a câmara pulpar até ao ápice, totalizando 14% de casos. Em 1972, Weine complementou essa classificação, acrescentando o canal radicular do tipo IV, que ocorre quando o canal começa unitário na câmara pulpar, mas se bifurca antes de alcançar o ápice dentário. ⁽¹⁶⁾

Noutro estudo, de Degerness e Bowles (2010), realizaram uma investigação *in vitro*, no qual utilizando 90 molares superiores de primeiro molar e 63 segundos. Efetuou secções transversais na raiz mesio-vestibular e foram observadas com microscópio, sendo a incidência de MV2 de 79,8%. ⁽⁴⁹⁾

Vertucci (1984) estudou 2400 dentes permanentes, nos quais utilizou hematoxilina nos espaços pulpares. Após a diafanização dos dentes, estes foram analisados microscopicamente e o autor observou e classificou os canais radiculares em 8 tipos de formas de distribuição dos mesmos. ⁽¹⁵⁾

Neste trabalho, os cortes para evidenciar a presença do segundo canal mesio-vestibulares, foram feitos em sentido axial na tomografia computadorizada a diferentes milímetros do apéx, concluindo que dos 10 dentes que apresentaram o

canal MV2, 10 dentes encontrou-se, maiormente até 8 mm do ápex e normalmente paralelo ao canal MV1. Em comparação com a investigação de Aydos & Milano (1973), utilizaram 171 dentes extraídos e a partir de cortes transversais até a altura do colo, realizados com discos de carborundum, observaram o soalho da câmara pulpar e as entradas dos canais radiculares. Após do alargamento dos canais, introduziram tinta nanquim até os forâmens apicais. Foram realizados novos cortes ao longo da raiz MV no sentido vestibulo-palatino, evidenciando-se assim o trajeto dos canais. Concluíram que 16 % dos dentes apresentavam apenas um único canal, 25% apresentavam dois canais independentes até o ápice, 45% apresentavam dois canais que terminavam num único forâmen apical, 13% apresentavam canais MV2 parcialmente calcificados e 1% apresentavam canais MV e MV2 calcificados parcialmente. Em relação à distância entre os orifícios de entrada dos canais mesiais, encontraram que em 13% dos casos essa distância foi de 1 mm, em 49% 2mm, em 30% 3mm e em 8% dos casos, foi de 4mm. ⁽⁵⁰⁾

Queremos destacar outro estudo realizado por Kulild & Peters (1990) que indicaram um segundo canal que se apresentava na metade coronária de 96,1% das raízes MV de 51 1º molares superiores examinados. Os canais foram localizados com instrumentos manuais (sonda endodôntica) (54,2%), broca (31,3%), e com microscópio (9,6%). Cada dente foi cortado em incrementos de 1 mm apesar de nem todos os canais atingirem o ápex. Este estudo revelou que 71,1% tinham dois canais presentes até o ápice. ⁽⁵¹⁾

A presença de alta percentagem de quatro canais é razão suficiente para admitir que sempre existam dois canais, até que um exame cuidadoso prove o contrário. O orifício de entrada do quarto canal fica entre os orifícios mesio-vestibular e palatino. Este pode algumas vezes localizar-se a mesial da distância entre os dois canais (MV e P), parecendo estar quase de baixo da crista marginal. O preparo de um acesso em forma romboidal ajuda na localização destes canais que se encontram mesialmente. ⁽⁵¹⁾

Weller et al. (1995) através de cortes transversais nos últimos 6 mm das raízes MV de 50 1º molares superiores, utilizando a classificação de Weine, 1972, encontraram 40% de canais únicos, 20% de canais do tipo II, 34% de canais do tipo III e 6% de canais do tipo IV. ⁽⁵²⁾

Seidberg et al. (1973) através de cortes transversais de 100 1º molares superiores *in vitro*, encontraram 62% de raízes MV com dois canais e num estudo *in vivo* com 201 1º molares superiores *in vivo*, encontraram apenas 33,3% de raízes MV com dois canais. ⁽⁵³⁾

Vigouroux & Bosaans (1978) utilizando 134 1º molares superiores, avaliaram a posição na câmara pulpar, a forma da câmara pulpar no soalho, o número de canais radiculares, a descrição da entrada dos canais radiculares, o aparecimento de sulcos ou depressões no soalho da câmara pulpar e a dimensão da câmara pulpar. No que se refere ao número de canais radiculares, 69,4% dos dentes apresentaram 2 canais na raiz MV. ⁽⁵⁴⁾

Fogel et al. (1994) estudaram clinicamente 208 1º molares superiores e observaram que em 71,2% dos dentes estava presente o segundo canal na raiz MV. Destes dentes, 31,7% tinham 2 foramens apicais e em 39,4% os dois canais uniam-se num único forâmen apical. A alta incidência de dois canais tratáveis na raiz MV é significativa, sendo que a incapacidade para localizá-los e tratar este canal extra que pode levar ao fracasso clínico. Isto é verdade especialmente nos casos com dois foramens apicais. ⁽⁵⁵⁾

Optamos neste trabalho por realizar a visualização do 2º canal mesio-vestibular em 3 cortes específicos para determinar com exatidão a profundidade da ocorrência do canal: a 3 mm do ápex, a 5 mm do ápex, e a 8 mm do ápex. Aos 3 mm dois dentes apresentaram 2 canais, aos 5 mm em seis dentes foram identificados 2 canais e aos 8 mm todos os 10 dentes apresentaram 2 canais (nesta medição, em 2 dentes a raiz MV era menor que 8 mm, portanto, avaliou-se a presença do canal no pavimento da câmara pulpar), evidenciando que a maior frequência do canal MV2 foi aos 8 milímetros do ápex radicular. Com estes dados

verificámos que nos 10 dentes que apresentavam o MV2, os canais começavam diferenciados no pavimento da câmara pulpar, no entanto só 2 dentes terminavam em 2 canais separados, sendo que 8 dentes terminavam em 1 só canal.

Com estes resultados avaliou-se a importância que com os cortes axiais das tomografias Cone Beam, ao momento da realização dum tratamento endodôntico, proporciona grande conhecimento da localização do quarto canal na raiz mesiovestibular do dente. Representando uma grande ajuda para o profissional como para o estudante de Medicina Dentária.

Para o conhecimento da odontometria das raízes dos molares da amostra deste trabalho apresentado, realizou-se uma média dos comprimentos totais das raízes mesiais, distais e palatinas, na qual, as raízes palatinas apresentam em média um comprimento de 20,78 mm, sendo a raiz com maior odontometria de todas as raízes apresentadas; a raiz mesial apresentou em média uma odontometria de 19,48 mm e a raiz distal apresentou como media 19,32 mm, sendo a raiz com menor odontometria. Obtendo uma média similar que concordam com as observações de Lima (2005); os comprimentos do eixo coroa-ápice, estimado em uma odontometria, para os canais radiculares das raízes MV (19 mm), DV (20 mm) e P (21 mm).⁽⁵⁶⁾

Analizados todos os estudos referidos, queremos ressaltar que a prevalência do segundo canal mesio-vestibular foi bastante recorrente nos molares de forma *in vitro*, dando uma alta percentagem do mesmo. Mas olhando para a revisão literária apresentada queremos destacar que a localização visual em clínica do canal MV2 não é tão fácil de reconhecer, pelo que é um fator muito importante conhecer a morfologia interna do primeiro molar superior no momento de fazer um bom diagnóstico, o plano e o tratamento do dente.

Por outro lado, também podemos estudar as diferentes maneiras de localizar o segundo canal mesio-vestibular da forma como o analisaram Kulild & Peters (1990) onde relatam que o orifício do canal mesio-palatino se situa em média a 1,82 mm do orifício do canal mesio-vestibular em direção a palatino. A

transiluminação por fibra ótica e a localização do sulco de desenvolvimento entre os orifícios mesio-vestibular e palatino ajudam na busca de canais extras. A ampliação usando lupas ou microscópio cirúrgico é frequentemente necessária para localizar canais extras. ⁽⁵¹⁾

No estudo de Schwarze (2002), refere que o uso da ampliação (lupa e microscópio) é ótima para a detecção do canal MV2. Com a lupa, detetou-o MV2 em 41,3% dos casos e com o microscópio em 93,7%. ⁽⁵⁷⁾

6. - CONCLUSÃO

Com base na análise dos resultados obtidos, de acordo com os objetivos estabelecidos para determinar a frequência do canal MV2 dos 13 primeiros molares superiores da amostra apresentada, foram geradas uma série de conclusões, no qual, é lícito concluir que:

- ✓ A prevalência do canal MV2 foi de 76,92% nas raízes mesio-vestibulares dos primeiros molares superiores. Apenas em 23,08% dos dentes não foi localizado o 2º canal mesio-vestibular.
- ✓ Dos 10 casos visualizados, verifica-se que 10 dentes apresentaram o MV2 a 8 mm do ápex (ou no pavimento da câmara quando a raíz era menor que 8 mm), sendo que 6 apresentaram o MV2 a 5 mm e só 2 apresentaram o MV2 a 3 mm. Podemos concluir que só 2 dentes dos 10 apresentaram o MV2 até apical e 8 terminaram num só canal em apical.
- ✓ A percentagem dos dentes esquerdos (26) dos 6 que apresentaram o canal MV2 foi 85,71% (6 em 7 dentes), e os dentes direitos (16) (4 em 6 dentes) apresentaram o canal MV2 em 66,67%.
- ✓ A alta sensibilidade do CBCT para a localização e conhecimento da morfologia interna nos molares é uma grande ajuda no momento dum tratamento endodôntico.

7. - BIBLIOGRAFIAS

1. Da Silva I, Salinas D, Sarmiento J. "Radiovisiógrafo y tomógrafo como métodos auxiliares para el diagnóstico de patologías periradiculares en molares inferiores en pacientes tratados endodónticamente en la clínica del adulto de la Universidad José Antonio Páez". Valencia, Venezuela: Universidad José Antonio Páez.; feb.2015. p. 1-4.
2. Betancourt P., Cantín M., Fuentes R. Frecuencia del canal MB2 en la raíz mesiovestibular del primer molar maxilar en estudios *in vitro* e *in vivo*. Una revisión sistemática. Madrid: Avances en Odontoestomatología; feb. 2014.
3. Betancourt P., Fuentes R., Aracena Rojas S., Cantín M., Navarro Cáceres P. Prevalencia del segundo canal en la raíz mesiovestibular de los primeros molares maxilares mediante tomografía computarizada de haz de cono. Madrid: Avances en Odontoestomatología; feb. 2013.
4. Soares, I., Goldberg, F. "Endodoncia: técnica y fundamentos". 2º Edición ed. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana; 2012. p. 93-106.
5. Vertucci, F., cols. "Morfología del diente y preparación de la cavidad de acceso" en: Cohen, S. y Hargreaves, K., "Vías de la pulpa", 9º Edición, España. Editorial Elsevier, 2008, pp. 152-238.
6. Lemos PDÉdM. Endo-e 2013 [Available from: <http://www.endo-e.com/>].
7. Cleghorn, B., cols. "Root and Root Canal Morphology of the Human Permanent Maxillary First Molar: A Literature Review". Journal Of Endodontics; 2006; 32(6): p. 813-821.
8. De Deus, D. Q. Topografía da cavidade pulpar e do periapice em Endodontia. 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.; 1976. p. 38–100.
9. Zhang, R., Yang, H., Yu, X., Wang, H., Hu, T., & Dummer, P. M. H. Use of CBCT to identify the morphology of maxillary permanent molar teeth in a Chinese

subpopulation. *International Endodontic Journal*; 2011; 44(2), p. 162–9.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2010.01826.x>

10. Fernandes, E., Polido, M. Apontamentos de anatomia oral. CRICE-estudios graficos, Lda; 1997.

11. Sergio A. Acosta Vigouroux, DDS, Segio A. Trugeda Bosaana, DDS. Santiago, Chile. Anatomy of the pulp chamber floor of the permanent maxillary first molar. *Journal of endodontic*. 1978; 4(7).

12. Baratto F, Zaitter S, Aihara G, Alves E, Abuabara A, María G. Analysis of the internal anatomy of maxillary first molars by using different methods, *J Endod*, 2009; 35: p. 337-42.

13. Leonardo M, Mauricio L. Endodoncia, tratamiento de los conductos radiculares. 2a. ed. Panamericana, 1994: p. 142.

14. Iannucci J, Jansen L. Radiografia Dental. 4º ed: Almoca; 2013.

15. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1984; 58(5): p. 589-99.

16. Weine, F. S., Healey, H. J., Gerstein, H., & Evanson, L. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*. 1969; 28(3), p. 419–25.
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.08.005>

17. Cohen S, Burns RC. Endodoncia. Los caminos de la pulpa. 5a.Ed. Elsevier, 2011: 410: 707.

18. Pécora JD. Uma breve história dos métodos de estudo de anatomia interna dos dentes humanos. 2007 [Available from:
<http://www.forp.usp.br/restauradora/dia.htm>

19. Preiswerk G. Die pulpaamputation, eine klinische, pathohistologische and bakteriologische studie. *Oesterr-ung. V. F. Zahnheilkunde*, 1991, v. XVII, P. 145-

220, apud, Barret MT: The internal anatomy of the teeth with special reference to the pulp with its branches. D Cosmos; 1901; 67: p. 581-592.

20. Favieri, R. A.; Rothier, A.; Fidel, R. Estudo da anatomia interna dos molares inferiores, submetidos ao processo de injeção por resina plástica. R. B. O; 1986; 43 (6); p. 42-5.

21. Fidel, RAS. Estudo da anatomia interna de molares superiores, submetidos ao processo e injeção da resina à base de poliéster. Tese de mestrado. Fac de Ododont UERJ. 1988; p. 31.

22. Pucci FM, Reig R. Conductos radiculares. Barreiros y Ramos, Montevideo, 1944.

23. Prinz H: The Spalteholz method of preparing transparent animal bodies. Dent Cosmos 1913; 55: p. 374-378.

24. Okumura T: Anatomy of the root canals. Ed. JADA. 1927; 14(4), p. 632-40.

25. Barker, B. C. W.; Lockett, B. C. and Parson, K. C. The demonstration of root canal anatomy. Australian Dent. Journal; 1969; 14(2), p. 37-41.

26. Barrett MT: The internal anatomy of the teeth with special reference to the pulp with its branches. D Cosmos; 1925; 67(6), p. 581-92.

27. Coolidge ED: Anatomy of the root apex in relation to treatment problems. J Am Dent Ass; 1929; 17(2): p. 1456-65.

28. Hodez, C., Griffaton-Taillandier, C., & Bensimon, J.-L. Imagerie par faisceau conique « cone beam ». Applications en ORL. Annales Françaises d'Oto-RhinoLaryngologie et de Pathologie Cervico-Faciale, 2011; 128(2), p. 77–91.
<https://doi.org/10.1016/j.aforl.2011.01.006>

29. Scarfe W.C., Farman A.G. Cone-Beam computed tomography. En: White S.C., Pharoah M.J. Oral Radiology: Principles and interpretation. St.Louis: Elsevier; 2009: p. 225-43

- 30.** Scarfe W.C, Farman A.G, Sukovic P. Clinical applications of cone- beam computed tomography in dental practice. *J Can dent assoc.* 2006; 72(1): p. 75-80
- 31.** Sukovic P. Cone beam computed tomography in dentomaxillofacial imaging. *AADMRT newsletter*, 2004.
- 32.** Mah J., Hatcher D. Three dimensional craniofacial imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126(3): p. 308-9.
- 33.** Karunakar, P., Solomon, R. V, Byragoni, C., Sanjana, L., & Komali, G. Demystifying the mesiobuccal root of maxillary first molar using cone-beam computed tomography. *Indian Journal of Dental Research : Official Publication of Indian Society for Dental Research*; 2015; 26(1), p. 63–6. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.156810>
- 34.** Domark, J. D., Hatton, J. F., Benison, R. P., & Hildebolt, C. F. An ex vivo comparison of digital radiography and cone-beam and micro computed tomography in the detection of the number of canals in the mesiobuccal roots of maxillary molars. *Journal of Endodontics*; 2013; 39(7), p. 901–5. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.01.010>
- 35.** Nallapati S. Anatomie canalaire et traitement endodontique.: *Revue D’OdontoStomatologie*; [39:[p. 239–62]. Available from: [http://www.sop.asso.fr/d/ros/ROS0000282/Rev Odont Stomat 2010 39 p239-262.pdf](http://www.sop.asso.fr/d/ros/ROS0000282/Rev_Odont_Stomat_2010_39_p239-262.pdf).
- 36.** Gianluca, G. P., Luigi, T., Nicola, G., Luca, T., Daniela, M., Mario, C., Gambarini. Symmetry of root and root canal morphology of maxillary and mandibular molars in a white population: a cone-beam computed tomography study in vivo. *Journal of Endodontics*; 2013; 39(12), p. 1545–8. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.09.012>
- 37.** Mirmohammadi, H., Mahdi, L., Partovi, P., Khademi, A., Shemesh, H., & Hassan, B. Accuracy of Cone-beam Computed Tomography in the Detection of a Second Mesiobuccal Root Canal in Endodontically Treated Teeth: An Ex Vivo

Study. *Journal of Endodontics*; 2015; 41(10), p. 1678–81.
<https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.06.011>

38. Patel, S. New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. *International Endodontic Journal*; 2009; 42(6), p. 463–75.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2008.01531.x>

39. Howerton WB, Mora MA. Advancements in digital imaging: what is new and on the horizon, *J Am Dent Assoc.* 2008; 139; p. 20S–24S.

40. Gamba D, Raymundo R, Vasconcellos M, Vasconcellos D, Niza S. Tomografía computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *Rev Dent Ortodon Ortop Fac*, 2007, 12: p. 139-156.

41. Kim, Y., cols. “Morphology of Maxillary First and Second Molars Analyzed by Cone-Beam Computed Tomography in a Korean Population: Variations in the Number of Roots and Canals and the Incidence of Fusion”. *Journal of Endodontics.* 2012; 38(8); p. 1063-1068.

42. Navarro I, Carr D, Brenes C. Tomografía computarizada con imágenes volumétricas, herramienta diagnóstica para prevenir complicaciones y realizar tratamientos predecibles, *Rev. Dentista*, 2010.

43. Michetti J, Maret D, Mallet JP, Diemer F. Validation of cone beam computed tomography as a tool to explore root canal anatomy. *J Endod* 2010; 36: p. 1187-90.

44. Nance R, Tyndall D, Levin LG, Trope M. Identification of root canals in molars by tuned-aperture computed tomography. *Int Endod J*, 2000; 33: p. 392-396.

45. Pécora, JD., cols. “Morphologic study of the maxillary molars. Part II: Internal anatomy” *Brazilian Dental Journal*; 1992; 3: p. 53-7.

46. Baratto, F., cols. “Analysis of the Internal Anatomy of Maxillary First Molars by Using Different Methods” *Journal of Endodontics*; 2009; 35(3); p. 337-342.

- 47.** Gu, Y. y cols. "Minimum-intensity projection for in-depth morphology study of mesiobuccal root". *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*; 2011; 112(5): p. 671–677.
- 48.** Kim, Y, cols. "Morphology of Maxillary First and Second Molars Analyzed by Cone-Beam Computed Tomography in a Korean Population: Variations in the Number of Roots and Canals and the Incidence of Fusion" *Journal of Endodontics*; 2012; 38(8): p. 1063–1068.
- 49.** Degerness, A., Bowles, W. "Dimension, Anatomy and Morphology of the Mesiobuccal Root Canal System in Maxillary Molars". *Journal of Endodontics*; 2010, p. 985–989.
- 50.** Aydos JH, Milano NF. Morfologia interna da raiz mesio-vestibular do primeiro molar superior permanente. *Rev Gaúcha Odontol.* 1973; 21(1): p. 10-3.
- 51.** Kulild JC, Peters DO. Incidence and configuration of canal systems in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars. *J Endod.* 1990; 16(7): p. 311-7.
- 52.** Weller RN, Niemczyk SP, Kim S. Incidence and position of the canal isthmus. Part 1. Mesiobuccal root of the maxillary first molar. *J Endod.* 1995; 21 (7): p. 380-3.
- 53.** Seidberg BH, Altman M, Guttuso J, Suson M. Frequency of two mesiobuccal root canals in maxillary permanent first molars. *J Am Dent Assoc*; 1973; 87: p. 852-6.
- 54.** Vigouroux SAA, Bosaans SAT. Anatomy of the pulp chamber floor of the permanent maxillary first molar. *J Endod.* 1978; 4(7): p. 214-8.
- 55.** Fogel HM, Peikoff MO, Christie WH. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar: a clinical study. *J Endod.* 1994; 20(3): p. 135-7.
- 56.** Lima FJC. Estudo in vitro da anatomia dos canais radiculares de molares permanentes de humanos [tese]. Piracicaba: UNICAMP/FOP; 2005.

57. Schwarze, T. "Identification Of Second Canals In The Mesiobuccal Root Of Maxillary First And Second Molars Using Magnifying Loupes Or An Operating Microscope" *Australian Endodontic Journal*; 2002; 28(2): p. 57–60.

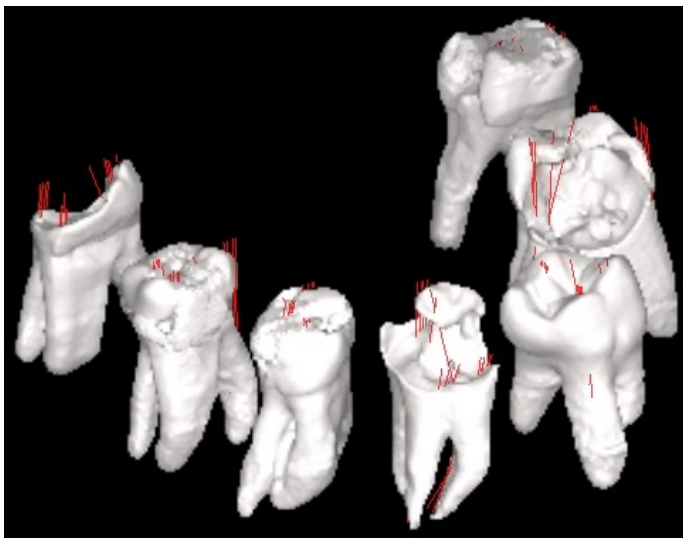
8. – ANEXOS

8.1. - ANEXOS

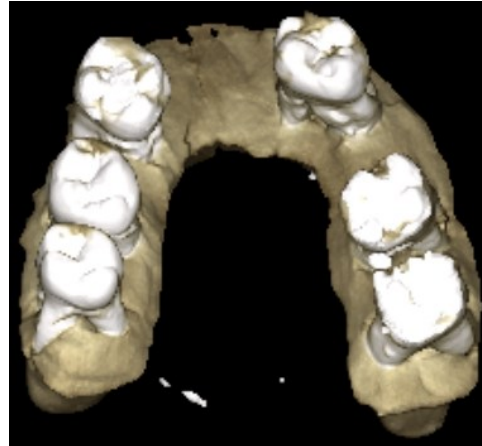
Anexo nº1. - Fotografia e Tomografia dos primeiros molares superiores na Base de Inclusão MP do lote A.



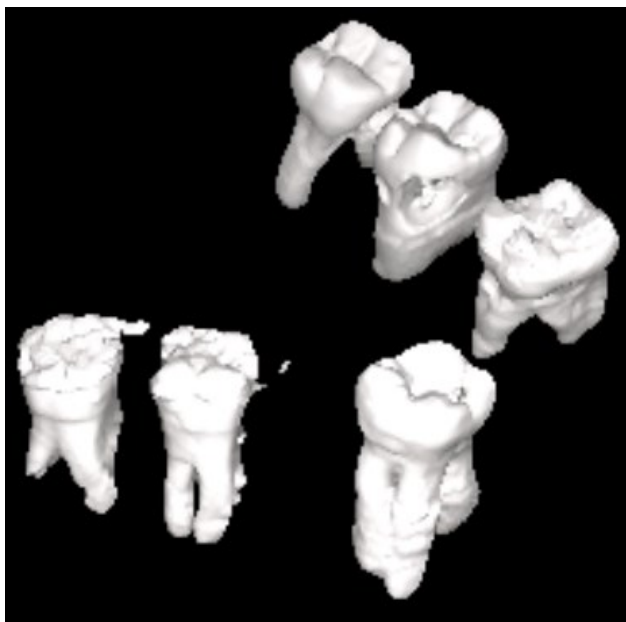
Anexo nº2. - Tomografia dos primeiros molares superiores sem Base de Inclusão MP do lote A.



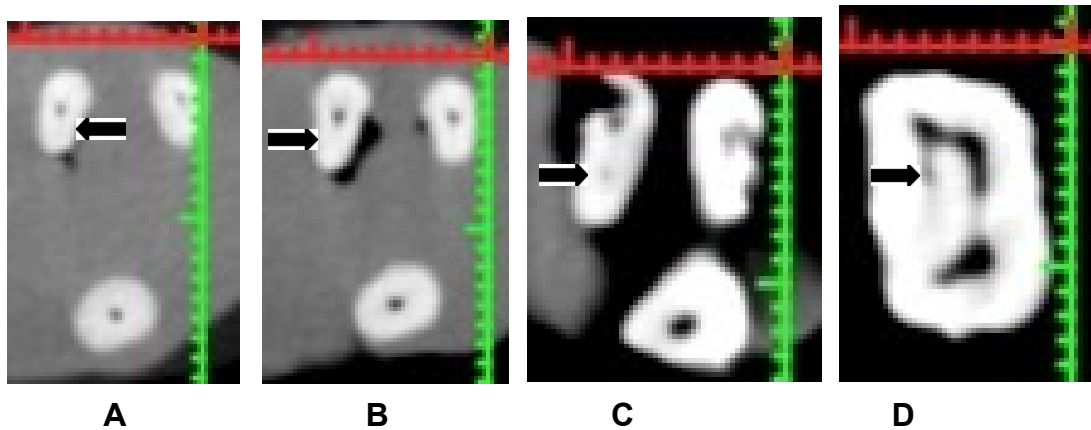
Anexo nº3. - Fotografia e Tomografia dos primeiros molares superiores na Base de Inclusão MP do lote B.



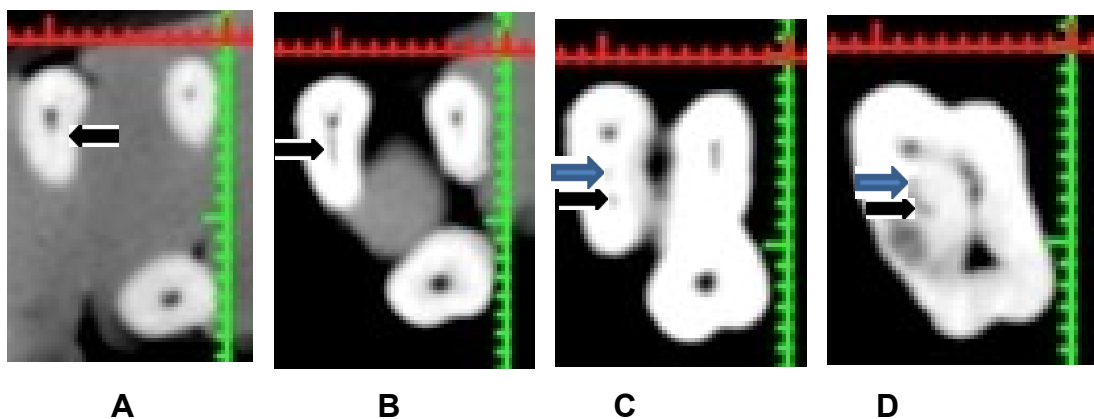
Anexo nº4. - Tomografia dos primeiros molares superiores sem Base de Inclusão MP do lote B.



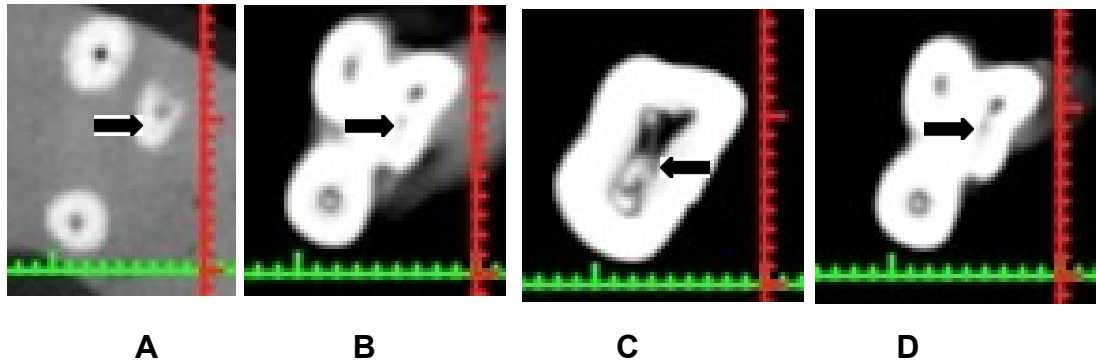
Anexo nº5. - Observação completa de cada corte do dente 16 nº1A: comprimento total da raiz MV: 20,82 mm: **A:** a 3mm ; **B:** a 5mm ; **C:** a 8 mm ; **D:** desde o apéx até 11,42 mm (entrada do canal).



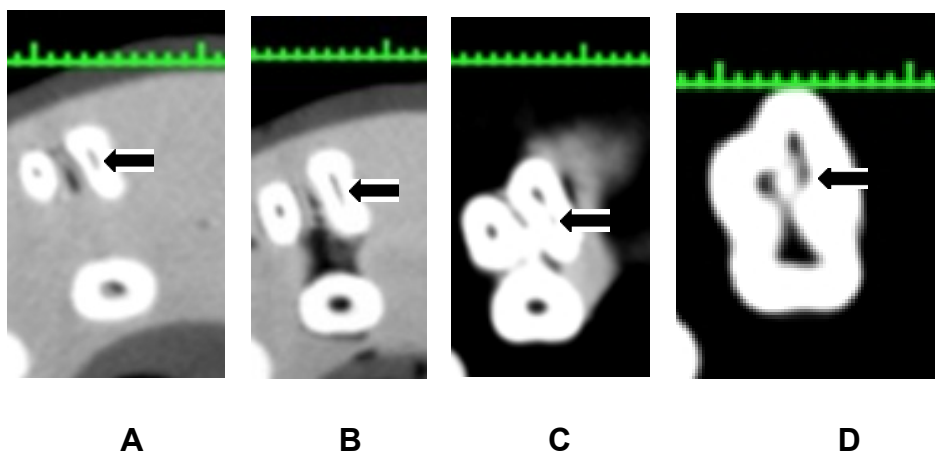
Anexo nº 6: Observação completa de cada corte do dente 16 nº2A: comprimento total da raiz MV: 20,65 mm: **A:** a 3mm ; **B:** a 5mm ; **C:** a 8 mm ; **D:** desde o apéx até 10,35 mm (entrada do canal) **Consegue-se ver um 3º canal MV3, entre o canal MV1 e MV2.**



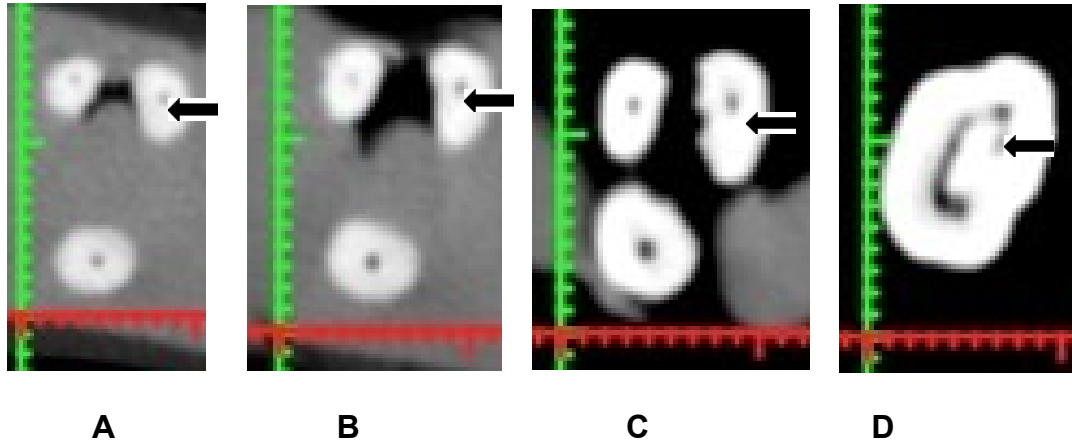
Anexo nº 7: Observação completa de cada corte do dente 26 nº3A: comprimento total da raiz MV: 16,62 mm: **A:** a 3mm ; **B:** a 5mm ; **C:** a 8 mm ; **D:** desde o apéx até 5,22 mm (entrada do canal)



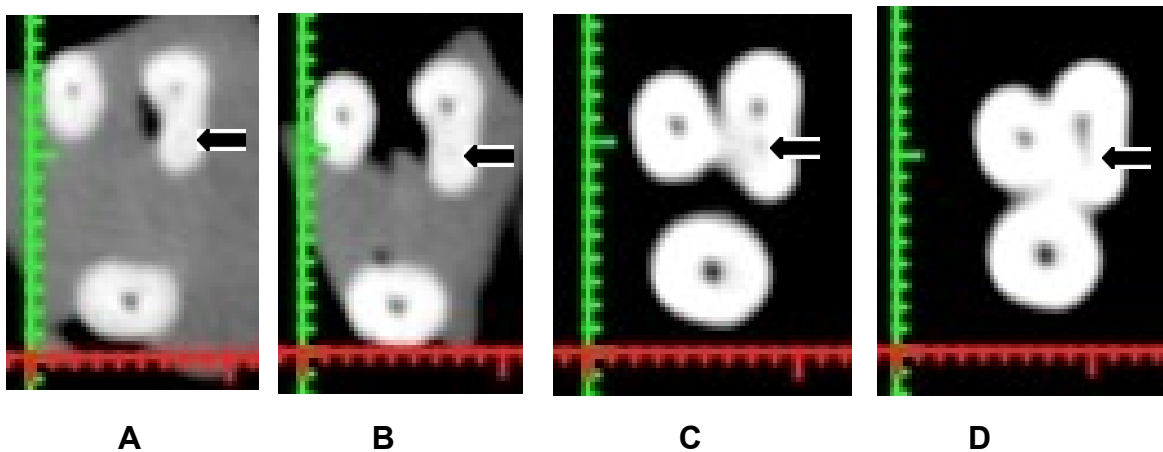
Anexo nº 8: Observação completa de cada corte do dente 26 nº4A: comprimento total da raiz MV: 15,68 mm: **A:** a 3mm ; **B:** a 5mm ; **C:** a 8 mm ; **D:** desde o apéx até 11,26 mm (entrada do canal).



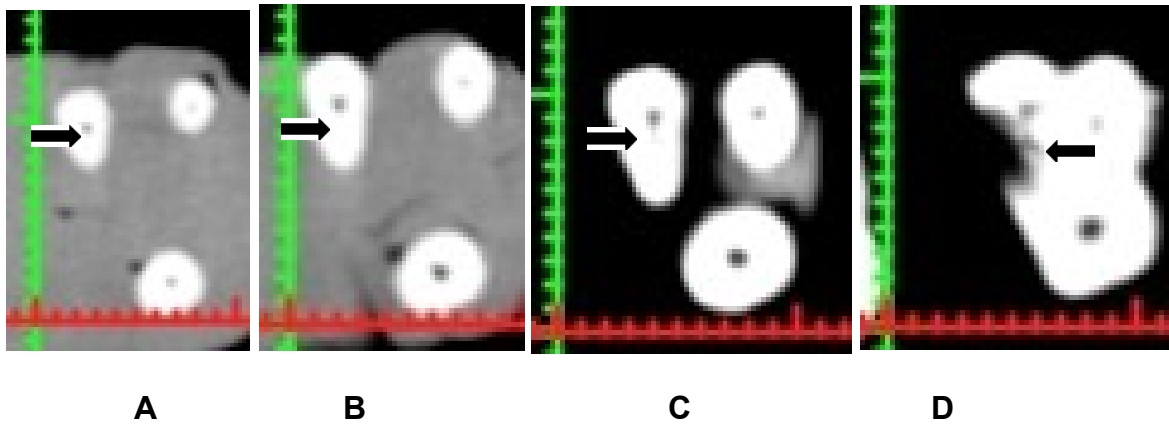
Anexo nº 9: Observação completa de cada corte do dente 26 nº6A: comprimento total da raiz MV: 19,80 mm: **A:** a 3mm ; **B:** a 5mm ; **C:** a 8 mm ; **D:** desde o apêx até 11,20 mm (entrada do canal)..



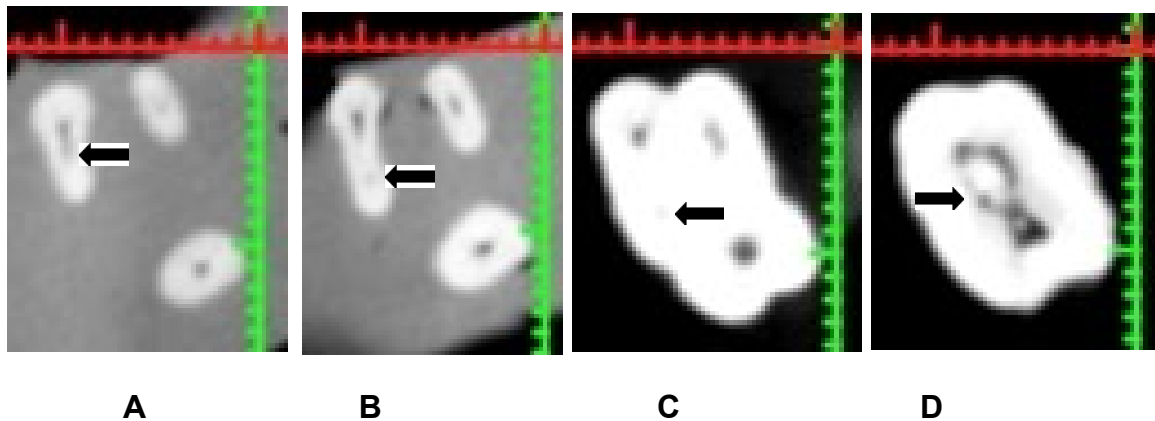
Anexo nº 10: Observação completa de cada corte do dente 26 nº7A: comprimento total da raiz MV: 18,07 mm: **A:** a 3mm ; **B:** a 5mm ; **C:** a 8 mm ; **D:** desde o apêx até 9,87 mm (entrada do canal).



Anexo nº 11: Observação completa de cada corte do dente 16 nº1B: comprimento total da raiz MV: 19,46 mm: **A:** a 3mm ; **B:** a 5mm ; **C:** a 8 mm ; **D:** desde o ápex até 10,71 mm (entrada do canal).



Anexo nº 12: Observação completa de cada corte do dente 16 nº3B: comprimento total da raiz MV: 19,04 mm: **A:** a 3mm ; **B:** a 5mm ; **C:** a 8 mm ; **D:** desde o ápex até 9,62 mm (entrada do canal).



Anexo nº 15: Radiografias convencionais dos molares com a ocorrência do canal MV2 do lote A no sentido vestibulo-palatino (ortorradial).



Dente 16 n°1



Dente 16 n°2



Dente 26 n°3



Dente 26 n°4

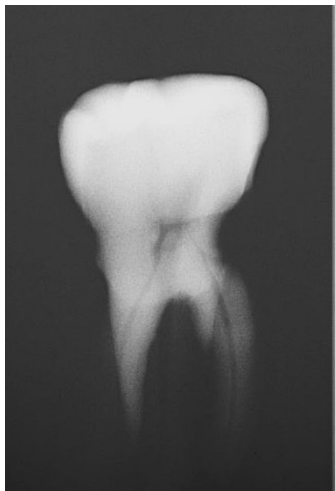


Dente 26 n°6



Dente 26 n°7

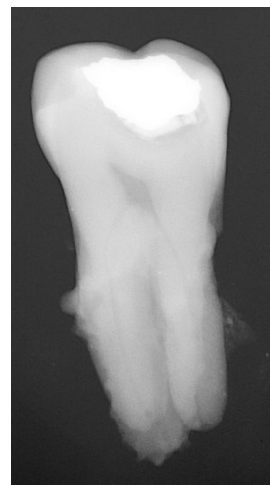
Anexo nº 16: Radiografias convencionais dos molares com a ocorrência do canal MV2 do lote B no sentido vestibulo-palatino (ortorradial).



Dente 16 n°8



Dente 16 n°10



Dente 26 n°12



Dente 26 n°13

8.2. - ANEXO: quadro estatístico.

Lote A		Ocorrência do canal MV2						
1º quadrante:								
dente	Nº R	Comprimento raiz	a 3 mm do apex	a 5 mm do apex	a 8 mm do apex	desde coronal	desde apex	
CANAIS		C	V	V	V	V	V	
1. 16								
MV	1	20,82 mm MP	17,40 mm 1	15,40 mm 2	12,40 mm 2	9,40 mm 2	11,42 mm	
DV	1	19,46 mm DP	16,28 mm	14,28 mm	11,07 mm			
P	1	20,51 mm MP	16,63 mm	14,93 mm	11,52 mm			
2. 16								
MV	1	20,65 mm DP	17,72 mm 1	15,70 mm 2	12,88 mm 2	10,30 mm 2	10,35 mm	
DV	1	21,89 mm DV	18,59 mm	16,28 mm	13,65 mm			
P	1	22,83 mm DP	19,82 mm	17,84 mm	14,41 mm			
2º quadrante:								
3. 26								
MV	1	16,62 mm MV	13,61 mm 1	11,60 mm 2	8,62 mm 2	11,40 mm 2	5,22 mm	
DV	1	18,68 mm MV	15,42 mm	13,38 mm	10,13 mm			
P	1	18,55 mm MP	15,26 mm	12,99 mm	9,96 mm			
4. 26								
MV	1	15,68 mm MP	11,89 mm 2	9,51 mm 2	6,32 mm 2	4,42 mm 2	11,26 mm	
DV	1	15,57 mm MP	12,15 mm	10,06 mm	6,84 mm			
P	1	21,81 mm MP	18,80 mm	16,80 mm	13,80 mm			
5. 26								
MV	1	19,55 mm MV	16,70 mm 1	14,40 mm 1	11,60 mm 1			
DV	1	20,58 mm DP	17,09 mm	14,60 mm	11,45 mm			
P	1	18,89 mm MP	15,85 mm	14,05 mm	10,85 mm			
6. 26								
MV	1	19,80 mm MV	17,20 mm 1	15,00 mm 1	12,00 mm 1	8,60 mm 2	11,20 mm	
DV	1	19,10 mm DV	15,86 mm	14,05 mm	10,83 mm			
P	1	20,41 mm MP	17,22 mm	15,20 mm	12,20 mm			
7. 26								
MV	1	18,07 mm MP	14,25 mm 2	12,41 mm 2	9,42 mm 2	8,20 mm 2	9,87 mm	
DV	1	17,67 mm MP	14,47 mm	12,46 mm	9,43 mm			
P	1	20,00 mm MP	17,03 mm	14,95 mm	12,00 mm			
Lote B		Ocorrência do canal MV2						
1º quadrante:								
dente	Nº R	Comprimento raiz	a 3 mm do apex	a 5 mm do apex	a 8 mm do apex	desde coronal	desde apex	
CANAIS		C	V	V	V	V	V	
8. 16								
MV	1	19,46 mm MV	15,85 mm 1	13,51 mm 1	10,59 mm 2	8,75 mm 2	10,71 mm	
DV	1	18,38 mm DV	14,51 mm	12,47 mm	9,18 mm			
P	1	19,65 mm DP	16,16 mm	14,36 mm	11,30 mm			
9. 16								
MV	1	23,61 mm MP	19,59 mm 1	17,37 mm 1	14,12 mm 1			
DV	1	21,35 mm MP	18,05 mm	15,43 mm	12,81 mm			
P	1	22,28 mm MP	19,57 mm	17,14 mm	14,17 mm			
10. 16								
MV	1	19,04 mm DV	15,60 mm 1	13,80 mm 1	10,82 mm 1	9,42 mm 2	9,62 mm	
DV	1	18,86 mm DV	16,12 mm	14,14 mm	10,89 mm			
P	1	19,07 mm MP	16,16 mm	14,07 mm	10,88 mm			
2º quadrante:								
11. 16								
MV	1	23,00 mm MP	19,30 mm 1	17,43 mm 1	14,40 mm 1			
DV	1	23,70 mm MP	20,20 mm	18,12 mm	15,03 mm			
P	1	24,43 mm MP	21,02 mm	19,20 mm	16,21 mm			
12. 26								
MV	1	20,06 mm MV	16,70 mm 1	14,70 mm 1	11,90 mm 2	9,31 mm 2	10,75 mm	
DV	1	20,00 mm MV	16,50 mm	14,56 mm	11,18 mm			
P	1	21,22 mm MV	17,42 mm	15,42 mm	12,42 mm			
13. 26								
MV	1	16,83 mm MP	13,35 mm 1	10,87 mm 2	8,22 mm 2			
DV	1	15,92 mm MP	11,51 mm	9,65 mm	6,64 mm			
P	1	20,47 mm MP	16,88 mm	14,95 mm	11,80 mm			
Variáveis								
1= sem MV2								
2= presente MV2								
Lenda:								
MV: canal mesiovestibular								
DV: canal distovestibular								
P: canal palatino								
C: Cúspide								
V: Variável.								
CUSPIDE DE REFERENCIA:								
MP: cúspide mesio palatina								
MV: cúspide mesio vestibular								
DP: cúspide disto palatina								
DV: cúspide disto vestibular								

