

Faculdade Sete Lagoas – FACSETE

Jamylle Nicácio Lima

**FREQUÊNCIA DO SEGUNDO CANAL MÉSIO – VESTIBULAR EM MOLARES
SUPERIORES E MÉTODOS PARA SUA LOCALIZAÇÃO: UMA REVISÃO DE
LITERATURA.**

São Luís

2023

Jamyllle Nicácio Lima

**FREQUÊNCIA DO SEGUNDO CANAL MÉSIO – VESTIBULAR EM MOLARES
SUPERIORES E MÉTODOS PARA SUA LOCALIZAÇÃO: UMA REVISÃO DE
LITERATURA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial a obtenção de título de especialista em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando dos Reis

SÃO LUÍS

2023



Trabalho de conclusão de curso intitulado **“Frequência do segundo canal méseo – vestibular em molares superiores e métodos para sua localização: uma revisão de literatura”** de autoria da aluna **Jamylle Nicácio Lima**.

Aprovada em ___/___/___ pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. Dr. Fernando dos Reis (Orientador)

Profa. MS. Denise Silva Cortez Gianezzi

Profa. MS. Beatriz Sawaya

São Luís 26 de junho 2023

Faculdade Seta Lagoas - FACSETE Rua Ítalo Pontelo 50 – 35.700-170 _ Set
Lagoas, MG Telefone (31) 3773 3268 - www.facsete.edu.br

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus, por sempre abrir portas e não me deixar faltar saúde, paz e recursos para que eu pudesse continuar o meu curso de especialização.

Aos meus pais, Jôb Antônio e Ilma Nicácio, grandes sustentadores do meu sonho da graduação. Meu amor incondicional e verdadeiro. Que sempre torceram e fizeram tudo o que estiveram ao seu alcance para que eu conseguisse chegar aonde cheguei. E sempre farão mais e mais.

Ao meu irmão João Gabriel, por ser especial em minha vida, sempre torcendo por mim e compartilhando minhas conquistas.

Ao meu namorado Frank, que sempre dispôs do seu tempo para estar comigo durante alguns momentos que foram necessários nessa caminhada e por fazer o possível para me ajudar de alguma forma.

Ao meu trio de amigas Anna Júlia, Caroline e Yasmim, que sempre disponibilizaram do seu tempo para me ajudar, ensinar e compartilhar a vida. Vocês foram essenciais, e espero que sigamos juntas por muito tempo.

Aos meu orientador Prof. Dr. Fernando dos reis pelas orientações e conhecimento repassados durante o nosso tempo de especialização.

A Prof. Ms. Esp. Denise Silva Cortez Gianezzi, com quem muito aprendi, agradeço por ter me incentivado, pela paciência, dedicação e confiança em mim depositada que me fizeram crescer profissionalmente neste tempo.

RESUMO

Os primeiros molares superiores apresentam grande variação morfológica interna e é considerado um dos desafios à terapia endodôntica. De acordo com a literatura, os 1º MS podem apresentar dois canais na raiz MV chamados de MV1 e MV2 e há alterações morfológicas que podem estar ligadas a fatores como: idade, gênero e etnia. Existem diversas metodologias utilizadas para o conhecimento da morfologia dos canais radiculares, principalmente para auxiliar no diagnóstico e tratamento como: o uso de visão direta, ultrassom, lupas, microscópio, micro-CT e TCCB. O presente estudo visou realizar uma revisão de literatura, utilizando a base de dados (PubMed, Google Acadêmico, Journal of Endodontics e SciELO), no qual por meio de palavras chaves foram selecionados apenas artigos científicos, revisões de literatura e relatos de caso. Com base nos dados foram localizados valores que alteram de 65% até 92% de prevalência do MV2 no primeiro molar superior, enquanto, para o segundo molar superior os valores variaram de 42,28% até 58%. O não tratamento deste canal pode ocasionar inflamação ou infecção dos tecidos periapicais, com sintomatologia ou assintomático. A tomografia computadorizada de feixe cônico mostrou-se uma ótima aliada na detecção e localização deste canal, com excelente percepção da morfologia tridimensional dos canais radiculares, sendo considerada uma ferramenta segura para auxiliar o cirurgião-dentista.

Palavras- chave: Quarto canal, Endodontia, Tomografia Computadorizada, Insucesso.

ABSTRACT

Maxillary first molars present great internal morphological variation and are considered one of the challenges to endodontic therapy. According to the literature, the 1st MS may have two canals in the MV root that are called MV1 and MV2 and there are morphological variations that may be related to factors such as: age, gender and ethnicity. There are several methodologies used to understand the morphology of root canals, mainly to aid in diagnosis and treatment, such as: the use of direct vision, ultrasound, magnifying glasses, microscope, micro-CT and TCCB. The present study aimed to carry out a literature review, using a database (PubMed, Google Scholar, Journal of Endodontics and SciELO), in which only scientific articles, literature reviews and case reports were selected using keywords. of data. Based on the data, values ranging from 65% to 92% of prevalence of MV2 in the upper first molar were found, while for the upper second molar, values ranged from 42.28% to 58%. Failure to treat this canal can cause inflammation or infection of the periapical tissues, with or without symptoms. Cone beam computed tomography proved to be a great ally in the detection and location of this canal, with excellent understanding of the three-dimensional morphology of root canals, being considered a reliable tool to assist the complicated dentist.

Keywords: Fourth canal, Endodontics, Computed Tomography, Failure.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Molares Superiores	10
3 MÉTODOS DE LOCALIZAÇÃO	12
3.1 Radiografias periapicais.....	12
3.2 Magnificação.....	12
3.2.1 Lupas	12
3.2.3 Microscopia Operatória.....	13
3.2.4 Ultrassom.....	14
3.2.5 Tomografia computadorizada convencional.....	15
3.2.6 Tomografia computadorizada de feixe cônico.....	16
3.2.7 Fatores Limitantes	17
5 DISCUSSÃO	19
6 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

As complexidades anatômicas limitam o sucesso do tratamento endodôntico (ZHANG et al., 2011). O Sucesso do tratamento dos canais, se dá devido a limpeza eficaz, modelagem e a obturação completa do sistema de canais radiculares. Entretanto, a ausência de conhecimento sobre a completa anatomia dos canais radiculares contribui negativamente para o insucesso do tratamento (PATEL; HORNER 2009).

Alguns grupos dentários apresentam uma morfologia radicular semelhante, independentemente de fatores demográficos ou étnicos, como os dentes anteriores superiores. No entanto, outros grupos apresentam alta diversidade anatômica, como exemplo, os molares superiores, principalmente devido à variação de canais méso-palatinos (MV2) nas raízes méso-vestibulares, apresentando-se como um dente desafiador para o tratamento endodôntico (PETERS et al., 2000).

Devido à erupção precoce e higienização falha, o primeiro molar superior é um dos dentes com maior índice de tratamento endodôntico. A identificação, a localização e o tratamento da totalidade dos canais radiculares presentes em molares superiores podem ser tecnicamente desafiadores (PÉCORA et al., 1992).

A probabilidade alta de insucessos no tratamento se deve à impossibilidade de detectar a presença e localização do canal méso-vestibular secundário (MV2), o que impede a correta execução da instrumentação biomecânica, irrigação e obturação. (BETANCOURT et al., 2016).

A radiografia periapical permanece sendo a técnica de eleição para a Endodontia e, tem sua importância ao oferecer informações sobre os aspectos morfológicos presentes nos canais radiculares. Contudo, apresentam limitações específicas, tais como a falta da informação tridimensional (COELHO et al., 2018).

Na tentativa de facilitar a localização de canais, como o MV2 e diminuir as taxas de insucesso no tratamento, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) foi inserida nas práticas endodônticas (MOZZO et al., 1998).

Essa tecnologia propicia profundidade em terceira dimensão e sua principal ferramenta para visualização das estruturas é o tomógrafo (cone beam), que possibilita o seccionamento da imagem 3D. A aplicação do exame tomográfico

permite desvendar toda a estrutura do elemento dentário, extremamente importante para o planejamento correto do tratamento endodôntico (MATHERNE et al., 2008).

A prevalência do canal MV2 nos molares superiores foram descritos em diversos estudos, desde 1925, por Hess e Zurcher. (GUPTA et al., 2017).

A incapacidade em se detectar e tratar um segundo canal mésio-vestibular é a principal razão para o fracasso endodôntico, principalmente em molares superiores. Modificações na forma de localização clínica aliada aos avanços de iluminação e imaginologia vem alcançando resultados mais favoráveis no diagnóstico. (COELHO et al., 2018).

O presente estudo objetiva através de uma revisão de literatura, avaliar a prevalência do segundo canal (MV2) em molares superiores, analisando as falhas de insucessos quando não realizado o tratamento deste canal e os meios utilizados para localização dele.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Molares Superiores

Os grupos dos molares, são grupos de dentes que constantemente necessitam ser tratados endodonticamente. Isso ocorre devido a sua morfologia complexa. As características anatômicas possibilitam que esses sejam mais propícios à cárie dental, devido a presença de cicatrículas, fóssulas e fissuras profundas, que dificultam a higienização. A morfologia destes dentes é complexa e o conhecimento de sua anatomia e variações é prescindível na instrumentação mecânica, limpeza química e obturação total dos canais, as quais consistem no principal objetivo do tratamento endodôntico (VERTUCCI et al., 1984).

Para Weine et al., dentes que não respondem bem a tratamentos endodônticos, apresentam um canal adicional na raiz mesio-vestibular (MV) em mais de 51% dos casos (WEINE et al., 1969). Segundo Vertucci et al., (1984) obturações incompletas e canais não encontrados e conseqüentemente não tratados são as principais causas de fracassos endodônticos, pois favorecem os microrganismos causadores de infecção periapical a continuar se proliferar nos sistemas de canais (NAIR et al., 1990).

O Conhecimento da morfologia dos sistemas de canais radiculares é muito importante no planejamento da terapia endodôntica e o seu sucesso dependerá, dentre outros fatores, da identificação de canais radiculares para que estes possam ser descontaminados, modelado e obturados (PECORA et al., 1992).

O objetivo principal do tratamento endodôntico é garantir a permanência dos dentes em função na cavidade bucal sem prejudicar a saúde do paciente. Apesar da determinação do profissional para que se alcance êxito no tratamento, falhas são inevitáveis e é possível renunciar a intervenção endodôntica. (DELFABORO et al., 2007).

A presença do segundo canal méso-vestibular (MV2) é considerada responsável por grandes taxas de insucesso no tratamento endodôntico, devido a dificuldade de localização, negligenciando a limpeza e obturação desse canal (SMADI; KHRAISAT 2007).

A morfologia mais complexa dos grupos de dentes é encontrada nos molares superiores devido a raiz mesial e suas variações anatômicas (SILVA et al.,

2014). A presença de istmos e canais acessórios também contribuem para as falhas no tratamento, pois podem atuar como reservatórios de bactérias e tecidos necróticos de polpa (LYRA et al., 2015).

O insucesso endodôntico também estar relacionado à persistência de bactérias no canal radicular, ocasionado pela falta de conhecimento técnico do profissional, como o preparo biomecânico, obturação, canais não tratados, canais obturados, mas expostos à saliva devido a um selamento provisório insuficiente, restaurações insatisfatórias, micro infiltrações, perfurações e fraturas de instrumentos (TORABINEJAD; WHITE 2016)

Estudos afirmam que a alta porcentagem de falhas no tratamento deve-se principalmente a impossibilidade de detectar a presença do segundo canal mesio-vestibular, o MV2, que está localizado na raiz mesio-vestibular do 1MM e 2 MM (BETANCOURT et al., 2016).

A anatomia do primeiro molar superior em sua grande maioria, apresenta três raízes. Duas localizadas na face vestibular e uma localizada na palatina, e quatro canais em 69% dos casos, sendo um na raiz palatina, um na raiz distal e dois na raiz mesial. A nomenclatura destes canais, se dá como canal palatino localizado na raiz palatina, canal disto-vestibular apresentado na raiz disto-vestibular, canal mesio-vestibular e MV2 ou canal mesio-palatino na raiz mesio-vestibular (GUPTA; ADHIKARI 2017).

Em 1974, Vertucci e Williams narraram a presença de um canal mesial médio (MMC), e desde então houve muitos casos descritos de morfologias atípicas deste canal radicular (ALROOMY et al., 2018).

Na comunidade científica, a existência do MV2 é bastante inclusa. Porém, a incidência deste canal depende intimamente dos métodos utilizados para sua localização. Vários estudos têm apresentado grandes variações de 14% a 94% (COELHO et al., 2018).

Os canais MV2 são visualizados por cortes histológicos, diafanização, lupas de aumento, microscópio cirúrgico endodôntico, microscópio eletrônico de varredura, radiografia periapical, análise micro tomográfica computadorizada e tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Por tanto, algumas dessas técnicas são consideradas invasivas, desvantajosas e só podem ser utilizadas para estudos em dentes extraídos (HAKBILLEN; MAGAT 2018).

3 MÉTODOS DE LOCALIZAÇÃO

3.1 Radiografias periapicais

Em 1895, o Alemão Wilhelm Conrad Röntgen, descobriu o raio X, essa descoberta significou um grande avanço para a medicina, pois na época impossível fazer análises internas do corpo humano sem expor o paciente a procedimentos invasivos, como as incisões cirúrgicas.(SCATLIFF; MORRIS 2014).

Durante anos, as radiográficas periapicais são empregues como auxiliares no tratamento endodôntico, que vai desde o diagnóstico ao planeamento de um plano de tratamento para o caso. Não obstante, apesar da sua longa história e uso generalizado, a radiografia periapical fornece informações restringidas para um número elevado de razões. (WILLIAM et al., 2009).

O exame radiográfico é um aliado significativo em todo o tratamento endodôntico. Desde o diagnóstico e planeamento do tratamento até a avaliação do resultado, porém, apresenta alguns empecilhos, como a alteração anatômica tridimensional (3D), compressão geométrica e possível sobreposição de estruturas anatômicas que podem esconder a área de interesse. Imagens bidimensionais às vezes não permitem detectar o número real de canais, resultando em insucessos. (LO GIUDICE et al., 2018)

3.2 Magnificação

3.2.1 Lupas

A magnificação na área da saúde tem algumas décadas de aplicação, porém na odontologia, foi Baumann o seu precursor, no ano de 1977, quando recomendou o uso do microscópio operatório na odontologia.

A magnificação e a iluminação são fundamentais, em especial, para os endodontistas, pois o tratamento é realizado dentro dente, o que dificulta a visão do profissional em grande partes dos casos, principalmente casos complexos, como, encontrar o quarto ou o quinto canal de um molar, vedar uma perfuração ou identificar um istmo na superfície de uma raiz ressecada, deste modo, a iluminação

e a magnificação não contribuem apenas como um auxílio, mas uma necessidade para a visualização ideal. (KIM; 1997).

As lupas, até pouco tempo, eram o único meio de magnificação disponível. Ainda que ofereçam uma melhor acuidade visual, também têm suas restrições, como o peso do conjunto, distorção da imagem, alteração da cor, pequena profundidade de foco, campo de trabalho limitado, magnificação limitada (somente até 4,5x), além de acarretar fadiga quando utilizadas por longos períodos (MURGEL; 1997).

A magnificação por lupa tem algumas vantagens, tais como: menor custo, facilidade a ser adquirida e transportada. (FEIXE et al., 2010).

As lupas mais atualizadas são do tipo prismática, sendo consideradas uma das mais avançadas, possuindo prismas que agem como propulsores do alongamento no caminho da luz, determinadas pelos reflexos entre as lentes, apresentando uma melhor magnificação, possuindo maiores campos de visão (SANDE et al., 2014).

Lupas e microscópios são aparelhos de ampliação que podem e devem ser empregues no consultório odontológico, pois fornecem uma melhor visualização das entradas dos canais. Além disso, o uso do microscópio permite uma melhor iluminação do assoalho, colaborando para a identificação de canais extras. Como desvantagens podemos citar o alto custo dessas tecnologias e horas de prática para poder operá-las (DE CARLO BELLO et al., 2018).

A lupa tem sua ação de ampliação, variando de 2,5x a 6x, liberando uma luminosidade através de luz de fibra ótica que poderá ser encaixada à lupa, permitindo também a iluminação do campo operatório (GUIMARÕES et al., 2020).

3.2.3 Microscopia Operatória

Em 1997 o M.O. foi indicado por Baumann. Mas, foi em 1992, que Gary Carr fez a primeira publicação na literatura odontológica descrevendo algumas das várias aplicações do M.O. na Endodontia. O estudo de Carr beneficiou vários outros autores, sendo um pilar para se dedicarem nas pesquisas sobre o emprego do M.O. na Odontologia (CARR; 1992).

Microscópios também sido utilizados há décadas em várias especialidades médicas e foram introduzidos também na Endodontia, do qual razões

para esta inserção incluem o a contribuição da visibilidade e iluminação (WELLER et al., 1995).

Conforme Sampira e Hartwell, descreveram em 2000, além do microscópio trazer uma visão direta sobre o assoalho da câmara pulpar, a iluminação é consideravelmente melhorada, visto que, a luz de um microscópio é paralela à linha de visão e equivalem de duas a três vezes a luz de um refletor cirúrgico. Para este efeito, o uso de microscópio cirúrgico na clínica diária poderia intensificar e favorecer a localização e instrumentação de canais adicionais, como resultado da ampliação significativamente maior do campo de visão (STROPKO; 1999)

Em 1999, Stropko recorreu ao microscópio cirúrgico com o propósito de determinar a porcentagem de MV2 na raiz mesio-vestibular de molares superiores que poderiam ser encontrados de forma rotineira. De um total de 1.092 dentes, o canal MV2 foi em 73,2% dos primeiros molares. Nestes atos, o MV2 ocorreu como um canal separado em 54,9%. Com o mesmo propósito, Wolcott *et al.*, em 2005, em uma amostra de 3.578 dentes, o canal MV2 foi encontrado em 60% dos casos.

Buhrley et al., 2002 em seu estudo clínico in vivo analisou se o microscópio cirúrgico e/ou lupas dentais estimulavam a habilidade dos endodontistas em localizar canais MV2 em molares superiores. Como resultado, entenderam que esses profissionais, mediante o uso de microscopia, encontraram um canal adicional em 57,4% das vezes, e os que fizeram uso de lupas, em 55,3%. Quando nenhuma ampliação foi utilizada, o canal MV2 foi localizado apenas em 18,2% dos dentes. Nos dias de hoje, é comprovado e já se sabe que o uso de ampliação leva a uma taxa de constatação do MV2 três vezes maior do que quando não se utiliza a ampliação. (WOLCOTT *et al.*, 2005).

3.2.4 Ultrassom

O ultrassom é a energia sonora que possui uma frequência de 16-20 KHz, a qual é inviável de ser detectada pelo ouvido humano. Seu uso em Odontologia se prolonga desde a década de 50 (LAIRD; WALMSLEY 1991).

Na endodontia o ultrassom é indicado para regularização de cavidades de acesso e localização de canais, irrigação, limpeza e desinfecção do canal radicular,

remoção de pinos intra-radulares e de instrumentos fraturados, dentre outros (GLEHN *et al.*, 1998).

Em 1957, Rickman, foi o primeiro a inserir o ultrassom na odontologia. O equipamento utilizado foi o aparelho para profilaxia periodontal (Cavitron-Dentsply®) onde, foi encaixada uma ponta específica (PR30) com o objetivo endodôntico, desempenhando o papel auxiliar da instrumentação do canal radicular. Contudo, devido à ausência de irrigação durante o manejo do ultrassom, ocasionava um superaquecimento, o que levou ao desuso (LEONARDO;2005).

Galton, em 1883, desenvolveu o primeiro ressonador de alta frequência para certificar o limite superior da audição humana. Inúmeros tipos de dispositivos que geram a frequência ultrassônica começaram a aparecer no mercado para diferentes áreas (PADRON;2006).

A literatura enfatiza que o uso do ultrassom na irrigação traz aperfeiçoamento na limpeza dos canais radiculares. Mesmo com todas as pesquisas desenvolvidas no campo científico, em relação à forma da aplicação da energia ultrassônica e o volume da solução irrigadora, não existe um protocolo único nem uma ligação com a eficiência clínica de dispositivos ultrassônicos com melhores resultados de tratamento (MOZO *et al.*,2012).

Tanto Alaçan *et al.* em 2008 quanto Rover *et al.* em 2017, ao realizarem estudos que comparavam a eficácia do ultrassom com o microscópio óptico para a detecção de canais em molares, concluíram que esse método seria o mais efetivo para esse objetivo. Dentre outras técnicas já utilizadas, acredita-se que trouxe mais benefícios.

3.2.5 Tomografia computadorizada convencional

O matemático austríaco Johann Radon, no início do século XX, criou uma equação matemática, a 'transformada de Radon', que em um tempo futuro, seria base matemática para a descoberta da tomografia computadorizada (TC). Radon descreveu sua teoria de que um objeto tridimensional poderia ser reproduzido a partir de um conjunto de projeções, sendo este o fundamento conceitual da TC. Com o passar dos anos, novos estudos surgiram, sobretudo por Godfrey Hounsfield e Allan M. Cormack, até que o primeiro equipamento de tomografia computadorizada

designada ao diagnóstico em medicina foi comercializado, no início da década de 1970 (SCATLIFF; MORRIS 2014).

A tomografia computadorizada é um método de diagnóstico por imagem que utiliza a radiação X para se captar a reprodução de uma secção do corpo humano em quaisquer um dos três planos do espaço. O que a difere das radiografias convencionais, que também são alcançadas através do raio X, é que a TC evidencia as relações estruturais em profundidade, exibindo imagens em “fatias” do corpo humano. A TC possibilita a visualização de todas as estruturas em camadas, em alta definição, possibilitando a delimitação de irregularidades tridimensionalmente (NASSEH & AL-RAWI, 2018).

As indicações da TC tradicional na Odontologia estão limitadas a casos de fraturas complexas da face nas anomalias craniofaciais, no diagnóstico e acompanhamento longitudinal de patologias dos maxilares no planejamento de múltiplos implantes (NASSEH & AL-RAWI, 2018).

3.2.6 Tomografia computadorizada de feixe cônico

Lupas odontológicas, microscópios de uso odontológico, são empregues como auxiliares para ampliar a taxa de localização dos canais MV2 durante o tratamento dos canais radiculares. Entretanto, outro colaborador para a Endodontia, é a TCFC, aplicada para detecção dos canais, diagnóstico e planejamento dos tratamentos (NAKATA et al., 2006).

Ao final da década de 1990, surgiram informações sobre a aplicação da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (Cone Beam) – TCFC, que consiste em um tomógrafo relativamente pequeno e de menor custo, indicado para a região dentomaxilofacial. O avanço desta nova tecnologia promove à odontologia a reprodução da imagem tridimensional dos tecidos mineralizados maxilofaciais, com mínima distorção e dose de radiação significativamente reduzida em comparação à TC tradicional (WHITE; PHAROAH 2007).

Durante o passado, onde as radiografias periapicais eram especialmente a única ferramenta de imagem para auxiliar na localização de canais, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) atualmente, é uma ferramenta padrão ouro para essa importante etapa do tratamento endodôntico. A TCFC é imagem

radiográfica 3D que propicia imagens com mais delicadeza na relação das imagens e anatomia real (COELHO et al., 2018).

A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) potencializa o alcance de imagens tridimensionais (cortes axial, sagital e coronal) das estruturas do complexo maxilo-facial, fornecendo uma visualização mais esmiuçada da estrutura dental e adjacências, auxiliando na detecção de canais extras, variações anatômicas, reabsorções radiculares e patologias que podem comprometer os tecidos duros. Quando usado para localização de canais MV2 os tamanhos de voxel 0,125 mm e 0,200 mm são os mais adequados (COELHO et al., 2018).

A prevalência do canal MV2 foi avaliada em vários estudos, externando modificações de acordo com a metodologia utilizada e a população de interesse. Um estudo in vitro avaliou a garantia dos exames da TCFC para detectar canais MV2. Este estudo evidenciou que 68,4% dos canais MV2 foram detectados quando o corte da raiz foi realizado, e 57,9% da visualização do canal MB2 foi obtida com TCFC. Os autores chegaram à conclusão, que a TCFC é uma ferramenta segura e essencial para localizar os canais MV2, mas que os outros métodos de identificação não podem ser deixados de lado (Coelho et al., 2018).

3.2.7 Fatores Limitantes

Os principais fatores que levam a limitação do seu uso, é presença de artefatos (densidade do esmalte, pinos metálicos ou obturações de canais radiculares) que podem acabar intervindo na qualidade da imagem CBCT e na exatidão do diagnóstico, além disso, o seu custo é elevado, o que nos leva a pensar sempre em termos de custo-benefício (BETANCOURT et al., 2017).

Uma outra barreira do método é que os pacientes são submetidos a uma determinada dose de radiação. A Associação Americana de Endodontistas, a Associação Americana de Radiologia Buco-Maxilo-Facial, aconselham que a CBCT não seja utilizada em endodontia com constância. No entanto, se indispensável, é preferível obter aquisições com pequeno campo de visão (FOV) e voxel (resolução) com o objetivo de reduzir a dose de radiação (DE CARLO BELO et al., 2018).

Expor os pacientes a uma TCFC pré-operatória pode não ser conveniente. A TCF deve ser empregue como ferramenta complementar nos casos particulares em que o canal MV2 não é encontrado, caso não haja necessidade,

pode-se utilizar os métodos disponíveis no consultório odontológico (HIEBERT et al., 2017; DE CARLO BELLO et al., 2018).

Conhecendo a alta frequência e a complexidade da anatomia dos canais MV2, é de extrema significância que o cirurgião-dentista aceite a existência de dois canais na raiz méso-vestibular e que empregue a imagem da TCFC para localização do canal MV2 em seus diferentes terços em molares superiores (ABARCA et al., 2020)

5 DISCUSSÃO

A utilização da tomografia computadorizada na identificação de raízes e canais com anatomia atípica é bem tratada na literatura, seja através de exames in vivo, utilizando exames de TCFC, seja através de estudos com dentes extraídos e tecnologia Micro-CT (AHMAD; ALENEZI 2016; CAPUTO et al., 2014; COSTA et al., 2009).

Em 1917, o professor Walter Hess por meio de um estudo em dentes humanos com injeção de borracha líquida, posteriormente vulcanizada e remoção dos tecidos duros dos dentes por descalcificação estudou a morfologia do sistema de canais radiculares no qual a existência do canal MV2 nos molares superiores foi relatada pela primeira vez (HESS et al., 1925).

Pécora et al., 1992 realizaram um estudo com molares superiores no qual relata que no ano de 1973 autores já reportavam a existência desse quarto canal A ocorrência do canal MV2 foi identificada em 25% nos primeiros molares superiores e 42% nos segundos molares superiores. A partir de então, o estudo da morfologia dos molares superiores e a busca pelo canal MV2 foi e é de elevada importância para o sucesso do tratamento endodôntico desses dentes.

Hosoya et al., 2012 compararam TCFC, radiografia digital, lupa de aumento e visão a olho nu na avaliação de 86 primeiros molares superiores de uma população japonesa, onde obteve o valor de 60,9% de localização do canal MV2. Zhang et al., 2017 em um estudo similar em que avaliava por imagens de TCFC 1008 primeiros molares da maxila, obteve em 85,4% a localização do MV2. As variações encontradas nas porcentagens da prevalência do canal MV2 nos molares superiores na literatura podem ser explicadas pelas diferentes metodologias, grupos étnicos e idades avaliadas.

De Paula Rosado et al., em 2020 avaliou in vitro, a influência de diferentes materiais intracanaís e a ferramenta de redução de artefatos metálicos (RAM) da TCFC na detecção do canal MV2 em 40 primeiros molares superiores, sendo metade deles com 20 a presença confirmada do canal MV2. Todos os dentes foram tratados endodonticamente, com exceção do canal MV2, que em nenhum dos dentes foi tratado. Após o tratamento foi realizado uma TCFC dos dentes com diferentes artefatos de imagem (guta-percha, prata-paládio (Ag-Pd), níquel-cromo

(Ni-Cr) e cobalto-cromo (Co-Cr)), para posteriormente 5 avaliadores tentarem localizar o MV2.

Diversos estudos, Abarca et al., 2015, Betancourt et al. 2016, Hiebert et al., 2017, Lyra et al., 2015, Kewalramani et al., 2019, Chin-Chu Su et al., 2019, Zhang et al., 2012 etc, descreveram a frequência do canal MV2 por meio da TCFC. Em 2015, Abarca et al., avaliaram os terços de 1374 molares superiores em 508 pacientes chilenos entre 8 e 77 anos, obtendo como resultado a frequência de 73,44% do canal MV2 em primeiros molares superiores e 42,28% em segundos molares superiores, não havendo significância estatística de acordo com o sexo dos pacientes, e sim, conforme o aumento da idade, quanto maior a idade, maior a frequência do canal MV2 em ambos os molares. Da mesma forma, Betancourt et al., 2016, descreveram a prevalência e localização do canal MV2 na raiz MV dos molares superiores de uma população chilena, por meio de 550 imagens de TCFC de primeiros molares superiores e 550 de segundos molares superiores, resultando em uma prevalência do canal MV2 nos primeiros molares de 69,82%, mais acometido em mulheres, e 46,91% nos segundos molares, com maior índice em homens.

Em conclusão aos estudos, dada a complexidade anatômica dos molares superiores, a existência do canal MV2 é clara, com maior frequência nos primeiros molares superiores e a TCFC é uma ótima aliada na detecção e localização do canal MV2. Os resultados indicam a alta exatidão da TCFC na localização e detecção do canal MV2. Betancourt, et al., 2016, ainda demonstrou a localização geométrica in vivo do canal, auxiliando na compreensão da morfologia radicular, acrescentando ao cirurgião-dentista mais um auxílio na busca pelo canal MV2, fornecendo a possibilidade de um tratamento mais seguro e eficaz.

Gupta e Adhikari, 2017, classificou a TCFC como uma ferramenta segura para auxiliar o cirurgião-dentista na localização do canal MV2 em molares superiores. A TCFC apresenta porcentagens de localização do canal MV2 muito próximas ao número real, quando comparada a outras técnicas antes utilizadas, como a secção transversal do dente, classificada como padrão ouro para avaliação dos canais, a TCFC apresentou resultados muito semelhantes na localização do canal MV2, mostrando-se efetiva para a visualização de diferentes configurações do sistema de canais radiculares.

Apenas o estudo realizado por Plotino et al., 2013 relatou uma baixa prevalência do MV2 (40.3%), provavelmente seu resultado teve base na escolha inadequada do FOV dos exames de TCFC que foi de 15cm x 15 cm, o que descaracteriza uma imagem de alta resolução.

Pensando em outra maneira de localizar o canal MV2, Das Suroopa, et al., 2015, investigaram se a combinação do microscópio cirúrgico e a remoção de dentina seletiva aumentou a frequência na detecção do canal MV2 em primeiros molares superiores. Os pacientes incluídos nesse estudo apresentavam primeiros molares superiores com indicação de tratamento endodôntico, com idades entre 18 e 45 anos, num total de 150 dentes. O assoalho da câmara pulpar foi explorado, a fim de localizar o canal MV2, de acordo com três estágios. Estágio I – visão direta e auxílio do explorador endodôntico, o explorador foi direcionado do canal MV ao Palatino, 1-2mm para mesial. Estágio II – ampliação com microscópio (x8-x12) com o auxílio do explorador endodôntico. Estágio III – nos dentes que o MV2 não foi localizado nos primeiros estágios, uso do microscópio e remoção de dentina. A dentina na câmara pulpar foi removida a 3 mm do canal MV em direção ao canal Palatino e 1-2 mm mesialmente, 2 mm de profundidade usando uma broca pequena de baixa rotação sob ampliação (x8-x12) para localizar o canal MV2. Os dentes nos quais o canal MV2 não foram localizados após o Estágio - III foram considerados como ausência do canal MV2. Nos resultados, não houve diferença significativa de acordo com a idade dos pacientes e a frequência dos canais MV2 foram de 74%, 73% e 68%, respectivamente. De acordo com o gênero, também não houve diferença significativa (homens 73% e mulheres 71%), nem quanto aos lados direito e esquerdo, 70% e 75%, respectivamente. Quanto aos estágios, os resultados do estudo foram: Estágio I: o canal MV2 foi localizado em apenas 54 (de 150) dentes. No Estágio II: os canais MV2 detectados aumentaram para 82 (de 150) dentes enquanto no estágio III, o canal MV2 foi localizado em 109 (de 150) dentes. Comparando os Estágios I e III houve um aumento significativo no número de canais MV2 localizados no Estágio III (Estágios I, II e III – 36%, 54% e 72% dos canais localizados, respectivamente). Com base nesses resultados, é correto afirmar que o uso clínico do microscópio cirúrgico para localização do canal MV2 em molares superiores pode melhorar o tratamento e o prognóstico desses dentes. Localização, limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares pode ser uma tarefa difícil

para o endodontista, principalmente, nos molares superiores com a morfologia complexa que acaba incluindo o tratamento endodôntico desses dentes, em altas taxas de insucesso devido falhas na localização do canal MV2. O orifício do canal MV2 é pequeno e, quando localizado mesialmente, geralmente fica oculto sob a parede dentinária ou tem calcificação. Muitas vezes, para ser localizado, é necessário remover dentina seletiva.

Um estudo similar, a fim de identificar o canal MV2 de molares superiores, por meio de três estágios foi o de Yoshioka et al., 2005, que avaliaram 208 molares superiores extraídos (98 primeiros molares e 110 segundos molares superiores), avaliados por dois estudantes de graduação em Odontologia previamente treinados. As coroas dentárias foram removidas a nível da junção cimento-esmalte e o tecido pulpar foi removido, para então o assoalho da câmara pulpar ser explorado, de acordo com os estágios. Estágio I – canais localizados com um explorador endodôntico e confirmado com a inserção de uma lima tipo K, tamanho 10. Estágio II – canais localizados sob ampliação com microscópio e a confirmação foi realizada com a lima tipo K, tamanho 10. Estágio III – remoção da dentina do assoalho da câmara pulpar a 3mm do canal MV em direção ao canal Palatino, com 2mm de profundidade, usando uma ponta ultrassônica e com auxílio do microscópio. Como resultado, mais de um canal na raiz mesio-vestibular foi observado em 48% das amostras. Taxas de detecção de múltiplos canais foram 7, 18 e 42% após os Estágios I, II e III, respectivamente. Obtendo resultado semelhante ao estudo de Das Suroopa et al., 2015, que mostrou a eficácia do microscópio juntamente 24 com a remoção de dentina na localização do canal MV2. No entanto, os canais MV2 não puderam ser localizados em 13% dos dentes devido calcificação ou ramificação do canal localizados de forma mais apical. A magnificação com o uso do microscópio e a remoção de dentina seletiva, tanto com broca pequena de baixa rotação quanto com ponteiros de ultrassom, tem seus riscos, como o de uma perfuração, que pode comprometer o prognóstico do dente. Por isso, a importância de o profissional estar capacitado, ter o conhecimento da técnica adequada para cada situação, da morfologia do sistema de canais radiculares, da tecnologia que tem em sua disposição, como lupas, microscópio e TCFC, é essencial para o sucesso do tratamento endodôntico.

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que a presença do MV2 para o primeiro molar e segundo molares superiores é expressiva e a detecção deste canal tem grande importância para o sucesso de um tratamento endodôntico. O não tratamento deste canal pode ocasionar inflamação ou infecção dos tecidos periapicais, podendo ou não apresentar sintomatologia dolorosa e ter como consequência a necessidade de um retratamento endodôntico ou até mesmo a exodontia do dente. Fundamentada na literatura discutida, é admissível afirmar que a utilização da magnificação como coadjuvante ao tratamento endodôntico é benéfica e considerada um grande avanço para a especialidade da endodontia. No entanto, apesar de múltiplos benefícios algumas desvantagens incorporam na dificuldade da implantação nos consultórios odontológicos, como o alto custo do equipamento, a instalação, a manutenção e o aperfeiçoamento da equipe, demandando tempo e investimento. E, também, sobre a TCFC, embora não apresente 100% de precisão, mostrou-se uma ótima aliada na detecção e localização do MV2, com excelente compreensão da morfologia tridimensional dos canais radiculares, podendo ser de suma importância para o cirurgião-dentista em tratamentos ou retratamentos endodônticos, sendo assim recomenda-se a utilização de suas imagens para localização do canal MV2 em seus diferentes terços, em molares superiores.

REFERÊNCIAS

- ABARCA, J; GÓMEZ, B; ZAROR, C; MONARDES, H; BUSTOS, L; CANTIN, M. **Assessment of Mesial Root Morphology and Frequency of MB2 Canals in Maxillary Molars using Cone Beam Computed Tomography**. Int. J. Morphol. [Internet]. 2015 Dec [cited 2020 May 14] ;33(4): 1333-1337.
- AHMAD, I.A.; ALENEZI, M.A. **Root and Root Canal Morphology of Maxillary First Premolars: A Literature Review and Clinical Considerations**. J Endod, v. 42, n. 6, p. 861-72, 2016.
- ALAÇAM T, TINAZ AC, GENÇ O, KAYAOGLU G. **Second mesiobuccal canal detection in maxillary first molars using microscopy and ultrasonics**. J Endod. 2008.
- ALROOMY R, ELBAZ F, ASIRI A, ALMULHIM B, KUMARI M, GUNARANJAN T, MASHYAKHY M, OKAZAKI K. **Avaliação dos canais mesiais médios dos primeiros molares mandibulares usando tomografia computadorizada de feixe cônico: um estudo in vivo**. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2022 Abr;26(8):2861-2866.
- BETANCOURT, P; NAVARRO, P; MUÑOZ, G; FUENTES, R. **Prevalence and location of the secondary mesiobuccal canal in 1,100 maxillary molars using cone beam computed tomography**. BMC Med Imaging. 2016 Dec 1;16(1):66
- BETANCOURT, P., NAVARRO, P. AND FUENTES, R. (2017). **CBCT technique for location of the MB2 canal of maxillary first molar**. Biomedical Research (India). Allied Academies, 28(16), pp. 6937–6941.
- CACHECOL WC, LEVIN MD, GANE D, FARMAN AG. **Use of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics**. Inter. J. Dent.; 65(10): 125-132.
- CAPUTO, B. V.; NORO FILHO, G. A.; SALGADO, A.; ZAMBRANA, J. R. M.; GIOVANI, É. M.; COSTA, C. **Estudo da tomografia computadorizada de feixe cônico na avaliação morfológica de raízes e canais dos molares e pré-molares da população brasileira**. Revista do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade da Saúde da Universidade Metodista de São Paulo, v. 22, n. 43-44, p. 63-69, 2014.
- CARR GB. **MICROSCOPES IN ENDODONTICS**. J CALIF DENT ASSOC. 1992; 20:55-61.
- COELHO, MS; LACERDA, MFLS; SILVA, MHC; RIOS, MA. **Locating the second mesiobuccal canal in maxillary molars: challenges and solutions**. Clinical. Cosmetic And Investigational Dentistry, [s.l.], v. 10, p. 195-202, set. 2018. Informa UK Limited.

COSTA, A. C. C.; MOURA-NETTO, C.; KOUBIK, A. C. G. A.; COSTA MICHELOTTO, A. L. **Clinical applications of cone beam computed tomography in endodontics**. Rev Inst Ciênc Saúde, v. 27, n. 3, p. 279-86, 2009.

DELFABBRO, MD; TASCHIERI, S; TESTORI, T; FRANCETTI, L; WEINSTEIN, RL. **Surgical versus non-surgical endodontic re-treatment for periradicular lesions**. Cochrane Database Of Systematic Reviews, [s.l.], p. 1-19, 18 jul. 2007. John Wiley & Sons, Ltd.

DAS, S; WARHADPANDE, MM; REDIJ, SA; JIBHKATE, NG; SABIR, H. **Frequency of second mesiobuccal canal in permanent maxillary first molars using the operating microscope and selective dentin removal: A clinical study**. Contemp Clin Dent. 2015;6(1):74-78.

DE CARLO BELLO M, TIBÚRCIO- MACHADO C, DOTTO LODERO C, BRANCO BARLETTA F, CUNHA MOREIRA CH, PAGLIARIN CML. **Diagnostic Efficacy of Four Methods for Locating the Second Mesiobuccal Canal in Maxillary**. Iran Endod J. 2018 Primavera; 13(2): 204-208.

FEIXE, L. M.; BOINJINK, D.; FERREIRA, R.; WAGNER, M. H.; BARLETTA, F.B. **Microscópio operatório na endodontia: magnificação visual e luminosidade**. RSBO (Online), v. 7, n. 3, p. 340-348, Jul-Sep, 2010.

GROSSMAN, L.I. **Endodontia prática**. 8 ed. Trad. Sylvio Bevilacqua, Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 19 76. 424 p.

GUIMARÃES, G. F.; IZELLI, T. F.; BASTO, J. S.; MELLO, C. C.; SOUZA, J. B.; ALVES, R. A. A. **A MAGNIFICAÇÃO E SUA INFLUÊNCIA NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO**. Braz. J. Surg. Clin. Rev. V. 01.30, n.2, pp. 65-70, 2020.

GUPTA, R; ADHIKARI, H. **Efficacy of cone beam computed tomography in the detection of MB2 canals in the mesiobuccal roots of maxillary first molars: An in vitro study**. Journal Of Conservative Dentistry, [s.l.], v. 20, n. 5, p.332-333, 2017.

HAKBILEN S, MAGAT G. **Evaluation of anatomical and morphological characteristics of the nasopalatine canal in a Turkish population by cone beam computed tomography**. Folia Morphol (Warsz). 2018;77(3):527–35.

HIEBERT BM, ABRAMOVITCH K, RICE D, TORABINEJAD M. **Prevalência de Segundos Canais Mesiobucais em Primeiros Molares Maxilares Detectados Usando Tomografia Computadorizada de Feixe Cone, Acesso Oclusal Direto e Moagem em Plano Coronal**. J Endod. 2017; 43(10):1711–1715.

KEWALRAMANI, R; MURTHY, CS.; GUPTA, R. **The second mesiobuccal canal in threerooted maxillary first molar of Karnataka Indian sub-populations: a cone-beam computed tomography study**. Journal Of Oral Biology And Craniofacial Research, [s.l.], v. 9, n. 4, p. 347-351, out. 2019. Elsevier BV.

KIM S. **Principles of endodontic microsurgery.** Dent Clin North Am. 1997;41(3):481-94.

LEONARDO, M.R. **Endodontia – Tratamento de Canais Radiculares – Princípios Técnicos e Biológicos.** Porto Alegre: Artes Médicas; 2005.

LO GIUDICE R, NICITA F, PULEIO F, ALIBRANDI A, CERVINO G, LIZIO AS, PANTALEO G. **Precisão da Radiografia Periapical e TCFC na Avaliação Endodôntica.** Int J Dent. 16 de outubro de 2018; 2018:2514243.

LYRA, CM; DELAI, D; PEREIRA, KCR; PEREIRA, GM; PASTERNAK JÚNIOR, B; OLIVEIRA, CAP. **Morphology of Mesiobuccal Root Canals of Maxillary First Molars: a comparison of cbct scanning and cross-sectioning.: a comparison of CBCT scanning and Cross-sectioning.** Brazilian Dental Journal, [s.l.], v. 26, n. 5, p. 525-529, out. 2015.

MATHERNE, RP; ANGELOPOULO, S C; KULILD, JC; TIRA, D. **Use of Cone-Beam Computed Tomography to Identify Root Canal Systems In Vitro.** J Endod. 2008;34(1):87–9.

MOZZO P, PROCACCI C, TACCONI A, MARTINI PT, ANDREIS IA. **A new volumetric CT machine for dental imaging based on the conebeam technique: preliminary reults.** Eur Radiol. V.8, p. 1558- 64, 1998.

MOZO S, LLENA C, FORNER L. **Review of ultrasonic irrigation in endodontics Review of ultrasonic irrigation in endodontics: increasing action of irrigating solutions.** Med Oral Patol Oral Cir Bucal, 2012.

MURGEL CAF, GONDIM JR E, SOUZA FILHO FJ. **Microscópio cirúrgico: a busca da excelência na clínica odontológica.** Rev Assoc Paul Cir Dent. Rev Assoc Paul Cir Dent. 1997;51(1):31-5

NAIR PN, SJÖGREN U, KREY G, KAHNBERG KE, SUNDQVIST G. **Intraradicular bacteria and fungi in root-filled, asymptomatic human teeth with therapy-resistant periapical lesions: A long-term light and electron microscopic follow-up study.** Journal of Endodontics, v. 16, n. 12, p. 580–588, 1990.

NAKATA, K; NAITOH, M; IZUMI, M; INAMOTO, K; ARIJI, E; NAKAMURA, H. **Effectiveness of dental computed tomography in diagnostic imaging of periradicular lesion of each root of a multirrooted tooth: a case report.** J Endod. 2006;32(6):583-587.

NASSEH, I; AL-RAWI, W. **Cone Beam Computed Tomography.** Dent Clin North Am, v. 62, n. 3, p. 361-91, 2018.

PADRON JE. **Ultrasonido en Endodoncia.** Caracas. Atualizado em julho de 2006. Acesso em 02/01/2023. Disponível em [http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odonto invitadoold/odontoinvitado_50.htm](http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odonto%20invitadoold/odontoinvitado_50.htm).

Patel S, Horner K. **O uso da tomografia computadorizada de feixe cônico em endodontia.** Int Endod J 2009; 42: 755–6.

PETERS OA, LAIB A, RUEGSEGGER P, BARBAKOW F. **Análise tridimensional da geometria do canal radicular usando tomografia computadorizada de alta resolução.** J Dent Res 2000; 79: 1405-9.

PLOTINO G, TOCCI L, GRANDE NM, TESTARELLI L, MESSINEO D, CIOTTI M, GLASSMAN G, D'AMBROSIO F, GAMBARINI G. **Symmetry of root and root canal morphology of maxillary and mandibular molars in white population: a cone-beam computed tomography study in vivo.** J Endo. 2013 Dec; 39(12):1545-8.

SANDE, R. **An “Impulse” to the smile.** Dentavantgard, Labline, 3(1), pp.36-49 (2013).

SCATLIFF, J.H.; MORRIS, P.J. **From Roentgen to magnetic resonance imaging: the history of medical imaging.** N C Med J, v. 75, n.2, p. 111-3, 2014.

SILVA, EJ; NEJAIM, Y; SILVA, AI; HAITER-NETO, F; ZAIA, AA; COHENCA, N. **Evaluation of root canal configuration of maxillary molars in a Brazilian population using cone-beam computed tomographic imaging: an in vivo study.** J Endod. 2014;40(2):173-176.

SMADI, L; KHRAISAT, A. **Detection of a second mesiobuccal canal in the mesiobuccal roots of maxillary first molar teeth.** Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, And Endodontology, [s.l.], v. 103, n. 3, p. 77-81, mar. 2007. Elsevier BV.

STROPKO, J.J. **Canal Morphology of Maxillary Molars: Clinical Observations of Canal Configurations.** Journal of Endodontic, v.25, n.5, p.446-450, 1999.

SU, C; HUANG, R; WU, Y; CHENG, W; CHIANG, H; CHUNG, M; TSAI, YC; CHUNG, C; SHIEH, Y. **Detection and location of second mesiobuccal canal in permanent maxillary teeth: a cone-beam computed tomography analysis in a taiwanese population.: A cone-beam computed tomography analysis in a Taiwanese population.** Archives Of Oral Biology, [s.l.], v. 98, p. 108-114, fev. 2019. Elsevier BV.

TORABINEJAD M, WHITE SN. **Endodontic treatment options after unsuccessful initial root canal treatment: alternatives to single-tooth implants.** J Am Dent Assoc. 2016;147(3):214-20.

WEINE FS, HEALEY HJ, GERSTEIN H, EVANSON L. **Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance.** Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, v. 28, n. 3, p. 419–425, 1969.

WELLER, R.N.; NIEMCZYK, S.P.; KIM, S. **Incidence and Position of the Canal Isthmus. Part 1. Mesio Buccal Root of the Maxillary First Molar.** Journal of Endodontics, v.21, n.7, p.380-383, 1995.

WOLCOTT J, ISHLEY D, KENNEDY W, JOHNSON S, MINNICH S, MEYERS J. **A 5 Yr Clinical Investigation of Second Mesio Buccal Canals in Endodontically Treated and Retreated Maxillary Molars.** Journal of Endodontic, v.31, n.4, p.262-264, April. 2005.

YOSHIOKA, T; KIKUCHI, I; FUKUMOTO, Y; KOBAYASHI, C; SUDA, H. **Detection of the second mesio buccal canal in mesio buccal roots of maxillary molar teeth ex vivo.** Int Endod J. 2005;38(2):124-128.

ZHANG R, YANG H, YU X, WANG H, HU T, DUMMER PM. **Uso de TCFC para identificar a morfologia dos dentes molares permanentes maxilares em uma subpopulação chinesa.** Int Endod J. 2012 Fev;44(2):162-9.