

UNIVERSIDADE CESUMAR UNICESUMAR
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**METODOLOGIAS DE IDENTIFICAÇÃO DA ANATOMIA DOS CANAIS
RADICULARES DOS PRÉ-MOLARES SUPERIORES: REVISÃO SISTEMÁTICA.**

GIOVANA VIEIRA MAJOR

MARINGÁ – PR

2021

Giovana Vieira Major

METODOLOGIAS DE IDENTIFICAÇÃO DA ANATOMIA DOS CANAIS
RADICULARES DOS PRÉ-MOLARES SUPERIORES: REVISÃO SISTEMÁTICA.

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em odontologia da Universidade Cesumar – UNICESUMAR como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em odontologia, sob a orientação do Prof. Dra. Joana Yumi Teruya Uchimura.

MARINGÁ – PR

2021

FOLHA DE APROVAÇÃO

GIOVANA VIEIRA MAJOR

**METODOLOGIAS DE IDENTIFICAÇÃO DA ANATOMIA DOS CANAIS
RADICULARES DOS PRÉ-MOLARES SUPERIORES: REVISÃO SISTEMÁTICA.**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em odontologia da Universidade Cesumar – UNICESUMAR como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em odontologia, sob a orientação do Prof. Dra. Joana Yumi Teruya Uchimura

Aprovado em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Nome do professor – (Titulação, nome e Instituição)

Nome do professor - (Titulação, nome e Instituição)

Nome do professor - (Titulação, nome e Instituição)

METODOLOGIAS DE IDENTIFICAÇÃO DA ANATOMIA DOS CANAIS RADICULARES DOS PRÉ-MOLARES SUPERIORES: REVISÃO SISTEMÁTICA.

Giovana Vieira Major, Ana Maria Alves, Emerson Barili, Rodrigo Lorenzi Poluha,
Joana Yumi Teruya Uchimura

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo principal realizar uma revisão sistemática das diferentes metodologias utilizadas para o conhecimento da anatomia radicular dos pré-molares superiores. As bases de dados eletrônicas utilizadas para sua realização da revisão foram: BVS (Medline, Lilacs, BBO), Cochrane Library e Scopus, restringindo-se ao período retroativo de 10 anos, 2010 a 2020. Os termos descritivos para estratégia de busca nas bases de dados, bem como os termos mesh e entry terms relacionados foram os seguintes. (maxillary premolar OR maxillary first premolar OR maxillary second premolar AND root canal morphology OR Root anatomy OR root canal system configuration). Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: artigos de pesquisas de carácter epidemiológico que utilizaram diversos métodos de identificação tanto in vivo quanto ex vivo. Considerados como critérios de exclusão: os artigos de pesquisas anteriores ao ano 2010, pesquisas realizadas em dentes pré-molares inferiores e que não se enquadram nos objetivos da pesquisa. O número de raízes do primeiro pré- superior é em sua maioria diferente do segundo pré-superior, pois em um é encontrado maior percentual de duas raízes e no outro de uma raiz respectivamente. O número de canais radiculares do primeiro e segundo pré molares também apresentaram se de formas diferentes, no entanto acompanhando sua anatomia radicular, maior ocorrência de dois canais para primeiro pré e menor ocorrência para segundo. Na classificação de Vertucci o primeiro pré-molar demonstrou maior ocorrência para o tipo IV enquanto o segundo para o I. O método de diagnóstico mais utilizado foi o de Tomografia Computadorizada Cone Beam. E foi analisado que existem diferenças anatômicas em relação a raízes e canais radiculares de acordo com a etnia.

Palavras-chave: Classificação; Maxilar; Morfologia .

METHODOLOGIES FOR THE IDENTIFICATION OF THE ANATOMY OF THE RADIOCLAR CHANNELS OF THE HIGHER PREMOLARS: SYSTEMATIC REVIEW.

ABSTRACT

The main objective of this research was to carry out a systematic review of the different methodologies used to understand the root anatomy of maxillary premolars. The electronic databases used to carry out the review were: VHL (Medline, Lilacs, BBO), Cochrane Library and Scopus, restricted to the retroactive period of 10 years, 2010 to 2020. The descriptive terms for search strategy in the databases data, as well as the mesh terms and related entry terms were as follows; (maxillary premolar OR maxillary first premolar OR maxillary second premolar AND root channel morphology OR Root anatomy OR root channel system configuration). The following inclusion criteria were considered: research articles of an epidemiological nature that used several identification methods both in vivo and ex alive. Considered as exclusion criteria: research articles prior to 2010, research carried out on lower premolar teeth and which did not fit the research objectives. The number of roots of the first pre-superior is mostly different from the second pre-superior, since in one one there is a higher percentage of two roots and in the other one root respectively. The number of root canals of the first and second premolars also presented differently, however following their root anatomy, greater occurrence of two channels for the first premolar and lesser occurrence for the second. In the Vertucci classification, the first premolar showed a higher occurrence for typeIV while the second for I. The most used diagnostic method was Cone Beam Computed Tomography.

Keywords: Classification; Maxillary; Morphology.

1. INTRODUÇÃO

O tratamento do canal radicular é um procedimento odontológico conservador que visa à preservação das estruturas dentárias, removendo patógenos da polpa dentária ou da região perirradicular (Li, Bao, Yang et al., 2018). O conhecimento anatômico das estruturas dentárias, dos canais radiculares e sua morfologia é de extrema relevância para os cirurgiões dentistas, principalmente durante a realização do tratamento endodôntico (Vertucci, 2005).

A variabilidade e complexidade dos sistemas de canais radiculares, podem dificultar a realização destes procedimentos. Deste modo, em algumas situações pode-se observar casos de canais não tratados (de Pablo, Estevez & Peix Sanchez, 2010; Ahmad & Alenezi, 2016) ou até mesmo acidentes, e complicações durante os procedimentos de abertura coronária ou cirurgia de acesso dos canais radiculares. Por conseguinte, o conhecimento anatômico, acrescido à experiência clínica são fundamentais para se obter um procedimento endodôntico de sucesso (Abella et al., 2015; Awawdeh et al., 2008).

Os pré-molares são grupos dentários em que frequentemente são realizados tratamentos endodônticos, em sua maioria na maxila, ficando atrás apenas dos molares (Zaatar, Alkandari, Al Maidah Al Yasin, 1997). O sistema de canais radiculares destes dentes apresentam grande variabilidade, o que geram maior complexidade ao seu tratamento endodôntico e instrumentação. Observa-se na literatura diversas variações anatômicas para dentes pré-molares e estas são classificadas de acordo com os diferentes autores: Vertucci (Vertucci, 1984), Kartal & Cimilli (Kartal & Cimilli 1997), Gulabivala (Gulabivala et al., 2001), Sert (Sert et al., 2004), Peiris (Peiris et al., 2007) e Al-Qudah & Ava Vdeh (Al-Qudah & Avavdeh 2009).

Diversos métodos têm sido propostos para se visualizar de forma precisa a morfologia dos canais radiculares sendo eles: métodos de seccionamento; impressão dos canais radiculares; tomografias micro-computadorizadas; técnicas de pigmentação; radiografias panorâmicas e periapicais; utilização de contraste e tomografia computadorizada cone-beam (Marceliano-Alves, Alves, Mendes Dde, & Provenzano, 2016; Neelakantan et al., 2011) Alguns estudos relatam que esta última seria considerada o padrão ouro para identificação dos canais radiculares (Neelakantan, Subbarao, & Subbarao, 2010). Acrescente-se que diversas metodologias para localização destes canais são relatadas na literatura, no entanto, poucos estudos têm apresentado alguma correlação e discussão entre os achados.

Dentre as hipóteses a serem afirmadas destacam-se as diferenças anatômicas entre primeiro e segundo pré-molar superior e as diferenças em relação aos métodos utilizados para identificação dos canais radiculares.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1.JUSTIFICATIVAS

Os canais radiculares dos pré molares superiores apresentam variações em relação: ao número, ramificações e fusões dos canais radiculares, à direção, ao aspecto, ao calibre, à secção e à acessibilidade. Para que haja um tratamento de sucesso é de fundamental importância o conhecimento da anatomia interna, para que todos os canais radiculares presentes sejam localizados e devidamente tratados, A falta de conhecimento dos profissionais em relação a esta diversidade na anatomia deste grupo dentário pode gerar acidentes ou até complicações. Acrescente-se que diversas metodologias para localização destes canais são relatadas na literatura, de modo a facilitar ao cirurgião dentista no diagnóstico destas variações, todavia poucos estudos têm realizado alguma correlação e discussão entre os achados.

2.2.OBJETIVO

2.2.1.Objetivo Geral

Realizar uma revisão sistemática das metodologias utilizadas para o conhecimento das anatomias radiculares dos pré-molares superiores.

2.2.2.Objetivos Específicos

Identificar os diversos métodos de detecção dos canais radiculares. Apresentar as diferenças anatômicas em relação ao primeiro e segundo pré-molares superiores.

2.3.METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão sistemática. Para guiar a revisão formulou-se a seguinte questão: quais técnicas poderiam ser auxiliares na localização dos canais de forma efetiva? Na elaboração da pergunta e na busca de evidências utilizou-se a estratégia PICOS, com o seguinte significado: “P” de paciente/população; “I” de intervenção/indicador; “C” de comparação/controle; “O” para desfecho clínico/ resultado; "S" para tipo de estudo. De modo a padronizar as informações científicas sobre as questões investigadas.

Adicionalmente os unitermos também foram pesquisados no DeCS (Descritores em Ciência da Saúde), a fim de facilitar o processamento da pesquisa bibliográfica e acesso aos artigos científicos

Foram pesquisadas as seguintes bases de dados eletrônicas: BVS (Medline, Lilacs, BBO), Cochrane Library e Scopus. Utilizados também os termos descritivos para a estratégia de busca, bem como os termos Mesh e entry terms relacionados; (maxillary premolar OR maxillary first premolar OR maxillary second premolar AND root canal morphology OR Root anatomy OR root canal system configuration), no período de dez anos, de 2010 a 2020.

A figura 1 abaixo representa o fluxograma de busca das etapas da revisão sistemática e seus respectivos resultados. O número inicial de artigos era de 2.538, após a remoção de 1.768 duplicatas ficaram 770. Destes, após leitura dos títulos e resumos foram excluídos 688 e permaneceram 82. Após a leitura do texto na íntegra foram excluídos 56 estudos em que não se enquadravam se no objetivo do estudo, perfazendo-se ao final um total de 26 artigos.

Os dados foram analisados de acordo com: o tipo de pré-molar superior, o número de raízes, número de canais, método de análise para identificação dos canais radiculares e classificação em relação à sua morfologia. Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: artigos de pesquisas de carácter epidemiológico que utilizaram diversos métodos de identificação como: tomografia computadorizada; microscópio operatório; radiografias periapicais e métodos visuais, como fotografias e diferentes métodos realizados tanto in vivo quanto ex vivo. Como critérios de exclusão: artigos de pesquisas anteriores ao ano 2000; pesquisas realizadas em dentes pré-molares inferiores, que não se enquadram se nos objetivos da pesquisa, revisões sistemáticas e relatos de casos.

Dois revisores selecionaram, independentemente, os títulos e resumos, observando os critérios de inclusão e exclusão, e posteriormente os textos completos dos estudos incluídos para a determinação da elegibilidade de cada estudo. As discordâncias foram resolvidas por meio de consenso, cabendo a um terceiro revisor a decisão final.

A classificação de Vertucci é a mais utilizada na literatura para classificar a configuração dos canais radiculares, pode variar entre o tipo I e tipo VIII a classificação de Vertucci leva em consideração o número e localização dos canais radiculares. Para ser classificado como tipo I a configuração dos canais deve ser simples contendo apenas um canal que se estende da câmara pulpar até o ápice, já para ser denominado como tipo II deve haver dois canais separados que saem da câmara pulpar e unem-se no ápice. O tipo III é aquele que apresenta um único canal saindo da câmara pulpar que se divide em dois ao longo da raiz e depois se une voltando a ser um único canal. No tipo IV dois canais separados vão da câmara pulpar até o ápice de forma distinta. Para ser considerado tipo V deve ter um canal que sai da câmara pulpar e ao longo de sua trajetória se divide em dois canais que terminam em ápices diferentes. Quando for tipo VI vai haver dois canais separados que vão se fundir no corpo da raiz e dividem-se próximo ao ápice saindo como dois canais distintos. Já quando um único canal deixa a câmara pulpar e depois se divide se reencontra e logo depois se divide novamente e chegam no ápice como dois canais distintos é tipo VII. Para finalizar, o tipo VIII possui três canais distintos que saem da câmara pulpar em uma trajetória linear para o ápice.

Neste estudo utilizamos a padronização desta classificação para identificar e quantificar nos estudos a anatomia dos canais radiculares

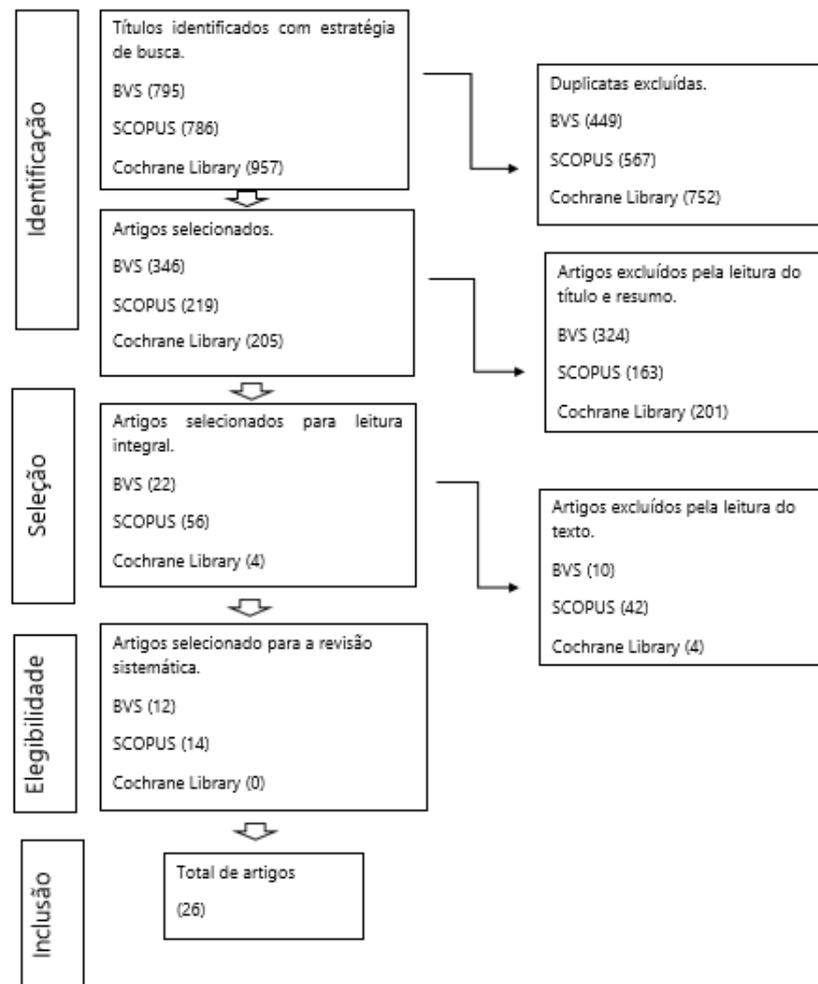


Figura 1- fluxograma com as diferentes fases da revisão sistemática.

3 APRESENTAÇÃO DOS DADOS (RESULTADOS)

O número de canais para os pré-molares superiores está representado na Tabela 1, para o primeiro pré-molar e na Tabela 2 para o segundo pré-molar.

Dos estudos selecionados para pesquisa 23 apresentaram análise do primeiro pré-molar superior, com estudos de 2010 a 2020, sendo 12 (%) estudos ex vivo e 11 (%) in vivo. Dentre as diferentes populações estudadas tivemos: 4 (%) turcas, 4(%) chinesas (%), 3(%) alemã, 2(%) indianas, 2(%) sul africanas, 1(%) espanhola, 1(%) yemen, 1(%) brasileira, 1(%) saudita, 1(%) árabe, 1(%) chennai, 1(%) egípcia, 1(%) israelence, 1(%) iraniana.

De um total de 32.844 dentes do primeiro pré-molar superior para análise, houve um maior percentual de duas raízes. A incidência de três raízes foi de menor incidência sendo esta mais encontrada na população chennai 7% de 400 pré-molares analisados.

Tabela 1. Estudos sobre a anatomia radicular dos primeiros pré-molares superiores (%)

or	Ano	Materiais Métodos	População	n dentes	única raiz (%)	duas raízes(%)	três raízes (%)
<i>Neelakanta P et al</i>	2010	ex vivo	índios	700	11,7	84	0,5
<i>Neelakantan P et al</i>	2010	ex vivo	indianos	700	86	84	2,2
<i>Erdal O et al</i>	2012	ex vivo	turca	656	45,2	53,7	1,1
<i>Tian Y.Y et al</i>	2012	in vivo	chinesa	300	66	33	1
<i>Erdal O et al</i>	2012	ex vivo	turca	653	45,2	53,7	1,1
<i>Abella F et al</i>	2015	in vivo	espanhola	804	46	51,4	2,6
<i>Celikten B et al</i>	2015	in vivo	turca	882	53,7	44,8	0,9
<i>B€urklein S et al</i>	2017	in vivo	alemã	1156	36,4	42,4	1,2
<i>Beurklein S et al</i>	2017	In vivo	alemã	1156	36,4	62,4	1,4
<i>Elham M et al</i>	2018	ex vivo	yemen	250	54,8	44,4	0,8
<i>Lima C. O et al</i>	2018	in vivo	brasileira	999	28,2	70,8	1
<i>Alqedairi A et al</i>	2018	in vivo	sauditas	707	27,7	75,1	1,2
<i>Yi-han Lia et al</i>	2018	ex vivo	chinesa	2790	69,7	29,5	0,5
<i>Glynn D et al</i>	2019	ex vivo	sul africana	601	44	54,1	1,4
<i>Bulut D. G et al</i>	2019	in vivo	turca	987	14,5	36,6	0,5
<i>Maghfuri S et al</i>	2019	ex vivo	arabe	100	36	61	3
<i>Glynn D et al</i>	2019	ex vivo	sul africana	601	44	54,1	1,9
<i>Rajakeerthi R et al</i>	2019	in vivo	chennai	400	36,3	56,7	7
<i>S.E.D. M. Saber et al</i>	2019	ex vivo	egípcia	700	45,1	53,1	1,1
<i>Kfir A et al</i>	2020	in vivo	israelence	400	36	61	3
<i>Nikkerdar N et al</i>	2020	ex vivo	iranianos	1750	72	92,3	0
<i>Di Wu et al</i>	2020	in vivo	chinesa	1268	67,4	32	0,5
<i>Wolf T. G et al</i>	2020	ex vivo	alemã	115	13,3	56,7	0

Dos estudos selecionados para pesquisa 15 apresentaram análise do segundo pré-molar superior, com estudos de 2010 a 2020, sendo 7 estudos ex vivo e 8 in vivo. Dentre as diferentes populações estudadas tivemos: 2 (%) turcas, 2(%) chinesas, 1(%) alemã, 1(%) indianas, 2(%) sul africanas, 1(%) espanhola, , 1(%) brasileira, 1 saudita, , 1 chennai, 1 egípcia, 1 índio, 1 iraniana.

Dos o 14.169 segundo pré-molares superiores analisados houve maior percentual para ocorrência de uma raiz, no entanto a variação de três raízes foi mais encontrada na população chennai 10,2% de 400 segundo pré-molares superiores analisados.

Tabela 2. Estudos sobre a anatomia radicular dos segundos pré-molares superiores (%)

Autor	Ano	Materiais Métodos	População	n° dentes	única raiz	duas raízes	três raízes
<i>Neelakanta P et al</i>	2010	ex vivo	índios	700	86	9,14	1,1
<i>Neelakantan P et al</i>	2010	ex vivo	indianos	700	11,7	0	1,1
<i>Lin Yang et al</i>	2014	in vivo	chinesa	392	86,5	13,5	0
<i>Abella F et al</i>	2015	in vivo	espanhola	804	82,9	15,5	1,6
<i>Celikten B et al</i>	2015	in vivo	turca	882	78,9	7,6	0,4
<i>B€urklein S et al</i>	2017	In vivo	alemã	1156	82,6	17	0,4
<i>Lima C. O et al</i>	2018	in vivo	brasileira	999	82,1	17,8	0
<i>Alqedairi A et al</i>	2018	in vivo	sauditas	707	85,2	14,5	0,3
<i>Yi-han Lia et al</i>	2018	ex vivo	chinesa	2790	96,2	96,2	0
<i>Glynn D et al</i>	2019	ex vivo	sul africana	601	78,2	58	4
<i>Bulut D. G et al</i>	2019	in vivo	turca	987	39,6	8,6	0
<i>Glynn D et al</i>	2019	ex vivo	sul africana	601	78,2	20,4	1,4
<i>Rajakeerthi R et al</i>	2019	in vivo	chennai	400	60	29,8	10,2
<i>S.E.D. M. Saber et al</i>	2019	ex vivo	egípcia	700	72,2	26	1,2
<i>Nikkerdar N et al</i>	2020	ex vivo	iranianos	1750	72,4	93,2	1

O número de canais radiculares no primeiro pré-molar superior está representado na Tabela 3 e do segundo pré-molar superior na Tabela 4.

Dos estudos selecionados para pesquisa 18 apresentaram análise do primeiro pré-molar superior, com estudos de 2010 a 2020, sendo 8 (%) estudos ex vivo e 10 (%) in vivo. Dentre as diferentes populações estudadas tivemos: 4 (%) turcas, 2(%) chinesas (%), 2(%) alemã, 1(%) indiana, 1(%) índio, 1(%) brasileira, 1(%) asiática e branca, 1(%) malaio, 1(%) turca, 1(%) árabe, 1(%) yemen, 1(%) saudita, 1(%) israelence.

Do total de 32.418 60.898 primeiro pré-molares superiores avaliados a maioria apresentou dois canais, com exceções para população indígena que 28,5% do total de 700 dentes estudados, demonstrou um alto percentual para ocorrência de três canais.

Tabela 3. Estudos sobre a anatomia do canal dos primeiros pré-molares superiores (%)

Autor	Ano	Materiais Métodos	População	n dentes	Um canal	Dois canais	Três canais
<i>Neelakanta P et al</i>	2010	ex vivo	índios	700	21,9	78,1	28,5
<i>Neelakantan P et al</i>	2010	ex vivo	indianos	700	33	67	0
<i>Erdal O et al</i>	2012	ex vivo	turca	656	7,8	90,7	1,5
<i>Erdal O et al</i>	2012	ex vivo	turca	653	7,9	90,7	1,5
<i>Evren OK et al</i>	2014	in vivo	turca	2680	12,5	86,2	1,2
<i>Celikten B et al</i>	2015	in vivo	turca	882	44,8	56	0,9
<i>B€urklein S et al</i>	2017	in vivo	alemã	1156	77,9	88,4	0,2
<i>B€urklein S et al</i>	2017	In vivo	alemã	1156	9,6	88,4	2
<i>Elham M et al</i>	2018	ex vivo	yemen	250	54,1	35,7	1,5
<i>Lima C. O et al</i>	2018	in vivo	brasileira	999	26,2	97	5
<i>Alqedairi A et al</i>	2018	in vivo	sauditas	707	21,3	75,4	3,3
<i>Martins N.R. et al</i>	2018	in vivo	asiatica e branca	15.655	86,6	13	0,4
<i>Yi-han Lia et al</i>	2018	ex vivo	chinesa	2790	11,8	87,5	0,7
<i>Pan J Y. Y et al</i>	2019	ex vivo	malaios	677	11,5	56,3	0,3
<i>Bulut D. G et al</i>	2019	in vivo	turca	987	62,6	17,8	1
<i>Maghfuri S et al</i>	2019	ex vivo	arabe	100	0	97	3
<i>Kfir A et al</i>	2020	in vivo	israelence	400	2	95	3
<i>Di Wu et al</i>	2020	in vivo	chinesa	1268	10,4	89	0,39

Dos estudos selecionados para pesquisa 12 apresentaram análise do segundo pré-molar superior, com estudos de 2010 a 2020, sendo 4 (%) estudos ex vivo e 8 (%) in vivo. Dentre as diferentes populações estudadas tivemos: 2 (%) turcas, 1(%) chinesa (%), 2(%) alemã, 1(%) indiana, 1(%) índio, 1(%) asiática e branca, 1(%) malaio, 1(%) turca

De um obtiveram-se um total de 28.482 dentes segundo pré-molar superior demonstrou maior ocorrência de um único canal, porém de forma recorrente houve maior prevalência de três canais para população indígena com 25% do total de 700 dentes avaliados

Tabela 4. Estudos sobre a anatomia do canal dos segundos pré-molares superiores (%)

Autor	Ano	Materiais Métodos	População	n dentes	Um canal	Dois canais	Três canais
<i>Neelakanta P et al</i>	2010	ex vivo	índios	700	17,6	81,4	25
<i>Neelakantan P et al</i>	2010	ex vivo	indianos	700	17,6	81,4	0
<i>Evren OK et al</i>	2014	in vivo	turca	2680	59,7	40	0,3

<i>Lin Yang et al</i>	2014	in vivo	chinesa	392	45,4	54,3	0,3
<i>Celikten B et al</i>	2015	in vivo	turca	882	59,7	40	0,3
<i>B€urklein S et al</i>	2017	in vivo	alemã	1156	96	3,6	0,4
<i>B€urklein S et al</i>	2017	In vivo	alemã	1156	43,2	56,3	0,6
<i>Alqedairi A et al</i>	2018	in vivo	sauditas	707	80,2	18,9	0,9
<i>Martins N.R. et al</i>	2018	in vivo	asiática e branca	15.655	77,7	21,8	0,6
<i>Yi-han Lia et al</i>	2018	ex vivo	chinesa	2790	50,3	49,7	0
<i>Bulut D. G et al</i>	2019	in vivo	turca	987	62,6	17,8	1
<i>Pan J.Y. Y et al</i>	2019	ex vivo	malaios	677	53,5	46,5	8,1

A tabela 5 demonstra a conformação da anatomia dos canais radiculares para o primeiro pré-molar superior, de acordo com a classificação de Vertucci. Dos 50877 dentes avaliados o tipo IV se demonstrou com maior frequência, desta as populações com maiores percentuais foram: turca com 77% dos 2680 dentes; sauditas com 71% dos 707 dentes; sul africana 72% dos 601 dentes e egípcia com 73,2% dos 700 dentes. Já o tipo VIII demonstrou menor ocorrência, com maior percentual para: indianos com 30% de 700 dentes; asiática e branca com 30% dos 15655 dentes e turca com 30% dos 987 dentes.

Em relação ao método de diagnóstico mais utilizado para a análise da morfologia dos canais radiculares foi a Tomografia Computadorizada Cone Beam, que dos 24 estudos analisados 18 (75%) utilizaram desta metodologia para o estudo.

Tabela 5. Estudos sobre a classificação de Vertucci nos primeiros pré-molares superiores se (%)

Autor/ano	Ano	Materiais Métodos	Pop.	n	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<i>Neelakanta P et al</i>	2010	ex vivo(CBCT)	indios	700	21,9	34,1	7,5	26,8	9,7	0	0	0
<i>Neelakantan P et al</i>	2010	ex vivo(Visual)	indianos	700	21,9	34,1	7,5	26,8	9,7	30,12	30,12	30,12
<i>Evren OK et al</i>	2014	in vivo(CBCT)	turca	2680	9,57	6,46	1,38	76,94	4,57	0,07	30,12	30,12
<i>Abella F et al</i>	2015	in vivo(CBCT)	espanhola	804	25,1	10,2	4,4	52,8	0,9	1,4	2,6	
<i>Celikten B et al</i>	2015	in vivo(CBCT)	turca	882	4,5	16,2	0,4	31,1	0,6	0	30,12	
<i>B€urklein S et al</i>	2017	in vivo(CBCT)	alemã	1156	3,9	6,5	30,12	68,5	7,9	12,3	0,2	2
<i>Elham M et al</i>	2018	ex vivo	yemen	250	12,1	3,1	7,1	55,6	5,6	1,6	3,6	0,8
<i>Lima C. O et al</i>	2018	in vivo(visializ)	brasileira	999	49,9	9,3	2,2	32,6	3,1	0,8	0,8	0,4

		ação e fotografico)										
Martins N.R. et al	2018	in vivo(CBCT)	asiatica e branca	15.655	86,6	0	0	0,4	12,6	30,12	30,12	30,12
Martins N.R. et al	2018	in vivo(CBCT)	asiatica e branca	15.655	77,7	25	5,3	1,5	12,2			
Alqedairi A et al	2018	in vivo(CBCT)	saudita s	707	10,8	8,4	1,8	70,6	3,9	2,1	0,3	2,1
Yi-han Lia et al	2018	ex vivo (dentes extraídos)	chinesa	2790	11,8	14,7	16,1	42,7	12,1	0,6	0,7	0,7
Glynn D et al	2019	ex vivo(dentes extraídos)	sul african a	601	8,9	7,3	4,7	71,8	2,2	2,2	30,12	2,8
Bulut D. G et al	2019	in vivo(CBCT)	turca	987	62,6	34,1	0,8	1,9	0,6	30,12	30,12	30,12
Maghfuri S et al	2019	ex vivo(CBCT)	arabe	100	30,12	6,1	30,12	15,3	12,1	2	0	0
Glynn D et al	2019	ex vivo(CBCT)	sul african a	601	20,1	16,5	10,8	71,8	2,2	4,1	30,12	2,8
Rajakeerthi R et al	2019	in vivo(CBCT)	chenna i	400	12,5	10,8	12,2	30,4	18,9	3,8	5,7	5,7
S.E.D. M. Saber et al	2019	ex vivo(CBCT)	egipici a	700	1,1	15,6	1,4	73,2	1,4	3,9	1,7	1,4
Pan J Y. Y et al	2019	ex vivo (CBCT)	malaio s	7.11	17	23,8	15,5	22,3	5,3	13,6	2,4	0
Kfir A et al	2020	in vivo(CBCT)	israele nce	400	1,1	16,1	0,5	14,3	0,5	5,1	0	0
Nikkerdar N et al	2020	ex vivo (CBCT)	irian os	1750	45,6	11,1	3,2	4,1	15,1	0	0	0
Di Wu et al	2020	in vivo(CBCT)	chinesa	1.268	10,4	24,2	0,39	31,1	4,9	0,8	0	0,3
Wolf T. G et al	2020	ex vivo (dentes extraídos)	alemã	115	0	2,6	0	47,8	3,5	4,3	2,6	3,5

A tabela 6 demonstra a conformação da anatomia dos canais radiculares para o segundo pré-molar superior, de acordo com a classificação de Vertucci. Dos 47846 dentes avaliados o tipo I se demonstrou com maior frequência, as populações com maiores percentuais foram: 99,6 asiática de 15,655 dentes e branca 95% dos 15,655 dentes. Já o tipo VIII demonstrou menor ocorrência, com maior percentual para indianos com 30% de 700 dentes.

Em relação ao método de diagnóstico mais utilizado para a análise da morfologia dos canais radiculares foi a Tomografia Computadorizada Cone Beam, que dos 18 estudos analisados 14 (77%) utilizaram para o estudo.

Tabela 6. Estudos sobre classificação de Vertucci nos segundos pré-molares superiores se (%)

Autor	Ano	Materiais Métodos	Pop.	n°	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
<i>Neelakanta P et al</i>	2010	ex vivo(CBCT)	índios	700	17,6	28,6	24,2	28,6	0	0	0	0
<i>Neelakantan P et al</i>	2010	ex vivo (visual)	indianos	700	17,6	28,6	24,2	28,6	30,12	0,3	30,12	30,12
<i>Evren OK et al</i>	2014	in vivo(CBCT)	turca	2680	54,5	8,84	3,61	21,91	10,84	0,07	0	0
<i>Lin Yang et al</i>	2014	in vivo(CBCT)	chinesa	392	45,4	16,3	11,4	20,2	6,4			
<i>Abella F et al</i>	2015	in vivo(CBCT)	espanhola	804	39,3	22,2	7,2	19,8	4,3	2,1	1,6	0
<i>Celikten B et al</i>	2015	in vivo(CBCT)	turca	882	49,4	27,8	1,7	10,5	2	0,2		
<i>B€urklein S et al</i>	2017	in vivo(CBCT)	alemã	1156	14,3	11,1	0,6	25	28,7	19,1	0,6	0,6
<i>Alqedairi A et al</i>	2018	in vivo(CBCT)	saudita	707	49,4	25,8	5	11,6	5,7	1,6	0	0,9
<i>Martins N.R. et al</i>	2018	in vivo(CBCT)	asiática	15.655	99,6	0,4	1,3	0	0	0	0	
<i>Martins N.R. et al</i>	2018	in vivo(CBCT)	branca	15.655	95,7	0,8	3,6	0,5	1,4	0	0	
<i>Yi-han Lia et al</i>	2018	ex vivo (dentes extraídos)	chinesa	2790	50,3	10,4	23,9	5,9	8	0,3	0,4	0
<i>Glynn D et al</i>	2019	ex vivo (dentes extraídos)	sul africana	601	37,5	11,9	5,3	33,7	7,4	1,4	0,7	2,1
<i>Bulut D. G et al</i>	2019	ex vivo(dentes extraídos)	turca	987	77,6	12,5	1,33	6,5	1,9	0,17	0	0
<i>Pan J Y. Y et al</i>	2019	ex vivo (CBCT)	malaios	677	58,2	19,6	10,1	2	6,5	3,3	0,3	0
<i>Glynn D et al</i>	2019	ex vivo (CBCT)	sul africana	610	37,5	11,9	5,3	33,7	7,4	1,4	0,7	2,1

<i>Rajakeer thi R et al</i>	2019	in vivo(CBCT)	chennai	400	4,2	5,4	8,6	32,2	28,3	6,3	6,1	8,9
<i>S.E.D. M. Saberet al</i>	2019	ex vivo(CBCT)	egipici a	700	16,1	22,2	1,8	44,4	2,9	4,1	7,3	1,2
<i>Nikkerd ar N et al</i>	2020	ex vivo(CBCT)	irarian os	1750	23	3	25	12	40	12	0	0

4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS (DISCUSSÃO)

A dificuldade na instrumentação dos canais radiculares ocorre na maioria das vezes ,pela falta de conhecimento do profissional e adequada capacitação para detecção de forma minuciosa de sua anatomia . Quando se trata de pré molares superiores muitos problemas surgem em função de sua variabilidade morfológica, pois este grupo dentário pode apresentar uma ou até três raízes e canais, sendo estes ou não interligados.

Em nossa revisão observou-se que 55,95% dos primeiros pré-molares superiores apresentaram duas únicas raízes e 44,15% foi de uma raiz e apenas 1,52% apresentaram três raízes.

Enquanto nos segundos pré-molares superiores a maior porcentagem encontrada foi de 72,84% para uma raiz, 28,48% para duas raízes e 1,51% para três raízes, sendo este último resultado similar com o do primeiro molar superior.

Nosso estudo é concordante com os achados de Lima et al., (2019), que também avaliou o número de raízes e morfologia dos canais radiculares de pré-molares superiores. De acordo com este estudo no primeiro pré-molar superior, foram prevalentes os dentes com duas raízes (80,2%), com menor número daqueles que tinham uma (18,2%) e três raízes (1,6%). No mesmo trabalho os segundos pré-molares superiores já demonstraram em 71,2% a presença de apenas uma raiz, 28,4% com duas e 0,4% com três raízes .

Em nosso estudo a configuração dos canais radiculares dos primeiros pré-molares superiores a prevalência foi de dois canais (72,73%), com menor percentual os que apresentaram três canais (3,02%). Já nos segundos pré-molares superiores apresentaram

predominância de uma raiz com 55,29% e 42,64% para os dois canais, sendo a minoria de 3,13% com três canais .

No tratamento endodôntico, para que haja uma correta desinfecção dos canais radiculares têm se utilizado de modo auxiliar de diversos métodos de identificação. Destes apresentados na literatura temos: métodos de seccionamento, impressão dos canais radiculares, tomografias micro-computadorizadas, técnicas de pigmentação, radiografias panorâmicas e periapicais, utilização de contraste, à tomografia computadorizada cone-beam têm sido a mais utilizada, aproveitadas em 99% dos casos do nosso estudo, em que se realizou in vivo ou de forma clínica.

De acordo com De Lima (2018) a tomografia computadorizada de feixe cônico fornece uma habilidade de avaliação da anatomia dos canais radiculares com produção de alta qualidade de imagens de diagnóstico em 3D sem sobreposição das estruturas. Sendo por essas razões, recomendada para avaliação precisa dos sistemas de canais radiculares.

Nesta pesquisa a classificação de Vertucci foi o utilizada para a classificação da anatomia radicular dos canais radiculares, esta classificação foi criada em 1984 (Vertucci, 1984). para categorizar a anatomia interna dos canais radiculares de todos os grupos dentários Os primeiros pré-molares superiores se enquadram em sua maioria no tipo IV , com dois canais separados e em sua minoria pelo tipo VIII, com três canais independentes.

Neste estudo a população indígena obteve maior ocorrência de duas raízes no primeiro pré-molar e de uma raiz no segundo pré-molar, com dois condutos em ambos os dentes com classificação tipo II de Vertucci. O estudo de Neelakantan et al., (2010) relatou que traços da morfologia do canal radicular de pré-molares superiores em indígenas estão associadas ao fato desta população demonstrar traços caucasianos e mongolóides.

Outros estudos (Erdal O et al 2012) , (Celikten B et al 2015) e (Bulut D. G et al 2019) estudaram a população turca, porém observou-se que houve uma discordância entre os autores pois, para Erdal Et al., (2012) e Bulut Et al., (2019) os primeiros pré-molares com duas raízes foram mais frequentes , enquanto que no estudo de Celik N et al., (2015) houve maior ocorrência de uma única raiz nestes dentes.

Nestes mesmos estudos os em relação aos segundos pré-molares superiores, Celik N et al., (2015) que nos segundos pré-molares a prevalência é de uma única raiz. Enquanto Bulut et al, (2019) mostrou maior ocorrência de duas raízes.

Em relação aos os canais radiculares Erdal et al., (2012) revelou que tanto nos primeiros e segundos pré-molares a ocorrência de dois condutos foi maior, no entanto observa-se que há uma discordância em relação a este achado já Bulut et al., (2019) demonstrou uma maior prevalência de um conduto tanto para primeiro quanto para segundo pré-molar superior. Contudo, estudo de Celikten et al., (2015) demonstrou a ocorrência de ambos achados para os diferentes grupos dentários, para o primeiro pré-molar superior demonstrou prevalência de dois condutos e para o segundo pré-molar superior de apenas um, sendo este estudo concordante com o nosso.

A estudo de Celik N et al., (2015) demonstrou que a classificação de Vertucci mais prevalente foi do tipo II em primeiros pré-molares superior e tipo I nos segundos pré-molares superiores, no entanto para Bulut et al., (2019) tanto os primeiros quanto os segundos pré-molares apresentam maior ocorrência da classificação do tipo I.

Na população chinesa foi citada em diversos estudos (Tian Y.Y et al., 2012 ;Yi-han Lia et al.,2018 e Di Wu et al.,2020). Tian et al., (2012) e Di Wu et al. (2020). Estudo de 2020, (Di Wu et al., 2020) que só estudou os primeiros pré molares, descreve que a frequência de dentes uniradiculares se mostrou mais significativa na população chinesa do que em outras populações. O estudo de (Yi-han Lia et al 2018) se mostra semelhante com a dos autores citados anteriormente, mostrando que os primeiros pré-molares apresentam em sua maioria uma única raiz, porém nos segundos pré-molares o resultado entre uma e duas raízes se mostrou de mesma prevalência.

A população espanhola apresentou o primeiro pré-molar com maior incidência para duas raízes, enquanto os segundos pré-molares apresentaram se em sua maioria apenas uma raiz (Abella F et al 2015).

Na população alemã os primeiro pré-molar superior apresentou maior ocorrência para duas raízes, grande percentual, estes dentes também apresentaram em sua maioria dois condutos. Os segundos pré-molares superiores apresentaram sem sua maioria uma única raiz e um único canal (Burklein S et al 2017).

Elham et al., (2018) fez o primeiro estudo da morfologia dos canais radiculares dos primeiros pré-molares superiores com a população do Iêmen, ele avaliou que estes dentes apresentaram maior frequência de uma única raiz com um único conduto, se enquadrando no tipo I de Vertucci.

Lima et al., (2018) observou a ocorrência de uma única raiz com dois canais do tipo II de Vertucci predominantemente nos primeiros pré-molares superiores em população brasileira, já nos segundos pré- molares apresentou-se uma única raiz.

A população saudita apresentou no primeiro pré-molar uma prevalência de duas raízes com dois canais do tipo II de Vertucci. Nos segundos pré-molares esta população teve uma prevalência sobre uma única raiz com um único conduto do tipo I de Vertucci (Alqedairi A et al 2018).

Os sul africanos em sua maioria apresentaram um maior índice de duas raízes no primeiro pré-molar superior e duas raízes nos segundos pré-molares superiores (Glynn D et al 2019).

A população egípcia nos primeiros pré-molares apresentou um maior percentual de duas raízes, e no segundo pré-molar uma única raiz (S.E.M. Saber/ 2019). A população israelense estudada pelo autor (Kfir A et al 2020) mostrou um maior índice de duas raízes com dois canais do tipo IV de Vertucci sendo a mais comum dos primeiros pré molares superiores.

Diversos estudos têm correlacionado, às diferenças anatômicas dos pré-molares superiores, com suas respectivas classificações de Vertucci em relação à etnia populacional de forma a apresentar um possível fator de risco para determinadas variações anatômicas, como forma de atentar aos profissionais no momento da realização da instrumentação dos canais radiculares, pré-determinando as possíveis variações à serem encontradas.

Contudo, faz se necessário, mais estudos clínicos, principalmente relacionados à população brasileira, para auxiliar na detecção da morfologia dos canais radiculares para nosso uso clínico.

Por final, este estudo de revisão sistemática nos auxiliou a determinar as maiores ocorrências para número de raízes, canais, morfologia segundo classificação de Vertucci, correlacionadas às diferentes etnias, utilizando-se na maioria dos casos da tomografia computadorizada cone beam.

3.1 .CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. O número de raízes do primeiro pré- superior é em sua maioria diferente do segundo pré-superior,pois em um é encontrado maior percentual de duas raízes e no outro de uma raiz respectivamente.
2. O número de canais radiculares do primeiro e segundo pré molares também se apresentaram de forma diferente,no entanto acompanhando sua anatomia radicular, maior ocorrência de dois canais para primeiro pré e menor ocorrência para segundo.
3. Na classificação de Vertucci o primeiro pré-molar demonstrou maior ocorrência para o tipo IV enquanto o segundo para o I.
4. O método de diagnóstico mais utilizado foi o de Tomografia Computadorizada Cone Beam.
5. Ao final observou-se que existem caracterizações anatômicas específicas em relação à anatomia e configuração das raízes e canais radiculares correlacionados à etnia.

REFERÊNCIAS

- Abella F, Teixidó LM, Patel S, Sosa F, Duran-Sindreu F, Roig M. **Cone-beam Computed Tomography Analysis of the Root Canal Morphology of Maxillary First and Second Premolars in a Spanish Population.** *J Endod.* 2015 Aug;41(8):1241-7. doi: 10.1016/j.joen.2015.03.026. Epub 2015 May 5. PMID: 25956606.
- Alqedairi A, Alfawaz H, Al-Dahman Y, Alnassar F, Al-Jebaly A, Alsubait S. **Cone-Beam Computed Tomographic Evaluation of Root Canal Morphology of Maxillary Premolars in a Saudi Population.** *Biomed Res Int.* 2018 Aug 15;2018:8170620. doi: 10.1155/2018/8170620. PMID: 30186867; PMCID: PMC6114071.
- Ahmad, I. A., & Alenezi, M. A. (2016). **Root and root canal morphology of maxillary first premolars: A literature review and clinical considerations.** *Journal of Endodontics*, 42(6), 861–872.
- Awawdeh, L., Abdullah, H., & Al-Qudah, A. (2008). **Root form and canal morphology of Jordanian maxillary first premolars.** *Journal of Endodontics*, 34(8), 956–961.
- Buchanan GD, Gamiieldien MY, Tredoux S, Vally ZI. **Root and canal configurations of maxillary premolars in a South African subpopulation using cone beam computed tomography and two classification systems.** *J Oral Sci.* 2020;62(1):93-97. doi: 10.2334/josnusd.19-0160. PMID: 31996533.
- Bulut DG, Kose E, Ozcan G, Sekerci AE, Canger EM, Sisman Y. **Evaluation of root morphology and root canal configuration of premolars in the Turkish individuals using cone beam computed tomography.** *Eur J Dent.* 2015 Oct-Dec;9(4):551-557. doi: 10.4103/1305-7456.172624. PMID: 26929695; PMCID: PMC4745238.
- Bürklein S, Heck R, Schäfer E. **Evaluation of the Root Canal Anatomy of Maxillary and Mandibular Premolars in a Selected German Population Using Cone-beam Computed Tomographic Data.** *J Endod.* 2017 Sep;43(9):1448-1452. doi: 10.1016/j.joen.2017.03.044. Epub 2017 Jul 22. PMID: 28743430.
- Celikten B, Orhan K, Aksoy U, Tufenkci P, Kalender A, Basmaci F, Dabaj P. **Cone-beam CT evaluation of root canal morphology of maxillary and mandibular premolars in a Turkish Cypriot population.** *BDJ Open.* 2016 Jan 29;2:15006. doi: 10.1038/bdjopen.2015.6. PMID: 29607060; PMCID: PMC5831013.
- De Lima CO, de Souza LC, Devito KL, do Prado M, Campos CN. **Evaluation of root canal morphology of maxillary premolars: a cone-beam computed tomography study.** *Aust Endod J.* 2019 Aug;45(2):196-201. doi: 10.1111/aej.12308. Epub 2018 Sep 19. PMID: 30230115.
- De Pablo, O. V., Estevez, R., Peix Sanchez, M., Heilborn, C., & Cohenca, N. (2010). **Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: A systematic review.** *Journal of Endodontics*, 36(12), 1919–1931.

Evren, O. Altunsoy, M. Nur B, G. Aglarci O, S. Colak M . GÜNGÖR E. **A cone-beam computed tomography study of root canal morphology of maxillary and mandibular premolars in a Turkish population.** Acta Odontologica Scandinavica. 2014; Early Online, 1-6.

Erdal O'zcan a , Hakan Colak b*, Mehmet Mustafa Hamidi b. **Morfologia radicular e do canal de primeiros pré-molares superiores em uma população turca.** Journal of Dental Sciences Volume 7, edição 4 , dezembro de 2012 , páginas 390-394.

Felsypremila, G., Vinothkumar, T. S., & Kandaswamy, D. (2015). **Anatomic symmetry of root and root canal morphology of posterior teeth in Indian subpopulation using cone beam computed tomography: A retrospective study.** European Journal of Dentistry, 9(4), 500–507.

Kfir A, Mostinsky O, Elyzur O, Hertzeanu M, Metzger Z, Pawar AM. **Root canal configuration and root wall thickness of first maxillary premolars in an Israeli population. A Cone-beam computed tomography study.** Sci Rep. 2020 Jan 16;10(1):434. doi: 10.1038/s41598-019-56957-z. PMID: 31949190; PMCID: PMC6965655.

Li, Y., Bao, S., Yang, X., Tian, X., Wei, B., & Zheng, Y. (2018). **Symmetry of root anatomy and root canal morphology in maxillary premolars analyzed using cone-beam computed tomography.** Archives of Oral Biology, 94, 84–92. doi:10.1016/j.archoralbio.2018.06.020.

Lima, C. O., Souza, L. C., Devito, K. L., Prado, M., & Campos, C. N. (2019). **Evaluation of root canal morphology of maxillary premolars: a cone-beam computed tomography study.** Aust Endod J, 45 (1), 196-201.

Maghfuri S, Keylani H, Chohan H, Dakkam S, Atiah A, Mashyakhy M. **Evaluation of Root Canal Morphology of Maxillary First Premolars by Cone Beam Computed Tomography in Saudi Arabian Southern Region Subpopulation: An In Vitro Study.** Int J Dent. 2019 Feb 27;2019:2063943. doi: 10.1155/2019/2063943. PMID: 30936918; PMCID: PMC6415280.

Marceliano-Alves, M., Alves, F. R., Mendes Dde, M., & Provenzano, J. C. (2016). **Microcomputed tomography analysis of the root canal morphology of palatal roots of maxillary first molars.** Journal of Endodontics, 42(2), 280–283.

Neelakantan, P., Subbarao, C., Ahuja, R., & Subbarao, C. V. (2011). **Root and canal morphology of Indian maxillary premolars by a modified root canal staining technique.** Odontology, 99(1), 18–21.

Neelakantan P, Subbarao C, Ahuja R, Subbarao CV. **Root and canal morphology of Indian maxillary premolars by a modified root canal staining technique.** Odontology. 2011 Jan;99(1):18-21. doi: 10.1007/s10266-010-0137-0. Epub 2011 Jan 27. PMID: 21271321

Neelakantan, P., Subbarao, C., & Subbarao, C. V. (2010). **Comparative evaluation of modified canal staining and clearing technique, cone-beam computed tomography, peripheral quantitative computed tomography, spiral computed tomography, and plain**

and contrast medium-enhanced digital radiography in studying root canal morphology. Journal of Endodontics, 36(9), 1547–155

Nikkerdar, N., Asnaashari, M., Karimi, A., Araghi, S., Seifitabar, S., & Golshah, A. (2020). **Morfologia da raiz e do canal dos dentes maxilares em uma subpopulação iraniana residente no oeste do Irã por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico.** Iranian Endodontic Journal , 15 (1), 31-37. <https://doi.org/10.22037/iej.v15i1.25386>

N.R. Martins, Yongchun Gu, Duarte Marques, HeJorge lena Francisco. **Differences on the Root and Root Canal Morphologies between Asian and White Ethnic Groups Analyzed by Cone-beam Computed Tomography.** CLINICAL RESEARCH| VOLUME 44, ISSUE 7, P1096-1104, JULY 01, 2018. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.04.001>.

ÖZCAN, Erdal; ÇOLAK, Hakan; HAMIDI, Mehmet, Mustafa. **Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Turkish population.** Journal of Dental Sciences, Volume 7, Issue 4, Dezembro de 2012.

Ok E, Altunsoy M, Nur BG, Aglarci OS, Çolak M, Güngör E. **A cone-beam computed tomography study of root canal morphology of maxillary and mandibular premolars in a Turkish population.** Acta Odontol Scand. 2014 Nov;72(8):701-6. doi: 10.3109/00016357.2014.898091. Epub 2014 May 15. PMID: 24832561.

Pan JYY, Parolia A, Chuah SR, Bhatia S, Mutalik S, Pau A. **Root canal morphology of permanent teeth in a Malaysian subpopulation using cone-beam computed tomography.** BMC Oral Health. 2019 Jan 14;19(1):14. doi: 10.1186/s12903-019-0710-z. PMID: 30642318; PMCID: PMC6332542.

RAJAKEERTHI R, NIVEDHITHA M S. **Use of Cone Beam Computed Tomography to Identify the morphology of maxillary and mandibular premolars in chennai population.** Vol. 22 No. 1 (2019): Jan. - Mar. DOI: <https://doi.org/10.14295/bds.2019.v22i1.1673>

Saber SEDM, Ahmed MHM, Obeid M, Ahmed HMA. **Root and canal morphology of maxillary premolar teeth in an Egyptian subpopulation using two classification systems: a cone beam computed tomography study.** Int Endod J. 2019 Mar;52(3):267-278. doi: 10.1111/iej.13016. Epub 2018 Nov 8. PMID: 30225932.

SENAN, Elham, M; ALHADAINY, Hatem, A; GENAID, Thuraia, M; MADFA, Ahmed, A. **Root form and canal morphology of maxillary first premolars of a Yemeni population.** Senan et al. BMC Oral Health 2018.

Tian YY, Guo B, Zhang R, Yu X, Wang H, Hu T, Dummer PM. **Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Chinese subpopulation evaluated using cone-beam computed tomography.** Int Endod J. 2012 Nov;45(11):996-1003. doi: 10.1111/j.1365-2591.2012.02059.x. Epub 2012 May 2. PMID: 22551454.

Vertucci, F. J. (1984). **Root canal anatomy of the human permanent teeth.** Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology, 58(5), 589–599.

Vertucci, F. J. (2005). **Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures.** *Endodontic Topics*, 10(1), 3–29.

Vertucci, F. J., & Gegauff, A. (1979). **Root canal morphology of the maxillary first premolar.** *The Journal of the American Dental Association*, 99(2), 194–198.

Wolf T G, Kozaczek C, Betthäuser M, Paqué F, Briseño-Marroquín B. **An Ex Vivo Study of Root Canal System Configuration and Morphology of 115 Maxillary First Premolars.** VOLUME 46, ISSUE 6, P794-800,01 DE JUNHO DE 2020.

Wu D, Hu DQ, Xin BC, Sun DG, Ge ZP, Su JY. **Root canal morphology of maxillary and mandibular first premolars analyzed using cone-beam computed tomography in a Shandong Chinese population.** *Medicine (Baltimore)*. 2020 May;99(20):e20116. doi: 10.1097/MD.00000000000020116. PMID: 32443322; PMCID: PMC7254478.

Yang L, Chen X, Tian C, Han T, Wang Y. **Use of cone-beam computed tomography to evaluate root canal morphology and locate root canal orifices of maxillary second premolars in a Chinese subpopulation.** *J Endod*. 2014 May;40(5):630-4. doi: 10.1016/j.joen.2014.01.007. Epub 2014 Mar 14. PMID: 24767555.

Zaatar, E. I., Alkandari, A. M., Alhomaidah, S., & Alyasin, I. M. (1997). **Frequency of endodontic treatment in Kuwait: Radiographic evaluation of 846 endodontically treated teeth.** *Journal of Endodontics*, 23(7), 453–456.