

Anatomia dos pré-molares inferiores: uma revisão sistemática da literatura

Anatomy of the lower premolars: a systematic review of the literature

Anatomía de los premolares inferiores: una revisión sistemática de la literatura

Recebido: 06/12/2022 | Revisado: 20/12/2022 | Aceitado: 22/12/2022 | Publicado: 25/12/2022

Tays Bezerra de Lima Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3318-5051>

Centro Universitário Mário Pontes Jucá, Brasil

E-mail: tays-tatay353@hotmail.com

Cláudia Cavalcante da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2050-8488>

Centro Universitário Mário Pontes Jucá, Brasil

E-mail: ccavalcantesilva@gmail.com

Samuel Nogueira Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7152-9567>

Centro Universitário Mário Pontes Jucá, Brasil

E-mail: samunogueira@yahoo.com.br

Resumo

Este artigo apresenta as singularidades essenciais no desenvolvimento de revisões sistemáticas da literatura, pois agrega evidências de pesquisa para conduzir a prática clínica, adota protocolos característicos e procura dar coerência a um amplo corpus documental referente à anatomia dos pré-molares, por serem considerados difíceis de serem tratados endodonticamente devido às grandes variações na morfologia apical, formato, face e canais radiculares. Objetivo: o objetivo deste estudo foi concretizar uma revisão sistemática da literatura, avaliando estudos nacionais sobre o aspecto determinante na execução do tratamento endodôntico devido à anatomia específica pré-molares inferiores, de modo a melhor compreendê-lo. Materiais e método: revisão sistemática da literatura, por pesquisa bibliográfica, na qual vinte e um estudos foram rastreados nas bases de dados Lilacs, Pubmed, Scielo, Bvsalud, BBO Odontologia e Google acadêmico do período entre 2011 e 2022. Resultados: com critérios de inclusão e exclusão dos artigos e, acima de tudo, uma análise criteriosa da qualidade da literatura selecionada, não houve associação significativa entre o número de raízes e o sexo. Conclusão: a complexa anatomia dos pré-molares inferiores é motivador de vários casos de frustração clínica, tendo em vista, o número de raízes e a diversidade de canais radiculares e da dificuldade de serem identificados. Nessa acepção, o conhecimento da anatomia dentária e a utilização de soluções diagnósticas concebem uma importância enorme no que concerne à eficiência do tratamento.

Palavras-chave: Anatomia; Canal radicular; Dente pré-molar; Endodontia.

Abstract

This article presents the essential singularities in the development of systematic reviews of the literature, as it adds research evidence to conduct clinical practice, adopts characteristic protocols and seeks to give coherence to a wide documental corpus referring to the anatomy of premolars, as they are considered difficult to be treated endodontically due to wide variations in apical morphology, shape, face and root canals. Objective: The objective of this study was to carry out a systematic review of the literature, evaluating national studies on the determinant aspect in the execution of endodontic treatment due to the specific anatomy of lower premolars, in order to better understand it. Materials and method: systematic literature review, through bibliographical research, in which twenty one studies were tracked in the Lilacs, PubMed, Scielo, Bvsalud, BBO Odontologia and Academic Google databases from 2011 to 2022. Results: with inclusion and exclusion criteria for articles and, above all, a careful analysis of the quality of the selected literature, there was no significant association between the number of roots and gender. Conclusion: the complex anatomy of the lower premolars is the reason for several cases of clinical frustration, considering the number of roots and the diversity of root canals and the difficulty of identifying them. In this sense, knowledge of dental anatomy and the use of diagnostic solutions are of enormous importance in terms of treatment efficiency.

Keywords: Anatomy; Root canal; Bicuspid; Endodontics.

Resumen

Este artículo presenta las singularidades esenciales en el desarrollo de revisiones sistemáticas de la literatura, ya que agrega evidencias de investigación para realizar la práctica clínica, adopta protocolos característicos y busca dar coherencia a un amplio corpus documental referente a la anatomía de los premolares, tal como son considerados difícil de tratar endodónticamente debido a las amplias variaciones en la morfología apical, la forma, la cara y los conductos radiculares. Objetivo: El objetivo de este estudio fue realizar una revisión sistemática de la literatura, evaluando estudios nacionales sobre el aspecto determinante en la ejecución del tratamiento de endodoncia debido a la

anatomía específica de los premolares inferiores, con el fin de comprenderla mejor. Materiales y método: revisión sistemática de la literatura, a través de una investigación bibliográfica, en la que se rastrearon veintiuno estudios en las bases de datos Lilacs, PubMed, Scielo, Bvsalud com a BBO Odontologia y Google académico desde 2011 hasta 2022. Resultados: con criterios de inclusión y exclusión de artículos y, sobre todo, un análisis cuidadoso de la calidad de la literatura seleccionada, no hubo asociación significativa entre el número de raíces y el género. Conclusión: la compleja anatomía de los premolares inferiores es motivo de varios casos de frustración clínica, considerando el número de raíces y la diversidad de conductos radiculares y la dificultad de identificarlos. En este sentido, el conocimiento de la anatomía dental y el uso de soluciones diagnósticas son de enorme importancia en términos de eficacia del tratamiento.

Palabras clave: Anatomía; Conducto radicular; Diente premolar; Endodoncia.

1. Introdução

O estudo da anatomia interna é de suma importância no exercício dos casos clínicos de endodontia. A partir disso, pode se observar de forma pormenorizada a cavidade pulpar dos dentes, com suas alterações anatômicas mais recorrentes, seus aspectos normais, bem como, a conexão entre o dente e as estruturas vizinhas (Rabang, et al 2008).

Além disso, os estudos expuseram que a anatomia dental é originada geneticamente, modificando em virtude da etnia, porém, a maioria das publicações é baseada em populações de indivíduos de pele clara, branca, e não são deste modo, aplicáveis ao Brasil, tendo em vista que a população é miscigenada e heterogênea (Caputo et al., 2017; Caramês et al., 2017).

A ausência de conhecimento da anatomia, principalmente do canal radicular, pode ocorrer o insucesso no tratamento endodôntico, pois pode demandar de uma manutenção ou causar o aparecimento de uma doença perirradicular (Han et al., 2012 apud Alves, et al 2022).

Para a ocorrência de êxito no tratamento endodôntico necessita de uma combinação de fatores, deste modo, vai além da desinfecção do sistema de canais radiculares, da condição de limpeza e, do selamento (Oliveira et al., 2022). Tendo assim como pré-requisitos para a eficácia, uma necessidade de um esmiuçado conhecimento da morfologia do sistema de canais radiculares, uma boa qualidade das radiografias pré-operatórias e exame tátil tanto da câmara pulpar como do assoalho (England et al., 1991 apud Rabang et al., 2008).

No que tange os dentes pré-molares, estes são dentes importantes, pois, conservam a dimensão vertical de oclusão, ajudam na mastigação e suporte de bochechas e lábios. Suas localizações estão posteriores aos caninos, e anteriores aos molares (Rabang, et al 2008). Mediante a literatura se tornam visíveis diversas modificações na morfologia do sistema de canais radiculares de pré-molares inferiores, bem como, sobressaindo o imperativo conhecimento das variações anatômicas presentes nesse grupo de dentes e os enigmas que essa situação comina para sua concretização (Rödig & Hülsmann, 2003 apud Rabang et al., 2022; Balan et al., 2016).

Cabe destacar que os primeiros pré-molares inferiores são, possivelmente, os mais complexos de ser tratado endodonticamente, devido exibirem uma anatomia interna e externa, categoricamente complexa, por vezes ser avaliado como um enigma para o endodontista, pelos canais duplos que se reparte em vários níveis da raiz que pode provocar dificuldades mecânicas complexas, já os do segundo pré-molar inferior, a anatomia desses dentes pode também ser muito complexo, de forma análoga aos primeiros pré-molares inferiores (Endo et al 2019).

À baila, o segundo pré-molar inferior surge em casos clínicos publicados, na qual todos os autores embarcam na concordância em descrever que quando têm mais de dois canais, o terceiro, o quarto e o quinto canal se localiza na seção média da raiz (Correr et al., 2011).

Conforme Caramês (et al., 2017), a forma externa do canal radicular de raiz única ou pré-molares com duas raízes são capazes de conduzir à suposição de anatomia interna simples. Porém, as análises das pesquisas mostram o contrário, existem anatomias internas complexas, com até oito distintas configurações de canais. Esses dentes retratam, por conseguinte, um desafio, principalmente nos vastos casos de canais acessórios, canais achatados e istmos (Alves, et al 2022).

Existe unanimidade na literatura em assegurar que a investigação radiográfica é fundamental, contudo, as imagens alcançadas através do digital ou radiografia convencional são limitadas a duas dimensões, portanto, a anatomia de uma tridimensional região é avaliada em uma imagem bidimensional, com uma frequência de sobreposição de imagens. Esses limites podem ocasionar interpretações inexatas e, por conseguinte, diagnóstico errado (Haite Neto et al., 2017).

Para contrapor essa lacuna, a computação de métodos foi colocada no campo da medicina e radiologia odontológica, com o estabelecimento da tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), acompanhada pela micro-tomografia computadorizada (micro-CT). A CBCT é um método não destrutivo que consente a ponderação tridimensional e individual de um dente, revelando particularidades sutis em imagens radiográficas convencionais (Borges et al., 2020).

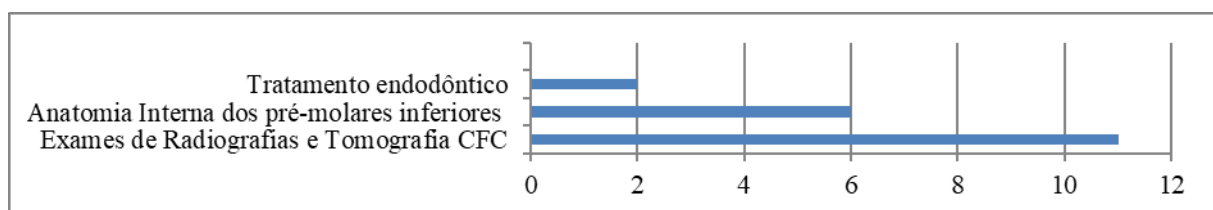
Diante da recomendação na endodontia, é de suma importância a avaliação tomográfica tridimensional da configuração do sistema de canal radicular, tendo em vista que a imagem em 3D da anatomia do dente é uma ferramenta fundamental, citando tomografia computadorizada análoga, do tipo Cone Beam, esta tem capacidade de conceber exatamente a morfologia interna e externa, sem danos do dente (Barroso et al., 2011; Ganga et al., 2018; Borges et al., 2020).

Estudos desse tipo na população brasileira, principalmente para este grupo de dentes e da possibilidade da grande variabilidade na morfologia dos canais radiculares, poderiam cooperar propriamente para o conhecimento da odontologia anatomia, e de forma indireta para o sucesso da endodontia e em seus tratamentos. Portanto, o objetivo do presente estudo foi analisar as configurações da anatomia dos pré-molares inferiores, para a utilização de soluções diagnósticas no que concerne à eficiência do tratamento.

2. Metodologia

Com base na amostra selecionada, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, por pesquisa bibliográfica, na qual vinte e um estudos foram rastreados nas bases de dados do período entre 2011 e 2022, demonstrando que o tratamento endodôntico ainda é alvo de muitos estudos devido ao aumento da ocorrência dos casos de dificuldade da combinação de fatores e, principalmente, pela aplicação do método tecnológico eficiente para prevenção. No Gráfico 1 apresenta o quantitativo de artigos para base teórica, de acordo com as temáticas norteadoras.

Gráfico 1 – Quantitativo temático principal.



Fonte: Autores (2022).

Nas treze publicações selecionadas foram estudadas as radiografias e tomografias, que proporcionam a visualização dos números de raízes, as configurações dos canais e suas configurações suplementares, além disso, as posições de fusão e separação ao longo do canal radicular.

Trazendo consigo a possibilidade do estudo da anatomia interna que é de suma importância no exercício dos casos clínicos de endodontia para a prevenção, com seis publicações selecionadas, que corroboram com a ocorrência de êxito no tratamento endodôntico, com duas publicações selecionadas, estes com a avaliação adequada para incorrência de retratamento, pois o profissional deve estar preparado para diagnosticar e conduzir corretamente o tratamento dos dentes pré-molares inferiores.

Evidencia-se, a relevância não só do conhecimento das possíveis variações anatômicas, como também da compreensão total da tecnologia endodôntica que está à disposição no mercado, como por exemplo, o uso da instrumentação mecanizada e de técnicas que colaboram na realização da limpeza dos canais radiculares, alcançando o sucesso da terapêutica endodôntica.

A amostragem constitui-se da anatomia dos pré-molares inferiores, provenientes da pesquisa bibliográfica, com o tipo de delineamento, um dentre os artigos da amostra é de uma revisão sistemática que seguiu as diretrizes de declaração de itens preferenciais de relatórios para revisões sistemáticas e meta-análise (PRISMA), um artigo de revisão integrativa, dois artigos são estudos de relato de caso, nove artigos são estudos descritivos, quatro artigos são estudos de estatística descritiva, dois artigos de estudo transversal observacional descritivo e dois artigos de revisão de literatura.

A fase de busca e a de seleção dos estudos deu-se nas bases de dados bibliográficos (Tabela 1), utilizou-se o termo, título, resumo e palavras-chave, pelo idioma português e inglês, sendo estas: anatomia dente pré-molar, endodontia, revisão sistemática, utilizando-se os operadores booleanos “AND” e “OR”, bem como, data da publicação, adotando assim limites para o campo (Figura 1).

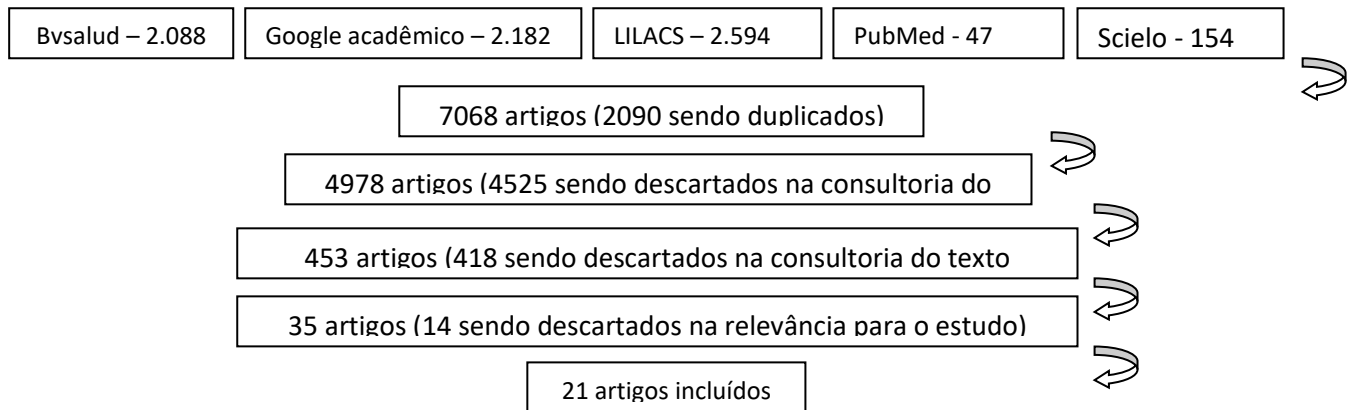
Tabela 1 - Principais fontes de informações primárias.

Fonte	Endereço	Acesso	Característica
Bvsalud	https://bvsalud.org/	Gratuito	Mais abrangente em ciências da saúde no Centro Latino-Americano e do Caribe
Google acadêmico	https://scholar.google.com.br/	Gratuito	Muito abrangente
LILACS	https://lilacs.bvsalud.org/	Gratuito	Mais abrangente da América Latina
PubMed	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/	Gratuito	Mais abrangente e especializada em literatura biomédica.
Scielo	https://scielo.br/	Gratuito	Muito abrangente

Fonte: Autores (2022).

Compete destacar que os critérios de inclusão utilizados para seleção do estudo foram às que possuíam relevância no conteúdo que desse a qualidade para o embasamento teórica e do uso adequado das terminologias para essa revisão sistemática de literatura, tendo em vista que os critérios de exclusão foram às de duplicidade e a literatura cinzenta que não apresentavam relevância para o estudo.

Figura 1 - Procedimentos de revisão sistemática por cortes.



Fonte: Autores (2022).

Além das fontes primárias que descrevem os dados sintetizados e extraídos, o ano de publicação e tipo de estudo, detalhes/características da linha de base resultados incluindo os aspectos relevantes foi resumido em tabelas, no Quadro 1 constam informações dos artigos como estudo, objetivo e resultados.

Quadro 1 - Resumo dos estudos analisados sobre pré-molares inferiores, 2011-2022

Estudo	Objetivo	Resultados
Exames de Radiografias e Tomografia Computadorizadas de Feixe Cônico		
Alves et al., (2022)	O objetivo investigar a anatomia interna de pré-molares superiores e inferiores em uma subpopulação brasileira para estabelecer a prevalência das diferentes configurações propostas por Vertucci.	A configuração do canal radicular mais frequente dos primeiros e segundos pré-molares superiores foi Tipo IV (73,86%) e Tipo I (47,18%), respectivamente. O tipo I foi o mais prevalente nos primeiros e segundos pré-molares inferiores (80,59% e 95,86%, respectivamente). Os tipos I e VIII foram os únicos que apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os sexos. O tipo I foi mais frequente nas mulheres e o tipo VIII nos homens. Uma frequência altamente significativa do Tipo I foi encontrada em ambos os primeiros e segundos pré-molares inferiores, enquanto a configuração do canal radicular dos pré-molares superiores mais frequentes foi o Tipo IV para os primeiros pré-molares e o Tipo I para os segundos pré-molares.
Teixeira et al., (2022)	O objetivo é a identificação da frequência do íntimo contato entre essas estruturas, além de quais sinais as radiografias panorâmicas apresentam para que seja indicada a realização da tomografia computadorizada de feixe cônico.	A pesquisa resultou em 47 publicações, das quais 38 foram excluídas após a análise do título ou resumo. Obtiveram-se 9 artigos completos para estudo; 2 artigos foram excluídos após a leitura do artigo na íntegra por não se tratarem especificamente sobre terceiros molares inferiores. Logo, 7 artigos cumpriram todos os critérios de seleção. Pode-se concluir, portanto, que a tomografia computadorizada de feixe cônico é de extrema valia quando corretamente indicada, podendo prevenir complicações durante e após o procedimento cirúrgico.
Campos et al., (2020)	O objetivo desse trabalho foi avaliar, em imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), a anatomia dos canais radiculares de pré-molares (PM) inferiores de uma população brasileira.	Dos 426 dentes avaliados, 224 (52,6%) foram 1º PM e 202 (47,4%), 2º PM. Os 1º PM apresentaram, em sua maioria, uma raiz (93,3%) e todos os 2º PM, apenas uma raiz. Nos dentes estudados, verificou-se classificação tipos I, II e V de Vertucci, sendo o tipo I o mais encontrado. O tipo V só esteve presente nos 1º PM com duas raízes ($p < 0,001$). Não houve associação significativa entre o número de raízes e o sexo ($p = 0,182$).
Borges et al., (2020)	O objetivo desse trabalho foi realizar uma pesquisa de banco de dados no PubMed, PubMed Central, Embase, Scopus, Opengrey, Scielo e Biblioteca Virtual de Saúde que comparou a morfologia do canal radicular de dentes permanentes humanos extraídos na precisão da CBCT com μ CT.	Sugere que a CBCT é tão precisa quanto a μ CT na avaliação de várias características morfológicas de dentes permanentes humanos extraídos, no entanto, existem algumas exceções relacionadas aos aspectos morfológicos mais detalhados.
Endo et al., (2019)	Avaliar, por meio da TCFC, a anatomia dentária de pré-molares inferiores.	A configuração do tipo I predominou em ambos os sexos, masculino e feminino, e nos primeiros e segundos pré-molares. Contudo, o teste exato de Fisher apontou que não foi possível confirmar uma associação entre os sexos e a conformação dos canais de acordo com a classificação de Vertucci. Por meio do teste Mann-Whitney, houve evidências amostrais de que o número de raízes ($p = 0,04$) e de canais ($p = 0,01$) difere entre os sexos. Em 62% dos primeiros pré-molares e 92% dos segundos pré-molares, foi observada a presença de uma raiz e um canal. O teste de Friedman

		indicou que o número de raízes e canais também diferiu entre os tipos de dentes (p = 0,02).
Fonseca (2018)	Avaliar as posições dos terceiros molares inferiores em relação ao canal mandibular nas tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC) e em radiografias panorâmicas (RP) digitais	Houve alta concordância entre a RP e a TCFC nos resultados do estudo. A TCFC, por ser um exame tridimensional, revela dados importantes além da RP como: a posição do canal mandibular em relação ao dente e a posição do dente em relação ao rebordo ósseo alveolar. As informações fornecidas através da TCFC proporcionam ao cirurgião dentista um melhor planejamento cirúrgico, uma vez que tendo ciência da posição do canal mandibular e do terceiro molar inferior, as técnicas cirúrgicas utilizadas serão mais cautelosas, evitando, portanto, a lesão no nervo alveolar inferior. Dessa forma, certamente a chance de parestesia, transitória ou permanente do referido nervo diminuirá.
Ganga et al., (2018)	Análise de várias classificações da anatomia do canal radicular apresentadas por vários autores é importante para o sucesso do tratamento endodôntico não cirúrgico.	O conhecimento detalhado do sistema de canais radiculares é imperativo para um tratamento endodôntico bem-sucedido. Um único canal em um dente não é considerado uma regra, mas sim uma exceção. Auxiliares de diagnóstico adicionais, como CBCT e lupa de aumento, podem ajudar a reduzir o risco de acidentes de procedimento e falha endodôntica. Embora a incidência de três canais radiculares nos segundos pré-molares inferiores seja relativamente baixa, tais dentes devem ser cuidadosamente investigados e estrategicamente geridos.
Caramês et al., (2017)	Investigar in vivo o número de raízes, a configuração do sistema de canais radiculares e os níveis de divisão e fusão dos canais radiculares na dentição permanente de uma população caucasiana.	A maioria dos tipos de dentes teve variação considerável no número de raízes e tipos de configuração do canal radicular. Radix entomolaris e paramolaris foram ocorrências raras. A raiz méso-vestibular dos primeiros e segundos molares superiores tinha dois canais radiculares em 71% e 44% dos casos, respectivamente. Quase 30% dos incisivos inferiores tinham dois canais radiculares. A fusão e divisão do canal radicular apareceram com mais frequência nos dentes inferiores. A fusão foi mais comum no terço médio do canal radicular nos dentes superiores e nos terços médio e apical nos dentes inferiores. A divisão do canal radicular não exibiu uma tendência e sua posição ao longo do comprimento do canal radicular variou de dente para dente.
Haiter Neto et al., (2017)	O objetivo deste estudo foi avaliar a precisão diagnóstica da radiografia periapical (PR) e da tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) na detecção da configuração do canal radicular (RCC) de pré-molares humanos.	A imagem CBCT mostrou valores mais elevados para todos os testes de diagnóstico em comparação com PR. A precisão foi de 0,55 e 0,89 para PR e CBCT, respectivamente. Não houve diferença entre a imagem CBCT e o padrão-ouro, enquanto a RP diferiu tanto da CBCT quanto da imagem micro-tomográfica computadorizada (P<0,0001). A imagem CBCT foi mais precisa do que PR para avaliar diferentes tipos de RCC individualmente. Os tipos de configuração de canal III, VII e "outros" foram mal identificados na imagem CBCT com uma precisão de detecção de 50%, 0% e 43%, respectivamente. Com PR, todas as configurações de canal, exceto o tipo I, eram pouco visíveis.
Matos et al., (2017)	Avaliar, in vitro, por meio de quatro critérios (radiográfico, macroscópico, microscópico e cortes seriados), a quantidade e configuração dos canais em pré-molares superiores e inferiores.	Os resultados obtidos mostraram que 100% do G1 apresentaram dois canais radiculares na avaliação macroscópica, que se fundiam em várias alturas da raiz, possuindo maior prevalência de configuração oval (68%). O G2 revelou 60% de canais radiculares únicos e formato oval (84%). Os resultados obtidos no G3 foram raiz única e canal único (100%) e incidência de configuração oval (72%). Por fim, o G4 apresentou maior prevalência de um canal radicular em uma única raiz (92%) e prevalência de configuração oval (64%).
Caputo et al., (2016)	O objetivo deste trabalho foi fazer uma revisão de literatura a respeito do uso da TCFC na avaliação de raízes e canais dos molares e pré-molares. A revisão foi realizada descrevendo a importância do uso da TCFC e relatando trabalhos a respeito do conhecimento de morfologia de canais.	De acordo com os trabalhos publicados podemos concluir que a Tomografia Computadorizada de feixe cônico é uma importante ferramenta na avaliação de raízes e canais. A população brasileira de hoje é considerada bem diversificada e difere de outras populações do mundo em relação às morfologias de canais radiculares, sendo assim estudos devem ser realizados com o objetivo de auxiliar no diagnóstico e tratamento endodôntico.
Barroso et al., (2011)	Analisar a anatomia radicular interna de pré-molares inferiores por meio dos exames radiográfico e tomográfico.	Os resultados evidenciaram que as médias das avaliações pelo exame radiográfico foram de 50%, 43% e 7% para um canal, dois canais e três canais, respectivamente. E pelo exame tomográfico foi encontrado em 40% dos dentes avaliados um único canal radicular (tipo I) e em 60% dos dentes, canais do tipo V, ou seja, canais que começam unitários no nível de câmara pulpar e, antes de alcançarem o ápice, sofrem uma bifurcação.
Tratamento Endodôntico		
Magalhães et al., (2022)	Objetivo relatar uma série de casos clínicos do tratamento endodôntico de dentes pré-molares superiores e inferiores apresentando três canais radiculares, com auxílio da magnificação e modernas técnicas operatórias da terapia endodôntica.	Os dentes pré-molares apresentam uma grande variabilidade do SCR, porém a presença de três canais radiculares é bastante incomum. Diante dessas alterações morfológicas, o cirurgião-dentista deve estar preparado para diagnosticar e conduzir corretamente o tratamento desses dentes. Ressalta-se, a importância não só do conhecimento das possíveis variações anatômicas, mas também do domínio da tecnologia endodôntica disponível no mercado, como o uso da magnificação, da instrumentação mecanizada e de técnicas que auxiliam a limpeza dos canais radiculares, buscando o sucesso da terapêutica endodôntica.
Balan et al., (2016)	O objetivo deste artigo foi relatar um caso clínico de tratamento endodôntico de um pré-molar inferior com três canais radiculares, destacando a necessidade de se conhecer as variações anatômicas presentes	A complexidade da anatomia do primeiro pré-molar inferior é responsável por muitos casos de insucesso clínico, visto que, em alguns casos, esses dentes possuem mais de dois canais radiculares, difíceis de serem identificados. Nesse sentido, o conhecimento da anatomia dentária e o uso de recursos diagnósticos representam grande importância no que tange à eficiência do tratamento.

	nesse grupo de dentes e as dificuldades que essa situação impõe para sua realização.	
Anatomia Interna dos Pré-molares Inferiores		
Diniz, et al., (2022)	Investigar a ocorrência de sinais radiográficos sugestivos de variação no número de canais radiculares, a fim de verificar a prevalência de variações de anatomia interna em pré-molares inferiores nos usuários dos serviços ofertados pelo DOD-UFRN.	Dos 30 dentes estudados, 56,67% (n=17) eram primeiros pré-molares inferiores (1PM) e 43,33% (n=13) eram segundos pré-molares inferiores (2PM). Todos os dentes eram unirradiculares. A ausência de imagem radiolúcida em toda a extensão do canal repetiu-se em 15 (53,6%) dentes entre os 28 analisados, sendo destes 9 (56,3%) primeiros pré-molares inferiores e 6 (50%) segundos pré-molares inferiores; desta variável foram excluídos 2 dentes que possuíam o canal muito atrésico para o parâmetro ser avaliado. O estreitamento repentino esteve presente em 13 (43,3%) dentes da amostra, desses 13 dentes, 6 (35,3%) eram primeiros pré-molares inferiores e 7 (53,8%) eram segundos pré-molares inferiores. A imagem descentralizada do canal principal foi observada em 7 (23,3%) dentes, destes 3 (17,6%) primeiros pré-molares e 4 (30,8%) segundos pré-molares. O sinal menos observado foi a presença de linhas longitudinais radiculares, que se apresentou em 6 (20,0%) dentes da amostra, distribuindo-se igualmente entre 3 (17,6%) primeiros e 3 (23,1%) segundos pré-molares.
Almeida et al., (2018)	Avaliar a anatomia radicular de primeiros pré-molares inferiores em uma população do Nordeste do Brasil, por meio da análise externa das raízes, radiografia digital e diafanização.	Os resultados revelaram maior ocorrência de raiz única (96%), com formato piramidal cônica (53%), presença de sulcos radiculares (71%) e dilaceração apical (46%). Na posição ortogonal, 75% dos dentes apresentaram um canal, enquanto no mesio-distal esse valor foi de 57% (p = 0,00). Na diafanização, a ramificação mais comum foi a intercanal (38,9%) e, para o tipo Vertucci, o tipo I foi o mais frequente (63%). Ao comparar a classificação de Vertucci na radiografia e na diafanização, houve diferença estatisticamente significante (p = 0,00).
Matos et al., (2017)	Avaliar, in vitro, por meio de quatro critérios (radiográfico, macroscópico, microscópico e cortes seriados), a quantidade e configuração dos canais em pré-molares superiores e inferiores.	Os resultados obtidos mostraram que 100% do G1 apresentaram dois canais radiculares na avaliação macroscópica, que se fundiam em várias alturas da raiz, possuindo maior prevalência de configuração oval (68%). O G2 revelou 60% de canais radiculares únicos e formato oval (84%). Os resultados obtidos no G3 foram raiz única e canal único (100%) e incidência de configuração oval (72%). Por fim, o G4 apresentou maior prevalência de um canal radicular em uma única raiz (92%) e prevalência de configuração oval (64%).
Boschetti et al., (2017)	O objetivo deste estudo foi avaliar as características morfológicas de 70 primeiros pré-molares inferiores unirradiculares com sulcos radiculares (RG) usando a tecnologia de micro-CT.	A incidência de primeiros pré-molares inferiores com raiz única com sulcos de desenvolvimento graus 2 a 4 foi de 14% (70 de 500 dentes pré-molares).
Lima et al. (2015)	O objetivo deste estudo foi avaliar, por microscopia eletrônica de varredura (MEV), a região apical de pré-molares com canal único, em relação ao número de saídas foraminais que comunicam o endodonto ao periodonto.	Observa-se que pré-molares com canal único exibem uma complexa anatomia apical. Por isso, a limpeza e a obturação do sistema de canais radiculares devem ser realizadas de forma criteriosa, a fim de aumentar as chances de sucesso do tratamento endodôntico.
Correr et al., (2011)	Analisar a intenção de reforçar a estreita relação existente entre o conhecimento da anatomia interna e a obtenção do sucesso no tratamento endodôntico, são relatadas aqui características da anatomia interna presentes no grupo dental dos pré-molares.	A identificação, e, portanto, o tratamento satisfatório de raízes e canais diferenciados, diminui a persistência dos sinais e sintomas, reduzindo, assim as possíveis causas de um retratamento.

Fonte: Autores (2022).

A partir disso, na Tabela 2 apresenta os cinco componentes da estratégia PICOS, pois a idéia de pesquisa surgiu nesse panorama, com a indagação do por que da inutilização pelos profissionais da tecnologia avançada no tratamento endodôntico e da necessidade de uma combinação de fatores que tem o objetivo de auxiliar o diagnóstico. Utilizou-se o PICOS para descrever todos os componentes relacionados ao problema identificado e estruturar a pergunta de pesquisa.

Tabela 2 - Descrição da estratégia PICOS.

Acrônimo	Definição	Descrição
P	Problema	Detecção da falta de preparo profissional para diagnosticar e conduzir corretamente o tratamento dos dentes pré-molares inferiores, bem como, de limites da tecnologia endodôntica que podem ocasionar interpretações inexatas, e, por conseguinte, diagnóstico errado e ocorrência de retratamento.
I	Intervenção	Representa a preventiva pelo uso da avaliação de tomográfica tridimensional com uma combinação de fatores com objetivo de auxiliar no diagnóstico e tratamento endodôntico.
C	Comparação	A intervenção das imagens alcançadas através do digital ou radiografia convencional é limitada a duas dimensões, a avaliação da anatomia é de suma importância o uso da tomografia tridimensional, tomografia computadorizada de feixe cônico, de imagem em três dimensões.
O	Desfecho	A análise da anatomia interna e externa, categoricamente complexa dos pré-molares inferiores, através da computação de métodos, traz à eficiência do tratamento, facilitando o trabalho dos profissionais da odontologia que poderá ofertar um melhor prognóstico para o seu paciente, como por exemplo, o estabelecimento da tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), acompanhada pela micro-tomografia computadorizada (micro-CT).
S	Tipo de estudo	Observacionais descritivos de forma sistemática

Fonte: Autores (2022).

A partir da análise de todos os dados pelas pesquisas bibliográficas e suas referências dos artigos pré-selecionados, sendo excluídos aqueles que não estavam acessíveis na íntegra e os duplicados entre as bases de dados, avaliando-se a sua qualidade metodológica e também as suas limitações, trouxe-se a relevância do estudo aos critérios de inclusão preconizados para esta revisão sistemática.

3. Resultados e Discussão

Os pré-molares inferiores são considerados por sua anatomia complexa e conhecidos como enigmas para o endodontista, demonstra a necessidade de preparo profissional, para diagnosticar e conduzir corretamente o tratamento pelo fato dessas distintas configurações de canais radiculares, esses dentes retratam, por conseguinte, um desafio, principalmente nos vastos casos de canais acessórios, canais achatados e istmos, além dos números de raízes, foram avaliadas em diferentes estudos.

É bastante comum às variações anatômicas nos dentes pré-molares (Tabela 3) e, perante o exposto, o diagnóstico dessas transformações deve ser feito de maneira meticulosa a fim de beneficiar uma limpeza e modelagem oportuna, evitando, assim, o insucesso do tratamento endodôntico.

Tabela 3 - Características dos pré-molares inferiores.

Tipo de dente	Generalidades	Dimensões	Anatomia Coronária Face Oclusal	Anatomia Coronária Face Vestibular	Anatomia Coronária Face Lingual	Anatomia Coronária Face Proximal
Primeiro pré-molar inferior	Têm a função de dilacerar e triturar os alimentos; FDI 34 e 44.	Comprimento médio total de 22,4 mm; Comprimento médio coronário de 8,6 mm; Comprimento médio radicular de 13,8 mm; Largura média coronária de 7,0 mm; Espessura média coronária de 7,6 mm.	Bicuspidado: 1 cúspide vestibular e 1 cúspide lingual; Apresenta crista oblíqua (ponte de esmalte) interrompendo o sulco principal; Fossetas: mesial e distal.	Forma losangular, faces proximais convergentes para a cervical.	Face lingual menor que a face vestibular; Sulco secundário separando a cúspide lingual da crista marginal mesial.	Cúspide vestibular maior que a lingual; forma trapezoidal; Face vestibular mais convexa do que a face lingual.
Segundo pré-molar inferior	Têm a função de dilacerar e triturar os alimentos; FDI 35 e 45.	Comprimento médio total de 23,0 mm; Comprimento médio coronário de 8,0 mm; Comprimento médio radicular de 15,0 mm; Largura média coronária de 7,0 mm; Espessura média coronária de 8,1 mm.	Tricuspidado: 1 cúspide vestibular, 1 cúspide disto-lingual e cúspide mesio-lingual; Apresenta sulco principal: Mésio-distal; Fossetas: mesial e distal; Conjunto de sulco principal e sulcos secundários apresenta forma de um Y deitado, com abertura para distal.	Forma de um quadrilátero, faces proximais mais paralelas.	Duas cúspides linguais: uma Mesial e Distal; Sulco secundário: sulco disto-lingual.	Forma trapezoidal; Diferença de altura entre as cúspides vestibular e lingual de cerca de 1,0 mm.

Fonte: Autores (2022).

Restando evidente a anatomia complexa dos pré-molares inferiores e de toda sua importância para a aplicabilidade dentro do tratamento, corroborando com tal amostragem, tem-se o estudo Almeida et al. (2018), foram avaliados a anatomia radicular de primeiros pré-molares inferiores em uma população do Nordeste do Brasil, foram selecionados cem dentes extraídos, através da análise externa das raízes, radiografia digital e diafanização, a análise clínica dos dentes. A Figura 2 apresentando as características radiculares por meio da análise clínica e a Figura 3 analisando o comprimento dos dentes por meio da análise radiográfica, conforme abaixo:

Figura 2 - Análise clínica dos dentes. A) Análise clínica mostrando a diferença no número de raízes. B) Análise clínica mostrando dentes com formato ovóide, cônico-triangular e cônico-piramidal. C) Análise clínica mostrando a presença de dilatações apicais e sulco radicular.

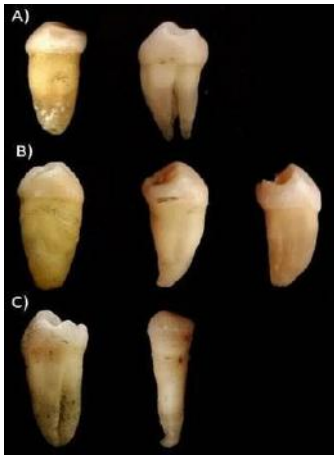
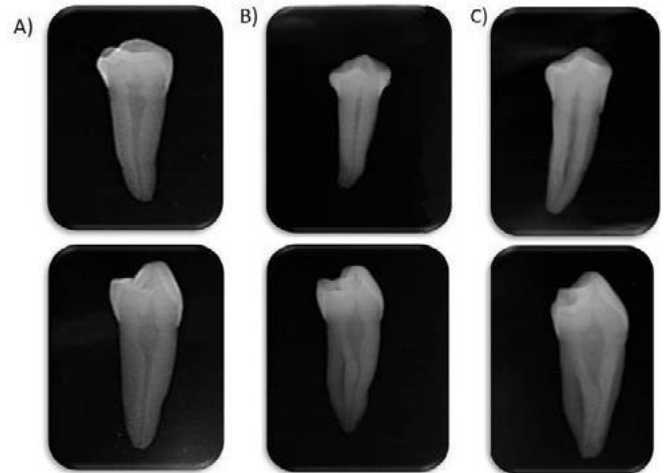


Figura 3 - Análise radiográfica através da incidência ortogonal e méso-distal. A) Presença de um canal na incidência ortogonal e méso-distal. B) Presença de um canal na incidência ortogonal e dois canais na incidência méso-distal. C) Presença de dois canais na incidência ortogonal e méso-distal.



Fonte: Almeida et al. (2018).

Demonstrando assim, que são marcantes as variações anatômicas e morfológicas nos pré-molares inferiores, quanto ao número de raízes e canais radiculares nos diferentes grupos de dentes.

Tendo isso, por vezes fatores que dificultam a limpeza adequada interferindo na reparação das áreas lesionadas sejam por causa infecciosa e/ou inflamatória. Onde se faz necessário o prévio conhecimento das particularidades do dente a ser sujeito ao tratamento endodôntico. Usualmente o exame mais frequente usado na obtenção desses dados é o radiográfico, porém em alguns elementos dentários nem sempre apresenta o número exato de canais (Barroso et al., 2011).

Em outro estudo foram analisados 426 pré-molares inferiores nos cortes axiais, coronais e sagitais da mesma, a maioria dos pré-molares inferiores apresentou classificação tipos I, II e V de Vertucci, sendo o tipo I o mais encontrado, porém esse estudo explanou uma baixa variação anatômica nos pré-molares inferiores, então fica demonstrada a vasta variação, a (Figura 4) demonstra todas as classificações de Vertucci o método de diafanização (Serquier et al., 2020).

Figura 4 - Análise anatômica por meio da técnica de conservação, exibindo a classificação segundo os critérios de Vertucci.



Fonte: Almeida et al. (2018)

Vertucci (1978) e Weine (1995) foram os pioneiros das classificações clínicas de mais de um sistema de canais em uma única raiz, subsequente, essas classificações foram desenvolvidas por Gulabivala et al., estudou a morfologia do canal radicular de molares inferiores e identificou 07 tipos de canais adicionais. Além da classificação já existente, surgiu uma nova classificação foi dada por Sert e Bayirli, esclarecendo 14 novos tipos de canais (Tipo IX–Tipo XXIII) (Alavi et al., 2001; Campos et al., 2020).

Demonstrado em análise documentadas na literatura as variações da anatomia de pré-molares, assim, de forma *in vitro* pelo estudo que comparou técnicas de detecção, na qual se expôs por método radiográfico, exame a olho nu, com auxílio de microscópio operatório clínico (MOC), após diafanização (Figuras 5 e 6), bem como, analisou a frequência de multiplicidade anatômica dos canais observados.

Figura 5 - Imagens concebidas na lupa estereoscópica. 1A. Canal único da câmara pulpar ao ápice (Tipo I); 1B. Dois canais separando no terço médio, terminando em forame único (Tipo II); 1C. Dois canais distintos com dois forames distintos (Tipo III); 1D. Um canal deixando a câmara pulpar e se dividindo em dois canais distintos (Tipo IV).

Figura 6 - Imagem concebida na lupa estereoscópica de primeiro pré-molar inferior apontando três canais.



Fonte: Camões et al. (2008).

Assim, nos métodos examinados ficou evidente a detecção de mais de um canal, cabe destacar que neste estudo fora apresentado que a incidência de segundos pré-molares inferiores contendo três ou quatro canais é rara (Camões et al., 2008).

Cabe ressaltar que a população brasileira possui distinções na morfologia do canal radicular se for comparado com outras populações ao redor do mundo (Caputo et al., 2017; Caramês et al., 2017), tendo em vista às dificuldades de utilizar métodos radiográficos convencionais para examinar os canais radiculares, a tomografia computadorizada de feixe cônico tem sido benéfico e bastante proveitoso para avaliar a morfologia dos canais radiculares. Exemplificando, o estudo dos primeiros molares inferiores elaborado por Caputo (et al., 2017) incluiu imagens da tomografia computadorizada de feixe cônico de 198 pacientes, representando um total de 342 dentes, na qual 0,3% tinham 02 canais, 75,1% tinham 03 canais, 23,7% tinham 04 canais e 0,9% tinham 05 canais, demonstrando a complexidade.

Fonseca (2018) corrobora ainda que, apesar da enorme concordância entre a posição dos terceiros molares inferiores nas tomografias computadorizadas de feixe cônico e radiografias panorâmicas, admite-se um considerável percentual em que existe discordância entre os mesmos exames, conforme demonstra a (Tabela 4), assinalando a execução da tomografia computadorizada de feixe cônico de forma a reduzir os riscos de parestesia no plano cirúrgico do cirurgião dentista.

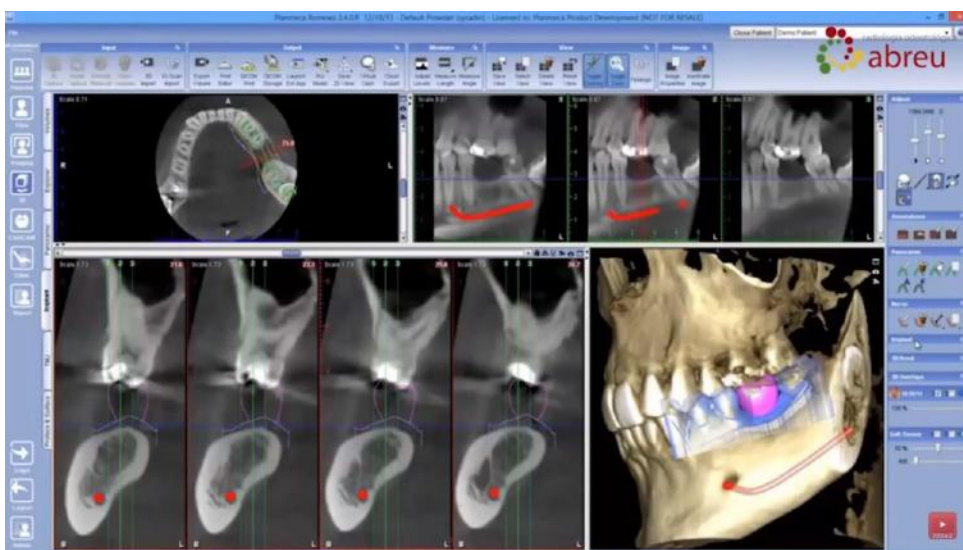
Tabela 4 - Quadro comparativo entre o TC tradicional e de feixe cônico.

	TC tradicional	TC de feixe cônico
Dimensão do aparelho	Grande; Permite exame do corpo todo.	Mais compacto; Permite apenas exame da região de cabeça e pescoço.
Aquisição da imagem	Diversas voltas do feixe de raio-x em torno do paciente; Cortes axiais.	Uma volta do feixe de raio-x em torno do paciente; Imagens base semelhantes à telerradiografia.
Tempo de escaneamento	1 segundo multiplicado pela quantidade de cortes axiais necessários; Exposição à radiação ininterrupta.	10-70 segundos de exame; 3-6 segundos de exposição à radiação.
Dose de radiação	Alta	Menor, aproximadamente 15 vezes reduzida em relação à TC helicoidal.
Custo financeiro do exame	Alto	Reduzido
Recursos do exame	Reconstrução Multiplanares em 3D	Reconstrução Multiplanares em 3D, além de reconstruções de radiografias bidimensionais convencionais.
Qualidade da imagem	Boa nitidez; Ótimo contraste; Validação das avaliações quantitativas e qualitativas.	Boa nitidez; Baixo contraste entre tecido duro e mole; Boa acurácia.
Produção de artefatos	Muito artefato produzido na presença de materiais metálicos.	Pouco artefato produzido na presença de metais.

Fonte: Ferreira et al. (2007).

Em anuência com as descrições da Tabela 4, demonstra a (Figura 7) um novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia.

Figura 7 - Imagem de tomografia computadorizada de feixe cônico.



Fonte: Radiologia Odontológica Abreu (2017) .

Devido aos avanços tecnológicos, redução da radiação e excelente qualidade de imagem, as expectativas apontam para uma utilização mais ampla da tomografia computadorizada cônica na odontologia. Com a definição de novos conhecimentos gerados pela visão tridimensional do crânio e da face, o futuro aguarda a renovação de conceitos e paradigmas, bem como a redefinição de metas e planos de tratamento endodôntico.

Conclui-se que o sucesso do tratamento endodôntico depende da limpeza e da modelagem dos canais radiculares e dos números de raízes, conectadamente com o grande avanço através da imagem tridimensional proporcionada pela tomografia computadorizada Cone Beam, como método auxiliar. Entretanto, torna-se essencial que cada caso seja cuidadosamente investigado, radiográfica, tomográfica e clinicamente, na busca e detecção de possíveis canais radiculares adicionais, não só no grupo dentário avaliado, como também todos os outros tipos de elementos.

4. Considerações Finais

Existe a necessidade de se conhecer as variações anatômicas presentes nos pré-molares inferiores e as dificuldades que essa situação impõe para a realização de um tratamento endodôntico, desde a exigência de uma manutenção ou até mesmo o surgimento de lesões perirradiculares, podendo levar ao insucesso.

A investigação tomográfica e radiográfica são essências, esta última foi inserida no campo da medicina e radiologia odontológica, chegando ao ponto mais elevado com a implantação da tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), seguida pela micro-tomografia computadorizada (micro-CT), um método não destrutivo que admite a avaliação tridimensional e individual de um dente, tornando-se visíveis particularidades imperceptíveis em imagens radiográficas convencionais. Necessitando assim, de atualização técnica pelos endodontistas e a utilização de novos equipamentos e softwares, na qual revolucionaram o modo do diagnóstico e planejamento para o sucesso do tratamento.

A aplicação dessas em pré-molares inferiores expõem todos os indicativos citados na literatura, alusivo a complexidade anatômica, o que recomenda a necessidade de uma cautela peculiar a esse grupo dentário durante o planejamento endodôntico. Portanto, aplicação estratégica do conhecimento da anatomia dentária concebe uma prática produtiva, pois o uso de recursos diagnósticos representa grande importância na que tange à eficácia do tratamento.

Mais estudos precisam ser realizados para uma maior divulgação científica referente às inovações de ferramentas tecnológicas e softwares para o diagnóstico adequado e tratamento endodôntico dos dentes pré-molares inferiores.

Referências

- Alavi, A., Aung, T. H., Gulabivala, K., & Ng, Y. L. (2001). Morfologia da raiz e do canal de molares mandibulares birmaneses. *International Endodontic Journal*, 34(5), 359–70. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.2001.00399.x>.
- Almeida, T. S., Carvalho, É. S., Cerqueira, J. D. M., Costa, D. A., Oliveira, M. C., Oliveira, N. G., & Sarmiento, V. A. (2018). Anatomia radicular dos primeiros pré-molares inferiores em uma população do nordeste do Brasil. *Rev Odontol Bras Central*, 27(83): 211-6. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/05/997307/1281-7447-2-pb.pdf>.
- Alves, F. R. F., Alves, M. F. V. M., Coutinho, T. M. C., Lemos, M. C., Medeiros, T. C., & Perez, A. R. (2022). Morfologia do canal radicular de 1316 pré-molares de indivíduos brasileiros: uma análise in vivo usando tomografia computadorizada de feixe cônico. *Acta Odontol. Latinoam*, 35(2), 105-10. <http://dx.doi.org/10.54589/aol.35/2/105>.
- Balan, D. K., Brunini, Frank, A. C., Sérgio H. S., & Silva, I. V. P. D. (2016). Tratamento endodôntico de um pré-molar inferior com três canais radiculares: relato de caso. *Research, Society and Development*, 11(3), 1-09. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v1i3.26590>.
- Barroso, J. M., Bortolotti, M. G. L. de B., Breda, P., Junqueira, J. L. C., & Ribeiro, F. C. (2011). Análise in vitro da anatomia interna de pré-molares inferiores inseridos em mandíbulas humanas por meio de exame radiográfico e tomografia computadorizada Cone Beam. *Revista Gaúcha de Odontologia*, 59 (3), 405-409. ISSN 1981-8637, http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1981-86372011000400008&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt.
- Borges, C. C., Decurcio, D. de A., Estrela, C., Fedele, G. R., Pécora, J. D., & Sousa Neto, M. D. (2020). Tomografia de feixe cônico e microcomputadorizada para avaliação da morfologia do canal radicular: uma revisão sistemática. *Brazilian Oral Research*, 34 (56), 1-12. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0056>.
- Boschetti, E., Chaves, J. F. M., Leoni, G. B., Pécora, J. D., Saquy, P. C., Sousa, Y. T. C. S., Sousa Neto, M. D., & Versiani, M. A. (2017). Avaliação micro-CT da morfologia da raiz e do canal dos primeiros pré-molares inferiores com sulcos radiculares. *Brazilian Dental Journal*, 28(5), 597–603. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201601784>.
- Camões, I., Gomes, B. P. de A., Maggioni, A., Martinho, F., Moreira, E., Rabang, H., & Soares, Felipe. (2008). Morfologia interna de pré-molares inferiores: estudo in vitro. *Rev. bras. odontol. Rio de Janeiro*, 65 (2), 202-206. ISSN 00347272, <http://dx.doi.org/10.18363/rbo.v65n2.p.202>.
- Campos, C. N., Devito, K. L., Lima, C. O. de, Marion, J. J. C, Prado, M. do & Serquier, S. C. M. (2020). Análise da morfologia dos canais radiculares de pré-molares inferiores por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico. *Dent. Press Endod*, 10(1), 20–26. <https://dentalpresspub.com/en/endo/v10n1/20>.
- Caputo, B. V., Moura Netto C., Noro Filho, G. A., Salgado, D. M. de A., et al. (2016). Avaliação da morfologia do canal radicular de molares por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico em uma população brasileira. *Journal of Endodontics*, 42(11), 1604–07. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.07.026>.
- Caramês, J., Mata, A., Marques, D., & Martins, J. N. R. (2017). Morfologia da raiz e do canal radicular da dentição permanente em uma população caucasiana: um estudo de tomografia computadorizada de feixe cônico. *International Endodontic Journal*, 50(11), 1013–26. <https://doi.org/10.1111/iej.12724>.
- Correr, G. M., Filho, F. B., Moro, A., Moresca, R. C., Portela, C. P., & Tomazinho, F. S. F. (2011). Estudo da anatomia interna dos pré-molares. *Odonto*, 19 (37), 63-72. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.15603/2176-1000/odonto.v19n37p63-72>.
- Diniz, C. B. P. de S. A. (2022). Investigação da prevalência de imagens radiográficas sugestivas de variação da anatomia interna em pré-molares inferiores no Departamento de Odontologia da UFRN. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia). Departamento de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Endo, M. S., Mazuquini, A. C., Capitanio, M., Iwaki, L. C. V., Martins, A. B. T., & Pavan, N. N. O. (2019). Estudo da anatomia de pré-molares inferiores por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico. *Dental Press Endodontics*, 9(3), 44–49. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.14436/2358-2545.9.3.044-049.oar>.
- Ferreira, S. N., Garib, D. G., Raymundo Jr, R., Raymundo, M. V., Raymundo, D. V. (2007). Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial*, 12 (2). <https://doi.org/10.1590/S1415-54192007000200018>.
- Fonseca, A. L. F. B. (2018). Estudo das posições dos terceiros molares inferiores em relação ao canal mandibular: uma comparação entre radiografias panorâmicas e tomografias computadorizadas de feixe cônico. (Especialização). Universidade Federal de Minas Gerais.
- Ganga, R., Ramugade, M. M., & Sagale, A. A. (2018). Tratamento endodôntico do segundo pré-molar inferior com configuração de canal tipo IX usando tomografia computadorizada de feixe cônico como auxílio diagnóstico: relato de caso raro. *Contemporary Clinical Dentistry*, 9(5), 180. https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_153_18.
- Haiter Neto, F., Nascimento, E. H. L., Peroni, L. V., Sousa, T. O., et al. (2017). Precisão diagnóstica da radiografia periapical e da tomografia computadorizada de feixe cônico na identificação da configuração do canal radicular de pré-molares humanos. *Journal of Endodontics*, 43(7), 1176–79. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.02.021>.
- Lima, L. C., Lima, N., Gusman, H., Oliveira, C., Simão, R., & Prado, M. (2015). Morfologia apical de pré-molares com canal único: estudo de microscopia eletrônica de varredura. *Rev. bras. odontol. Rio de Janeiro*, 72(1), 20-3, <http://dx.doi.org/10.18363/rbo.v72i1/2.575>.
- Matos, H. R. M., Gomes, F. A., Viana, L. C. T. M. C., & Angelim, A. D. (2017). Estudo in vitro da morfologia interna de pré-molares superiores e inferiores por meio de quatro métodos. *Dental Press Endodontics*, 7(3), 50–56. <https://doi.org/10.14436/2358-2545.7.3.050-056.oar>.
- Magalhães, M. M., Magalhães, M. L. P., Oliveira, M. F., Oliveira, Y. B. S. T., Vasconcelos, B. C., & Viana, F. L. P. (2022). Tratamento endodôntico de pré-molares com três canais radiculares: série de casos clínicos. *Research, Society and Development*, 11, (3), e25311326590. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26590>.

Teixeira, E. C. R., Silva, J. F., & Silva, L. F. (2022). Indicação de realização da tomografia computadorizada na exodontia de terceiros molares inferiores a partir de sinais na radiografia panorâmica. *E-Scientia*. 01-06. <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/anima/24177/1/indicac%cc%a7a%cc%83o%20de%20realizac%cc%a7a%cc%83o%20da%20tomografia%20computadorizada%20na%20exodontia%20de%20terceiros%20molares%20inferiores%20a%20partir%20de%20sinais%20na%20radiografia%20panora%cc%82mica%20%20281%29.pdf>.

Vertucci, F. J. Morfologia do canal radicular de pré-molares inferiores (1978). *The Journal of the American Dental Association*. 97(1), 47-50 <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1978.0443>.

Weine, F. S. Retratamento não cirúrgico de falhas endodônticas (1995). *Compend Contin Educ Dent*. 16(3), 324-335.