

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA INTEGRADA

AMANDA PENHA MATHIAS

**ESTIMATIVA DE IDADE POR MEIO DA ANÁLISE DE PRIMEIROS MOLARES
INFERIORES EM TOMOGRAFIAS COMPUTADORIZADAS DE FEIXE CÔNICO**

Maringá
2020

AMANDA PENHA MATHIAS

**ESTIMATIVA DE IDADE POR MEIO DA ANÁLISE DE PRIMEIROS MOLARES
INFERIORES EM TOMOGRAFIAS COMPUTADORIZADAS DE FEIXE CÔNICO**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Loli
Coorientador: Profª Dra. Lilian Cristina Vessoni Iwaki

Maringá
2020

CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

M431e	<p>Mathias, Amanda Penha</p> <p>Estimativa de idade por meio da análise de primeiros molares inferiores em tomografias computadorizadas de feixe cônico / Amanda Penha Mathias. -- Maringá, PR, 2020.</p> <p>57 f.: il. color., figs., tabs.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Lolli. Coorientadora: Profa. Dra. Lilian Cristina Vessoni Iwaki.</p> <p>Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Odontologia, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, 2020.</p> <p>1. Tomografia computadorizada de feixe cônico. 2. Antropologia forense. 3. Molar inferior. I. Lolli, Luiz Fernando, orient. II. Iwaki, Lilian Cristina Vessoni, coorient. III. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências da Saúde. Departamento de Odontologia. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.</p>
CDD 23.ed. 617.64	

Rosana de Souza Costa de Oliveira - 9/1366

AMANDA PENHA MATHIAS

ESTIMATIVA DE IDADE POR MEIO DA ANÁLISE DE PRIMEIROS MOLARES INFERIORES EM TOMOGRAFIAS COMPUTADORIZADAS DE FEIXE CÔNICO

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre.

Aprovado em: 12 de março de 2020.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Luiz Fernando Lolli

Prof. Orientador
Universidade Estadual de Maringá



Profa. Dra. Elen de Souza Tolentino

Prof^a. Componente da Banca
Universidade Estadual de Maringá



Profa. Dra. Ângela Fernandes

Prof. Componente da Banca
Universidade Federal do Paraná

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu companheiro, Thiago, que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando e me acompanhando em todos os momentos desta jornada. Dedico também às minhas amigas, que embora não pudessem estar comigo sempre, iluminaram de maneira especial os meus pensamentos me levando a buscar mais conhecimentos. E, de forma grata e grandiosa dedico aos meus pais, Andréia e Amauri, e à minha irmã, Bianca, a quem eu rogo todas as noites a minha existência e que sempre foram meu maior apoio nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Luiz Fernando Lolli, por todos estes anos de ensinamento, durante a graduação, projetos e mestrado. Sou grata pela sua paciência, por entender as mudanças que ocorreram neste período do mestrado em minha vida. Agradeço por toda a orientação dedicada a este trabalho, sem a qual teria sido impensável alcançar os objetivos a que nos propomos elucidar. Obrigada pelo empenho, profissionalismo e pela amizade construída. A ti toda gratidão, respeito e admiração desta desorientada.

À minha Co-orientadora, Prof^a. Dra. Lilian Cristina Vessoni Iwaki, pela disponibilidade e prontidão em ajudar-me na construção deste projeto, e por se dispor a trazer todo o auxílio de que precisei da área da imaginologia para este universo da odontologia forense. Agradeço por toda a orientação e paciência empregadas para realização desta pesquisa e elaboração deste trabalho. Por ti muito respeito, reconhecimento, gratidão e admiração.

À Prof^a. Dra. Elen Tolentino, muita honra em tê-la como avaliadora deste trabalho. Minha sincera admiração e respeito por você, e meu obrigada pelo aceite do convite e pelas considerações de grande relevância realizadas no Exame de Qualificação I.

À Prof^a. Dra. Ângela Fernandes, que não mediu esforços em disponibilizar os recursos necessários ao enriquecimento deste trabalho. Sou grata pela parceria construída ao longo deste período do mestrado, e pela recepção carinhosa durante minhas idas à UFPR. Obrigada por todas as considerações importantíssimas feitas no Exame de Qualificação II, e pelo aceite em participar da banca avaliadora, é realmente uma honra tê-la em nossa Universidade.

À Universidade Estadual de Maringá (UEM), onde me graduei e finalizo mais uma etapa acadêmica. Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, que forma profissionais de excelência com tanta dedicação e competência. Minha admiração, respeito e carinho por cada um de vocês. Aos funcionários, obrigada por facilitarem minha jornada durante esses anos de convivência, e por toda a atenção a mim dedicada.

Ao Prof. Dr. José Vinícius Bolognesi Maciel, que prontamente organizou e

atendeu ao meu pedido para coleta dos dados na Universidade Federal do Paraná (UFPR), disponibilizando tudo o que foi necessário para realizá-la. Minha sincera gratidão.

Agradeço à minha família, por ser fonte de inspiração e alicerces da minha vida. Sou muito grata por ser parte de vocês e espero retribuir em dobro todo o carinho, amor e dedicação com que me criaram e depositam em mim todos os dias.

Ao meu amigo e companheiro, Thiago Rosa, que esteve comigo em todos os momentos para a construção deste trabalho, me apoiando e acompanhando minhas longas madrugadas. Obrigada por construir comigo nossos sonhos.

Às minhas amigas, que mesmo à distância me enviam energias e me iluminam em seus pensamentos. Obrigada por serem minha família de coração durante todos os anos de convivência, estudos, conversas e desabafos.

Aos meus amigos de mestrado, obrigada pelo companheirismo estudos, correrias e risadas. Sou grata por ter encontrado pessoas tão especiais em minha vida, que tornaram meus dias mais leves e alegres.

“Se você quer aprender, ensine. Se você precisar de inspiração, inspire a outros. Se você está triste, incentive alguém.”

Sidarta Gautama

RESUMO

A literatura científica tem apontado inúmeros trabalhos sobre as proporções de câmara pulpar/dente para estimativas de idade e determinação de sexo, utilizando principalmente dentes unirradiculados e imagens bidimensionais. No entanto, considerando as diferentes mudanças morfológicas que ocorrem ao longo da vida, os molares permanentes apresentam importantes características para estimativa de idade. As tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFCs) têm sido excelente ferramenta de uso odontológico e forense, possibilitando um conjunto de dados de reconstruções transversais e tridimensionais multiplanares. Este estudo objetivou verificar a aplicabilidade das aferições de medidas lineares e tridimensionais da câmara pulpar e da coroa do dente de primeiros molares inferiores, em TCFCs na estimativa de idade. Trata-se de estudo multicêntrico, com amostra composta por 130 TCFCs, oriundas da Universidade Estadual de Maringá e da Universidade Federal do Paraná. Foram incluídos na pesquisa, indivíduos com idade superior a 18 anos, e que com pelo menos um primeiro molar inferior permanente hígido. A amostra foi estratificada em três faixas etárias, 18 a 25 anos, 26 a 35 anos e acima de 35 anos. A análise das imagens foi realizada com auxílio do software MIMICS® e, com base nas aferições, foram obtidas variáveis de medidas lineares e angulares de polpa e coroa dentária. Para a análise estatística foi considerado o nível de significância de 5% e foi utilizado o teste não paramétrico Kruskal-Wallis. A análise das variáveis considerando a amostra geral apresentou resultados significantes estatisticamente para as medidas dos ângulos formados entre soalho da câmara pulpar e cornos pulpares ($p=0.0486$) e teto da câmara pulpar e cúspides vestibulares mesial e distal ($p<0.0001$). A mesmas variáveis se destacaram ao considerar apenas os grupos de idade de 18 a 25 anos e 26 a 35 anos, com distribuição amostral mais equitativa. A análise considerando o sexo também encontrou evidências estatísticas de diferenciação de grupos para as medidas do centro do soalho pulpar ao corno pulpar mesial ($p=0.0371$), centro do teto pulpar à cúspide mesial ($p=0.0013$), centro do teto pulpar à cúspide distal ($p=0.0376$) e para o ângulo formado entre teto da câmara pulpar e cúspides mesial e distal ($p=0.0349$). As aferições tridimensionais da câmara pulpar e coroa do dente demonstraram haver relação com a estimativa de idade, principalmente para os ângulos formados entre soalho pulpar com cornos pulpares e teto pulpar com cúspides vestibulares. Também foram observadas evidências de dimorfismo sexual nas variáveis envolvendo soalho, teto e cornos pulpares. Tais achados podem contribuir para investigações tridimensionais futuras de determinação da idade em associação ao dimorfismo sexual.

Palavras-chave: Tomografia computadorizada de feixe cônico. Antropologia forense. Dente molar. Estimativa de idade.

ABSTRACT

The scientific literature has pointed numerous studies on the pulp cavity/tooth ratio for age estimation and sex determination, using uniradicular teeth and two-dimensional images. However, considering the morphological changes that occur throughout life, the permanent molars present important characteristics for age estimation. Cone beam computed tomography (CBCT) have been an excellent tool for dental and forensic use, enabling a set of multiplanar transversal and three-dimensional reconstruction data. This study aimed to verify the applicability of three-dimensional and linear measurements of the pulp chamber and the crown of the tooth considering the analysis of mandibular first molars, in CBCT for age estimation. It is a multicenter study, with a sample of 130 CBCT, from the State University of Maringá and the Federal University of Paraná. The study included individuals over the age of 18 years, who had at least one healthy permanent mandibular first molar. The sample was stratified into three age groups, 18 to 25 years, 26 to 35 years and over 35 years. The analysis of the images was performed using MIMICS® software and the measurements of linear and angular variables of pulp and dental crown were obtained. For statistical analysis, was considered significance level of 5% and the Kruskal-Wallis non-parametric test was used. The analysis considering the general sample showed statistically significant results for the measurements of the angles formed between the floor of the chamber with the pulp horns ($p = 0.0486$) and the pulp roof with the mesial and distal vestibular cusps ($p < 0.0001$). The same variables stood out when considering only the age groups of 18 to 25 years and 26 to 35 years, with a more equitable sample distribution. The analysis considering sex also found statistical evidence of group differentiation for the pulp floor center to the mesial pulp horn ($p=0.0371$), pulp roof center to the mesial cusp ($p=0.0013$), pulp roof center to the distal cusp ($p=0.0376$) and ceiling of the chamber and the mesial and distal cusps ($p=0.0349$) measurements. The three-dimensional measurements of the pulp chamber and tooth crown showed a relationship with age estimation, mainly for the angles formed between the pulp floor with pulp horns and the pulp roof with vestibular cusps. Evidence of sexual dimorphism was also observed in variables involving floor, roof and pulp horns. Such findings may contribute to future three-dimensional investigations of age estimation in association with sexual dimorphism.

Keywords: Cone-beam computed tomography. Age estimation. Forensic anthropology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** - Imagens dos parâmetros definidos e utilizados para análise 23
das variáveis, dente 48. (A) Cúspide disto-vestibular, vista axial. (B) Corno pulpar mesio-vestibular, vista axial. (C) Teto da câmara pulpar e centro do teto, vista axial. (D) Soalho da câmara pulpar e centro do soalho, vista axial. (E) Paredes mesial e distal, vista sagital. (F) Reconstrução tridimensional, vista sagital.
- Figura 2** - Imagens das variáveis analisadas nesta pesquisa, em vista 24
sagital. (A) Medida da Altura 1. (B) Medida da Altura 2. (C) Medidas do Soalho ao corno mesial e Soalho ao corno distal
- Figura 3** Imagem do corte tridimensional, com vista sagital, da análise 25
da variável ângulo 1, onde um o ângulo formado entre o soalho da câmara pulpar e os cornos pulpares vestibulares mesial e distal foi mensurado em graus.
- Figura 4** - Imagens de variáveis analisadas neste estudo. (A) Medidas 26
do teto à cúspide mesial e teto à cúspide distal. (B) Medidas do corno à cúspide mesial e corno à cúspide distal. (C) Medidas da largura 1 e largura 2.
- Figura 5** - Imagem do corte tridimensional, em vista sagital, da análise 27
da variável ângulo 2, onde o ângulo formado entre o teto da câmara pulpar e as cúspides vestibulares mesial e distal foi mensurado em grau.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores de média, mediana e desvio padrão para a estimativa de idade. Brasil, 2020.....	26
Tabela 2: Valores de média, mediana e desvio padrão para a estimativa de idade. Brasil, 2020.....	30
Tabela 3: Valores de média, mediana e desvio padrão para a estimativa de idade, considerando grupos 18 a 25 anos e 26 a 35 anos. Brasil, 2020.....	31
Tabela 4: Valores de média, mediana e desvio padrão para a estimativa de idade, considerando grupos de 18 a 25 anos e Acima de 35 anos. Brasil, 2020.....	32
Tabela 5: Valores de média, mediana e desvio padrão para a estimativa de idade, considerando grupos de 26 a 35 anos e Acima de 35 anos. Brasil, 2020.....	33
Tabela 6: Valores de média, mediana e desvio padrão em relação aos sexos masculino e feminino. Brasil, 2020.....	34
Tabela 7: Valores de média, mediana e desvio padrão para a estimativa de idade, considerando o grupo de idade 18 a 25 anos, para os indivíduos dos sexos feminino e masculino. Brasil, 2020.....	35
Tabela 8: Valores de média, mediana e desvio padrão para a estimativa de idade, considerando o grupo de idade 26 a 35 anos, para os indivíduos dos sexos feminino e masculino. Brasil, 2020.....	36
Tabela 9: Valores de média, mediana e desvio padrão para a estimativa de idade, considerando o grupo de idade Acima de 35 anos, para os indivíduos dos sexos feminino e masculino. Brasil, 2020.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D – três dimensões

2D – duas dimensões

CAAE - Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

COMCAP - Complexo de Centrais de Apoio à Pesquisa

COPEP-UEM - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade

CTS - Central de Tecnologia em Saúde Estadual de Maringá

FOV - Field of View

LABIM - Laboratório de Ensino e Pesquisa de Radiologia Odontológica e
Imaginologia

LIPC - Laboratório de Imagem em Pesquisa Clínica

MIMICS – Materialise's Interactive Medical Image Control System

STROBE - Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology

TCFCs – Tomografias computadorizadas de feixe cônico

UEM – Universidade Estadual de Maringá

UFPR – Universidade Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	MATERIAL E MÉTODOS	19
2.1	DESENHO DO ESTUDO	19
2.2	Aspectos éticos	19
2.3	Constituição da amostra	19
2.4	<i>Critérios de seleção da amostra</i>	20
2.5	Manipulação da amostra	20
2.6	Variáveis do estudo	21
2.7	<i>Composição da amostra final</i>	28
2.8	Processamento dos dados	28
3	RESULTADOS	28
4	DISCUSSÃO	38
5	CONCLUSÃO	41
	REFERÊNCIAS	42
	ANEXO 1	46
	ANEXO 2	55

ARTIGO

ESTIMATIVA DE IDADE POR MEIO DA ANÁLISE DE PRIMEIROS MOLARES INFERIORES EM TOMOGRAFIAS COMPUTADORIZADAS DE FEIXE CÔNICO

Amanda Penha Mathias
Lilian Cristina Vessoni Iwaki
Luiz Fernando Lolli

Autor correspondente: Amanda Penha Mathias
Endereço: Av. Mandacaru, 1550 - Maringá - PR - CEP:87083-170
Telefone: (44) 3011-9052
E-mail: amandapemathias@gmail.com

RESUMO:

Objetivo: Os molares permanentes apresentam importantes características que podem contribuir para estimativa de idade. Este estudo objetivou verificar a aplicabilidade das aferições de medidas lineares e tridimensionais da câmara pulpar e da coroa do dente, considerando a análise de primeiros molares inferiores em tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFCs) na estimativa de idade.

Materiais e métodos: Trata-se de estudo multicêntrico, com amostra composta por 130 tomografias computadorizadas de feixe cônico, oriundas da Universidade Estadual de Maringá e da Universidade Federal do Paraná. Foram incluídos na pesquisa, indivíduos com idade superior a 18 anos, e com pelo menos um primeiro molar inferior permanente hígido. A amostra foi estratificada em três faixas etárias, 18 a 25 anos, 26 a 35 anos e acima de 35 anos. A análise das imagens foi realizada com auxílio do *software* MIMICS® e, com base nas aferições, foram obtidas variáveis de medidas lineares e angulares de polpa e coroa dentária. Para a análise estatística foi considerado o nível de significância de 5% e foi utilizado o teste não paramétrico Kruskal-Wallis.

Resultados: A análise das variáveis considerando a amostra geral apresentou resultados significantes estatisticamente para os ângulos formados entre o soalho da câmara pulpar com os cornos pulpares ($p=0.0486$) e o teto da câmara pulpar com as cúspides vestibulares mesial e distal ($p<0.0001$). As mesmas variáveis se destacaram ao considerar apenas os grupos de idade de 18 a 25 anos e 26 a 35 anos, com distribuição amostral mais equitativa. A análise considerando o sexo também encontrou evidências estatísticas de diferenciação de grupos para as medidas do centro do soalho pulpar ao corno pulpar mesial ($p=0.0371$), centro do teto pulpar à cúspide mesial ($p=0.0013$), centro do teto pulpar à cúspide distal ($p=0.0376$) e ângulo formado entre teto pulpar e cúspides vestibulares mesial e distal ($p=0.0349$).

Conclusão: As aferições tridimensionais da câmara pulpar e coroa do dente demonstraram haver relação com a estimativa de idade, principalmente para os ângulos formados entre soalho pulpar com cornos pulpares e teto pulpar com cúspides vestibulares. Também foram observadas evidências de dimorfismo sexual nas variáveis envolvendo soalho, teto e cornos pulpares. Tais achados podem

contribuir para investigações tridimensionais futuras de determinação da idade em associação ao dimorfismo sexual.

Palavras-Chave: Tomografia computadorizada de feixe cônico; antropologia forense; dente molar; estimativa de idade.

1. INTRODUÇÃO

A identificação das pessoas é fundamental para o estabelecimento das relações sociais, esclarecimentos de fatos jurídicos dentre outros. A identificação pode ocorrer em pessoas vivas, cadáveres, ossadas ou ainda fragmentos ou vestígios corpóreos. Para haver identificação é necessário que exista um registro prévio da pessoa, seja ele documental ou biológico, para servir de anteparo na comparação de evidências [1–5]. Ocorre que, são vários os casos em que se necessita identificar pessoas sem que se tenha acesso a registros prévios. Nestas situações, busca-se colher informações que possam compor um perfil biotipológico do indivíduo, com a determinação do sexo, da ancestralidade e a realização de estimativas de idade, estatura, compleição física, etc.[6].

Para a investigação da idade diversos métodos podem ser aplicados, como desenvolvimento ósseo, sexual e dentário [7]. Em comparação a outros métodos, a maturação dentária é menos afetada por fatores hormonais, ambientais e nutricionais, o que torna os dentes excelente fonte de informações para investigação de idade biológica de indivíduos [8,9]. Assim, inúmeros métodos podem ser aplicados para fim de estimativas de idade dentária, como os baseados em comparações de dados *ante mortem* e *post mortem* [10] ou aqueles baseados no desenvolvimento dos dentes, aplicados em crianças e adolescentes, onde o desenvolvimento dos dentes ainda não se completou [11,12]. No entanto, quando se trata de indivíduos adultos, a maturação dentária não é mais eficaz para as estimativas de idade, e a literatura carece de mais estudos nesta temática [13].

As pesquisas científicas têm demonstrado análises de proporções de polpa/dente para estimativas de idade e determinação de sexo, utilizando principalmente dentes unirradiculados e imagens bidimensionais [14–16]. No entanto, é preciso avançar na busca de evidências complementares que possam conferir mais parâmetros analíticos para a ciência forense, com a proposição de

novas metodologias que incluem análise de dentes multirradiculados, o trabalho com imagens de terceira dimensão, etc. Pensando na análise de dentes multirradiculados, a literatura sugere que os primeiros molares inferiores sejam os dentes com melhor poder preditivo para estimativa de idade [17,18].

O complexo polpa-dente sofre mudanças morfológicas ao longo da vida, resultado de contínua aposição de dentina secundária e diminuição da câmara pulpar [19]. Considerando as diferenças na carga mastigatória, no aumento de dentina e na diminuição da polpa conforme o dente analisado, se fazem necessários trabalhos que analisem elementos multirradiculados, como molares e, eventualmente, pré-molares. Murray et al. (2002), relatam que o aumento na espessura de dentina de caninos pode ser de 3,4%, enquanto em incisivos pode chegar a 15,5%.

Não é de hoje que as imagens radiográficas têm sido utilizadas para as investigações de identidade, principalmente as imagens 2D [14,21–23]. Porém, mesmo com resultados favoráveis, estas imagens são limitadas por não apresentarem uma dimensão de profundidade, deixando de evidenciar detalhes morfológicos importantes da cavidade pulpar, por exemplo [24,25]. As tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFCs) têm sido uma ferramenta importante de uso odontológico. Estando cada vez mais presentes no arsenal diagnóstico do cirurgião dentista, elas permitem uma melhor visualização de pontos internos do dente, possibilitando escalas de cores, além de oferecerem, à partir de uma única varredura, um conjunto de dados de reconstruções transversais e tridimensionais multiplanares [10,26–30]. Tais vantagens devem ser utilizadas também para a busca de maiores evidências forenses de investigação.

Considerando o exposto, o objetivo deste trabalho foi verificar a aplicabilidade de aferições lineares e angulares tridimensionais da câmara pulpar e da coroa de primeiros molares inferiores, em TCFCs para a estimativa de idade. A hipótese nula deste trabalho é a de que não exista diferenças estatísticas significantes nas proporções câmara pulpar e coroa do dente entre as faixas etárias. A hipótese alternativa significa que existe diferença entre as faixas etárias.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Desenho do Estudo:

Trata-se de um estudo observacional, quantitativo, transversal e analítico, padronizado de acordo com a iniciativa STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) [31].

2.2 Aspectos Éticos:

A presente pesquisa teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá (COPEP-UEM), parecer CAAE nº 50477515.7.0000.0104.

2.3 Constituição da Amostra:

A amostra foi composta por TCFCs selecionadas a partir de arquivos institucionais do Laboratório de Imagem em Pesquisa Clínica (LIPC) da Central de Tecnologia em Saúde, do Complexo de Centrais de Apoio à Pesquisa (COMCAP) da Universidade Estadual de Maringá (UEM) e do Laboratório de Ensino e Pesquisa de Radiologia Odontológica e Imaginologia da Universidade Federal do Paraná (LABIM).

As imagens foram obtidas por equipamentos i-CAT Next Generation® (Imaging Sciences International, Hatfield, PA, EUA), com volume de 125µm de *voxel* isométrico e FOV (Field of View) de 8 x 8 cm (UEM) e com volume de 250µm de *voxel* isométrico e FOV 16 cm X 13 cm (UFPR).

A amostra considerada foi composta por tomografias realizadas no período de 2014 a 2019, e as análises foram feitas por uma única pesquisadora calibrada. O *software* utilizado nesta pesquisa foi o Materialise's Interactive Medical Image Control System (MIMICS), versão Medical 21.0.

2.4 Critérios de Seleção da Amostra:

Foram incluídos neste estudo TCFCs de indivíduos com idade acima de 18 anos e com presença de um primeiro molar inferior permanente hígido. Quando havia presença de dois primeiros molares inferiores hígidos, apenas um dente era selecionado. Dentes com presença de artefatos ou impossibilidade de visualização das estruturas também foram excluídos desta pesquisa.

2.5 Coleta dos dados:

Anteriormente à análise da amostra foi realizado um processo de cegamento. Isto ocorreu com o auxílio do *software* PixelMed DicomCleaner™, onde todas as informações referentes à identificação do paciente foram apagadas, impossibilitando o reconhecimento deste pela examinadora durante a análise das imagens.

Todas as informações foram coletadas por uma única examinadora calibrada e foram organizadas em planilhas eletrônicas contendo identificação do indivíduo, sexo, idade e observações sobre os dentes analisados na amostra.

Os parâmetros e medidas lineares foram realizados com auxílio do *software* MIMICS, versão Medical 21.0. Alguns parâmetros considerados foram delineados em cada imagem tomográfica, e identificados com auxílio das ferramentas do *software* para posterior análise métrica.

- Foram delineadas as cúspides vestibulares mesial e distal, em vista axial, considerando a reconstrução final com esmalte visível, traçando uma linha horizontal que delimitou as cúspides de mesial para distal (Figura 1- A).

- Os cornos vestibulares mesial e distal foram definidos em vista axial, na primeira reconstrução com vazão visível cercado por dentina, traçando linha horizontal de mesial para distal (Figura 1- B).

- O teto da câmara pulpar foi definido como a primeira reconstrução axial com visível junção dos cornos pulpares mesial e distal. O centro do teto da câmara pulpar foi delineado como a parte mais estreita, desenhando uma linha horizontal no sentido vestibulo/lingual (Figura 1- C).

- O soalho da câmara pulpar foi delimitado como a última reconstrução axial com visível junção dos cornos mesial e distal. E seu centro foi definido como a parte mais estreita da câmara pulpar, traçando uma linha horizontal no sentido vestibulo/lingual (Figura 1- D).

- As paredes mesial e distal da câmara pulpar foram definidas como a última reconstrução sagital com vazio visível da câmara pulpar acima da altura do soalho da polpa (Figura 1- E).

2.6 Variáveis do Estudo:

Após a varredura tridimensional e identificação dos parâmetros (Figura 1-F), as análises consideraram as seguintes variáveis:

- **Altura 1:** Medida linear de distância, em milímetros, traçando linha perpendicular entre o soalho e o teto da câmara pulpar (Figura 2-A).

- **Altura 2:** Medida linear de distância, em milímetros, traçando uma linha do centro do soalho ao centro do teto da câmara pulpar (Figura 2-B).

- **Soalho ao corno mesial:** Medida linear de distância, em milímetros, traçando linha do centro do soalho pulpar à extremidade do corno pulpar mesial (Figura 2-C).

- **Soalho ao corno distal:** Medida linear de distância, em milímetros, traçando linha do centro do soalho pulpar à extremidade do corno pulpar distal (Figura 2-C).

- **Ângulo 1:** Medida, em graus, do ângulo formado do centro do soalho pulpar às extremidades dos cornos pulpares mesial e distal (Figura 3).

- **Teto à cúspide mesial:** Medida linear de distância, em milímetros, traçando linha do centro do teto da câmara pulpar à extremidade da cúspide mesial (Figura 4-A).

- **Teto à cúspide distal:** Medida linear de distância, em milímetros, traçando linha do centro do teto da câmara pulpar à extremidade da cúspide distal (Figura 4-A).

- **Corno à cúspide mesial:** Medida linear de distância, em milímetros, traçando linha do corno pulpar mesial à cúspide mesial, de acordo com o proposto por Johnsen et al. (2017) (Figura 4-B).

- **Corno à cúspide distal:** Medida linear de distância, em milímetros, traçando linha do corno pulpar distal à cúspide distal, de acordo com o proposto por Johnsen et al. (2017) (Figura 4-B).

- **Largura 1:** Medida linear de distância, em milímetros, traçando linha paralela entre as paredes mesial e distal da câmara pulpar (Figura 4-C).

- **Largura 2:** Medida linear de distância, em milímetros, traçando linha entre as extremidades dos cornos pulpares mesial e distal (Figura 4-C).

- **Ângulo 2:** Medida, em graus, do ângulo formado do centro do teto pulpar às extremidades das cúspides mesial e distal (Figura 5).

Anteriormente à análise, utilizando ferramenta do software para corte da imagem, estas foram cortadas em um zoom padronizando os eixos x, y e z (máximo e mínimo) e foram criadas reconstruções tridimensionais de cada dente analisado, ajustando os planos vertical e horizontal. O contraste na escala de cinza foi configurado de acordo com a examinadora. A concordância intraexaminador foi realizada com a análise de 10 primeiros molares inferiores hígidos não pertencentes à amostra, com intervalo de 18 dias entre as replicações 1 e 2.

Importante destacar, que as aferições realizadas nesta pesquisa não foram realizadas em um único corte, de maneira bidimensional. Com a reconstrução tridimensional realizada no *software* MIMICS foi possível atravessar não somente as vistas axiais, bem como as coronais e sagitais realizando uma medida tridimensional das distâncias, utilizando os recursos que as imagens 3D podem oferecer associadas aos *softwares* disponíveis. Desta forma, as TCFCs não foram utilizadas apenas para a varredura tridimensional e eliminação do viés de sobreposição, mas sim para se aproximar ainda mais da medida real do dente.

Os dados obtidos foram organizados em planilhas categorizadas de acordo com a idade dos indivíduos, de 18 a 25 anos, 26 a 35 anos e acima de 35 anos, com finalidade de equilibrar a amostra obtida. A estratificação se fez em função da constituição da amostra desta pesquisa e considerando a deposição de dentina secundária que ocorre nos indivíduos ao longo da vida.

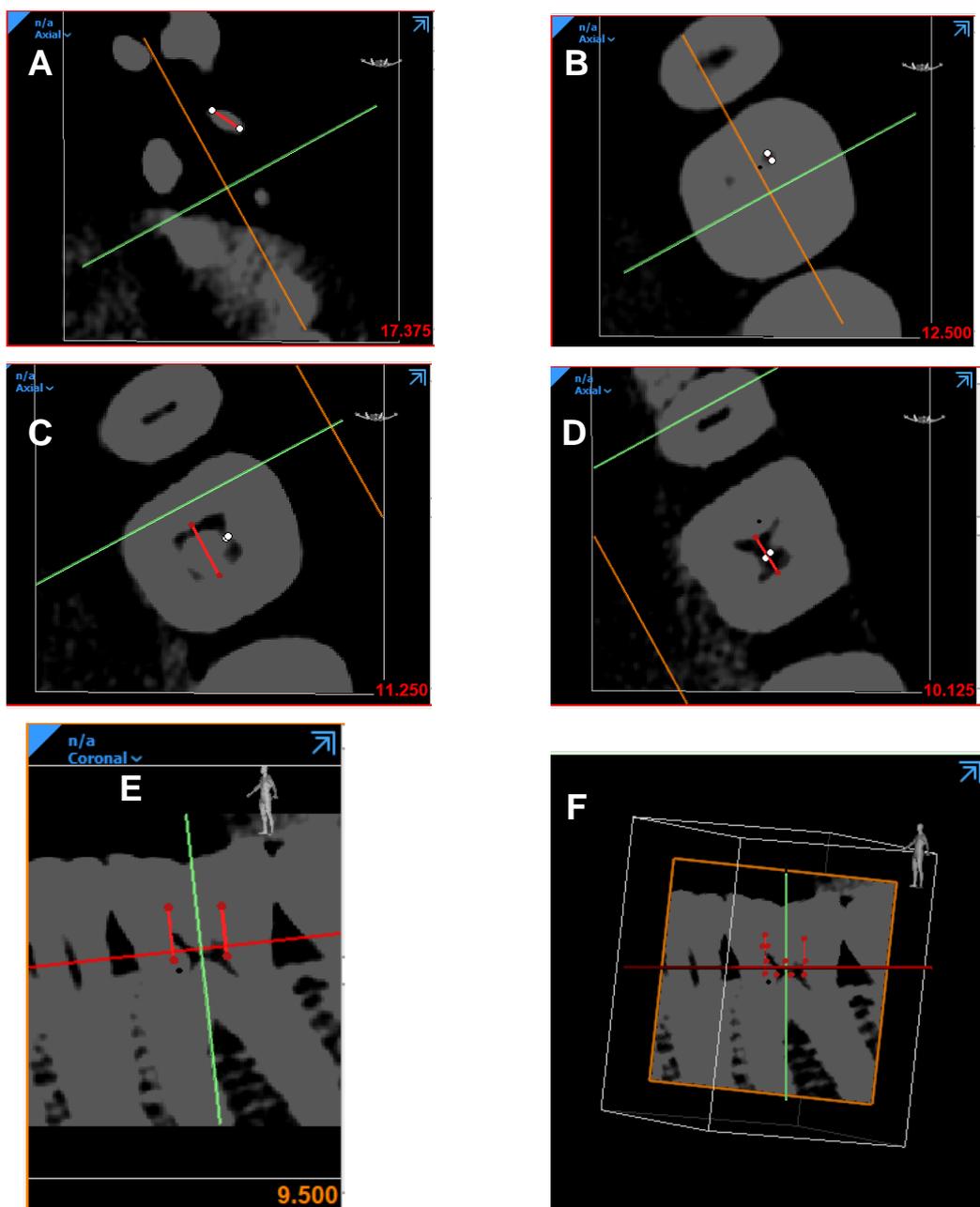


Figura 1. Imagens dos parâmetros definidos e utilizados para análise das variáveis, dente 48. (A) Cúspide disto-vestibular, vista axial. (B) Corno pulpar mesio-vestibular, vista axial. (C) Teto da câmara pulpar e centro do teto, vista axial. (D) Soalho da câmara pulpar e centro do soalho, vista axial. (E) Paredes mesial e distal, vista sagital. (F) Reconstrução tridimensional, vista sagital.

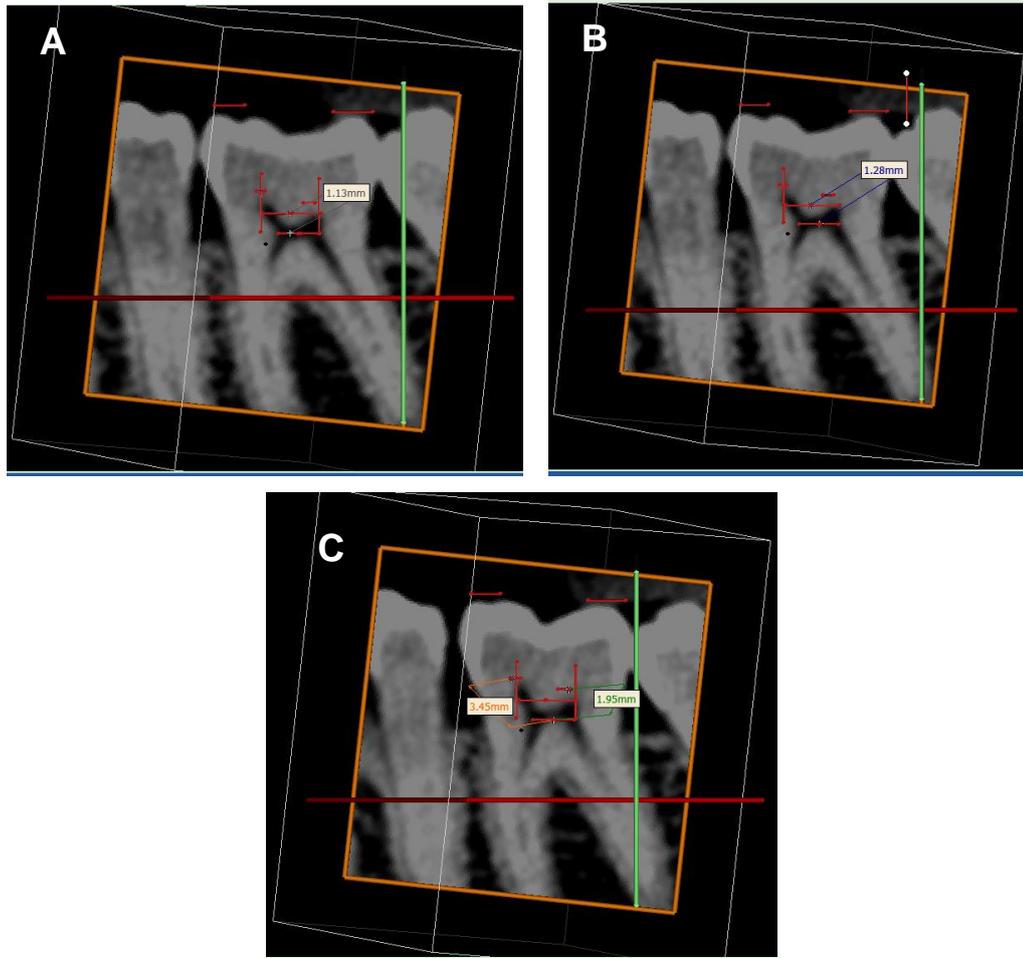


Figura 2. Imagens das variáveis analisadas nesta pesquisa, em vista sagital. (A) Medida da Altura 1. (B) Medida da Altura 2. (C) Medidas do Soalho ao corno mesial e Soalho ao corno distal.

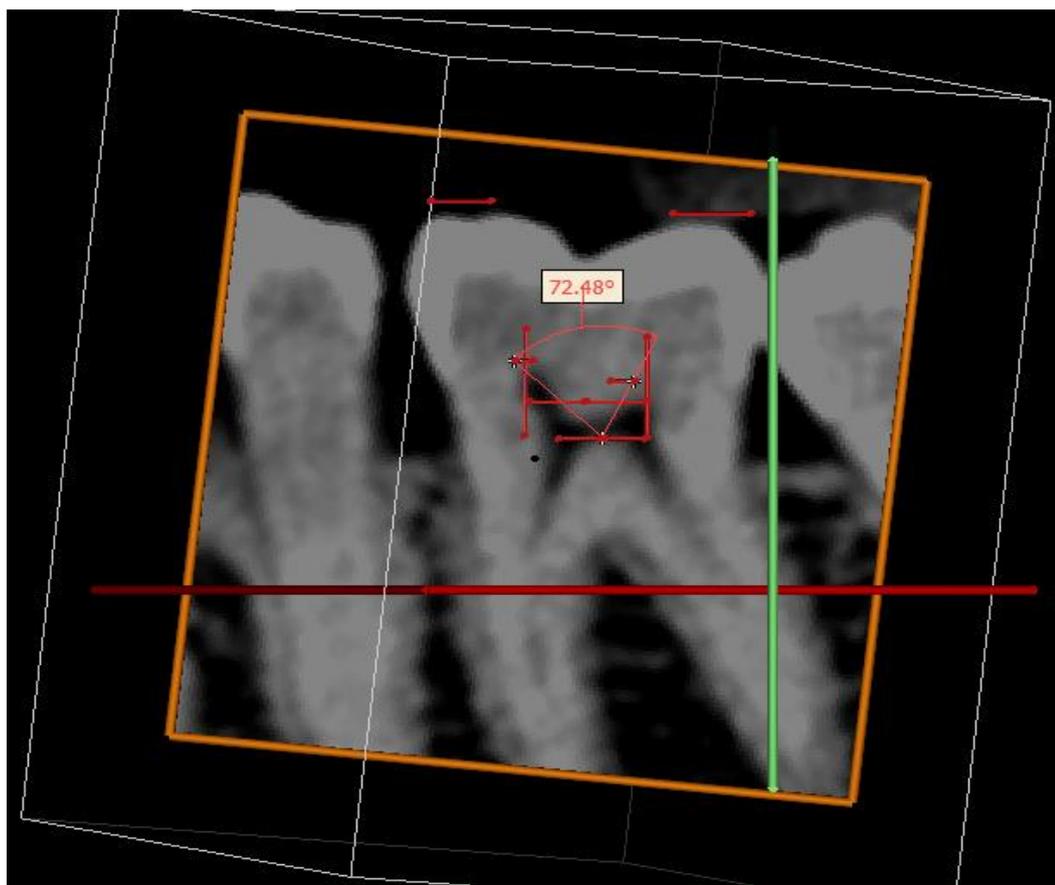


Figura 3. Imagem do corte tridimensional, com vista sagital, da análise da variável ângulo 1, onde um o ângulo formado entre o soalho da câmara pulpar e os cornos pulpares vestibulares mesial e distal foi mensurado em graus.

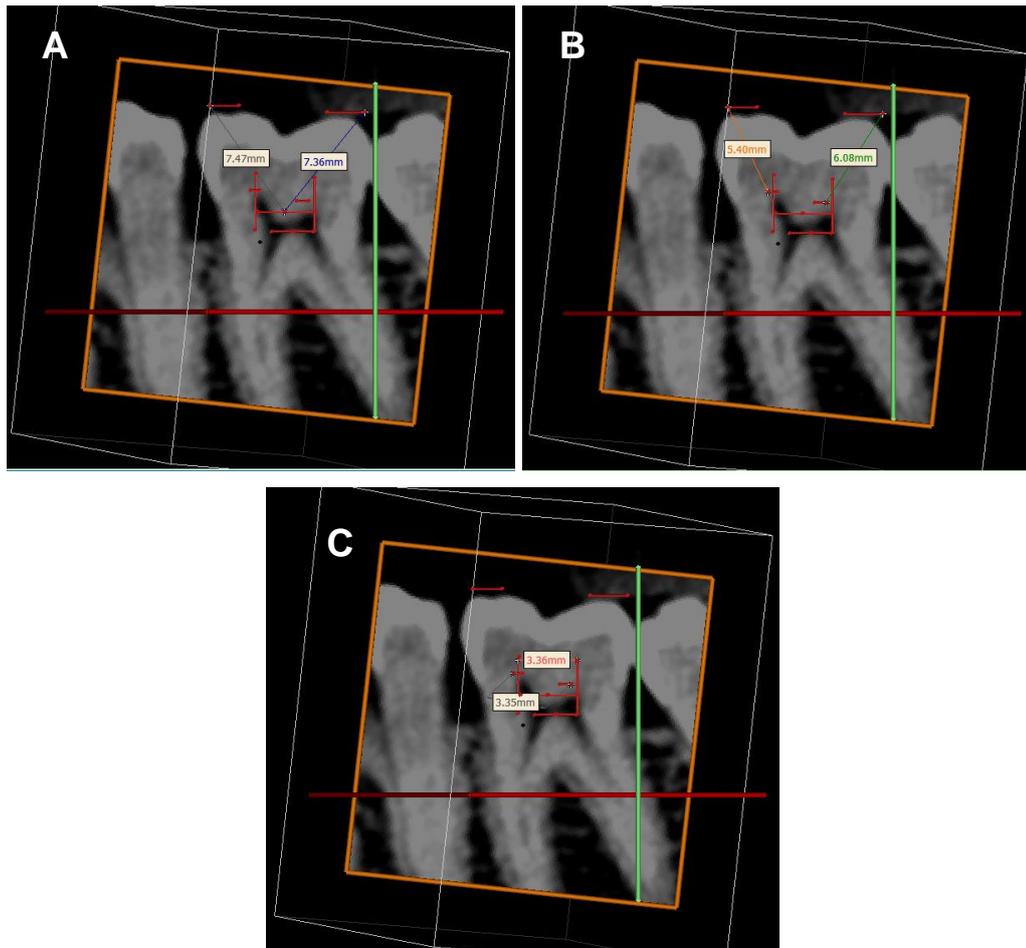


Figura 4. Imagens de variáveis analisadas neste estudo. (A) Medidas do teto à cúspide mesial e teto à cúspide distal. (B) Medidas do corno à cúspide mesial e corno à cúspide distal. (C) Medidas da largura 1 e largura 2.

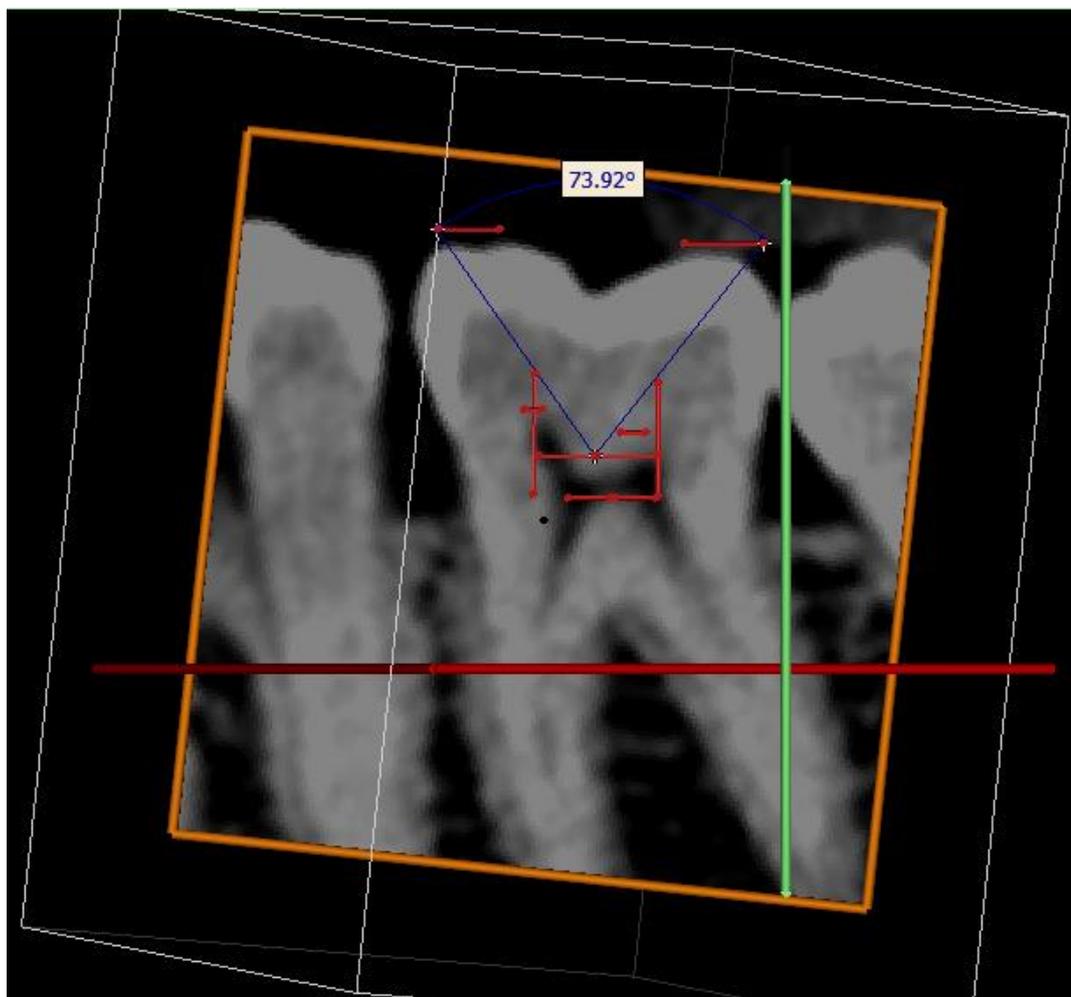


Figura 5. Imagem do corte tridimensional, em vista sagital, da análise da variável ângulo 2, onde o ângulo formado entre o teto da câmara pulpar e as cúspides vestibulares mesial e distal foi mensurado em graus.

2.7 Composição da amostral final:

Depois de analisar aproximadamente 1000 imagens de ambos os centros de pesquisa e aplicando-se os critérios de composição amostral, a amostra resultante desta pesquisa foi de 130 tomografias computadorizadas de feixe cônico. Os indivíduos incluídos estão dispostos na Tabela 1, distribuídos de acordo com a idade e sexo. Cada indivíduo teve apenas um molar inferior hígido analisado.

Tabela 1. Distribuição da amostra selecionada de acordo com a idade e sexo dos indivíduos. Maringá, 2020.

<i>Idade (anos)</i>	<i>Feminino</i>	<i>Masculino</i>	<i>Total</i>
<i>18-25</i>	31	19	50
<i>26-35</i>	33	22	55
<i>Acima de 35</i>	8	17	25
<i>Total</i>	72	58	130

2.8 Processamento dos Dados:

Após as análises, os dados foram registrados e organizados categoricamente em planilhas eletrônicas do Microsoft Excel. A partir de então, todas as variáveis quantitativas foram tratadas estatisticamente em relação aos grupos de idades (18 a 25 anos, 26 a 35 anos e Acima de 35 anos) e ao sexo (feminino e masculino).

Para a análise estatística foi utilizado o *software* Bioestat 5.0 [33] e considerado o nível de significância de 5%. Por se tratar de grupos com distribuição não equitativa, ao realizar o teste Shapiro-Wilk os dados não atenderam os padrões de normalidade. Com tal constatação foi a opção escolhida o teste não paramétrico de análise de variância de Kruskal-Wallis. A replicabilidade intraexaminador foi testada pelo teste de correlação intra-classe, para dados contínuos. O resultado obtido foi de 0.9548 ($p=0.0001$), considerado como replicabilidade excelente.

3. RESULTADOS

Os resultados estão apresentados nas tabelas 2 a 9, expressando os valores de média, mediana, desvio padrão e significância estatística das variáveis em relação à estratificação de idades (tabelas 2 a 5) e sexo (tabelas 6 a 9).

A Tabela 2 descreve os resultados da amostra geral obtida em relação às variáveis analisadas. As variáveis “Ângulo 1” e “Ângulo 2” apresentaram resultado

significativo estatisticamente ($p=0.0486$ e $p<0.0001$, respectivamente). As mesmas variáveis apresentam resultados estatísticos significativos quando comparados apenas às idades de 18 a 25 anos com 26 a 35 anos (Tabela 3), “Ângulo 1” ($p=0.0254$) e “Ângulo 2” ($p<0.0001$).

No entanto, quando analisados estatisticamente os grupos de idade de 18 a 25 anos e Acima de 35 anos (Tabela 4), diferença significativa surge na variável “Centro do soalho pulpar ao corno pulpar distal” ($p=0.0246$), mantendo também significância estatística na variável “Ângulo 2” ($p=0.0038$). Ao comparar a amostra de 26 a 35 anos com a amostra de indivíduos acima de 35 anos (Tabela 5), não foram encontradas evidências estatísticas de variância entre os grupos.

Apesar de não ser o foco principal do trabalho, oportunamente foi realizada a comparação de sexos para as mesmas variáveis. Na amostra geral (Tabela 6), houve significância estatística para as variáveis “Centro do soalho pulpar ao corno pulpar mesial” ($p=0.0371$), “Centro do teto pulpar à cúspide mesial” ($p=0.0013$), “Centro do teto pulpar à cúspide distal” ($p=0.0376$) e “Ângulo 2” ($p=0.0349$). Diante das evidências foram analisadas faixas etárias isoladas, visando um maior detalhamento. Na faixa de 18 a 25 anos (Tabela 7) os sexos foram diferenciados apenas pela variável “Centro do teto pulpar à cúspide mesial” ($p=0.034$). Na faixa etária de 26 a 35 anos (Tabela 8) foi notada diferença estatística para “Centro do soalho pulpar ao corno pulpar mesial” ($p=0.005$), Centro do teto pulpar à cúspide mesial ($p=0.040$), “Corno pulpar mesial à cúspide mesial” ($p=0.008$). Por fim, na faixa etária acima de 35 anos (Tabela 9) foi a associação estatística para “Centro do teto pulpar à cúspide distal” ($p=0.026$).

Tabela 2. Valores de média, mediana e desvio padrão para a estimativa de idade. Brasil, 2020.

Variáveis	18-25 anos			26-35 anos			Acima de 35 anos			P valor
	Média	Mediana	Desvio Padrão	Média	Mediana	Desvio Padrão	Média	Mediana	Desvio Padrão	
Distância do centro do soalho ao centro do teto pulpares (milímetros)	1.4580	1.5250	0.5877	1.4336	1.4300	0.6490	1.2988	1.4200	0.5755	0.6687
Altura da câmara pulpar	1.4256	1.4850	0.5599	1.3080	1.2500	0.6287	1.1380	1.0100	0.5045	0.1532
Centro do soalho pulpar ao corno pulpar mesial (milímetros)	4.1072	4.0150	0.9223	3.8589	3.8400	0.6484	3.7872	3.8700	0.8195	0.3449
Centro do soalho pulpar ao corno pulpar distal (milímetros)	3.0008	2.9900	0.5429	2.9258	2.8800	0.6238	2.6476	2.7100	0.5413	0.0849
Ângulo 1 (graus)	86.0288	83.9950	17.1679	93.4264	93.9200	16.0712	94.3692	92.3500	16.7848	0.0486*
Centro do teto pulpar à cúspide mesial (milímetros)	7.2706	7.2700	0.6403	7.1662	7.2500	0.6119	6.9760	7.2000	0.9090	0.4559
Centro do teto pulpar à cúspide distal (milímetros)	7.6608	7.7000	0.6856	7.6316	7.6100	0.6013	7.4228	7.7000	0.8470	0.6398
Corno pulpar mesial à cúspide mesial (milímetros)	4.7596	4.7450	0.5684	4.9007	4.7900	0.6949	4.6304	4.4800	0.8104	0.2812
Corno pulpar distal à cúspide distal (milímetros)	5.8054	5.7550	0.6054	5.7131	5.8000	0.5872	5.4808	5.5100	0.7263	0.2103
Largura da câmara pulpar (milímetros)	4.7022	4.7350	0.5073	4.7616	4.7500	0.5322	4.6104	4.6500	0.5626	0.5475
Distância entre os cornos pulpares (milímetros)	4.7664	4.9850	0.8550	4.9145	5.0200	0.6767	4.9145	5.0200	0.6767	0.5789
Ângulo 2 (graus)	113.4000	120.5000	22.1501	92.4735	82.6300	26.8965	95.7792	89.2000	22.1704	< 0.0001*

*significância estatística ($p < 0.05$)

Tabela 3. Valores de média, mediana e desvio padrão para a estimativa de idade, considerando grupos 18 a 25 anos e 26 a 35 anos. Brasil, 2020.

Variáveis	18-25 anos			26-35 anos			P valor
	Média	Mediana	Desvio Padrão	Média	Mediana	Desvio Padrão	
Distância do centro do soalho ao centro do teto pulpares (milímetros)	1.4580	1.5250	0.5877	1.4336	1.4300	0.6490	0.5253
Altura da câmara pulpar (milímetros)	1.4256	1.4850	0.5599	1.3080	1.2500	0.6287	0.2215
Centro do soalho pulpar ao corno pulpar mesial (milímetros)	4.1072	4.0150	0.9223	3.8589	3.8400	0.6484	0.1590
Centro do soalho pulpar ao corno pulpar distal (milímetros)	3.0008	2.9900	0.5429	2.9258	2.8800	0.6238	0.4170
Ângulo 1 (graus)	86.0288	83.9950	17.1679	93.4264	93.9200	16.0712	0.0254*
Centro do teto pulpar à cúspide mesial (milímetros)	7.2706	7.2700	0.6403	7.1662	7.2500	0.6119	0.4244
Centro do teto pulpar à cúspide distal (milímetros)	7.6608	7.7000	0.6856	7.6316	7.6100	0.6013	0.7026
Corno pulpar mesial à cúspide mesial (milímetros)	4.7596	4.7450	0.5684	4.9007	4.7900	0.6949	0.4783
Corno pulpar distal à cúspide distal (milímetros)	5.8054	5.7550	0.6054	5.7131	5.8000	0.5872	0.4944
Largura da câmara pulpar (milímetros)	4.7022	4.7350	0.5073	4.7616	4.7500	0.5322	0.6281
Distância entre os cornos pulpares (milímetros)	4.7664	4.9850	0.8550	4.9145	5.0200	0.6767	0.5253
Ângulo 2 (graus)	113.4000	120.5000	22.1501	92.4735	82.6300	26.8965	< 0.0001*

*significância estatística ($p < 0.05$)

Tabela 4. Valores de média, mediana e desvio padrão para a estimativa de idade, considerando grupos de 18 a 25 anos e Acima de 35 anos. Brasil, 2020.

Variáveis	18-25 anos			Acima de 35 anos			P valor
	Média	Mediana	Desvio Padrão	Média	Mediana	Desvio Padrão	
Distância do centro do soalho ao centro do teto pulpares (milímetros)	1.4580	1.5250	0.5877	1.2988	1.4200	0.5755	0.4216
Altura da câmara pulpar (milímetros)	1.4256	1.4850	0.5599	1.1380	1.0100	0.5045	0.0605
Centro do soalho pulpar ao corno pulpar mesial (milímetros)	4.1072	4.0150	0.9223	3.7872	3.8700	0.8195	0.3394
Centro do soalho pulpar ao corno pulpar distal (milímetros)	3.0008	2.9900	0.5429	2.6476	2.7100	0.5413	0.0246*
Ângulo 1 (graus)	86.0288	83.9950	17.1679	94.3692	92.3500	16.7848	0.0637
Centro do teto pulpar à cúspide mesial (milímetros)	7.2706	7.2700	0.6403	6.9760	7.2000	0.9090	0.2379
Centro do teto pulpar à cúspide distal (milímetros)	7.6608	7.7000	0.6856	7.4228	7.7000	0.8470	0.3746
Corno pulpar mesial à cúspide mesial (milímetros)	4.7596	4.7450	0.5684	4.6304	4.4800	0.8104	0.2379
Corno pulpar distal à cúspide distal (milímetros)	5.8054	5.7550	0.6054	5.4808	5.5100	0.7263	0.0721
Largura da câmara pulpar (milímetros)	4.7022	4.7350	0.5073	4.6104	4.6500	0.5626	0.5036
Distância entre os cornos pulpares (milímetros)	4.7664	4.9850	0.8550	4.9145	5.0200	0.6767	0.6652
Ângulo 2 (graus)	113.4000	120.5000	22.1501	95.7792	89.2000	22.1704	0.0038*

*significância estatística ($p < 0.05$)

Tabela 5. Valores de média, mediana e desvio padrão para a estimativa de idade, considerando grupos de 26 a 35 anos e Acima de 35 anos. Brasil, 2020.

Variáveis	26-35 anos			Acima de 35 anos			P valor
	Média	Mediana	Desvio Padrão	Média	Mediana	Desvio Padrão	
Distância do centro do soalho ao centro do teto pulpares (milímetros)	1.4336	1.4300	0.6490	1.2988	1.4200	0.5755	0.6780
Altura da câmara pulpar (milímetros)	1.3080	1.2500	0.6287	1.1380	1.0100	0.5045	0.3691
Centro do soalho pulpar ao corno pulpar mesial (milímetros)	3.8589	3.8400	0.6484	3.7872	3.8700	0.8195	0.9917
Centro do soalho pulpar ao corno pulpar distal (milímetros)	2.9258	2.8800	0.6238	2.6476	2.7100	0.5413	0.1483
Ângulo 1 (graus)	93.4264	93.9200	16.0712	94.3692	92.3500	16.7848	0.9050
Centro do teto pulpar à cúspide mesial (milímetros)	7.1662	7.2500	0.6119	6.9760	7.2000	0.9090	0.5266
Centro do teto pulpar à cúspide distal (milímetros)	7.6316	7.6100	0.6013	7.4228	7.7000	0.8470	0.4706
Corno pulpar mesial à cúspide mesial (milímetros)	4.9007	4.7900	0.6949	4.6304	4.4800	0.8104	0.1404
Corno pulpar distal à cúspide distal (milímetros)	5.7131	5.8000	0.5872	5.4808	5.5100	0.7263	0.2366
Largura da câmara pulpar (milímetros)	4.7616	4.7500	0.5322	4.6104	4.6500	0.5626	0.2689
Distância entre os cornos pulpares (milímetros)	4.9145	5.0200	0.6767	4.9145	5.0200	0.6767	0.3017
Ângulo 2 (graus)	92.4735	82.6300	26.8965	95.7792	89.2000	22.1704	0.1739

*significância estatística ($p < 0.05$)

Tabela 6. Valores de média, mediana e desvio padrão em relação aos sexos masculino e feminino. Brasil, 2020.

Variáveis	Feminino			Masculino			P valor
	Média	Mediana	Desvio Padrão	Média	Mediana	Desvio Padrão	
Distância do centro do soalho ao centro do teto pulpares (milímetros)	1.3753	1.4200	0.5610	1.4690	1.5000	0.6681	0.3760
Altura da câmara pulpar (milímetros)	1.2872	1.3250	0.5481	1.3619	1.2500	0.6311	0.6063
Centro do soalho pulpar ao corno pulpar mesial (milímetros)	3.8000	3.8200	0.6849	4.1152	4.2000	0.9017	0.0371*
Centro do soalho pulpar ao corno pulpar distal (milímetros)	2.8028	2.7700	0.5583	3.0233	2.9700	0.6060	0.0670
Ângulo 1 (graus)	92.2739	93.5900	17.5344	88.8862	88.2000	16.1076	0.2103
Centro do teto pulpar à cúspide mesial (milímetros)	7.0331	7.0400	0.6441	7.3395	7.5200	0.7147	0.0013*
Centro do teto pulpar à cúspide distal (milímetros)	7.5210	7.5750	0.6306	7.7041	7.7600	0.7433	0.0376*
Corno pulpar mesial à cúspide mesial (milímetros)	4.7018	4.7100	0.6043	4.9095	4.8700	0.7459	0.0782
Corno pulpar distal à cúspide distal (milímetros)	5.6161	5.7400	0.6905	5.4464	5.4950	0.8727	0.1945
Largura da câmara pulpar (milímetros)	4.6493	4.7150	0.5332	4.7847	4.7500	0.5152	0.3358
Distância entre os cornos pulpares (milímetros)	4.7172	4.8400	0.8033	4.9341	5.0550	0.7436	0.1211
Ângulo 2 (graus)	105.6569	102.2350	28.1859	95.5728	88.1050	22.0028	0.0349*

*significância estatística ($p < 0.05$)

Tabela 7. Valores de média, mediana e desvio padrão para a estimativa de idade, considerando o grupo de idade 18 a 25 anos, para os indivíduos dos sexos feminino e masculino. Brasil, 2020.

Variáveis	Feminino – 18 a 25 anos			Masculino – 18 a 25 anos			P valor
	Média	Mediana	Desvio Padrão	Média	Mediana	Desvio Padrão	
Distância do centro do soalho ao centro do teto pulpares (milímetros)	1.4542	1.5300	0.5746	1.4642	1.5200	0.6244	0.9204
Altura da câmara pulpar (milímetros)	1.4232	1.4800	0.5637	1.4295	1.4900	0.5690	0.9681
Centro do soalho pulpar ao corno pulpar mesial (milímetros)	3.9384	3.8800	0.7070	4.3826	4.1900	1.1632	0.1938
Centro do soalho pulpar ao corno pulpar distal (milímetros)	2.9652	2.8200	0.5201	3.0589	3.1000	0.5880	0.5553
Ângulo 1 (graus)	88.0058	85.2900	17.7508	82.8032	81.9400	16.1083	0.2190
Centro do teto pulpar à cúspide mesial (milímetros)	7.1310	7.1200	0.6163	7.4984	7.6200	0.6282	0.0349*
Centro do teto pulpar à cúspide distal (milímetros)	7.6413	7.6700	0.6335	7.6926	7.7400	0.7804	0.5963
Corno pulpar mesial à cúspide mesial (milímetros)	4.7074	4.7500	0.5226	4.8447	4.6900	0.6417	0.7265
Corno pulpar distal à cúspide distal (milímetros)	5.7758	5.7600	0.5459	5.8537	5.6700	0.7050	0.9681
Largura da câmara pulpar (milímetros)	4.7206	4.8800	0.5249	4.6721	4.6900	0.4898	0.5825
Distância entre os cornos pulpares (milímetros)	4.7400	5.0200	0.8700	4.8095	4.9500	0.8517	0.8416
Ângulo 2 (graus)	116.8332	123.0800	22.9852	107.7984	116.5600	20.0411	0.0838

*significância estatística ($p < 0.05$)

Tabela 8. Valores de média, mediana e desvio padrão para a estimativa de idade, considerando o grupo de idade 26 a 35 anos, para os indivíduos dos sexos feminino e masculino. Brasil, 2020.

Variáveis	Feminino – 26 a 35 anos			Masculino – 26 a 35 anos			P valor
	Média	Mediana	Desvio Padrão	Média	Mediana	Desvio Padrão	
Distância do centro do soalho ao centro do teto pulpares (milímetros)	1.3118	1.3000	0.5487	1.6164	1.5100	0.7524	0.1887
Altura da câmara pulpar (milímetros)	1.2024	1.2500	0.5255	1.4664	1.2500	0.7428	0.2905
Centro do soalho pulpar ao corno pulpar mesial (milímetros)	3.7736	3.7700	0.5564	3.9868	4.2650	0.7621	0.2426
Centro do soalho pulpar ao corno pulpar distal (milímetros)	2.7170	2.7400	0.4951	3.2391	3.2750	0.6750	0.0051*
Ângulo 1 (graus)	95.9842	94.0000	17.5704	89.5895	90.5100	12.9624	0.2641
Centro do teto pulpar à cúspide mesial (milímetros)	7.0415	7.0200	0.6373	7.3532	7.4150	0.5320	0.0409*
Centro do teto pulpar à cúspide distal (milímetros)	7.5215	7.5800	0.6067	7.7968	7.7450	0.5669	0.1159
Corno pulpar mesial à cúspide mesial (milímetros)	4.7282	4.6900	0.6359	5.1595	5.0450	0.7133	0.0088*
Corno pulpar distal à cúspide distal (milímetros)	5.7194	5.8400	0.5702	5.7036	5.6900	0.6255	0.9863
Largura da câmara pulpar (milímetros)	4.6464	4.7100	0.5015	4.9345	4.8600	0.5412	0.1262
Distância entre os cornos pulpares (milímetros)	4.8112	4.8300	0.6731	5.0695	5.2100	0.6671	0.0827
Ângulo 2 (graus)	96.0033	84.2100	30.1614	87.1786	81.5200	20.6170	0.4294

*significância estatística ($p < 0.05$)

Tabela 9. Valores de média, mediana e desvio padrão para a estimativa de idade, considerando o grupo de idade Acima de 35 anos, para os indivíduos dos sexos feminino e masculino. Brasil, 2020.

Variáveis	Feminino – Acima de 35 anos			Masculino – Acima de 35 anos			P valor
	Média	Mediana	Desvio Padrão	Média	Mediana	Desvio Padrão	
Distância do centro do soalho ao centro do teto pulpares (milímetros)	1.3313	1.5250	0.5934	1.2835	1.3400	0.5848	0.9072
Altura da câmara pulpar (milímetros)	1.1100	1.1900	0.5206	1.1512	1.0100	0.5126	0.7708
Centro do soalho pulpar ao corno pulpar mesial (milímetros)	3.3725	3.6050	0.9507	3.9824	4.0200	0.6967	0.1453
Centro do soalho pulpar ao corno pulpar distal (milímetros)	2.5275	2.6400	0.8022	2.7041	2.7500	0.3839	0.7931
Ângulo 1 (graus)	93.5075	92.5450	14.4735	94.7747	92.3500	18.1769	0.9535
Centro do teto pulpar à cúspide mesial (milímetros)	6.6188	6.4850	0.6963	7.1441	7.3200	0.9662	0.1226
Centro do teto pulpar à cúspide distal (milímetros)	7.0525	7.1000	0.5621	7.5971	7.8000	0.9150	0.0268*
Corno pulpar mesial à cúspide mesial (milímetros)	4.5713	4.3200	0.8137	4.6582	4.4900	0.8324	0.5600
Corno pulpar distal à cúspide distal (milímetros)	5.1863	5.2350	0.7619	5.6194	5.7100	0.6881	0.1533
Largura da câmara pulpar (milímetros)	4.3850	4.3900	0.6713	4.7165	4.7500	0.4902	0.1800
Distância entre os cornos pulpares (milímetros)	4.2413	4.1750	0.9630	4.8982	5.0000	0.7243	0.1091
Ângulo 2 (graus)	102.1700	91.0100	25.0723	92.7718	87.9800	20.7903	0.2944

*significância estatística ($p < 0.05$)

4. DISCUSSÃO

Ao longo dos anos têm surgido muitos estudos analisando a proporção dente/polpa, principalmente utilizando imagens bidimensionais, como radiografias periapicais [14,21,22]. No entanto, poucos estudos consideraram a análise de dentes multirradiculados e em imagens tridimensionais [28]. Este estudo visa contribuir na constituição de novos métodos de estimativa de idade em indivíduos adultos, utilizando recursos de reconstrução tridimensional em imagens tomográficas.

Vários trabalhos têm demonstrado que as medidas lineares virtuais são precisas quando comparadas às medidas físicas [22,34–37]. Neste estudo foram incluídas TCFCs com diferentes volumes de *voxels* isométricos, 125 μ m e 250 μ m, o que não influenciou a precisão das mensurações [35]. No entanto, Tolentino et al. (2018), ao compararem três diferentes volumes de *voxel* isométrico, demonstraram que a acurácia de medidas lineares não sofreu influência apesar dos diferentes protocolos de aquisição das imagens.

A análise tridimensional considerando a amostra geral (Tabela 2) mostrou resultados significantes estatisticamente, demonstrando que existe uma correlação entre idade e as transformações na coroa dentária e cavidade pulpar. A deposição de dentina secundária ao longo da vida não é uniforme e pode ser mais observada nas regiões do teto e soalho da câmara pulpar, levando à sua diminuição [39,40]. As evidências demonstraram que o avanço da faixa etária representou alterações métricas na câmara pulpar, com aproximação do soalho aos cornos pulpares (ângulo 1). Também foi observado o rebaixamento do teto da câmara (ângulo 2). Cameriere et al. (2015), basearam-se no princípio de que a cavidade pulpar sofre calcificação ao longo da vida, diminuindo sua área quando comparada à área do dente, possibilitando a estimativa da idade através da proporção polpa/dente. A deposição de dentina secundária é a responsável pela relação quantitativa indireta da proporção da polpa em relação à proporção do dente. Ou seja, quanto maior a deposição de dentina secundária, menor a cavidade pulpar [40] e maior a proporção de dente.

Em estudo que incluiu uma amostra de 28 dentes, o coeficiente de relação entre idade e cavidade pulpar/volume dentário foi de 0,29 [41], enquanto outro estudo com 136 dentes, o mesmo coeficiente foi de 0,571 [42]. Esta relação também

varia de acordo com o dente analisado [43] ou com o sexo [24,44]. O mesmo ocorre ao comparar apenas o grupo de 18 a 25 anos - composto por 50 dentes - e 26 a 35 anos - composto por 55 dentes - (Tabela 3), apontando a necessidade de uma amostra maior com distribuição homogênea entre os grupos. Jain et al. (2017) conduziram um estudo relacionando a idade à proporção polpa/dente em radiografias panorâmicas de 180 indivíduos e encontraram uma fraca relação entre as variáveis, apesar de mostrar diferenças estatísticas significantes.

Ao comparar o grupo de 18 a 25 anos com o grupo acima de 35 anos, mais evidência estatística surge (Tabela 4), indicando mudanças no complexo dentino-polpa. Kumar et al. (2016) afirmam que a deposição de dentina secundária é menor em indivíduos jovens e mais lenta, enquanto em indivíduos mais velhos o desgaste da superfície dentária leva a uma maior aposição de dentina secundária, ocorrendo de forma mais rápida. No entanto, este estudo não apresentou mudanças significativas estatisticamente quando comparadas as idades de 26 a 35 anos com indivíduos acima de 35 anos (Tabela 5). Isto pode ser justificado pela deposição de dentina secundária que não ocorre de forma uniforme ao longo da vida [39]. Durante análise das variáveis deste estudo, foi observado que, embora as medidas lineares não apresentem diferença estatística em relação aos grupos de idade de 26 a 35 anos e acima de 35 anos, há uma diferença visual maior, observada pela examinadora, em relação ao volume da cavidade pulpar, pois esta se encontra com diversas irregularidades em sua forma. Também, isto pode ser justificado pela distribuição amostral (25 indivíduos em um grupo comparados a 55 indivíduos do outro grupo), visto que o número de pessoas com primeiro molar permanente hígido em idades mais avançadas é limitado [28].

As aferições métricas da polpa e do dente diferenciaram estatisticamente homens e mulheres em 4 variáveis (tabela 6). Tais variáveis são derivadas de aferições envolvendo centro do soalho da polpa ou centro do teto da polpa em relação às cúspides ou cornos pulpares. Com a análise, ao observar os valores de média e mediana, fica evidenciado que os dentes de indivíduos do sexo feminino são menores em relação aos dentes de indivíduos do sexo masculino. As diferenças de sexo podem ser explicadas pelo tamanho dos dentes de homens e mulheres, em geral maiores nos primeiros gerando diferenças métricas relevantes em pesquisas [45].

Outros estudos [46–48] analisando medidas lineares em molares obtiveram resultados semelhantes aos deste trabalho, com valores de média maiores para os participantes do sexo masculino em relação ao feminino. Também demonstraram ser os dentes caninos e molares os melhores diferenciadores de sexo, justificando mais uma vez o uso de primeiros molares na odontologia forense. Quando foram isoladas faixas etárias específicas (Tabelas 7 a 9) nova evidência de dimorfismo sexual surgiu, com a variável centro do soalho pulpar ao corno pulpar distal, e mantiveram-se as diferenças estatísticas nas variáveis centro do teto pulpar à cúspide mesial, centro do teto pulpar à cúspide distal.

Tais evidências podem auxiliar em pesquisas futuras de análises tridimensionais de determinação da idade em associação ao dimorfismo sexual.

Talvez, uma limitação deste estudo seja o tamanho da amostra. Isto porque foram observadas tendências estatísticas que não se confirmaram por diferenças pequenas nos valores de “p”. Para estimar a idade de indivíduos adultos e melhorar os resultados quantitativos com base no volume dentário e sua proporção, pesquisas futuras devem considerar boa delimitação populacional e agrupamento amostral com vistas à maior padronização e redução do desvio padrão [22,41]. Um estudo de Porto et al. (2015), com distribuição homogênea entre as faixas etárias, mostrou que o volume da cavidade pulpar e a razão volume da cavidade pulpar/dentário apresentaram diferenças significativas entre as faixas etárias ($p < 0,001$).

Por outro lado, as pesquisas em povos heterogêneos, miscigenados como é o caso da população brasileira representam um grande desafio, e quando exitosas, apresentam substancial contribuição à ciência forense, preenchendo lacunas ainda em aberto. Azevedo et al. (2015), em um estudo com 1,772 radiografias periapicais de 443 indivíduos, propuseram uma fórmula para estimativa de idade baseada no método de Cameriere [50], e afirmam maior acurácia para a população brasileira.

Diferentes métodos, testados em diferentes populações, determinam sua validade. Os métodos que mais se adequam a estimativas de idades não são sempre aqueles com desvios-padrões baixos, mas sim aqueles com fácil aplicação, rápidos, baratos e que sirvam para diferentes populações [21,51].

Outro ponto de relevante discussão nesta pesquisa é o fato de terem sido incluídos somente primeiros molares hígidos. Os primeiros molares são dentes

muito acometidos por cárie e restaurações, até por vezes perdidos em muitos povos e locais do mundo [28], estando muito expostos também por serem os primeiros dentes posteriores a irromper na cavidade oral. No entanto, é possível que haja uma maior relação entre idade e volume pulpar em molares devido à sua função de moer alimentos e a grande aposição de dentina que ocorre na câmara pulpar destes dentes ao longo da vida [28]. Talabani et al. (2015), analisando estimativa de idade em primeiros molares inferiores de 96 indivíduos, encontrou alta correlação ($r^2=0.49$) entre idade real e prevista. Outros trabalhos, Igbigbi & Nyirenda (2005) ($r^2=0.735$), Drusini (2008) ($r^2=0.49$), também têm mostrado a relação de primeiros molares inferiores com idade estimada.

Em síntese, a presente pesquisa trouxe evidências métricas tridimensionais que contribuem com o crescimento da ciência forense e abre novas perspectivas científicas de investigação, necessárias ao aprimoramento da área de Odontologia Legal.

5. CONCLUSÃO

As aferições tridimensionais da câmara pulpar e coroa do dente demonstraram haver relação com a estimativa de idade, principalmente para os ângulos formados entre soalho pulpar com cornos pulpares e teto pulpar com cúspides vestibulares. Quando comparadas as duas maiores faixas etárias, individualmente, não foram encontradas evidências de diferenciação de idade.

Também foram observadas evidências de dimorfismo sexual nas variáveis envolvendo soalho, teto e cornos pulpares. À medida em que as análises foram feitas em faixas etárias específicas foram surgindo mais variáveis de diferenciação entre os sexos. Tais achados podem contribuir para investigações tridimensionais futuras de determinação da idade em associação ao dimorfismo sexual.

6. REFERÊNCIAS

- [1] M.W. McClaughry, History of the introduction of the Bertillon system into the United States, *Finger Print Mag.* 3 (1922) 3–10.
- [2] A. Venezuela, S. Martin de Las Heras, T. Marques, N. Exposito, J.M. Bohoyo, The application of dental methods of identification to human burn victims in a mass disaster, *Int J Leg. Med.* 113 (2000) 236–9.
- [3] R. Raitz, M. Fenyó-Pereira, A.S. Hayashi, R. Melani, Dento-maxillo-facial radiology as an aid to human identification, *J. Forensic Odontostomatol.* 23 (2005) 55–59.
- [4] C. Stavrianos, A. Kokkas, A. Eliades, Applications of forensic dentistry: part i, *Res J Med Sci.* 4 (2006) 179–86.
- [5] S.L. Melo, T.S. Santos, E.D.O. Nascimento, C. Marzola, E.D.O. Silva, M. Gerbi, A importância da Odontologia Forense em acidentes em massa, (2010).
- [6] C. Cattaneo, Forensic anthropology : developments of a classical discipline in the new millennium, *Forensic Sci. Int.* 165 (2007) 185–193.
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2006.05.018>.
- [7] M.M. Khorate, A.D. Dinkar, J. Ahmed, Accuracy of age estimation methods from orthopantomograph in forensic odontology : A comparative study, *Forensic Sci. Int.* 234 (2014) 184.e1-184.e8.
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2013.09.020>.
- [8] S. Karkhanis, P. Mack, D. Franklin, Age estimation standards for a Western Australian population using the dental age estimation technique developed by Kvaal et al ., *Forensic Sci. Int.* 235 (2014) 104.e1-104.e6.
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2013.12.008>.
- [9] K. Krishan, T. Kanchan, A.K. Garg, Dental Evidence in Forensic Identification – An Overview , Methodology and Present Status, *Open Dent. J.* 9 (2015) 250–256.
- [10] R.F. Silva, A. Franco, P.E.M. Dias, A.S. Gonçalves, L.R. Paranhos, Journal of Forensic Radiology and Imaging Interrelationship between forensic radiology and forensic odontology — A case report of identified skeletal remains, *J. Forensic Radiol. Imaging.* 1 (2013) 201–206.
<https://doi.org/10.1016/j.jofri.2013.06.005>.
- [11] H.O. Erbudak, M. Ozbek, S. Uysal, E. Karabulut, Application of Kvaal et al . ' s age estimation method to panoramic radiographs from Turkish individuals, *Forensic Sci. Int.* 219 (2012) 141–146.
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2011.12.012>.
- [12] A. Franco, P. Thevissen, S. Fieuws, P. Henrique, C. Souza, G. Willems, Applicability of Willems model for dental age estimations in Brazilian children, *Forensic Sci. Int.* 231 (2013) 401.e1-401.e4.
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2013.05.030>.
- [13] T.Y. Marroquin, S. Karkhanis, S.I. Kvaal, S. Vasudavan, E. Kruger, M. Tennant, Age estimation in adults by dental imaging assessment systematic review, *Forensic Sci. Int.* 275 (2017) 203–211.
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2017.03.007>.

- [14] M. Dehghani, E. Shadkam, F. Ahrari, M. Dehghani, Age estimation by canines' pulp/tooth ratio in an Iranian population using digital panoramic radiography, *Forensic Sci. Int.* 285 (2018) 44–49. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.01.016>.
- [15] R. Cameriere, S. De Luca, N. Egidi, M. Bacaloni, P. Maponi, L. Ferrante, M. Cingolani, Automatic age estimation in adults by analysis of canine pulp / tooth ratio : Preliminary results, *J. Forensic Radiol. Imaging.* 3 (2015) 61–66. <https://doi.org/10.1016/j.jofri.2014.10.001>.
- [16] S. Jain, R. Nagi, M. Daga, A. Shandilya, A. Shukla, A. Parakh, A. Laheji, Tooth Coronal Index and Pulp/Tooth Ratio in Dental Age Estimation on Digital Panoramic Radiographs – A Comparative Study, *Forensic Sci. Int.* (2017). <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2017.05.006>.
- [17] H.F. V Cardoso, Accuracy of Developing Tooth Length as an Estimate of Age in Human Skeletal Remains The Permanent Dentition, *Am J Forensic Med Pathol* •. 30 (2009) 127–133. <https://doi.org/10.1097/PAF.0b013e3181879d07>.
- [18] H.F. V Cardoso, L. Spake, H.M. Liversidge, A Reappraisal of Developing Permanent Tooth Length as an Estimate of Age in Human Immature Skeletal Remains, *J. Forensic Sci.* 61 (2016) 1180–1189. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13120>.
- [19] V. Pinchi, F. Pradella, J. Buti, C. Baldinotti, M. Focardi, G. Norelli, A new age estimation procedure based on the 3D CBCT study of the pulp cavity and hard tissues of the teeth for forensic purposes: A pilot study, *J. Forensic Leg. Med.* 36 (2015) 150–157. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2015.09.015>.
- [20] P.E. Murray, H.R. Stanley, J.B. Matthews, A.J. Sloan, A.J. Smith, Age-related odontometric changes of human teeth, *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 93 (2002) 474–482. <https://doi.org/10.1067/moe.2002.120974>.
- [21] A. de C.S. AZEVEDO, N.Z. ALVES, E. MICHEL-CROSATO, M. ROCHA, R. CAMERIERE, M.G.H. BIAZEVIC, Dental age estimation in a Brazilian adult population using Cameriere's method, *Braz. Oral Res.* 29 (2015) 1–9. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0016>.
- [22] R. Cameriere, E. Cunha, E. Sassaroli, E. Nuzzolese, L. Ferrante, Age estimation by pulp/tooth area ratio in canines: Study of a Portuguese sample to test Cameriere's method, *Forensic Sci. Int.* 193 (2009) 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.09.011>.
- [23] S.I. Kvaal, K.M. Kolltveit, T. Solheima, I. Thomsenb, Forensic Science Internibiond Age estimation of adults from dental radiographs, *Forensic Sci. Internibion.* 74 (1995) 175–185.
- [24] H. Someda, H. Saka, S. Matsunaga, Y. Ide, K. Nakahara, S. Hirata, M. Hashimoto, Age estimation based on three-dimensional measurement of mandibular central incisors in Japanese, *Forensic Sci. Int.* 185 (2009) 110–114. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.01.001>.
- [25] F.M. Vandervoort, L. Bergmans, J. Van Cleynenbreugel, D.J. Bielen, P. Lambrechts, M. Wevers, A. Peirs, G. Willems, Age calculation using X-ray microfocus computed tomographical scanning of teeth: a pilot study, *J Forensic Sci.* 49 (2004) 787–790.
- [26] H. Star, P. Thevissen, R. Jacobs, S. Fieuws, T. Solheim, G. Willems, Human Dental Age Estimation by Calculation of Pulp-Tooth Volume Ratios Yielded on Clinically Acquired Cone Beam Computed Tomography Images of

- Monoradicular Teeth, *J. Forensic Sci.* 56 (2011).
<https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01633.x>.
- [27] W. De Vos, J. Casselman, G.R.J. Swennen, Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region : A systematic review of the literature, *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 38 (2009) 609–625. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2009.02.028>.
- [28] Z. pu Ge, R. han Ma, G. Li, J. zong Zhang, X. chen Ma, Age estimation based on pulp chamber volume of first molars from cone-beam computed tomography images, *Forensic Sci. Int.* 253 (2015) 133.e1-133.e7. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.05.004>.
- [29] K.J. Reichs, Quantified comparison of frontal sinus patterns by means of computed tomography, *Forensic Sci. Int.* 61. 61 (1993) 141–168.
- [30] S. dos S. Rocha, D.L. de P. Ramos, M. de G.P. Cavalcanti, Applicability of 3D-CT facial reconstruction for forensic individual identification, *Pesqui Odontol Bras.* 17 (2003) 24–28.
- [31] E. Von Elm, D.G. Altman, M. Egger, S.J. Pocock, P.C. Gøtzsche, J.P. Vandenbroucke, The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement : guidelines for reporting observational studies, *J. Clin. Epidemiol.* 61 (2008) 344–349. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2007.11.008>.
- [32] G.F. Johnsen, S. Dara, S. Asjad, P.T. Sunde, Anatomic Comparison of Contralateral Premolars, (2017) 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.01.012>.
- [33] M. Ayres, M.J.. Ayres, D.. Ayres, A.. Santos, *BioEstat 5.0: Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Organização não-governamental.*, (2007) 291.
- [34] S.L.S. Melo, F. Haiter-Neto, L.R. Correa, W.C. Scarfe, A.G. Farman, Comparative diagnostic yield of cone beam CT reconstruction using various software programs on the detection of vertical root fractures, *Dentomaxillofac Radiol.* 42 (2013) 1–8. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20120459>.
- [35] D.R. Periago, W.C. Sacarfe, M. Moshiri, J.P. Scheets, A.M. Silveira, A.. G. Farman, Linear Accuracy and Reliability of Cone Beam CT Derived 3-Dimensional Images Constructed Using an Orthodontic Volumetric Rendering Program, *Angle Orthod.* 78 (2008) 387–395. <https://doi.org/10.2319/122106-52.1>.
- [36] M.L. Poleti, T.M.F. Fernandes, O. Pagin, M.R. Moretti, I.R.F. Rubira-Bullen, Analysis of linear measurements on 3D surface models using CBCT data segmentation obtained by automatic standard pre-set thresholds in two segmentation software programs : an in vitro study, *Clin Oral Invest.* 20 (2015) 179–85. <https://doi.org/10.1007/s00784-015-1485-5>.
- [37] S. Baumgaertel, J.M. Palomo, L. Palomo, M.G. Hans, tomography dental measurements, *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 136 (2009) 19–25. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.09.016>.
- [38] E.D.S. Tolentino, F.C. Yamashita, S. De Albuquerque, L.A. Walewski, L.C. V Iwaki, W.M. Takeshita, M.C. Silva, Reliability and accuracy of linear measurements in cone-beam computed tomography using different software programs and voxel sizes Full Text Introduction, *J Conserv Dent.* 21 (2018) 607–12.
- [39] P. Gupta, H. Kaur, M. Shankari, M.K. Jawanda, N. Sahi, Human Age

- Estimation from Tooth Cementum and Dentin, *J. Clin. Diagnostic Res.* 8 (2014) 7–10. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/7275.4221>.
- [40] M. Zakir, S. Daud, P. Nambiar, F.A. Razak, N. Ab-Mjurat, R. Saub, M.M. Bakri, Correlation between numbers of cells in human dental pulp and age: Implications for age estimation, *Arch. Oral Biol.* 80 (2017) 51–55. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2017.03.018>.
- [41] F. Yang, R. Jacobs, G. Willems, Dental age estimation through volume matching of teeth imaged by cone-beam CT, *Forensic Sci. Int.* 159 (2006) 78–83. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2006.02.031>.
- [42] A. Sakuma, H. Saitoh, Y. Suzuki, Y. Makino, G. Inokuchi, M. Hayakawa, D. Yajima, H. Iwase, Age Estimation Based on Pulp Cavity to Tooth Volume Ratio Using Postmortem Computed Tomography Images, *J Forensic Sci.* 58 (2013) 1531–1535. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12175>.
- [43] H. Aboshi, T. Takahashi, T. Komuro, Age estimation using microfocus X-ray computed tomography of lower premolars, *Forensic Sci. Int.* 200 (2010) 35–40. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.03.024>.
- [44] H. Agematsu, H. Someda, M. Hashimoto, S. Matsunaga, S. Abe, H. Kim, T. Koyama, H. Naito, R. Ishida, Y. Ide, Three-dimensional Observation of Decrease in Pulp Cavity Volume Using Micro-CT : Age-related Change, *Bull Tokyo Dent Coll.* 51 (2010) 1–6.
- [45] N.N. Kumar, M.G. Panchaksharappa, R.G. Annigeri, Digitized morphometric analysis of dental pulp of permanent mandibular second molar for age estimation among davangere population, *J. Forensic Leg. Med.* (2016). <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2016.01.019>.
- [46] S.S. Babu, S.S. Nair, D. Gopakumar, Linear Odontometric Analysis of Permanent Dentition as A Forensic Aid: A Retrospective Study, *J. Clin. Diagnostic Res.* 10 (2016) 24–28. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/18677.7741>.
- [47] I.E. Martins Filho, *Relação entre medidas dentárias e sexo: estudo em brasileiros*, Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, 2013.
- [48] P. V Angadi, B.D.S. Hemani, S. Prabhu, A.B. Acharya, Analyses of odontometric sexual dimorphism and sex assessment accuracy on a large sample, *J. Forensic Leg. Med.* 20 (2013) 673–677. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2013.03.040>.
- [49] L.V.M.G. Porto, J. Celestino Da Silva Neto, A. Dos Anjos Pontual, R.Q. Catunda, Evaluation of volumetric changes of teeth in a Brazilian population by using cone beam computed tomography, *J. Forensic Leg. Med.* 36 (2015) 4–9. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2015.07.007>.
- [50] R. Cameriere, L. Ferrante, M. Cingolani, Variations in Pulp/Tooth Area Ratio as an Indicator of Age: a Preliminary Study, *J. Forensic Sci.* 49 (2004) 1–3. <https://doi.org/10.1520/JFS2003259>.
- [51] E. Cunha, E. Baccino, L. Martrille, F. Ramsthaller, J. Prieto, Y. Schuliar, N. Lynnerup, C. Cattaneo, The problem of aging human remains and living individuals : A review, 193 (2009) 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.09.008>.
- [52] R.M. Talabani, M.T. Baban, M.A. Mahmood, Age estimation using lower permanent first molars on a panoramic radiograph : A digital image analysis, *J. Forensic Dent. Sci.* 7 (2015) 158–162. <https://doi.org/10.4103/0975-1475.154597>.
- [53] P.S. Igbigbi, S.K. Nyirenda, Age estimation of Malawian adults from dental

- radiographs, *West Afr J Med*. 24 (2005) 329–333.
- [54] G. Drusini, The Coronal Pulp Cavity Index: A Forensic Tool for Age Determination in Human Adults, *Cuad Med Forense*. 14 (2008) 235–249.

ANEXO 1

NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA CIENTÍFICA *FORENSIC SCIENCE INTERNATIONAL*

Your Paper Your Way

We now differentiate between the requirements for new and revised submissions. You may choose to submit your manuscript as a single Word or PDF file to be used in the refereeing process. Only when your paper is at the revision stage, will you be requested to put your paper in to a 'correct format' for acceptance and provide the items required for the publication of your article.

To find out more, please visit the Preparation section below.

Submission checklist

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

Manuscript:

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

Graphical Abstracts / Highlights files (where applicable)

Supplemental files (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
 - A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
 - Journal policies detailed in this guide have been reviewed
 - Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

For further information, visit our Support Center.

Author contributions

For transparency, we encourage authors to submit an author statement file outlining their individual contributions to the paper using the relevant CRediT roles: Conceptualization; Data curation; Formal analysis; Funding acquisition; Investigation; Methodology; Project administration; Resources; Software; Supervision; Validation; Visualization; Roles/Writing - original draft; Writing - review & editing. Authorship statements should be formatted with the names of authors first and CRediT role(s) following. More details and an example

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the English Language Editing service available from Elsevier's Author Services.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Submit your article

Please submit your article via <https://ees.elsevier.com/fsi/default.asp?pg=login.asp>.

NEW SUBMISSIONS

Submission to this journal proceeds totally online and you will be guided stepwise through the creation and uploading of your files. The system automatically converts your files to a single PDF file, which is used in the peer-review process.

As part of the Your Paper Your Way service, you may choose to submit your manuscript as a single file to be used in the refereeing process. This can be a PDF file or a Word document, in any format or lay-out that can be used by referees to evaluate your manuscript. It should contain high enough quality figures for refereeing. If you prefer to do so, you may still provide all or some of the source files at the initial submission. Please note that individual figure files larger than 10 MB must be uploaded separately.

References

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the article number or pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct.

Formatting requirements

There are no strict formatting requirements but all manuscripts must contain the essential elements needed to convey your manuscript, for example Abstract, Keywords, Introduction, Materials and Methods, Results, Conclusions, Artwork and Tables with Captions.

If your article includes any Videos and/or other Supplementary material, this should be included in your initial submission for peer review purposes.

Divide the article into clearly defined sections.

Figures and tables embedded in text

Please ensure the figures and the tables included in the single file are placed next to the relevant text in the manuscript, rather than at the bottom or the top of the file. The corresponding caption should be placed directly below the figure or table.

Peer review

This journal operates a double blind review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers deemed suitable are then typically sent to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. More information on types of peer review.

Double-blind review

This journal uses double-blind review, which means the identities of the authors are concealed from the reviewers, and vice versa. More information is available on our website. To facilitate this, please include the following separately:

Title page (with author details): This should include the title, authors' names, affiliations, acknowledgements and any Declaration of Interest statement, and a complete address for the corresponding author including an e-mail address.

Blinded manuscript (no author details): The main body of the paper (including the references, figures, tables and any acknowledgements) should not include any identifying information, such as the authors' names or affiliations.

REVISED SUBMISSIONS

Use of word processing software

Regardless of the file format of the original submission, at revision you must provide us with an editable file of the entire article. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the Guide to Publishing with Elsevier). See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Article structure

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Material and methods

Provide sufficient details to allow the work to be reproduced by an independent researcher. Methods that are already published should be summarized, and indicated by a reference. If quoting directly from a previously published method, use quotation marks and also cite the source. Any modifications to existing methods should also be described.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

Conclusions

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

Essential title page information

- Title. Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.

- Author names and affiliations. Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.

- Corresponding author. Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.

- Present/permanent address. If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal as they help increase the discoverability of your article via search engines. They consist of a short collection of bullet points that capture the novel results of your research as well as new methods that were used during the study (if any). Please have a look at the examples here: [example Highlights](#).

Highlights should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point).

Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

Graphical abstract

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 × 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view [Example Graphical Abstracts](#) on our information site.

Authors can make use of Elsevier's Illustration Services to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements.

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

Artwork

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Preferred fonts: Arial (or Helvetica), Times New Roman (or Times), Symbol, Courier.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Indicate per figure if it is a single, 1.5 or 2-column fitting image.
- For Word submissions only, you may still provide figures and their captions, and tables within a single file at the revision stage.
- Please note that individual figure files larger than 10 MB must be provided in separate source files.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article. Please indicate your preference for color: in print or online only. Further information on the preparation of electronic artwork.

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. A caption should comprise a brief title (not on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference

style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is highly encouraged.

A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). Aseismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support Citation Style Language styles, such as Mendeley. Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. More information on how to remove field codes from different reference management software.

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/forensic-science-international>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plug-ins for Microsoft Word or LibreOffice.

Reference formatting

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the article number or pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct. If you do wish to format the references yourself they should be arranged according to the following examples:

Reference style

Text: Indicate references by number(s) in square brackets in line with the text. The actual authors can be referred to, but the reference number(s) must always be given.

Example: '..... as demonstrated [3,6]. Barnaby and Jones [8] obtained a different result'

List: Number the references (numbers in square brackets) in the list in the order in which they appear in the text.

Examples:

Reference to a journal publication:

[1] J. van der Geer, J.A.J. Hanraads, R.A. Lupton, The art of writing a scientific article, *J. Sci. Commun.* 163 (2010) 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

Reference to a journal publication with an article number:

[2] J. van der Geer, J.A.J. Hanraads, R.A. Lupton, 2018. The art of writing a scientific article. *Heliyon*. 19, e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.

Reference to a book:

[3] W. Strunk Jr., E.B. White, *The Elements of Style*, fourth ed., Longman, New York, 2000.

Reference to a chapter in an edited book:

[4] G.R. Mettam, L.B. Adams, How to prepare an electronic version of your article, in: B.S. Jones, R.Z. Smith (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*, E-Publishing Inc., New York, 2009, pp. 281–304.

Reference to a website:

[5] Cancer Research UK, Cancer statistics reports for the UK. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/>, 2003 (accessed 13 March 2003).

Reference to a dataset:

[dataset] [6] M. Oguro, S. Imahiro, S. Saito, T. Nakashizuka, Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions, *Mendeley Data*, v1, 2015. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Data visualization

Include interactive data visualizations in your publication and let your readers interact and engage more closely with your research. Follow the instructions here to find out about available data visualization options and how to include them with your article.

Supplementary material

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

Research data

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data

in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the research data page.

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the database linking page.

For supported data repositories a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Mendeley Data

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to Mendeley Data. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the Mendeley Data for journals page.

Data in Brief

You have the option of converting any or all parts of your supplementary or additional raw data into one or multiple data articles, a new kind of article that houses and describes your data. Data articles ensure that your data is actively reviewed, curated, formatted, indexed, given a DOI and publicly available to all upon publication. You are encouraged to submit your article for Data in Brief as an additional item directly alongside the revised version of your manuscript. If your research article is accepted, your data article will automatically be transferred over to Data in Brief where it will be editorially reviewed and published in the open access data journal, Data in Brief. Please note an open access fee of 600 USD is payable for publication in Data in Brief. Full details can be found on the Data in Brief website. Please use this template to write your Data in Brief.

Data statement

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the Data Statement page.

Availability of accepted article

This journal makes articles available online as soon as possible after acceptance. This concerns the Journal Pre-proofs (both in HTML and PDF format), which have undergone enhancements after acceptance, such as the addition of a cover page and metadata, and formatting for readability, but are not yet the definitive versions of record. A Digital Object Identifier (DOI) is allocated, thereby making it fully citable and searchable by title, author name(s) and the full text. The article's PDF also carries a disclaimer stating that it is an unedited article. Subsequent production stages will simply replace this version.

Online proof correction

To ensure a fast publication process of the article, we kindly ask authors to provide us with their proof corrections within two days. Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors.

If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF.

We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, receive 25 free paper offprints, or alternatively a customized Share Link providing 50 days free access to the final published version of the article on ScienceDirect. The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's Author Services. Corresponding authors who have published their article gold open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.

Author orders

When your article is published, you can commemorate your publication with printed author copies of the journal issue, customized full-color posters, extra offprints, and more. Please visit <http://webshop.elsevier.com> to learn more.

Visit the Elsevier Support Center to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch.

You can also check the status of your submitted article or find out when your accepted article will be published.

Disponível:

https://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/505512?generatepdf=true

ANEXO 2 - Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais

Tabela. Itens essenciais que devem ser descritos em estudos observacionais, segundo a declaração Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE). 2007.

ITEM	Nº	RECOMENDAÇÃO	Checklist
Título e Resumo	1	Indique o desenho do estudo no título ou no resumo, com termo comumente utilizado	
		Disponibilize no resumo um sumário informativo e equilibrado do que foi feito e do que foi encontrado	
Introdução Contexto/Justificativa	2	Detalhe o referencial teórico e as razões para executar a pesquisa	
Objetivos	3	Descreva os objetivos específicos, incluindo quaisquer hipóteses pré-existentes	
Métodos Desenho do estudo	4	Apresente, no início do artigo, os elementos-chave relativos ao desenho do estudo.	
Contexto (setting)	5	Descreva o contexto, locais e datas relevantes, incluindo os períodos de recrutamento, exposição, acompanhamento (follow-up) e coleta de dados.	
Participantes	6	Estudo Seccional: Apresente os critérios de elegibilidade, as fontes e os métodos de seleção dos participantes.	
Variáveis	7	Defina claramente todos os desfechos, exposições, preditores, confundidores em potencial e modificadores de efeito. Quando	

		necessário, apresente os critérios diagnósticos.	
Fontes de dados/ Mensuração	8ª	Para cada variável de interesse, forneça a fonte dos dados e os detalhes dos métodos utilizados na avaliação (mensuração). Quando existir mais de um grupo, descreva a comparabilidade dos métodos de avaliação.	
Viés	9	Especifique todas as medidas adotadas para evitar potenciais fontes de viés.	
Tamanho do estudo	10	Explique como se determinou o tamanho amostral.	
Variáveis quantitativas	11	Explique como foram tratadas as variáveis quantitativas na análise. Se aplicável, descreva as categorizações que foram adotadas e porque.	
Métodos estatísticos	12	Descreva todos os métodos estatísticos, incluindo aqueles usados para controle de confundimento. Descreva todos os métodos utilizados para examinar subgrupos e interações. Explique como foram tratados os dados faltantes (“missing data”) Estudos Seccionais: Se aplicável, descreva os métodos utilizados para considerar a estratégia de amostragem. Descreva qualquer análise de sensibilidade.	
Resultados Participantes	13ª	Descreva o número de participantes em cada etapa do estudo (ex: número de participantes potencialmente elegíveis, examinados de acordo com critérios de elegibilidade, elegíveis de fato, incluídos no estudo, que terminaram o acompanhamento e efetivamente analisados) Descreva as razões para as perdas em cada etapa. Avalie a pertinência de apresentar um diagrama de fluxo.	
Dados descritivos	14ª	Descreva as características dos participantes (ex: demográficas, clínicas e sociais) e as informações sobre exposições e confundidores em potencial. Indique o número de participantes com dados faltantes para cada variável de interesse	
Desfecho	15ª	Estudos Seccionais: Descreva o número de eventos-desfecho ou apresente as medidas-resumo.	
Resultados principais	16	Descreva as estimativas não ajustadas e, se aplicável, as estimativas ajustadas por variáveis confundidoras, assim como sua	

		precisão (ex: intervalos de confiança). Deixe claro quais foram os confundidores utilizados no ajuste e porque foram incluídos. Quando variáveis contínuas forem categorizadas, informe os pontos de corte utilizados. Se pertinente, considere transformar as estimativas de risco relativo em termos de risco absoluto, para um período de tempo relevante.	
Outras análises	17	Descreva outras análises que tenham sido realizadas. Ex: análises de subgrupos, interação, sensibilidade	
Discussão Resultados principais	18	Resuma os principais achados relacionando-os aos objetivos do estudo.	
Limitações	19	Apresente as limitações do estudo, levando em consideração fontes potenciais de viés ou imprecisão. Discuta a magnitude e direção de vieses em potencial.	
Interpretação	20	Apresente uma interpretação cautelosa dos resultados, considerando os objetivos, as limitações, a multiplicidade das análises, os resultados de estudos semelhantes e outras evidências relevantes.	
Generalização	21	Discuta a generalização (validade externa) dos resultados.	
Outras Informações Financiamento	22	Especifique a fonte de financiamento do estudo e o papel dos financiadores. Se aplicável, apresente tais informações para o estudo original no qual o artigo é baseado.	

^a Descreva essas informações separadamente para casos e controles em Estudos de Caso-Controlle e para grupos de expostos e não expostos, em Estudos de Coorte ou Estudos Seccionais.

Nota: Documentos mais detalhados discutem de forma mais aprofundada cada item do checklist, além de apresentarem o referencial teórico no qual essa lista se baseia e exemplos de descrições adequadas de cada item (Vandenbroucke et al.24,25 A checklist do STROBE é mais adequadamente utilizada um conjunto com esses artigos (disponíveis gratuitamente no site das revistas PLoS Medicine [www.plosmedicine.org], Annals of Internal Medicine [www.annals.org] e Epidemiology [www.epidem.com]). No website da iniciativa STROBE (www.strobe-statement.org) estão disponíveis versões separadas de checklist para Estudos de Coorte, Caso-Controlle ou Seccionais. Reproduzida de von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. Declaração STROBE: Diretrizes para a comunicação de estudos observacionais[material suplementar na internet]. Malta M, Cardoso LO, tradutores.In: Malta M, Cardoso LO, Bastos FI, Magnanini MMF, Silva CMFP. Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais. Rev Saude Publica. 2010;44(3):559-65.

