

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-graduação em Odontologia

Camille Fonseca Tostes

**ESTIMATIVA DE IDADE CRONOLÓGICA PELO MÉTODO DE KVAAL EM
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NA POPULAÇÃO
BRASILEIRA**

Belo Horizonte

2025

Camille Fonseca Tostes

**ESTIMATIVA DE IDADE CRONOLÓGICA PELO MÉTODO DE KVAAL EM
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NA POPULAÇÃO
BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração: Clínicas Odontológicas.

Linha de pesquisa: Métodos de diagnóstico por imagem, radiobiologia e radioproteção.

Orientador: Prof. Dr. Amaro Ilídio Vespasiano Silva

Belo Horizonte

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

T716e	<p>Tostes, Camille Fonseca</p> <p>Estimativa de idade cronológica pelo método de Kvaal em tomografia computadorizada de feixe cônico na população brasileira / Camille Fonseca Tostes. Belo Horizonte, 2025.</p> <p>65 f. : il.</p> <p>Orientador: Amaro Ilídio Vespasiano Silva</p> <p>Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia</p> <p>1. Determinação da idade pelos dentes - Métodos. 2. Tomografia computadorizada de feixe cônico. 3. Imageamento tridimensional. 4. Dentes - Diagnóstico por imagem. 5. Odontologia Legal - Métodos. 6. Adulto. I. Silva, Amaro Ilídio Vespasiano. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. III. Título.</p>
-------	--

SIB PUC MINAS

CDU: 616.314

Camille Fonseca Tostes

**ESTIMATIVA DE IDADE CRONOLÓGICA PELO MÉTODO DE KVAAL EM
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NA POPULAÇÃO
BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Clínicas Odontológicas.

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

- 1- Profa. Dra. Cláudia Assunção e Alves Cardoso – PROMOVE
- 2- Prof. Dr. Flávio Ricardo Manzi – PUC Minas
- 3- Prof. Dr. Amaro Ilídio Vespasiano Silva – PUC Minas

DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 25 de fevereiro de 2025

A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora

Prof. Dr. Amaro Ilídio Vespasiano Silva
Orientador

Prof. Dr. Rodrigo Villamarim Soares
**Coordenador do Programa de Pós-graduação
em Odontologia**

Dedico este trabalho aos meus pais, Antônio (in memoriam) e Iêda e à minha avó, Aristéia, por todo sacrifício, todo amor e toda fé que sempre depositaram em mim e na esperança de uma vida melhor por meio dos estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e Maria por me guiarem nesse caminho, por todas as oportunidades e por iluminarem esse processo.

Ao meu orientador Amaro Ilídio Vespasiano Silva, que me acolheu desde a graduação, tornando o processo mais leve, pela sua calma e paciência.

Ao professor Flávio Ricardo Manzi, por toda ajuda e oportunidades oferecidas durante o curso.

Aos meus pais Lêda e Antônio (*in memoriam*) por todo amor, fé e esperança que depositaram em mim, por todo apoio incondicional durante toda minha trajetória, por todo esforço e sacrifício durante todos esses anos e por serem meu porto seguro em todos os momentos. Sem vocês nada disso seria possível!

À minha avó Aristéia, por toda oração, apoio e alegria em me ver trilhando esses caminhos. Sem você, nada disso seria possível também.

Aos meus tios, tias, padrinhos, madrinhas e primos e demais familiares que sempre torceram por mim e estiveram ao meu lado.

Às técnicas da Clínica de Radiologia da PUC Minas Daniele, Raquel e Regina por todo apoio, conversas, risadas, conselhos e disponibilidade em ajudar.

À Cecília pelo auxílio, apoio, disponibilidade e interesse em participar do projeto. Você foi fundamental em todo esse processo.

As minhas amigas Raíssa, Larissa, Aparecida, Ana Cristina, Aline, Juliana Marcela pelo suporte, companheirismo e conselhos.

Às minhas amigas do mestrado, Vitória, Mariana e Lorena, que possamos sonhar e seguir juntas nessa amizade linda que criamos. Vou sentir muitas saudades!

Gratidão a todos amigos, familiares, colegas que torceram por mim nessa trajetória, que ajudaram direta ou indiretamente. Vocês todos são parte dessa caminhada!

"A pesquisa científica é o alicerce de todas as grandes conquistas da humanidade." (MARIE CURIE).

RESUMO

Dentre os diversos métodos para a estimativa de idade de um indivíduo adulto, a idade dental por meio das dimensões da cavidade pulpar representa um método morfológico amplamente utilizado e aceito na literatura devido à deposição de dentina secundária nas paredes da câmara pulpar com o avanço da idade cronológica. O uso de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) para esse fim pode ser de grande importância na identificação médico legal de indivíduos nas áreas penais, cíveis e do trabalho. O objetivo neste trabalho de investigação consistiu em comparar a idade cronológica com a idade dentária estimada a partir do método de Kvaal e Solheim em 1994, avaliando a cavidade pulpar de 6 elementos dentários por indivíduo, sendo eles o incisivo central e lateral direito superiores, 2º pré-molar superior direito, incisivo lateral inferior esquerdo, canino inferior esquerdo e 1º pré-molar inferior esquerdo. Para avaliar a precisão deste estudo em Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico (TCFC) foram analisadas uma amostra inicial de 200 exames de indivíduos da população adulta brasileira, sendo eles 100 mulheres e 100 homens que após os critérios de exclusão totalizou 115 tomografias ao todo, que foram mensuradas por meio de 9 medidas lineares com auxílio do software CareStream®, sendo elas: tamanho máximo do dente (T), tamanho máximo da polpa (P), tamanho máximo da raiz na face mesial (R), largura da raiz no nível da junção amelo-cementária (A), largura da polpa no nível da junção amelo-cementária (A'), largura da raiz no terço médio radicular (B), largura da polpa no terço médio radicular (B'), largura da raiz no ponto médio entre as medidas A e B (C), e largura da polpa no ponto médio entre as medidas A e B (C'). As medidas obtidas foram separadas em dois grupos A (mulheres) e B (homens) para comparação da idade real e da idade estimada mediante o teste estatístico do Coeficiente de correlação de Pearson adotando-se um nível de 5% de significância e intervalo de confiança (IC) de 95%. Observou-se que há uma forte e significativa correlação positiva entre a idade real e a idade estimada em ambos os grupos, sendo maior nos homens, e que à medida que a idade real aumenta, a estimativa da idade também aumenta, segundo o método de Kvaal. Para avaliar a variância da média e desvio padrão das idades reais e idades estimadas nos dois grupos avaliados foi utilizado o Teste T de Student, o qual se verificou que as idades reais tendem a ser menores do que as estimadas, com tendência a superestimação da idade obtida pelo método utilizado. A escolha do uso de imagens tridimensionais se deve a maior fidelidade de reprodução, facilitando e melhorando a compreensão das relações morfológicas dentais possíveis de serem analisadas nas TCFC.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada. Identificação médico-legal. Determinação da idade pelos dentes.

ABSTRACT

Among the various methods for estimating the age of an adult individual, dental age assessment based on pulp cavity dimensions represents a widely used and well-accepted morphological approach in the literature. This is due to the deposition of secondary dentin on the walls of the pulp chamber as chronological age advances. The use of cone-beam computed tomography (CBCT) for this purpose can be of great significance in forensic identification within criminal, civil, and labor law contexts. The objective of this investigative study was to compare chronological age with dental age estimated using the method proposed by Kvaal and Solheim in 1994. The analysis focused on the pulp cavity of six dental elements per individual, specifically: the maxillary right central and lateral incisors, the maxillary right second premolar, the mandibular left lateral incisor, the mandibular left canine, and the mandibular left first premolar. To assess the accuracy of this study using CBCT scans, an initial sample of 200 scans from adult individuals of the Brazilian population was analyzed, comprising 100 women and 100 men. After applying exclusion criteria, a total of 115 tomographic scans remained for measurement. Nine linear measurements were obtained using the CareStream® software, including: maximum tooth size (T), maximum pulp size (P), maximum root length at the mesial aspect (R), root width at the cemento-enamel junction (A), pulp width at the cemento-enamel junction (A'), root width at the middle third of the root (B), pulp width at the middle third of the root (B'), root width at the midpoint between measurements A and B (C), and pulp width at the midpoint between measurements A and B (C'). The measurements were divided into two groups, Group A (women) and Group B (men), to compare real age with estimated age. The Pearson correlation coefficient test was used to assess statistical significance, adopting a 5% significance level and a 95% confidence interval (CI). The results indicated a strong and significant positive correlation between real age and estimated age in both groups, with a higher correlation observed in men. Furthermore, as real age increased, the estimated age also increased, following the Kvaal method. To evaluate the variance in the mean and standard deviation between real and estimated ages in both groups, Student's t-test was applied. The results demonstrated that real ages tended to be lower than estimated ages, with a tendency toward overestimation using the selected method. The choice to use three-dimensional imaging was based on its greater accuracy in reproducing anatomical structures, facilitating a more precise understanding of the morphological dental relationships that can be analyzed in CBCT scans.

Keywords: Computed Tomography. Forensic identification. Age determination by teeth.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação esquemática das mensurações	33
Figura 2: Medidas realizadas no canino inferior esquerdo	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Divisão entre os grupos – mulheres e homens	34
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

µm	Micrômetro
2D	Imagens Bidimensionais
3D	Imagens Tridimensionais
CBCT	Cone Beam Computed Tomography
FOV	Field of View – Campo de visão
IC	Intervalo de confiança
Kv	Quilovolt
mA	Miliampere
PUC Minas	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
2	OBJETIVOS	29
2.1	Objetivo geral.....	29
2.2	Objetivos específicos	29
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	31
3.1	Obtenção da amostra	31
3.2	Avaliação das imagens	32
3.3	Caracterização da amostra	33
3.4	Análise estatística	34
4	ARTIGO CIENTÍFICO.....	35
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
	REFERÊNCIAS	55
	ANEXO A - Parecer Consubstanciado do CEP PUC Minas.....	59
	ANEXO B - Termo de Anuência Institucional	63
	ANEXO C - TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS-TCUD	65

1 INTRODUÇÃO

A estimativa de idade é baseada no desenvolvimento ósseo ou dental, na estabilização e no envelhecimento, os quais são estudados cuidadosamente para elaboração de métodos científicos cada vez mais precisos, visto a dificuldade dada pelas variações individuais e influências ambientais (Costa, 2002). Trata-se de uma atividade minuciosa de caráter interdisciplinar que envolve o conhecimento de antropologia, medicina-legal, odontologia-legal e radiologia. Esse tipo de informação é de suma importância, podendo ser aplicada tanto à área penal, civil e de trabalho.

Na Odontologia, o primeiro marco histórico da estimativa de idade pelos dentes, ocorreu ainda na Roma Antiga, onde os indivíduos do sexo masculino eram julgados como aptos a servir o exército assim que os segundos molares estivessem totalmente erupcionados (Shah *et al.*, 2019).

Em 1837 é desenvolvido o primeiro o estudo clínico, precursor da relação entre a idade e o desenvolvimento dentário, por Saunders, em 1000 crianças, cujo objetivo era a estimativa da idade a partir do tempo de erupção de diferentes dentes, utilizado para investigar o trabalho infantil que não era autorizado para crianças menores de nove anos no Reino Unido (Garamendi *et al.*, 2005; Gouveia, 2016). Em seguida, Laccasgne (1889) relacionou as alterações dentárias com a idade e, em Bodecker (1925) confirmou a associação entre alterações morfológicas e idade (Landa *et al.*, 2009). A partir disso, foi possível aplicar uma técnica científica de estimativa de idade com base na análise dentária por métodos morfológicos, elaborada por Gustafson (1950). Analisou-se nesse estudo 6 parâmetros: deposição da dentina secundária, atrição da face oclusal, aposição de cemento, recessão periodontal, reabsorção radicular e a dentina translúcida. Entretanto, este método só pode ser aplicado em casos post mortem, visto a necessidade de extração dental (Gustafson, 1950; Willems, 2001). Este método avaliou a variabilidade das alterações dentárias degenerativas que podem ser observadas em radiografias, em dentes íntegros ou seccionados.

Bang e Ramm (1970) apresentaram um método baseado na medição de apenas um parâmetro morfológico, a dentina translúcida em milímetros, desde o ápice até à porção coronal (Bang; Ramm, 1970). Em 1971, fundamentando-se nos 6 parâmetros de Gustafson, Johanson, por meios de uma fórmula de regressão múltipla, diferenciou-os em 7 estádios distintos (Willems, 2001). Subsequente aos métodos

morfológicos primeiramente descobertos, surgiram os métodos histológicos por Altini (1983). Em seguida, no ano de 1991, o método bioquímico foi elaborado por Ohtani e outros autores (Kumar, 2008; Solheim; Kvall, 1993). No entanto, este método apresenta algumas desvantagens por ser destrutivo – extraído e cortado em partes para avaliação – dispendioso devido aos vários métodos a serem utilizados nos cortes dos dentes e avaliação destes, demorado e necessitar de experiência e condições laboratoriais (Brkic; Milicevic; Petroveckii, 2006).

Tendo como referência novamente o estudo morfológico, Solheim e Kvall (1993) desenvolveram uma técnica em uma amostra de 1.000 dentes baseada em uma análise de regressão múltipla sendo a idade a variável dependente. Devido a sua reprodutibilidade de resultados por métodos estatísticos ainda hoje continua a ser utilizada (Kumar, 2008; Solheim; Kvall, 1993).

Só então, Kvaal e Solheim (1994), por meio de medições utilizando métodos radiológicos e morfológicos desenvolveram um conjunto de fórmulas de regressão (Willems, 2001). Kvaal *et al.* (1995) criaram um novo método de estimativa da idade cronológica no adulto que consiste na razão de medidas da câmara pulpar e do conduto radicular de dentes unirradiculares para relacionar com a aposição de dentina secundária (Kvaal *et al.*, 1995). Após a elaboração desse método, foram realizados diversos estudos para validar a reprodutibilidade deste em amostras independentes utilizando diferentes técnicas radiográficas (Bosmans *et al.*, 2005; Sharma; Srivastava, 2010). Este estudo recolheu 100 radiografias da população norueguesa, sendo analisadas as idades numa amostra entre 20 e 87 anos. Foi estabelecido um coeficiente de relação entre a idade e a maioria das razões calculadas assim como fórmulas de regressão para a estimativa da idade cronológica.

A aplicação da técnica de Kvaal em radiografias panorâmicas digitais, iniciou-se com Bosmans e outros, que obtiveram resultados comparáveis à técnica original (Bosmans *et al.*, 2005). Seguindo a utilização de radiografias panorâmicas no método de Kvaal, (Paewinsky; Pfeiffer; Brinkmann, 2005) adotaram fórmulas de regressão específicas para o seu método (Landa *et al.*, 2009). Meinel *et al.* (2007) avaliaram o uso das fórmulas de regressão desenvolvidas por Kvaal e Paewinsky na estimativa de idade (Meinel *et al.*, 2007). Cameriere *et al.* (2008) publicaram um método baseado na relação entre a idade e as medições da razão da área polpa/dente (Landa *et al.*, 2009). Takasaki *et al.* (2003) desenvolveram um novo método baseado na análise genética através da coleta de DNA da polpa dentária e pela diminuição dos telômeros

(Takasaki *et al.*, 2003). Recentemente, em 2010, foi publicado um artigo sobre a estimativa da idade em adultos por meio do método de Kvaal utilizando radiografias digitais intraorais (Sharma; Srivastava, 2010). Os autores concluíram que esta técnica apresenta maior confiabilidade e resultados semelhantes aos demais métodos radiográficos referidos.

Sabendo que os dentes são estruturas protegidas por lábios, língua e bochechas e mostram relativa boa preservação mesmo após anos de inumação, por serem as estruturas mais resistentes do corpo humano aos processos de degradação, os mesmos se tornam muitas vezes o método de escolha em identificações humanas nos desastres naturais, guerras e acidentes de grande magnitude, onde os corpos se encontram, frequentemente, em avançado estado de decomposição (Zilio; Basualdo; Cruz, 2012).

Como observado, nas últimas décadas têm sido descritos na literatura inúmeras pesquisas associando a estimativa idade ao método de Kvaal e Solheim (1994), e aplicando-as em diferentes amostras populacionais. Contudo, estes estudos diferem em alguns aspectos, sendo a primeira e maior diferença a população alvo. Outra diferença, refere-se às variáveis dentárias utilizadas. A terceira divergência, diz respeito à aplicação do método em indivíduos vivos ou cadáveres. Por fim, as avaliações se tornam subjetivas na medida em que podem ser afetadas por múltiplos fatores individuais e ambientais, de forma a alterar os resultados.

De acordo com as recomendações do Grupo de Estudo Interdisciplinar Internacional para o Diagnóstico Forense da Idade, a estimativa da idade numa investigação criminal consiste na avaliação de vários parâmetros biológicos (Olze *et al.*, 2005), baseada em um exame clínico onde são efetuadas medidas anatômicas, avaliação da maturidade sexual e ainda um exame radiográfico da mão esquerda. Além dos parâmetros citados, a utilização de dentes na estimativa da idade em seres humanos vivos, cadáveres ou restos mortais, é indubitavelmente aceita pela medicina legal, estando seu uso cada vez mais evidente. Por exemplo, na área penal esta é fundamental na avaliação da imputabilidade de indivíduos indocumentados que possam ter atingido a idade de responsabilidade criminal e serem julgados de acordo com o Direito Penal Brasileiro. No entanto, embora fortemente utilizadas, a maior parte dos métodos são destrutivos, pois requerem extração dentária, ou a preparação dos dentes em cortes, para além de serem métodos dispendiosos e demorados (Olze *et al.*, 2005).

Durante os anos, no campo da Odontologia Legal, técnicas vêm sendo elaboradas tendo em vista a relação entre idade e características da estrutura dentária e do sistema esquelético dos indivíduos. Os dados fornecidos pela cronologia do desenvolvimento dos dentes apresentam um maior grau de precisão quando comparado com o desenvolvimento ósseo (Knell *et al.*, 2009), uma vez que os tecidos duros dentários são os elementos que apresentam uma maior capacidade de resistência a alterações *post mortem* causadas pela umidade, elevadas temperaturas, atividade microbiana e forças mecânicas durante o período tafonômico (Meinl *et al.*, 2008). Retifica-se, portanto, que os dentes podem permanecer íntegros mesmo após a desintegração dos ossos, e o seu acesso para fins de análise é mais simples nos indivíduos vivos (Kvaal *et al.*, 1995).

Para que a técnica de identificação utilizada seja válida, é importante que atenda aos seguintes princípios técnicos e biológicos: unicidade (pertencente apenas a um indivíduo), imutabilidade (características que não se alteram com o decorrer do tempo), praticabilidade (deve ser de fácil aplicação), classificabilidade (classificar e arquivar os registros obtidos) e perenidade (persiste à ação do tempo) (Tornavoi; Silva, 2010).

A estimativa da idade dentária tornou-se uma prática corrente na medicina legal e esta análise pode ser efetuada por meio de diferentes métodos: radiológicos, morfológicos, genéticos, histológicos, bioquímico, entre outros (Garamendi *et al.*, 2005). Dentro desses estudos, os parâmetros mais utilizados têm relação principalmente aos estágios de desenvolvimento dentário para estimar a idade de vivos e mortos. Quanto mais dentes estiverem presentes na cavidade bucal e em diferentes estágios de desenvolvimento, maior será o número de dados disponíveis para análise e mais fidedigna será a idade estimada (Meinl *et al.*, 2007) e por esta razão os métodos de estimativa de idade utilizados nas crianças possuem um maior grau de precisão (com uma margem de erro de 1 a 2 anos) quando comparado com a avaliação em adultos (com uma margem de erro de 8 a 12 anos) (Willems; Moulin-Romsee; Solheim, 2002). Sendo assim, no indivíduo considerado adulto, são preconizados métodos baseados na involução dental com suas características de envelhecimento, como o desgaste dental, o escurecimento e o volume da câmara pulpar (Correia, Bezerra, 2011).

É sabido que à medida que a idade do cronológica do indivíduo avança, há aposição de dentina secundária nas paredes da câmara pulpar, reduzindo seu

volume. Esse processo se inicia após a rizogênese e continua por toda a vida do indivíduo. Assim, os depósitos de dentina secundária têm sido considerados como fator primordial para auxiliar na estimativa de idade dos adultos. Kvaal e Solheim (1994) apresentaram um método que se baseava em medições morfológicas e radiológicas. O método proposto por Kvaal *et al.* (1995), estima a idade a partir do tamanho da câmara pulpar visualizada em 100 indivíduos, por meio de radiografias periapicais da boca toda, realizadas em pacientes da Faculdade de Odontologia de Oslo, por meio da análise de regressão linear múltipla das suas mensurações de largura e altura. As fórmulas de regressão foram calculadas para a estimativa de idade dentária baseada na análise de 6 dentes (maxila e mandíbula), 3 dentes maxilares, 3 dentes mandibulares ou cada dente individualmente (Kvaal *et al.*, 1995; Willems, 2001). Foram estabelecidas 5 fórmulas de regressão múltiplas, uma para grupo dentário no cálculo da estimativa de idade, tendo sido consideradas como variáveis independentes o tamanho da câmara pulpar medido em radiografias, retração do ligamento periodontal e a dentina translúcida na porção apical da raiz (Kvaal; Solheim, 1994).

Para além da técnica de avaliação de idade cronológica citada anteriormente, nas últimas décadas diversos estudos relacionados à estimativa da idade, foram aplicados em diferentes populações.

Em geral, conclui-se que nenhum método é 100% preciso na estimativa da idade cronológica a partir da idade dentária, sendo esta falha atribuída a erros sistemáticos inerentes aos próprios métodos, variações inter e intra-individuais dos observadores e a variabilidade inter e intra-individual do crescimento devido a fatores étnicos, socioeconômicos e patológicos (Garamendl *et al.*, 2005).

Por fim, o objetivo geral nesta pesquisa é realizar a estimativa da idade cronológica de uma amostra da população brasileira, baseando-se no método de Kvaal, utilizando TCFC, testando também a validade da regressão das equações dadas por Kvaal *et al.* (1995).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo da realização deste trabalho é testar a aplicabilidade do método de Kvaal e Solheim (1994) para estimativa de idade por meio de análises de parâmetros morfológicos dentais, provenientes de uma amostra de 200 exames de TCFC, adquiridas do banco de imagens, de pacientes brasileiros adultos que procuraram o serviço de Radiologia do Departamento de Odontologia da PUC Minas.

2.2 Objetivos específicos

- a) comparar a idade cronológica real com a idade estimada pelo método de Kvaal e Solheim (1994);
- b) avaliar a correlação entre as idades estimada e cronológica separadamente em homens e mulheres.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da PUC MINAS por meio do site governamental “Plataforma Brasil”, (CAAE: 74612423.2.0000.5137) para apreciação e, após aprovação em 08 de março de 2024, foi conduzido de acordo com a normas vigentes (ANEXO A).

3.1 Obtenção da amostra

Foram inicialmente avaliados 200 exames de tomografia computadorizada de feixe cônico em formato DICOM, de pacientes de ambos os sexos, sendo 100 exames de pacientes do sexo feminino e 100 exames de pacientes do sexo masculino, com idades superiores a 20 anos, provenientes de um banco de amostras de exames do serviço de Radiologia do Departamento de Odontologia da PUC Minas. Todos os exames foram realizados por indicação clínica, sem envolvimento direto com a presente pesquisa. As imagens selecionadas foram aquelas obtidas de pacientes sem presença de grandes assimetrias faciais, onde foram selecionados e avaliados seis dentes em cada paciente – incisivo central superior direito, incisivo lateral superior direito, segundo pré-molar superior direito, incisivo lateral inferior esquerdo, canino inferior esquerdo e primeiro pré-molar inferior esquerdo.

Para a aquisição do exame de tomografia computadorizada de feixe cônico, o indivíduo deveria estar com o plano de Camper paralelo ao solo, abrangendo toda a estrutura crâniomaxilofacial, com exposições com fov 8x9, exposição de 120 kV, 8 mA, e voxel de 150 µm, com tempo de exposição de 11 a 13 segundos.

Como critérios de inclusão, se utilizou exames de pacientes acima dos 20 anos de idade, com dentes sem tratamento endodôntico, dentes não impactados, dentes sem coroas protéticas e/ou restaurações que afetem a avaliação dentária, além de dentes sem anomalias e/ou alterações genéticas ou adquiridas que impeçam a análise da idade cronológica.

Como critérios de exclusão se utilizou exames de pacientes com história de cirurgia ou trauma na região crânio facial, com perdas dos dentes incisivo central superior direito, incisivo lateral superior direito, segundo pré-molar superior direito, incisivo lateral inferior esquerdo, canino inferior esquerdo e primeiro pré-molar inferior esquerdo; além da presença de doenças sistêmicas que afetem a formação dentária.

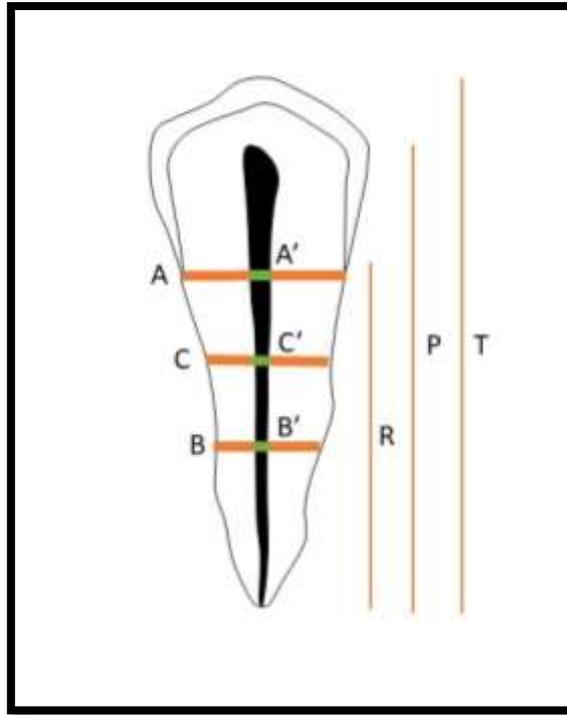
3.2 Avaliação das imagens

A identificação dos pacientes foi mantida em sigilo, sendo avaliadas quanto aos critérios de inclusão e exclusão.

A análise das TCFC pelo método de Kvaal e Solheim (1994), foram realizadas utilizando o programa software CareStream® Carestream Health, Rochester, Nova York, EUA) em ambiente escurecido, com monitor de 15.6" Full HD resolução 1920 x 1080, e placa de vídeo NVIDIAGeForce® RTX™ 4050, no qual foram realizadas as seguintes medidas lineares: tamanho máximo do dente (T), tamanho máximo da polpa (P), tamanho máximo da raiz na face mesial (R), largura da raiz no nível da junção amelo-cementária (A), largura da polpa no nível da junção amelo-cementária (A'), largura da raiz no terço médio radicular (B), largura da polpa no terço médio radicular (B'), largura da raiz no ponto médio entre as medidas A e B (C), largura da polpa no ponto médio entre as medidas A e B (C'), no qual as medidas foram realizadas no cortes parassagitais (Fig. 1)

Todas os exames de TCFC foram separadas inicialmente por um observador, e medidas por um segundo observador, devidamente treinado, no qual ambos não sabiam as idades reais dos indivíduos.

Figura 1: Representação esquemática das mensurações



Fonte: Elaborado pela autora

Após a realização das mensurações dos 6 dentes selecionados em cada exame de TCFC, a média da somatória de cada grandeza medida foi lançada em uma fórmula de regressão logística, por meio do teste T de Student com cálculo das razões e proporções entre as medidas encontradas, para se obter a razão idade estimada do paciente. Os coeficientes de correlação foram calculados entre as idades, proporções e a relação dos valores médios encontrados. A idade estimada então é comparada à idade cronológica real, obtida no momento da realização dos exames de tomografia.

3.3 Caracterização da amostra

Para comparação dos grupos A e B para as idades estimadas e idade real, foi utilizada a Correlação de Pearson, adotando-se um nível de 5% de significância, considerando $r = 1$ (correlação linear positiva), $r = -1$ (correlação linear negativa) e $r = 0$ (ausência de correlação linear).

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

Foram analisadas 200 tomografias computadorizadas de feixe cônico, sendo 85 delas descartadas seguindo os critérios de exclusão. Em seguida, foi dividido em dois grupos, sendo o grupo A o de mulheres e o grupo B o de homens, contendo a idade real de cada indivíduo a ser analisado, totalizando em 115 tomografias mensuradas.

Quadro 1: Divisão entre os grupos – mulheres e homens

Grupo A - Mulheres	66 tomografias
Grupo B - Homens	49 tomografias

Fonte: Elaborado pela autora

3.4 Análise estatística

Com os dados adquiridos por meio das mensurações utilizando o programa software CareStream® (Carestream Health, Rochester, Nova York, EUA), foram tabulados em uma planilha Excel® onde foram calculadas as razões entre as medidas dos dentes e polpa para comparação dos resultados, que foram dispostos em duas colunas, sendo estas idades reais *versus* idade estimada. Para isso, foi empregado o Coeficiente de correlação de Pearson, para avaliar se há correspondência entre as idades, sendo ainda que de acordo com o valor de r , indicar: $0.8 \leq |r| \leq 1.0$ (correlação forte), $0.5 \leq |r| < 0.8$ (correlação moderada), $0.3 \leq |r| < 0.5$ (correlação fraca) e $0.0 \leq |r| < 0.3$ (correlação desprezível).

O Teste T de Student foi utilizado para avaliar a variância da média e desvio padrão das idades reais e idades estimadas nos dois grupos avaliados, mulheres e homens. O nível de significância para a análise dos resultados foi fixado em 5% e o intervalo de confiança (IC) foi de 95%.

4 ARTIGO CIENTÍFICO

Estimativa de idade cronológica pelo método de Kvaal em tomografia computadorizada de feixe cônico na população brasileira

Artigo a ser submetido e formatado nas normas no periódico **Forensic Science International (Qualis A2)**.

As normas para submissão de artigos podem ser visualizadas no endereço eletrônico:

<https://www.sciencedirect.com/journal/forensic-science-international/publish/guide-for-authors>

Estimativa de idade cronológica pelo método de Kvaal em tomografia computadorizada de feixe cônico na população brasileira

Camille Fonseca Tostes^a, Cecília Marina Araújo Zille^b, Flávio Ricardo Manzi^b, Amaro Ilídio Vespasiano Silva^b

^a Programa de Pós-graduação em Odontologia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

^b Departamento de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

Correspondência ao autor: Dr. Amaro Ilídio Vespasiano Silva, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Departamento de Odontologia, Av. Dom José Gaspar, 500, Prédio 46, Sala 101 – Coração Eucarístico, CEP: 30.535-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, Telefone: +55 (31) 3319-4414, E-mail: amarovespasiano@pucminas.br

Declaração de Interesse Concorrente

Os autores declaram não ter interesses financeiros concorrentes ou relacionamentos pessoais conhecidos que possam ter influenciado o trabalho relatado neste artigo.

Contribuições dos autores: CRediT

Camille Fonseca Tostes – Conceitualização, análise formal, curadoria de dados, investigação, metodologia, visualização, escrita – rascunho original, escrita – rascunho e edição.

Cecília Marina Araújo Zille – Investigação, curadoria de dados, visualização.

Amaro Ilídio Vespasiano Silva – Curadoria de dados, análise formal, metodologia, supervisão, validação, escrita – revisão e edição.

Esta pesquisa não recebeu nenhuma bolsa específica de agências de financiamento dos setores público, comercial ou sem fins lucrativos.

RESUMO

Embora existam vários métodos de estimativa de idade real de um indivíduo baseada na análise dental, com o uso de novos meios digitais de avaliação odontológica como a tomografia computadorizada de feixe cônica, se faz necessário verificar se esses métodos já existentes e aplicados atualmente em radiografias panorâmicas e periapicais tem validade também em tomografias computadorizadas. O objetivo desse trabalho foi testar a aplicabilidade do método de Kvaal e Solheim para estimativa de idade provenientes de uma amostra de 115 tomografias de adultos brasileiros com idades entre 20 e 60 anos. Utilizando o software CareStream® foram realizadas medidas lineares em seis dentes de cada indivíduo.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada. Identificação Médico-Legal. Determinação da idade pelos dentes.

1. Introdução

A estimativa de idade baseia-se no desenvolvimento ósseo e dental, sendo um processo interdisciplinar que envolve antropologia, medicina-legal, odontologia-legal e radiologia [1]. Essa análise tem grande importância em áreas penais, civis e trabalhistas. Segundo o Grupo de Estudo Interdisciplinar Internacional para o Diagnóstico Forense da Idade, a estimativa em investigações criminais deve considerar vários parâmetros biológicos², como exame clínico, avaliação da maturidade sexual e exames radiográficos da mão esquerda. O uso de dentes na estimativa de idade é amplamente aceito na medicina legal, sendo essencial para determinar a imputabilidade penal de indivíduos indocumentados. No entanto, muitos métodos ainda são destrutivos e dispendiosos [2].

No campo da Odontologia Legal, diversas técnicas foram desenvolvidas para correlacionar a idade com características dentárias e esqueléticas. Os dentes apresentam uma cronologia de desenvolvimento mais precisa do que os ossos [3], pois são altamente resistentes a fatores ambientais [4]. Assim, podem permanecer preservados mesmo após a desintegração dos ossos, facilitando sua análise em indivíduos vivos [5]. Para que um método seja considerado válido, ele deve atender aos princípios de unicidade, imutabilidade, praticabilidade, classificabilidade e perenidade [6].

Os métodos de estimativa de idade incluem abordagens radiológicas, morfológicas, genéticas, histológicas e bioquímicas [7]. As técnicas baseadas no desenvolvimento dentário apresentam maior precisão em crianças, com margem de erro de 1 a 2 anos, enquanto em adultos, a margem pode variar entre 8 e 12 anos [8,9]. Nos adultos, a estimativa é feita com base na involução dental, considerando desgaste dentário, escurecimento e redução do volume da câmara pulpar [10].

Com o avanço da idade, ocorre a deposição de dentina secundária nas paredes da câmara pulpar, reduzindo seu volume, sendo este um fator crucial na estimativa de idade em adultos. Em 1994, Kvaal e Solheim [11] desenvolveram um método baseado em medições morfológicas e radiológicas da câmara pulpar [5,9]. Esse método utiliza regressão linear múltipla para estimar a idade com base em radiografias periapicais, analisando seis dentes e suas medidas de largura e altura. Foram estabelecidas cinco equações de regressão considerando o tamanho da câmara pulpar, retração do ligamento periodontal e dentina translúcida na raiz [11].

Estudos recentes aplicaram esses métodos em diferentes populações, mas nenhum deles é 100% preciso. As imprecisões são atribuídas a erros sistemáticos, variações individuais e fatores étnicos, socioeconômicos e patológicos [7]. Assim, o presente estudo visa estimar a idade cronológica de uma amostra da população brasileira com base no método de Kvaal, utilizando Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) para testar a validade das equações de regressão propostas por Kvaal et al. [5].

2. Material e Métodos

Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da PUC Minas por meio do site governamental “Plataforma Brasil” (CAAE: 74612423.2.0000.5137) para apreciação e, após aprovação em 08 de março de 2024, foi conduzido de acordo com a normas vigentes.

Foram inicialmente avaliados 200 exames de tomografia computadorizada de feixe cônico em formato DICOM, de pacientes de ambos os sexos, que após passar pelos critérios, utilizando-se de 66 exames de pacientes do sexo feminino e 49 exames de pacientes do sexo masculino, com idades superiores a 20 anos, provenientes de um banco de amostras de exames do serviço de Radiologia do Departamento de Odontologia da PUC Minas.

Todos os exames foram realizados por indicação clínica, sem envolvimento direto com a presente pesquisa. As imagens selecionadas foram aquelas obtidas de pacientes sem presença de grandes assimetrias faciais, onde foram selecionados e avaliados seis dentes em cada paciente – incisivo central superior direito, incisivo lateral superior direito, segundo pré-molar superior direito, incisivo lateral inferior esquerdo, canino inferior esquerdo e primeiro pré-molar inferior esquerdo.

Para realização da TCFC, o indivíduo deveria estar com o plano de Frankfurt paralelo ao solo, abrangendo toda a estrutura crâniomaxilofacial, com exposições com fov 8x9, exposição de 120 kV, 8 mA, e voxel de 150 µm, com tempo de exposição de 11 a 13 segundos.

Como critérios de inclusão, se utilizou exames de pacientes acima dos 20 anos de idade, com dentes sem tratamento endodôntico, dentes não impactados, dentes sem coroas protéticas e/ou restaurações que afetem a avaliação dentária, além de

dentes sem anomalias e/ou alterações genéticas ou adquiridas que impeçam a análise da idade cronológica.

Como critérios de exclusão se utilizou exames de pacientes com história de cirurgia ou trauma na região crânio facial, com perdas dos dentes 11, 12, 15, 32, 33 e 34 (incisivo central superior direito, incisivo lateral superior direito, segundo pré-molar superior direito, incisivo lateral inferior esquerdo, canino inferior esquerdo e primeiro pré-molar inferior esquerdo, respectivamente); além da presença de doenças sistêmicas que afetem a formação dentária.

A identificação dos pacientes foi mantida em sigilo, sendo avaliadas quanto aos critérios de inclusão e exclusão.

A análise das TCFC pelo método de Kvaal e Solheim [11] foram realizadas utilizando o programa software CareStream® Carestream Health, Rochester, Nova York, EUA) em ambiente escurecido, com monitor de 15.6" Full HD resolução 1920 x 1080, e placa de vídeo NVIDIAGeForce® RTX™ 4050, no qual foram realizadas as seguintes medidas lineares: tamanho máximo do dente (T), tamanho máximo da polpa (P), tamanho máximo da raiz na face mesial (R), largura da raiz no nível da junção amelo-cementária (A), largura da polpa no nível da junção amelo-cementária (A'), largura da raiz no terço médio radicular (B), largura da polpa no terço médio radicular (B'), largura da raiz no ponto médio entre as medidas A e B (C), largura da polpa no ponto médio entre as medidas A e B (C'), no qual as medidas foram realizadas no cortes parassagittais (Fig. 1).

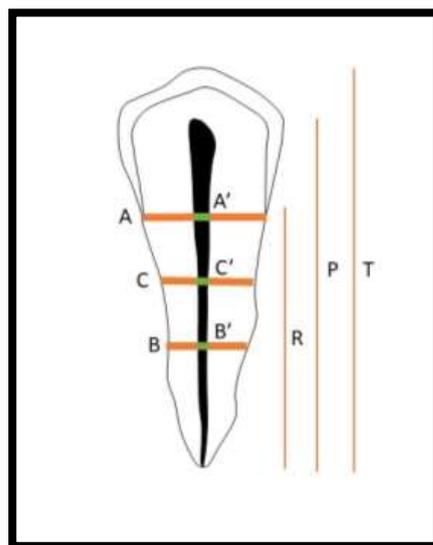


Fig 1. Representação esquemática das mensurações



Fig 2. Medidas realizadas no canino inferior esquerdo

Após a realização das mensurações dos 6 dentes selecionados em cada exame de TCFC, a média da somatória de cada grandeza medida foi lançada em uma fórmula de regressão logística, por meio do teste T de Student com cálculo das razões e proporções entre as medidas encontradas, para se obter a razão idade estimada do paciente. Os coeficientes de correlação foram calculados entre as idades, proporções e a relação dos valores médios encontrados. A idade estimada então é comparada à idade cronológica real, obtida no momento da realização dos exames de tomografia.

Com os dados adquiridos por meio das mensurações utilizando o programa software CareStream® (Carestream Health, Rochester, Nova York, EUA), foram tabulados em uma planilha Excel®, onde foram calculadas as razões entre as medidas dos dentes e polpa para comparação dos resultados, que foram dispostos em duas colunas, sendo estas idades reais *versus* idade estimada. Para isso, foi empregado o Coeficiente de correlação de Pearson, para avaliar se há correspondência entre as idades, sendo ainda que de acordo com o valor de r , indicar: $0.8 \leq |r| \leq 1.0$ (correlação forte), $0.5 \leq |r| < 0.8$ (correlação moderada), $0.3 \leq |r| < 0.5$ (correlação fraca) e $0.0 \leq |r| < 0.3$ (correlação desprezível).

O Teste T de Student foi utilizado para avaliar a variância da média e desvio padrão das idades reais e idades estimadas nos dois grupos avaliados, mulheres e homens. O nível de significância para a análise dos resultados foi fixado em 5% e o intervalo de confiança (IC) foi de 95%.

3. Resultados

Os dados foram obtidos por meio de 115 TCFC, que foram divididas em dois grupos, sendo 66 pertencentes ao grupo A (mulheres) e 49 pertencentes ao grupo B (homens). Foram realizadas mensurações de nove medidas lineares, com auxílio do software CareStream® (Carestream Health, Rochester, Nova York, EUA). Em seguida, foi realizado a média e desvio padrão das idades reais e idades estimadas nos grupos A e B (Tabela 1).

Tabela 1. Média e desvio padrão das idades reais e estimadas dos grupos A (mulheres) e B (homens)

	Grupo A		Grupo B	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Idade real	31,43	8,38	37,16	6,28
Idade estimada	38,96	8,79	44,33	5,85

Esses dados foram tabelados e o empregado o Coeficiente de Correlação de Pearson, para avaliar se há correspondência entre as idades, classificada da seguinte maneira: $r = 1$ (correlação linear positiva perfeita), $r = -1$ (correlação linear perfeita negativa) e $r = 0$ (ausência de correlação linear), sendo ainda que de acordo com o valor de r , indicar: $0.8 \leq |r| \leq 1.0$ (correlação forte), $0.5 \leq |r| < 0.8$ (correlação moderada), $0.3 \leq |r| < 0.5$ (correlação fraca) e $0.0 \leq |r| < 0.3$ (correlação desprezível), adotando-se um nível de 5% de significância e intervalo de confiança (IC) de 95%. As idades reais e idades estimadas do grupo A (mulheres) foram nomeadas de coluna 1 e 2, respectivamente.

De acordo com a correlação de Pearson nas colunas 1 (idade real) e 2 (idade estimada) do grupo A (mulheres), com $r = 0.8268$ depreende-se que existe uma forte e significativa correlação positiva entre a idade real e a idade estimada, sendo que à medida que aumenta a idade real, aumenta-se também a estimativa da idade pelo método.

Gráfico 1. Gráfico da correlação linear de Pearson das colunas 1 e 2 do grupo A (mulheres), mostrando a correlação positiva entre a idade real e a idade estimada

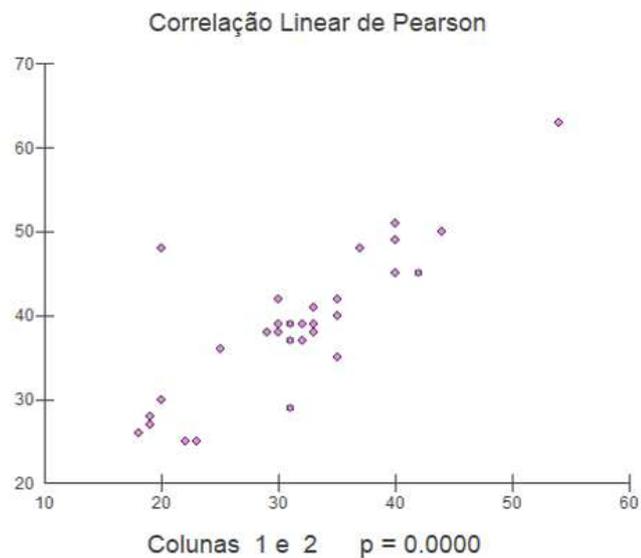
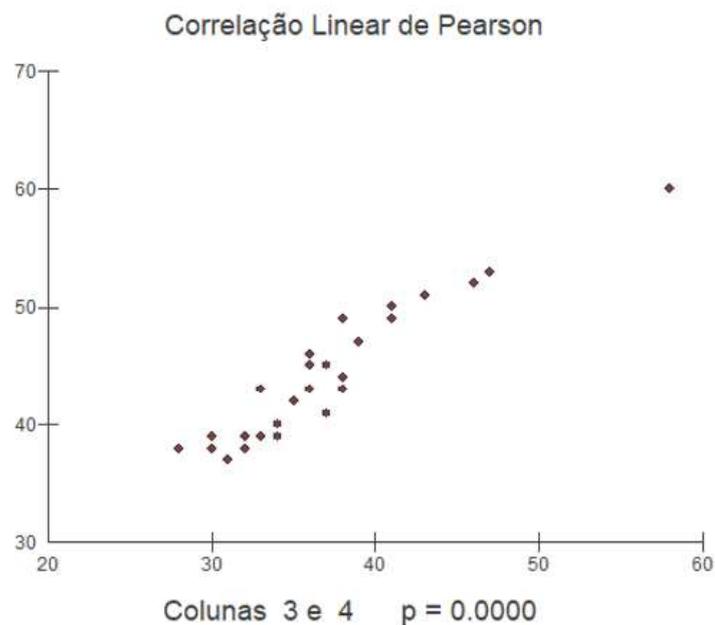


Gráfico 2. Gráfico da correlação linear de Pearson das colunas 3 e 4 do grupo B (homens), mostrando a correlação positiva entre a idade real e a idade estimada



Em seguida foi usado o teste T de Student, para avaliar as médias e desvio padrão encontradas nos grupos A e B na correlação linear de Pearson e verificar a relação entre estimativa da idade e a idade real encontradas na amostra da população.

Do valor (t) encontrado no teste T de Student, depreende-se que o valor t negativo $t = (-8.1383)$ encontrado no grupo A e $t = (-18.4579)$ encontrado no grupo B, indica que as idades reais tendem a ser menores do que as estimadas. Essa diferença estatística indica, portanto, que, as idades reais e estimadas não são compatíveis, com tendência de superestimação da idade estimada obtida pelo método de Kvaal et al. [5].

4. Discussão

É sabido que o conhecimento da idade de um indivíduo se faz importante para reconhecimento de sua identidade para responsabilizações criminais, cíveis e trabalhistas, seja em indivíduos vivos ou em cadáveres vítimas de desastres em massa, restos não identificados, refugiados e pessoas com dúvida sobre uma idade limite por razões legais [12-14]. Ademais, à medida que a idade cronológica do ser humano avança, ocorre deposição de dentina secundária nas paredes da câmara pulpar e conseqüentemente, reduzindo seu volume, que se dá por toda a vida do indivíduo, sendo considerado no auxílio da estimativa de idade dos adultos [5,14].

Kvaal et al. [5] apresentaram um método avaliando radiografias periapicais da boca toda realizada em indivíduos adultos da Faculdade de Odontologia de Oslo, por meio de regressão linear múltipla baseada a partir de medidas de comprimento de altura e largura dos dentes e tamanho da câmara pulpar de incisivos centrais e laterais e segundos pré-molares superiores e incisivos laterais, caninos e primeiros pré-molares inferiores. Foram calculadas as razões entre comprimento da polpa e raiz, polpa e dente, dente e raiz e largura da polpa em três níveis diferentes com objetivo de compensar as distorções presentes nos exames radiográficos [5].

O uso de imagens bidimensionais ou 2D como panorâmicas e periapicais não representa as alterações morfológicas tridimensionais completas da cavidade pulpar. Atualmente, com o uso mais amplo de TCFC que são capazes de fornecer informações tridimensionais sobre qualquer área de interesse. Essas imagens podem ser utilizadas para averiguar as proporções dos dentes em relação ao método de Kvaal, por ser um método tridimensional e se este pode estimar a idade mais aproximada de um indivíduo adulto [14-17]. O uso das TCFC permite a obtenção de imagens de alta precisão, oferecendo uma melhor visualização das estruturas anatômicas dentárias, além de apresentar menor distorção e sobreposição de

estruturas e menor exposição às doses de radiação, o que possibilita medidas mais confiáveis e reprodutíveis, maior fidelidade na reprodução das estruturas, essenciais para as estimativas de idade e identificação médico-legal.

Devido aos critérios de exclusão, o presente estudo utilizou de 115 TCFC de indivíduos do gênero feminino e masculino, com idades entre 20 e 60 anos de uma amostra da população brasileira, incluindo os critérios de exclusão, como ausência dos dentes avaliados 11, 12, 15, 32, 33 e 34 (incisivo central superior direito, incisivo lateral superior direito, segundo pré-molar superior direito, incisivo lateral inferior esquerdo, canino inferior esquerdo e primeiro pré-molar inferior esquerdo, respectivamente), presença de assimetrias faciais significativas, alterações genéticas ou adquiridas, presença de tratamento endodôntico e restaurações nos elementos avaliados. Foram realizadas nove medidas lineares em cada elemento dentário, segundo o método de Kvaal et al. [5].

Questões relativas aos resultados encontrados e exatidão das medidas foram relatadas previamente na literatura por meio da utilização de medidas digitais. Bosmans et al. [18] avaliaram 197 radiografias panorâmicas digitais de indivíduos caucasianos, com idades de 19 a 75 anos, seguindo os mesmos critérios de exclusão seguidos por Kvaal, com auxílio de um software de imagem para realizar as medidas. Segundo o teste T de Student e correlação de Pearson para obter as razões entre idade cronológica, não foram observadas diferenças importantes entre idade real e idade estimada, com valores de alta concordância de 0.81 e 0.90, indicando também uma alta reprodutibilidade das medidas, sem diferenças significativas e bem próximas entre a idade calculada e a idade cronológica, principalmente no qual o indivíduo apresentava todos os seis dentes avaliados [19], enquanto no presente estudo, apesar de ser utilizado os mesmos dentes da técnica de Kvaal et al. [5] e uso de software digital, foram avaliadas tomografias computadorizadas de feixe cônico, o que explica as diferenças encontradas, visto que há diferença nas proporções de imagens, com concordância de 0.82 e 0.94 nos grupos feminino e masculino, respectivamente.

Willems et al. [9] em um estudo piloto avaliou 100 dentes anteriores e pré-molares de caucasianos extraídos para estimação da idade com base nas fórmulas de Kvaat et al. [5], aplicando o método morfológico e radiográfico mensurando os elementos dentários tanto com paquímetro como a olho nu, por dois observadores distintos. Por meio do método morfológico, não foram observadas diferenças significativas entre a idade real e a idade estimada dos indivíduos. No entanto, a

avaliação intraobservador por meio do método radiográfico, os testes T de Student mostraram diferenças estatísticas significativas entre idade estimada e idade real do indivíduo, com um valor de $p < 0.01$, que apresentaram melhora com o uso de estereomicroscópio [15]. A metodologia aplicada por Willems et al. [9] difere do método utilizando no presente estudo. Ademais, se deve levar em consideração a população avaliada.

Pelanoza et al. [17] fez um estudo pioneiro avaliando 101 TCFC utilizando o método de Kvaal et al. [5] para estimativa de idade em adultos na Malásia. No estudo, no entanto, foram avaliados apenas dentes superiores unirradiculares com exceção do 2º pré-molar quando este elemento apresentava duas raízes, aplicando a razão dos tamanhos de altura e largura dos dentes e polpas. As mensurações foram realizadas em dois aparelhos diferentes um Kodak e um I-Cat, em que a maior correlação encontrada foi no aparelho I-Cat seguida pela combinação dos dois aparelhos, sendo correlação mais forte entre as proporções polpa e dente nas medidas no sentido vestibulo-linguais quando comparadas com as medidas méso-distais. A correlação mais forte apresentada com a idade foi encontrada no incisivo central superior ($r = 0,65$). Em relação aos diferentes modelos de regressão linear aplicados, todas as estimativas estavam acima do limite aceito para aplicação forense (± 10 anos) [17]. O presente estudo utilizou do dentes pré-molares para avaliação, seguindo o método de Kvaal et al. [5], diferentemente de Pelanoza et al. [17] além da utilização de somente um tipo de tomógrafo e utilizando os mesmos parâmetros para aquisição em todos os exames. Como resultado, verificou-se que ambos os grupos indicaram significativa e forte correlação positiva entre a idade real e a idade estimada, em contraponto com o resultado obtido por Pelanoza et al. [17].

Um estudo piloto realizado em uma amostra da população brasileira por Gadelha et al. [19] usando a aplicabilidade do volume da câmara pulpar para a estimativa de idade em adultos por meio de TCFC avaliando 725 exames utilizando o método de Kvaal, mostrou que das medições realizadas algumas delas demonstraram maior correlação com a idade, principalmente aquelas medidas relacionadas às larguras das polpas avaliadas nos elementos dentários propostos no método inicial. O estudo mostrou que as razões das médias obtidas entre largura da polpa e dente tiveram maior correlação com a estimativa de idade do que quando comparadas as mensurações isoladamente cada dente, sendo maior essa correlação nos incisivos centrais e laterais superiores, no nível A [19]. Em comparação com a presente

pesquisa, observou-se diferenças na aproximação da estimativa da idade real e idade estimada. Deve-se considerar que o n de Gadelha et al. [19] foi maior, o que traz mais fidedignidade com a idade real, visto que o teste T de Student avaliando as médias da correlação da idade real e idade estimada, demonstrando que o valor de t negativo indica que as idades reais tendem a serem menores do que as estimadas, com tendência a superestimação pelo método de Kvaal, o que difere dos estudos apresentados.

O presente estudo teve como objetivo mensurar por meio de TCFC seguindo o método de Kvaal et al. [5], seis elementos dentários com medidas lineares da altura e largura do dente e polpa para estimativa de idade real. Na correlação de Pearson no grupo A, o resultado obtido foi de $r = 0.8268$, com $p < 0.0001$, enquanto no grupo B, $r = 0.9415$ e $p < 0.0001$ (Tabela 2), indicando que ambos os grupos indicaram uma significativa e forte correlação positiva entre a idade real e a idade estimada, corroborando o método de Kvaal et al. [5]. No grupo B (homens) ainda se verificou uma correlação positiva e forte maior que o grupo A (mulheres) (Gráficos 1 e 2). Em seguida foi utilizado o teste T de Student, avaliando as médias da correlação da idade real e idade estimada, no grupo A, $t = -8.1383$ com $p < 0.0001$, e no grupo B, $t = -18.5279$, com $p < 0.0001$, demonstrando que o valor de t negativo indica que as idades reais tendem a serem menores do que as estimadas, com tendência a superestimação pelo método de Kvaal, o que difere dos estudos apresentados.

A utilização da TCFC pode ter restrições na aplicação do método de Kvaal et al. [5], devido à ocorrência de artefatos que são próprios do processo de aquisição das imagens, além do tempo maior para as mensurações, maior conhecimento imaginológico do pesquisador [17,19]. Ademais, a diferença nas observações no estudo de Kvaal pode ser atribuída ao uso de uma técnica diferente para obter medidas. As medidas de comprimento necessárias no estudo de Kvaal et al. [5] foram obtidas em radiografias convencionais usando paquímetros e as medidas de largura usando um estereomicroscópio com uma ocular de medição para o mais próximo de 0,1 mm [20]. Se faz necessário observar as limitações do uso de modelos de regressão linear para idade dentária estimativa, quando as fórmulas originais de Kvaal et al. [5] são aplicadas em populações de diferentes origens étnicas. Este último necessita a necessidade de fórmulas específicas para a população [17].

Não se pode desconsiderar ainda que as diferenças encontradas podem ser atribuídas a variáveis, incluindo a precisão da técnica escolhida, o tamanho da

amostra, a distribuição adequada de diferentes faixas etárias, a forma de deposição de dentina e abordagem estatística utilizada, bem como também o desenvolvimento de cada indivíduo, fatores genéticos, nutricionais, climáticos, raciais, hormonais e ambientais [19,21,22].

5. Conclusão

O estudo da estimativa de idade é de grande importância e já possui reconhecimento na literatura e aplicabilidade nas rotinas forenses. Com o uso mais frequente de TCFC no âmbito odontológico, o uso de metodologias que possam ser aplicadas a esse tipo de exame se faz necessário. As mensurações lineares realizadas na amostra de indivíduos da população brasileira no presente estudo têm como objetivo aplicar o método de Kvaal nos exames de tomografia computadorizada e verificar seus resultados e reprodutibilidade.

Foi possível observar que o método mostrou uma correlação forte e positiva entre a idade real e a idade estimada nos gêneros feminino e masculino, o qual a idade real é diretamente proporcional a idade estimada, sendo mais forte e significativa no sexo masculino. Todavia, a diferença estatística demonstrou que as idades real e estimada não foram compatíveis, com tendência a superestimação da idade estimada obtida, não demonstrando melhoras no poder de estimativas das idades.

Este estudo sugere que se faz necessário para estudos futuros o uso um número amostral maior da população, com intervalo etário mais homogêneo e definido, aplicando fórmulas de regressões lineares mais compatíveis com a população brasileira, que é multicultural e multiétnica, diferente do método de Kvaal que foi baseado a partir de uma população caucasiana. O uso de diferentes métodos de estimativa de idade também pode ser utilizado. Ademais, é necessário avaliar ainda indivíduos que desenvolvam condições como atrição severa, alimentação abrasiva que possam interferir na estimativa da idade final. Conclui-se que mais estudos são necessários sejam realizados para se chegar em um resultado estimado mais próximo da idade real.

Referências

- [1] LRS Costa, Estimativa da idade através da análise das suturas craniana: contribuição da antropologia forense. 2002, 233f, Tese (Doutorado), Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade de Campinas, Piracicaba, 2002.
- [2] A Olze, A Mahlow, S Schmidt, KD Wernecke, G Geserick, A Schmeling, Combined determination of selected radiological and morphological variables relevant for dental age estimation of young adults, *Homo*, 56 (2005) 133-140. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2004.11.001>.
- [3] B Knell, P Ruhstaller, F Prieels, A Schmeling, Dental age diagnostics by means of radiographic evaluation of the growth stages of lower wisdom teeth, *Int J Legal Med*. 123 (2009) 465-9. <https://doi.org/10.1007/s00414-009-0330-2>.
- [4] A Meinl, CD Huber, S Tangl, GM Gruber, M Teschler-Nicola, G Watzek, Comparison of the validity of three dental methods for the estimation of age at death, *Forensic Sci Int*. 178 (2008) 96-105. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2008.02.008>.
- [5] SI Kvaal, KM Kolltveit, IO Thomsen, T Solheim, Age estimation of adults from dental radiographs, *Forensic Sci Int*. 74 (1995) 175-85. [https://doi.org/10.1016/0379-0738\(95\)01760-g](https://doi.org/10.1016/0379-0738(95)01760-g).
- [6] DC Tornavoi, RHA Silva, Rugoscopia palatina e a aplicabilidade na identificação humana em odontologia legal: revisão de literatura, *Saúde, Étic Just*. 15 (2010) 28-34. <https://doi.org/10.11606/issn.2317-2770.v15i1p28-34>.
- [7] PM Garamendi, MI Landa, J Ballesteros, MA Solano, Reliability of the methods applied to assess age minority in living subjects around 18 years old. A survey on a Moroccan origin population, *Forensic Sci Int*. 154 (2005) 3-12. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2004.08.018>.
- [8] A Meinl, S Tangl, E Pernicka, C Fenes, G Watzek, On the applicability of secondary dentin formation to radiological age estimation in young adults, *J Forensic Sci*. 52 (2007) 438-41. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00377.x>.
- [9] G Willems, A review of the most commonly used dental age estimation techniques. *J Forensic Odontostomatol*. 19 (2001) 9-17.

- [10] AM Correia, TP Bezerra, Estimativa de idade em humanos, parte C - exame odontológico, In: RC Couto, Perícias em medicina e odontologia legal, Rio de Janeiro: MedBook, 2011, 517-26.
- [11] S Kvaal, T Solheim, A non-destructive dental method for age estimation. *J Forensic Odontostomatol.* 12 (1994) 6-11.
- [12] R Cameriere, H Brkic, B Ermenc, L Ferrante, M Ovsenik, M Cingolani, The measurement of open apices of teeth to test chronological age of over 14-year olds in living subjects, *Forensic Sci Int.* 174 (2008) 217-21. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2007.04.220>.
- [13] A Rai, AB Acharya, VG Naikmasur, Age estimation by pulp-to-tooth area ratio using cone-beam computed tomography: A preliminary analysis. *J Forensic Dent Sci.* 8 (2016) 150-154. <https://doi.org/10.4103/0975-1475.195118>.
- [14] ZP Ge, P Yang, G Li, JZ Zhang, XC Ma, Age estimation based on pulp cavity/chamber volume of 13 types of tooth from cone beam computed tomography images, *Int J Legal Med.* 130 (2016) 1159-1167. <https://doi.org/10.1007/s00414-016-1384-6>.
- [15] G Willems, C Moulin-Romsee, T Solheim, Non-destructive dental-age calculation methods in adults: intra- and inter-observer effects, *Forensic Sci Int.* 126 (2002) 221-6. [https://doi.org/10.1016/s0379-0738\(02\)00081-6](https://doi.org/10.1016/s0379-0738(02)00081-6).
- [16] 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>.
- [17] TY Marroquin Penaloza, S Karkhanis, SI Kvaal, F Nurul, S Kanagasingam, D Franklin, S Vasudavan, E Kruger, M Tennant, Application of the Kvaal method for adult dental age estimation using Cone Beam Computed Tomography (CBCT), *J Forensic Leg Med.* 44 (2016) 178-182. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2016.10.013>.
- [18] N Bosmans, P Ann, M Aly, G Willems, The application of Kvaal's dental age calculation technique on panoramic dental radiographs, *Forensic Sci Int.* 153 (2005) 208-12. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2004.08.017>.
- [19] MNV Gadelha, JCA de Lima, ILA Ribeiro BM Santiago, Aplicabilidade do volume da câmara pulpar para a estimativa de idade em adultos a partir de tomografias computadorizadas de feixe cônico: um estudo piloto, *Rev Bras Odontol Leg.* 6 (2019) 30-39. <https://doi.org/10.21117/rbol.v6i1.240>.

- [20] R Sharma, A Srivastava, Radiographic evaluation of dental age of adults using Kvaal's method, *J Forensic Dent Sci*, 2 (2010) 22-26. <https://doi.org/10.4103/0974-2948.71053>.
- [21] E Paewinsky, H Pfeiffer, B Brinkmann, Quantification of secondary dentine formation from orthopantomograms-a contribution to forensic age estimation methods in adults, *Int J Legal Med*, 119 (2005) 27-30. <https://doi.org/10.1007/s00414-004-0492-x>.
- [22] S Mittal, SG Nagendrareddy, ML Sharma, P Agnihotri, S Chaudhary, M Dhillon, Age estimation based on Kvaal's technique using digital panoramic radiographs, *J Forensic Dent Sci*. 8 (2016) 115. <https://doi.org/10.4103/0975-1475.186378>.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da estimativa de idade é de grande importância e já possui reconhecimento na literatura e aplicabilidade nas rotinas forenses. Com o uso mais frequente de TCFC no âmbito odontológico, o uso de metodologias que possam ser aplicadas a esse tipo de exame se faz necessário. As mensurações lineares realizadas na amostra de indivíduos da população brasileira no presente estudo têm como objetivo aplicar o método de Kvaal nos exames de tomografia computadorizada e verificar seus resultados e reprodutibilidade.

Foi possível observar que o método mostrou uma correlação forte e positiva entre a idade real e a idade estimada nos gêneros feminino e masculino, o qual a idade real é diretamente proporcional a idade estimada, sendo mais forte e significativa no sexo masculino. Todavia, a diferença estatística demonstrou que as idades real e estimada não foram compatíveis, com tendência a superestimação da idade estimada obtida, não demonstrando melhoras no poder de estimativas das idades.

Este estudo sugere que se faz necessário para estudos futuros o uso um número amostral maior da população, com intervalo etário mais homogêneo e definido, aplicando fórmulas de regressões lineares mais compatíveis com a população brasileira, que é multicultural e multiétnica, diferente do método de Kvaal que foi baseado a partir de uma população caucasiana. O uso de diferentes métodos de estimativa de idade também pode ser utilizado. Conclui-se que mais estudos são necessários sejam realizados para se chegar em um resultado estimado mais próximo da idade real.

REFERÊNCIAS

- ALTINI, M. Age determination from teeth: a review. **The Journal of the Dental Association of South Africa**, v. 38, p. 275-279, May 1983.
- BANG, G.; RAMM, E. Determination of age in humans from root dentin transparency. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 28, n. 1, p. 3-35, Mar. 1970.
- BODECKER, C. F. A consideration of some of the changes in the teeth from young to old age. **Dental Cosmos**, v. 67, p. 543-549, 1925.
- BOSMANS, N. *et al.* The application of Kvaal's dental age calculation technique on panoramic dental radiographs. **Forensic Science International**, v. 153, n. 2-3, p. 208-212, Oct. 2005.
- BRKIC, H.; MILICEVIC, M.; PETROVECKI, M. Age estimation methods using anthropological parameters on human teeth. **Forensic Science International**, v. 163, n. 1-3, p. 13-16, Oct. 2006.
- CAMERIERE, R. *et al.* The measurement of open apices of teeth to test chronological age of over 14-year olds in living subjects. **Forensic Science International**, v. 174, n. 2-3, p. 217-221, Jan. 2008.
- CORREIA, A. M.; BEZERRA, T. P. Estimativa de idade em humanos, parte C – exame odontológico. In: COUTO, R. C. **Perícias em medicina e odontologia legal**. Rio de Janeiro: MedBook, 2011. p. 517-526.
- COSTA, L. R. S. **Estimativa da idade através da análise das suturas craniana: contribuição da antropologia forense**. 2002. 233 f. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade de Campinas, Piracicaba, SP, 2002.
- GARAMENDI, P. M. *et al.* Reliability of the methods applied to assess age minority in living subjects around 18 years old. A survey on a Moroccan origin population. **Forensic Science International**, v. 154, n. 1, p. 3-12, Oct. 2005.
- GOUVEIA, R. G. **Estimativa de idade por métodos dentários: breve revisão**. 2016. 42 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016.
- GUSTAFSON, G. Age determination on teeth. **Journal of the American Dental Association**, v. 41, n. 1, p. 45-54, July 1950.
- KNELL, B. *et al.* Dental age diagnostics by means of radiographic evaluation of the growth stages of lower wisdom teeth. **International Journal of Legal Medicine**, v. 123, n. 6, p. 465-469, Nov. 2009.
- KUMAR, K. K. Dental age estimation using amino acid racemization. **Indian Journal of Dental Research**, v. 19, n. 2, p. 172-174, Apr./June 2008.

KVAAL, S.; SOLHEIM, T. A non-destructive dental method for age estimation. **The Journal of Forensic Odonto-stomatology**, v. 12, n. 1, p. 6-11, June 1994.

KVALL, S. I. *et al.* Age estimation of adults from dental radiographs. **Forensic Science International**, v. 74, n. 3, p. 175-185, Aug. 1995.

LANDA, M. I. *et al.* Application of the method of Kvaal *et al.* to digital orthopantomograms. **International Journal of Legal Medicine**, v. 123, n. 2, p. 123-128, Mar. 2009.

MEINL, A. *et al.* Comparison of the validity of three dental methods for the estimation of age at death. **Forensic Science International**, v. 178, n. 2-3, p. 96-105, July 2008.

MEINL, A. *et al.* On the applicability of secondary dentin formation to radiological age estimation in young adults. **Journal of Forensic Sciences**, v. 52, n. 2, p. 438-441, Mar. 2007.

OLZE, A. *et al.* Combined determination of selected radiological and morphological variables relevant for dental age estimation of young adults. **Homo**, v. 56, n. 2, p. 133-140, 2005.

PAEWINSKY, E.; PFEIFFER, H.; BRINKMANN, B. Quantification of secondary dentine formation from orthopantomograms-a contribution to forensic age estimation methods in adults. **International Journal of Legal Medicine**, v. 119, n. 1, p. 27-30, Nov. 2005.

SHAH, P. *et al.* Teeth in forensics: A review. **Indian Journal of Dental Research**, v. 30, n. 2, p. 291-299, Mar./Apr. 2019.

SHARMA, R.; SRIVASTAVA, A. Radiographic evaluation of dental age of adults using Kvaal's method. **Journal of Forensic Dental Sciences**, v. 2, n. 1, p. 22-26, Jan. 2010.

SOLHEIM, T.; KVAAL, S. Dental root surface structure as an indicator of age. **The Journal of Forensic Odonto-stomatology**, v. 11, n. 1, p. 9-21, June 1993.

TAKASAKI, T. *et al.* Age estimation in dental pulp DNA based on human telomere shortening. **International Journal of Legal Medicine**, v. 117, n. 4, p. 232-234, Aug. 2003.

TORNAVOI, D. C.; SILVA, R. H. A. Rugoscopia palatina e a aplicabilidade na identificação humana em odontologia legal: revisão de literatura. **Saúde, Ética & Justiça**, v. 15, n. 1, p. 28-34, 2010.

WILLEMS, G. A review of the most common ly used dental age estimation techniques. **The Journal of Forensic Odonto-stomatology**, v. 19, n. 1, p. 9-17, June 2001.

WILLEMS, G.; MOULIN-ROMSEE, C.; SOLHEIM, T. Non-destructive dental-age calculation methods in adults: intra- and inter-observer effects. **Forensic Science International**, v. 126, n. 3, p. 221-226, May 2002.

ZILIO, F.; BASUALDO, A.; CRUZ, R. A. Meios de identificação odontolegal. **Anais... VI Mostra de Iniciação Científica e Extensão Comunitária de Pesquisa e Pós-Graduação IMED**, Passo Fundo, 2012.

ANEXO A - Parecer Consubstanciado do CEP PUC Minas



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ESTIMATIVA DE IDADE CRONOLÓGICA PELO MÉTODO DE KVAAL EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NA POPULAÇÃO BRASILEIRA

Pesquisador: CAMILLE FONSECA TOSTES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 74612423.2.0000.5137

Instituição Proponente: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC-MG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.693.471

Apresentação do Projeto:

A estimativa de idade é baseada no desenvolvimento ósseo ou dental, na estabilização e no envelhecimento, os quais são estudados cuidadosamente para elaboração de métodos científicos cada vez mais precisos, visto a dificuldade dada pelas variações individuais e influências ambientais (COSTA, 2002). Trata-se de uma atividade minuciosa de caráter interdisciplinar que envolve o conhecimento de antropologia, medicina legal, odontologia-legal e radiologia. Esse tipo de informação é de suma importância, podendo ser aplicada tanto à área penal, civil e de trabalho. Nas últimas décadas, diversos estudos relacionados à estimativa da idade, foram aplicados em diferentes populações. Em geral, conclui-se que nenhum método é 100% preciso na estimativa da idade cronológica a partir da idade dentária, sendo esta falha atribuída a erros sistemáticos inerentes aos próprios métodos, variações inter e intra-individuais dos observadores e a variabilidade inter e intra-individual do crescimento devido a fatores étnicos, socioeconômicos e patológicos (GARAMENDI et al., 2005). O propósito do estudo é realizar a estimativa da idade cronológica de uma amostra da população brasileira, baseando-se no método de Kvaal, utilizando TCFC, testando também a validade da regressão das equações dadas por Kvaal et al. Serão utilizados 200 exames de tomografia computadorizada de feixe cônico, de pacientes de ambos os sexos, sendo 100 exames de pacientes do sexo feminino e 100 exames de pacientes do sexo masculino, com idades superiores a 20 anos, provenientes de um banco de amostras de exames de uma clínica privada de

Endereço: Av. Itaú, n° 525 - Prédio 80, sala 201

Bairro: Coração Eucarístico

CEP: 30.535-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3319-4517

Fax: (31)3319-4517

E-mail: cep.proppg@pucminas.br



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DE MINAS GERAIS -
PUCMG



Continuação do Parecer: 6.693.471

Belo Horizonte. Todos os exames foram realizados por indicação clínica, sem envolvimento direto com a presente pesquisa. As imagens selecionadas para este trabalho serão aquelas que foram obtidas de pacientes com o plano de Frankfurt paralelo ao solo, abrangendo toda a estrutura crânio-maxilofacial, sem presença de grandes assimetrias faciais, onde serão selecionados e avaliados seis dentes em cada paciente – dentes 11,12, 15, 32, 33 e 34. A identificação dos pacientes será mantida em sigilo. As imagens digitais serão avaliadas quanto aos critérios de inclusão e exclusão. A análise das TCFC pelo método de Kvaal e Solheim (1994), serão realizadas utilizando o programa software Care Stream® (Carestream Health, Rochester, Nova York, EUA), onde serão feitas as seguintes medidas lineares: tamanho máximo do dente (T), tamanho máximo da polpa (P), tamanho máximo da raiz na face mesial (R), largura da raiz no nível da junção amelo-cementária (A), largura da polpa no nível da junção amelo cementária (A'), largura da raiz no terço médio radicular (B), largura da polpa no terço médio radicular (B'), largura da raiz no ponto médio entre as medidas A e B (C), largura da polpa no ponto médio entre as medidas A e B (C'). Após a realização das mensurações dos 6 dentes selecionados em cada exame de TCFC, a média da somatória de cada grandeza medida será lançada em uma fórmula de regressão logística, proposta por Kvaal e Solheim (1994), com cálculo das razões e proporções entre as medidas, para se obter a idade estimada do paciente. A idade estimada será comparada à idade cronológica real, obtida no momento da realização dos exames de tomografia. Os dados coletados serão tabulados e analisados estatisticamente com nível de significância de 5%. A amostra deste estudo será composta por 100 do sexo masculino e 100 participantes do sexo feminino. As amostras serão obtidas de um banco de de exames de uma clínica privada de Belo Horizonte.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

- O objetivo deste projeto de pesquisa será testar a aplicabilidade do método de Kvaal e Solheim (1994) para estimativa de idade por meio de análises de parâmetros morfológicos dentais, provenientes de uma amostra de 200 exames de TCFC, adquiridas do banco de imagens, de pacientes brasileiros adultos que procuraram serviço privado de radiologia. Ademais, esse trabalho recolherá dados que podem ser, futuramente, utilizados em estudos prospectivos, de forma a auxiliar a elaboração um método standartizado, reprodutivo e simplificado com uma margem de erro reduzida, usando Tomografias Computadorizadas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os pesquisadores informam que não haverá riscos na participação do indivíduo na

Endereço: Av. Itaú, n° 525 - Prédio 80, sala 201
Bairro: Coração Eucarístico **CEP:** 30.535-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3319-4517 **Fax:** (31)3319-4517 **E-mail:** cep.proppg@pucminas.br



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DE MINAS GERAIS -
PUCMG



Continuação do Parecer: 6.593.471

pesquisa, uma vez que serão utilizados apenas os exames tomográficos previamente adquiridos que foram realizados com indicação clínica (exames realizados para avaliação de terceiros molares e avaliação ortodôntica/facial inicial).

Benefícios: Para o indivíduo em questão não haverá benefícios diretos, porém com os resultados obtidos com a presente pesquisa será possível identificar com maior precisão a idade cronológica de indivíduos até então desconhecidas promovendo a correta identificação legal e determinação da idade cronológica na população brasileira por meio do método proposto.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de pesquisa relevante e de temática atual, cujos resultados podem ser de grande importância para a sociedade. Atende aos requisitos éticos da pesquisa envolvendo seres humanos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação obrigatória foram anexados e estão de acordo com as normas vigentes.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto e tendo em vista as Resoluções que norteiam a pesquisa envolvendo Seres Humanos consideramos o protocolo de pesquisa SEM PENDÊNCIAS, devendo o pesquisador acatar as orientações conforme o disposto no Parecer Consubstanciado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS n.º 466, de 2012, e na Norma Operacional n.º 001, de 2013, do CNS, manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2222491.pdf	21/02/2024 16:46:47		Aceito
Outros	Carta_Resposta.docx	21/02/2024 16:46:17	CAMILLE FONSECA TOSTES	Aceito
Outros	Termo_de_Anuencia_Institucional.docx	21/02/2024 16:45:40	CAMILLE FONSECA TOSTES	Aceito
Outros	Termo_de_Compromisso_de_Utilizac	21/02/2024	CAMILLE FONSECA	Aceito

Endereço: Av. Itaú, n.º 525 - Prédio 80, sala 201

Bairro: Coração Eucarístico

CEP: 30.535-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3319-4517

Fax: (31)3319-4517

E-mail: cep.proppg@pucminas.br



Continuação do Parecer: 6.693.471

Outros	ao_de_Dados.docx	13:37:30	TOSTES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Detalhado.docx	21/02/2024 13:17:47	CAMILLE FONSECA TOSTES	Aceito
Brochura Pesquisa	Brochura_da_Pesquisa.docx	21/02/2024 13:16:55	CAMILLE FONSECA TOSTES	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_para_Pesquisa.pdf	30/09/2023 08:38:31	CAMILLE FONSECA TOSTES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 08 de Março de 2024

Assinado por:
CRISTIANA LEITE CARVALHO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Itaú, n° 525 - Prédio 80, sala 201
Bairro: Coração Eucarístico **CEP:** 30.535-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3319-4517 **Fax:** (31)3319-4517 **E-mail:** cap.proppg@pucminas.br

ANEXO B - Termo de Anuência Institucional

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Clínica de Radiologia
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA

TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL

Declaro, para os devidos fins, estar ciente da realização da pesquisa “ESTIMATIVA DE IDADE CRONOLÓGICA PELO MÉTODO DE KVAAL EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NA POPULAÇÃO BRASILEIRA”, sob a responsabilidade da pesquisadora Camille Fonseca Tostes. A pesquisa tem como propósito testar a aplicabilidade do método de Kvaal e Solheim (1994) para estimativa de idade por meio de análises de parâmetros morfológicos dentais, provenientes de uma amostra de 200 exames de TCFC, adquiridas do banco de imagens de pacientes brasileiros da clínica de Radiologia do Departamento de Odontologia da PUC Minas. Declaro, ainda, que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 510/16 e suas complementares, e que esta instituição possui condições para realização desta pesquisa e autoriza o desenvolvimento deste projeto.

Belo Horizonte, 21 de fevereiro de 2024

Prof. Dr Flávio R. Manzi
CRO - 35.101
Doutorando Mestre, Doutor e Pós-Doutor

(Nome, assinatura e carimbo do responsável)

ANEXO C - Termo de Compromisso de Utilização de Dados - TCUD



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
 Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-graduação
 Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS-TCUD

Nós, Camille Fonseca Tostes e Amaro Ilídio Vespasiano Silva, abaixo assinado(s), pesquisadores envolvidos no projeto “ESTIMATIVA DE IDADE CRONOLÓGICA PELO MÉTODO DE KVAAL EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NA POPULAÇÃO BRASILEIRA”, nos comprometemos a manter a confidencialidade sobre os dados coletados nos arquivos DICON de Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico da Clínica de Radiologia do Departamento de Odontologia da PUC Minas e também de guarda dos dados, bem como a privacidade de seus conteúdos, conforme preconizam as Resoluções CNS nº 466/12 e CNS nº 510/16, do Ministério da Saúde.

Declaramos, ainda, conhecer e cumprir os requisitos da Lei Geral de Proteção de Dados (Lei Nº 13.709, de 14 de agosto de 2018) quanto ao tratamento de dados pessoais e dados pessoais sensíveis que serão utilizados para a execução do presente projeto de pesquisa, e que o tratamento dos dados deverão ocorrer de acordo com o descrito na versão do projeto aprovada pelo CEP PUC Minas.

Belo Horizonte, 21 de fevereiro de 2024

Nome	R.G.	Assinatura
Camille Fonseca Tostes	MG-15.636.645	
Amaro Ilídio Vespasiano Silva	MG-12.500.389	