

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FLÁVIA VETTER

COMPARAÇÃO ENTRE OS ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DOS
TERCEIROS MOLARES EM DENTES *EX VIVO*, RADIOGRAFIAS
PANORÂMICAS E TOMOGRAFIAS COMPUTADORIZADAS DE FEIXE CÔNICO

CURITIBA

2018

FLÁVIA VETTER

COMPARAÇÃO ENTRE OS ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DOS
TERCEIROS MOLARES EM DENTES *EX VIVO*, RADIOGRAFIAS
PANORÂMICAS E TOMOGRAFIAS COMPUTADORIZADAS DE FEIXE CÔNICO

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre em Odontologia, do
Programa de Pós-graduação em Odontologia, Setor
de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do
Paraná.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Ângela Fernandes
Coorientador: Prof. Dr. Ademir Franco do Rosário
Júnior

CURITIBA

2018

Vetter, Flávia

Comparação entre os estágios de desenvolvimento dos terceiros molares em dentes *ex vivo*, radiografias panorâmicas e tomografias computadorizadas de feixe cônico / Flávia Vetter – Curitiba, 2018.

81 f. : il. (algumas color.) ; 30 cm

Orientadora: Professora Dra. Ângela Fernandes

Coorientador: Professor Dr. Ademir Franco do Rosário Júnior

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná.

Inclui referência

1. Odontologia forense. 2. Determinação da idade pelos dentes. 3. Terceiro molar. 4. Radiologia.
5. Tomografia computadorizada de feixe cônico. I. Fernandes, Ângela. II. Rosário Júnior, Ademir Franco de.
III. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

CDD 617.6

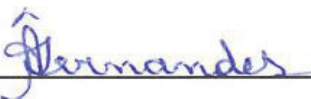
TERMO DE APROVAÇÃO

FLÁVIA VETTER

COMPARAÇÃO ENTRE OS ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DOS
TERCEIROS MOLARES EM DENTES *EX VIVO*, RADIOGRAFIAS
PANORÂMICAS E TOMOGRAFIAS COMPUTADORIZADAS DE FEIXE CÔNICO

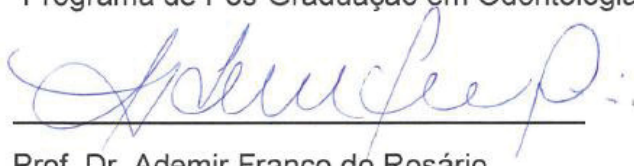
Dissertação aprovada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Odontologia, do Programa de Pós-graduação em Odontologia, Setor de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientador:



Profa. Dra. Ângela Fernandes

Programa de Pós-Graduação em Odontologia, UFPR.



Prof. Dr. Ademir Franco do Rosário

Departamento de Estomatologia, UFPR.



Prof. Dr. Luiz Fernando Lolli

Departamento de Odontologia, UEM.

Curitiba, 30 de julho de 2018.

Dedico este trabalho aos meus pais, exemplos de vida. Pessoas de muita fé, dedicação ao trabalho, honestidade, respeito ao próximo e dos mais altos valores e princípios. Ao meu querido pai, Rodolfo, por todo amor por nossa família, além dos valores de honestidade, simplicidade e honradez; dos quais me orgulho e posso todos os dias de minha vida dormir com a cabeça tranquila. Te amo eternamente.

Em especial, à minha eterna e amada mãe, Jussara (*in memoriun*), que infelizmente já não se encontra entre nós neste plano físico, mas continua sempre presente, dentro de meu coração, me auxiliando, me dando forças e, de alguma forma, me abençoando na concretização deste sonho. Sorrindo lá de cima e sussurrando: “Confia, que tudo vai dar certo”... Amarei-te eternamente!

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus, por todas vezes que me guiou e iluminou em todos os caminhos trilhados em minha vida. Pelos diversos “nãos” que me fizeram crescer como pessoa e os diversos e agradáveis “sins”, os quais me fizeram ter ainda mais gratidão pelo dom da vida.

Aos meus amados pais, Rodolfo e Jussara (*in memorium*) pela incrível família a qual eu pertencço. Pelo apoio e esforço imensuráveis, pelo amor dedicado, pelos conselhos, pelas inúmeras vezes que vocês me enxergaram melhor do que eu mesma e me impulsionaram a ser forte e guerreira em todos os momentos de minha vida.

Aos meus queridos irmãos, Fausto e Murilo, pela união e o verdadeiro amor que existe entre nós, por me apoiarem em todas as minhas decisões e por se orgulharem de mim, assim como eu me orgulho de vocês.

Ao meu amor, Ali, meu porto seguro, companheiro de todas as horas, exemplo de ser humano e profissional, pessoa com quem amo partilhar da minha vida. Com você, me sinto mais viva e com força para acreditar nos meus e nos nossos sonhos. Agradeço todo amor, paciência, tolerância e carinho durante esta caminhada, sempre me incentivando e enxergando o melhor de mim em todos os momentos.

À querida Eugênia, minha boadrasta, pessoa especial e maravilhosa que entrou em nossas vidas para trazer mais amor e alegria. Gratidão por todos os conselhos, os desabafos e a torcida.

À minha cunhada, Camila, pela força, carinho e ajuda em toda a minha trajetória durante o curso, em especial, na trajetória final, não poupando esforços para me auxiliar da melhor forma possível.

À professora Doutora Ângela Fernandes, minha orientadora e guia, pelos ensinamentos, por seu exemplo de ética, por sua plena dedicação à profissão sem nunca descuidar da família. Por acreditar e valorizar a Odontologia, confiar na minha capacidade, acreditar

em mim – inclusive para apresentar o nosso trabalho em Leuven, na Bélgica durante a IOFOS International Conference on Forensic Odontology 2017 (a primeira de muitas que virão!) –, durante toda essa trajetória, sempre com leveza e alegria. Muito obrigada!

Ao Professor Doutor Ademir Franco, sempre humilde em compartilhar seus conhecimentos e experiências não só durante a sua coorientação, mas também pela oportunidade e confiança em mim depositadas para mostrar um pouco de nosso trabalho em terras estrangeiras, trazendo-me a certeza de que o caminho que estou trilhando na Odontologia Legal não poderia ser mais que apaixonante. Muito obrigada!

Ao professor Doutor Antonio Adilson Soares de Lima, pelo carinho e disposição desde às iniciais aulas de didática (maravilhosas!) finalizando com a minha qualificação, sempre com apontamentos importantes e decisivos para a conclusão de meu trabalho e do meu mestrado.

Ao professor Doutor Luiz Fernando Lolli pela disponibilidade em comparecer em minha banca e compartilhar conosco de seus conhecimentos.

Ao Programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Federal do Paraná, que me oportunizou um ensino gratuito e de qualidade, conjuntamente com a coordenação, todos os docentes e funcionários que se esforçam e se dedicam para o crescimento o curso.

Aos meus amigos de mestrado, pelas experiências compartilhadas, pelo companheirismo Em especial à minha amiga Sther Garcia Ferreira Orestes, pela ajuda e parceria em todos os momentos, um ser humano especial, de bondade única. Minha eterna gratidão!

Agradeço à amiga e mestre Caroline Polli, por ter me incentivado e estimulado a realizar a prova de mestrado.

À Eliane Coimbra, por todo o seu conhecimento na área de estatística e por aceitar ser colaboradora neste trabalho.

Aos funcionários do LABIM, Grace, Lúcio e Valdeci, por todo empenho, ajuda e amorosidade enquanto classificava minha amostra.

Aos funcionários do Banco de Dentes, Idalina e Ricardo, pela disponibilidade e pela ajuda nos dias que passei para classificação de parte de minha amostra. Em especial, à Idalina, sempre amorosa e com um belo sorriso no rosto.

E, por fim, e não menos importante, ao meu querido e amado, Frederico, meu pequeno “yorkie”, que em tantas madrugadas e dias em frente ao computador, esteve ao meu lado; me estimulando, me “ouvindo” e aliviando meu estresse nos dias mais difíceis.

E a todos, família e amigos, que de uma maneira especial, me auxiliaram de alguma forma na concretização deste sonho! Singelos gestos demonstram a grandeza da expressão. Muito obrigada!

“Que a beleza do que você ama, seja o que você faz.”

Rumi

RESUMO

A estimativa de idade dental é um procedimento antropológico realizado na Odontologia Forense para reconstruir um perfil biológico de cadáveres desconhecidos e também estimar a idade de pessoas vivas. A maioria dos métodos depende de informações bidimensionais do desenvolvimento dental, mais especificamente por meio de radiografias panorâmicas (RP). Entretanto, imagens tridimensionais contemporâneas, como a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), tornaram-se disponíveis nas últimas décadas, permitindo análises mais detalhadas da morfologia e do desenvolvimento dentário. O presente trabalho propôs verificar a aplicabilidade dos estágios de desenvolvimento dos terceiros molares (3Ms) utilizados em RP em dentes *ex vivo* e em TCFC. A amostra foi composta por 158 dentes extraídos, sendo 95 superiores e 63 inferiores, dos quais foram obtidas RP e TCFC pré-cirúrgicas, com no máximo três meses de antecedência. As análises dos estágios de calcificação foram realizadas para cada raiz individualmente, nos dentes extraídos, *ex vivo*, e nas imagens radiográficas utilizando-se da técnica de Gleiser & Hunt (1955) modificada por Köhler (1994). Dos dentes analisados, 100 (63,3%) foram classificados no mesmo estágio para todas as raízes nos três tipos de exames, dos quais 62 (39,24%) se encontravam fusionadas. Tais associações não apresentaram diferenças estatisticamente significantes, o que destaca o valor deste estudo inédito no cenário forense, demonstrando que quaisquer das técnicas (*ex vivo*, RP e TCFC) podem ser usadas para estimativa de idade. Pretende-se, assim, fornecer uma nova ferramenta para aplicabilidade dos estágios de desenvolvimento dental, comumente definidos por intermédio de imagens radiográficas panorâmicas, para sua utilização em dentes *ex vivo* e nas imagens tomográficas, inclusive tornando possível vislumbrar sua contribuição em processos de identificação.

Palavras-chave: Odontologia Forense. Determinação da idade pelos dentes. Terceiro molar. Radiologia. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

ABSTRACT

Dental age estimation is an anthropological procedure performed in Forensic Dentistry to reconstruct a biological profile of unknown corpses and to estimate the age of living people. Most methods rely on two-dimensional information from dental development, more specifically by means of panoramic radiographs. However, contemporary three-dimensional images, such as cone beam computed tomography (CBCT), which became available in recent decades, allowing more detailed analyzes of dental morphology and development. This study proposes to verify the applicability of the stages of development of the third molars (3Ms) used on panoramic radiographs on “ex vivo” teeth and on CBCT. The sample consisted of 158 extracted teeth, being 95 upper and 63 lower teeth, of which panoramic radiographs and preoperative CBCT were obtained at most three months in advance. The calcification stages were analyzed for each tooth root individually, on extracted teeth, “ex vivo”, and on radiographic images using the technique of Gleiser & Hunt (1955) modified by Köhler (1994). Of the analyzed teeth, 100 (63.3%) were classified in the same stage for all roots in the three types of exams, of which 62 (39.24%) were fused. These associations did not present statistically significant differences, which highlights the importance of this unprecedented study in the forensic scenario, demonstrating that any of the techniques (ex vivo, RP and TCFC) can be used for age determination. This is intended to provide a new tool for applicability of dental development stages, commonly defined by panoramic radiographic images, for use in “ex vivo” teeth and tomographic images, including making it possible to glimpse their contribution in identification processes.

Key-words: Forensic Dentistry. Age determination by teeth. Molar, third. Radiology. Cone Beam Computed Tomography.

LISTA DE FIGURAS

INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

- FIGURA 1 – ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DENTAL DE GLEISER E HUNT (1995) MODIFICADOS POR KÖHLER (1994)..... 25

ARTIGO

- FIGURA 1 – ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO NOS TRÊS TIPOS DE EXAME (EX VIVO, PANORÂMICA E TOMOGRAFIA DE FEIXE CÔNICO)..... 32
- FIGURA 2 – GRÁFICO DOTPLOT DOS ESTÁGIOS DE MINERALIZAÇÃO DE KÖHLER (1994) DAS RAÍZES MV DA AMOSTRA NOS EXAMES EX VIVO, PANORÂMICA E TOMOGRAFIA EM RELAÇÃO À IDADE..... 36
- FIGURA 3 – GRÁFICO DOTPLOT DOS ESTÁGIOS DE MINERALIZAÇÃO DE KÖHLER (1994) DAS RAÍZES DV NOS EXAMES EX VIVO, PANORÂMICA E TOMOGRAFIA EM RELAÇÃO À IDADE..... 37
- FIGURA 4 – GRÁFICO DOTPLOT DOS ESTÁGIOS DE MINERALIZAÇÃO DE KÖHLER (1994) DAS RAÍZES P DA AMOSTRA NOS EXAMES EX VIVO, PANORÂMICA E TOMOGRAFIA EM RELAÇÃO À IDADE..... 38
- FIGURA 5 – GRÁFICO DOTPLOT DOS ESTÁGIOS DE MINERALIZAÇÃO DE KÖHLER (1994) DAS RAÍZES MV DA AMOSTRA NOS EXAMES EX VIVO, PANORÂMICA E TOMOGRAFIA EM RELAÇÃO AO SEXO..... 39
- FIGURA 6 – GRÁFICO DOTPLOT DOS ESTÁGIOS DE MINERALIZAÇÃO DE KÖHLER (1994) DAS RAÍZES DV DA AMOSTRA NOS EXAMES EX VIVO, PANORÂMICA E TOMOGRAFIA EM RELAÇÃO AO SEXO..... 40
- FIGURA 7 – GRÁFICO DOTPLOT DOS ESTÁGIOS DE MINERALIZAÇÃO DE

KÖHLER (1994) DAS RAÍZES P DA AMOSTRA NOS EXAMES EX VIVO, PANORÂMICA E TOMOGRAFIA EM RELAÇÃO AO SEXO.....	41
FIGURA 8 – GRÁFICO DE CURVAS ROC GERAIS DOS EXAMES EX VIVO, RADIOGRAFIA PANORÂMICA E TOMOGRAFIA SEGUNDO OS ESTÁGIOS DA MINERALIZAÇÃO NOS TERCEIROS MOLARES (KÖHLER, 1994).....	42

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – ANÁLISE DESCRITIVA DA AMOSTRA DE ACORDO COM A IDADE E O SEXO.....	34
TABELA 2 – INTERVALO DE CONFIANÇA PARA SENSIBILIDADE COM BASE NA ESPECIFICIDADE (%) DOS EXAMES <i>EX VIVO</i> , RADIOGRAFIA PANORÂMICA E TCFC.....	43
TABELA 3 – INTERVALO DE CONFIANÇA PARA SENSIBILIDADE COM BASE NA ESPECIFICIDADE (%) DOS EXAMES <i>EX VIVO</i> , PANORÂMICA E TCFC.....	44

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA DOS TERCEIROS MOLARES E DAS RAÍZES DENTÁRIAS (QUANTIDADE DE DENTES, DE RAÍZES, RAÍZES FUSIONADAS E CLASSIFICAÇÃO COINCIDENTE NOS TRÊS TIPOS DE ANÁLISES, POR TERCEIRO MOLAR)	34
---	----

LISTA DE SIGLAS

- 3M - terceiros molares
- D - distal
- DNA - *deoxyribonucleic acid* (ácido desoxirribonucleico)
- DV - disto-vestibular
- IML - Instituto Médico Legal
- LABIM - Laboratório de Ensino e Pesquisa de Radiologia Odontológica e Imaginologia da Universidade Federal do Paraná
- M - mesial
- MV - méso-vestibular
- P - palatina
- RM - ressonância magnética
- RP - radiografia panorâmica
- TCFC - tomografia computadorizada de feixe cônico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2	OBJETIVOS.....	26
2.1	OBJETIVO GERAL.....	26
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
3	ARTIGO.....	27
	RESUMO.....	28
1	Introdução.....	29
2	Materiais e Métodos.....	31
3	Resultados.....	33
3.1	Estágios de Mineralização de Köhler (1994) por raiz, dente e tipo de exame.....	35
4	Discussão.....	45
4.1	Comparação entre os estágios na Panorâmica com a TCFC.....	46
4.2	Comparação entre os estágios na Panorâmica com <i>Ex vivo</i>	47
4.3	Comparação entre os estágios na TCFC com <i>Ex vivo</i>	47
4.4	Utilização de diferentes tipos de exames na estimativa de idade.....	47
5	Conclusões.....	49
	Referências.....	50
4	CONCLUSÕES.....	54
	REFERÊNCIAS.....	55
	ANEXOS.....	62
	ANEXO 1 - APROVAÇÃO DO COMITE DE ÉTICA.....	62
	ANEXO 2 - NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA CIENTÍFICA.....	68

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

A Odontologia Legal é um ramo das Ciências Forenses que aborda a análise das regiões da cabeça e pescoço, abrangendo perícias em indivíduos vivos, mortos, ossadas, fragmentos, trabalhos odontológicos, e até mesmo, em dentes e/ou vestígios lesionais em busca de características únicas para cada indivíduo que o distinga dos demais (ALMEIDA et al., 2010).

A identificação humana é de grande importância, tanto por razões legais como humanitárias, sendo muito frequentemente iniciada antes mesmo de se determinar a causa da morte (GRUBER; KAMEYAMA, 2001). A mais conhecida aplicação da Odontologia no Campo Forense é, sem dúvida, a determinação da individualidade e o estabelecimento de caracteres ou um conjunto de qualidades para distinguir uma pessoa de todas as outras e igual apenas a si mesma (CALDAS; MAGALHÃES; AFONSO, 2007).

Desde os primórdios de sua história, a Odontologia Legal sempre esteve associada aos casos de identificação humana pela análise de particularidades odontológicas (SILVA; MIAMOTO; SILVA, 2017). A identificação de vítimas por meio dos dentes surgiu de uma casualidade e tornou-se evidente após alguns acidentes, como no caso de Lollia Paolina (49 d.C.) (CASSIUS; CARY; FOSTER, 1914) e do General Joseph Warren (1776) (RING, 1976), com destaque na identificação das vítimas no caso do incêndio no Bazar de Caridade em Paris, no ano de 1897, e a identificação de Ezequiel Tapia, no ano de 1909 (HILL et al., 1984; RADICCHI, 2005).

Nesse contexto, tem uma grande importância social, pois ajuda a elucidar dúvidas frequentes a respeito da identidade de indivíduos, estejam eles mortos ou vivos (MESSOTEN et al., 2002; OHTANI; YAMAMOTO, 2010). Quando inexiste uma identidade atribuível a tal sujeito, seu perfil é traçado com base em características tais como, idade, cor da pele, sexo, ancestralidade e estatura. Isso é feito com o intuito de facilitar seu reconhecimento e, posteriormente, sua identificação (BAGHERPOUR et al., 2010; BABSHET, ACHARYA; NAIKMASUR, 2010).

A identificação forense do vivo ou falecido pode ser um trabalho árduo envolvendo esforços coordenados de uma equipe multidisciplinar, empregando-se diversas técnicas e acessórios (NAGALAXMI et al., 2014). Os métodos tradicionais consistem em Papiloscopia (análise das impressões digitais), Odontologia Legal e Perfil Genético.

Como nos outros métodos, a identificação odontológica consiste em um processo comparativo, tendo em vista que cada indivíduo possui sua constituição dental única.

No cenário forense, a estimativa de idade por meio dos dentes é uma prática comum e amplamente utilizada, consistindo em um procedimento pericial complexo e que necessita de uma abordagem multidisciplinar visando obter uma idade média ou um intervalo mais próximo da idade biológica o que contribui na identificação dos indivíduos. Os primeiros registros sobre o tema são observados no século XIX, com a implementação do trabalho fabril, principalmente na Inglaterra, que estabelecia que uma criança com idade inferior a 7 anos era inimputável e o mesmo não sucedia por idades superiores, em que eram punidos pela lei no não cumprimento (MILES, 1963). Segundo Thomson (1836), a presença ou não do primeiro molar na cavidade bucal era determinante na estimativa da idade médico-legal (CUNHA; WASTERLAIN, 2015).

Ainda neste século, a distribuição do horário de trabalho era efetuada em função da idade, sendo que, o horário de trabalho num indivíduo acima dos 18 anos tinha início às 5h30m e terminava à 20h30m; indivíduos com idades compreendidas entre 13 e 18 anos não podiam trabalhar por um período superior a 12 horas, com intervalos de apenas 2h30min para as refeições; para crianças entre 9 e 13 anos, não era permitido trabalhar por tempo superior a 9 horas e crianças com idade inferior a 9 anos eram proibidas de trabalhar (CUNHA; WASTERLAIN, 2015).

Atribui-se ao dentista inglês Edwin Saunders (1837, 1838) o pioneirismo na aplicação do desenvolvimento dental na estimativa de idade ao publicar um panfleto para o Parlamento Inglês. Desde então, vários artigos sobre estimativas de idade por meio dos dentes foram descritos e o estudo do tema surge em um contexto multidisciplinar, que abrange diversas áreas (social, econômica, médica e legal).

Hodiernamente, com o aumento dos processos migratórios, a estimativa de idade em adultos vivos ganhou visibilidade e tornou-se prática usual no cenário forense (SCHMELING et al., 2007). A relevância nesse processo se deve à sua contribuição civil e penal em processos referentes à adoção, imputabilidade, pedofilia, ausência de documentação válida para identificação, divergência nos registros de nascimento, criminosos que se opõem a informar a idade, como também em processos de migração e requerimento de asilo para estrangeiros (BABSHT et al., 2010; CUNHA et al., 2009; McCLOE et al., 2018; OLZE et al., 2005; 2006; 2007; SCHMELING et al., 2008).

Além disso, é uma importante e consolidada ferramenta na Antropologia Dental e Forense nos processos pertinentes à identificação de corpos durante a resposta a desastres em massa e eventos de genocídio (BJØRK; KVAAL, 2018; McCLOE et al., 2018; SCHMELING et al., 2006).

No entanto, existem diferenças entre a idade biológica e cronológica. Enquanto esta coincide com o número real em anos/meses vividos, ou seja, a idade que consta no documento de identificação, aquela considera a progressão do organismo em direção à maturidade, contemplando modificações anatômicas, maturação dental e esquelética, desenvolvimento de caracteres sexuais secundários, liberação de hormônios e atividade enzimática. São os fenômenos bioquímicos, fisiológicos e anatômicos, que influenciam o crescimento e o desenvolvimento, sendo em parte, condicionados por fatores étnicos, ambientais, nutricionais, metabólicos, hormonais, sexuais, genéticos (MEINL et al., 2008) e, também, pelas condições socioeconômicas (CARVALHO et al., 2005).

Daí porque a idade cronológica de um indivíduo nem sempre coincidir com sua idade maturacional. Do ponto de vista esquelético, a pessoa pode apresentar atraso ou avanço em vários graus de divergência da idade cronológica real (FISHMAN, 1979). Por isso, a idade cronológica nem sempre é um bom parâmetro para a correta avaliação do estágio de maturação em que o corpo se encontra, visto que, por exemplo, o surto de crescimento puberal não ocorre na mesma época em todos os indivíduos (LEJARRAGA; GUIMAREY; ORAZI, 1997), o que torna a idade biológica mais confiável.

Além disso, quanto mais jovem for o organismo examinado, maior aproximação da idade cronológica poderá ser obtida, pois o crescimento, que faz parte da primeira etapa de desenvolvimento, tende a seguir um determinado padrão, ainda que apresente variações individuais. Somando-se a isso, nessa fase, as variações são mais numerosas e marcantes (CARDOZO; SILVA, 1997).

O objetivo da estimativa de idade é inserir o organismo dentro de uma determinada época, definindo um limite máximo e mínimo de tempo de vida. Considerando que ao longo da vida o ser humano passa por três etapas (desenvolvimento progressivo, estabilização e envelhecimento) e são encontrados sinais em cada uma dessas fases que permitem uma aproximação da idade real do organismo examinado. Pesquisadores têm procurado, ao longo do tempo, desenvolver e aprimorar técnicas de estimativa da idade, utilizando parâmetros indicativos da evolução ou involução orgânica (CARDOZO; SILVA, 1997).

A mais alta confiabilidade para estimativa de idade dental ocorre quando vários dentes estão em desenvolvimento (até a idade de 12 a 14 anos) e são os métodos mais comuns testados por vários pesquisadores teoricamente e na prática (BASSED; BRIGGS; DRUMMER, 2011). Como uma pessoa cresce a idade estimativas são relativamente mais imprecisas devido à alta variabilidade dos indicadores de idade fisiológica, os terceiros molares são os únicos dentes ainda em desenvolvimento dos 16 até os 20 anos de idade, no final da adolescência.

Diante do relatado acima, a idade biológica pode ser obtida por meio dos ossos (idade óssea) ou com base no uso dos dentes (idade dental). A correlação entre a idade cronológica e biológica não é a ideal, ou seja, não é igual; mas a idade dental tem a vantagem de ser mais fiel e conseguir uma maior aproximação do que a estimada por meio dos ossos (DEMIRJIAN et al., 1985).

Muito embora os dentes também se sujeitem à ação do tempo e se transformem à medida em que a vida evolui (CRUZ-LANDEIRA et al., 2010), ao que tudo indica, em virtude de sofrerem uma menor interferência de fatores sistêmicos, que afetam sobremaneira a maturidade orgânica e o desenvolvimento ósseo, os dentes são estruturas orgânicas que fornecem os melhores subsídios para estimativa da idade, apresentando maior fidelidade e aproximação nos resultados (MEINL et al., 2008). Doenças infantis tendem a ter menos efeito sobre a dentição humana e exercer menos efeito do que as características sexuais secundárias, estatura e idade óssea (GARN, LEWIS; BLIZZARD, 1965; NISWANDER; SUJAKU, 1965).

Os dentes são úteis também para análises *post mortem* por apresentarem uma maior capacidade de resistência a alterações provocadas por umidade, temperaturas elevadas, atividade microbiana e forças mecânicas, assim como por sua especificidade, uma vez que cada indivíduo possui características únicas (MEINL et al., 2008). Dados antropológicos forenses demonstram que os dentes são, frequentemente, os tecidos mais preservados em indivíduos falecidos (McCLOE et al., 2018). Por conseguinte, são considerados os melhores registros para as mudanças evolutivas (KAUSHAL; PATNAIK; AGNIHOTRI, 2003; SILVA et al., 2013). Sendo assim, podem ser comparados a verdadeiras “caixas pretas”, tamanha sua resistência e a gama de informações neles guardados.

No campo forense, os procedimentos de estimativa de idade têm por objetivo a identificação de indivíduos desconhecidos (KVALL, 2006; OLZE et al., 2005; 2006a, 2006b, 2007; WILLEMS, 2001). Para os indivíduos vivos, a recomendação é que, a

avaliação seja realizada por meio de exame físico, determinação de medidas antropométricas e evidências de estágio de maturação sexual, exame radiográfico da mão esquerda e/ou radiografias e exame do crescimento e desenvolvimento dental, incluindo radiografias.

Caso o desenvolvimento da mão esteja completo, pode-se utilizar radiografias ou tomografia das clavículas (MARQUES-RUIZ et al., 2017; SCHMELING et al., 2008). São descritos como métodos alternativos, o uso de vértebras cervicais (MAHAJAN, 2011), ossos longos (TANNER et al., 1976), e também características sexuais secundárias (PHRABHAKARAN, 1995). De qualquer forma, todos os métodos de identificação humana, para serem considerados confiáveis, devem contar com, ao menos, quatro características indispensáveis, sendo duas de caráter biológico (unicidade e imutabilidade) e duas de caráter técnico (aplicabilidade e classificabilidade) (FREITAS, 2013), isto é, a denominada Tétrade Antropológica.

Nos casos *post-mortem* são obtidas por meio da comparação com dados obtidos em vida, o que permite incluir ou excluir indivíduos de uma lista de idade pré-estabelecida (LEWIS; SEEN, 2010; OLZE et al., 2007, 2008). Mas nem sempre se têm à disposição restos mortais íntegros ou contendo toda a estrutura do esqueleto humano. Por tal motivo, alguns estudos têm voltado sua atenção para a análise do estágio de desenvolvimento dos terceiros molares e sua relação com a idade cronológica de crianças, adolescentes e adultos jovens (DE OLIVEIRA et al., 2012; DHANJAL; BHARDWAJ; LIVERSIDGE, 2006; GUNST et al., 2003; LEE et al., 2010; MEINL et al., 2007; ORHAN et al., 2007; PRIETO et al., 2005).

Devido à sua importância, a estimativa da idade por meio dos dentes se tornou um assunto amplamente estudado pela comunidade odontológica, dando origem a variados métodos em todo o mundo (CAMERIERE et al., 2009; WILLEMS, 2001). A maioria destas pesquisas são realizadas em dois grupos distintos: estimativa de idade em crianças ou em adultos e possuem mais acurácia no primeiro grupo. Quanto mais dentes estiverem presentes na cavidade bucal e em diferentes estágios de desenvolvimento, maior é o número de dados disponíveis para a análise da idade e mais fiel será a idade estimada (MEINL et al., 2007). Os indivíduos adultos já concluíram o desenvolvimento dos dentes e apresentam discrepância maior entre a idade biológica e a cronológica (CUNHA et al., 2009), portanto torna-se mais difícil estimar a idade. Todas essas pesquisas foram cobertas por extensa revisão de literatura em que as conclusões foram

alcançadas usando técnicas modernas em adultos, provando que os dentes são os mais adequados para estimativas de idade do que ossos (RÖSING; KVAAL, 1998).

No entanto, poucos estudos abordaram a zona de transição entre adolescentes e jovens adultos, ou seja, indivíduos maiores de 18 anos que já possuem maioridade penal. Isso é surpreendente, já que, em lei criminal existe a necessidade de separar o juvenil do adulto em status para indivíduos sem documentação de idade (GUNST et al., 2003). Tal distinção também se mostra presente em procedimentos civis, como em pedidos de asilo, casos de imigração e de adoção. Os métodos de estimativa de idade baseados nos estágios de desenvolvimento dos terceiros molares são estabelecidos por meio da análise do grau de desenvolvimento destes dentes observados na radiografia (THEVISSSEN; FIEUWS; WILLEMS, 2011).

Em 1896, um ano depois que Conrad Röntgen descobriu os raios X, a radiologia foi usada pela primeira vez em Ciência Forense e, desde 1955, a radiologia tem sido uma ferramenta importante na estimativa da idade (GLEISER; HUNT, 1955). As técnicas radiográficas são extremamente úteis para a análise da maturação de estruturas ósseas com o intuito de se estimar a idade cronológica e auxiliar na identificação (CARVALHO et al., 2009).

Na zona de transição, faixa que abrange adolescentes e jovens adultos, por volta dos 18 anos de idade, os terceiros molares, por estarem ainda em desenvolvimento, fornecem subsídios para a estimativa de idade, já que os outros elementos da dentição permanente estão plenamente desenvolvidos (DHANJAL; BHARDWAJ; LIVERSIDGE, 2006) e apresentam-se com formação radicular completa e mostram-se com os ápices fechados. Quando presentes, oferecem a única possibilidade de estimativa de idade dental na faixa etária aproximada entre 16 e 22 anos de idade. Além da identificação de restos mortais, a análise do desenvolvimento dos terceiros molares pode ser útil na identificação de indivíduos vivos, mais precisamente na determinação da probabilidade de um indivíduo já ter atingido uma idade criminalmente imputável, principalmente por ser o último dente a se formar e irromper (DE OLIVEIRA et al., 2012).

Dentre os diferentes métodos para estimar a idade baseados na classificação por estágios de desenvolvimento dos terceiros molares visualizados nas imagens radiográficas, destaca-se o método de Köhler (1994). Partindo da proposta de Gleiser e Hunt (1955), originalmente com 17 estágios, o método do autor se utiliza de uma tabela dos estágios de desenvolvimento dental que vai do número 1 ao 10, os três (3) primeiros

estágios avaliam o grau de calcificação da coroa e os sete (7) restantes o grau de calcificação da raiz. Com o uso do método de Köhler (1994), Messoten et al. (2002) desenvolveram um estudo piloto no qual fizeram a correlação entre a idade cronológica e os estágios de desenvolvimento dos terceiros molares. A amostra foi composta por 1175 panorâmicas de indivíduos caucasianos, com idades entre 16 e 22 anos. Constatou-se que a formação do terceiro molar superior antecedeu a do inferior e que o final do processo de formação completo ocorria primeiramente nos homens e, depois, nas mulheres. Revelou-se, então, que a idade cronológica de indivíduos caucasianos pode ser estimada por meio formas de regressão, com desvio padrão de 1,52 anos para homens e de 1,73 anos para mulheres (presença dos quatro terceiros molares).

Posteriormente, Gunst et al. (2003) realizaram estudo semelhante utilizando-se do mesmo método, com uma amostra de 2513 panorâmicas de homens e mulheres com idades entre 15,7 e 23 anos, respectivamente. Como resultados, observaram que a idade de uma pessoa belga, quando presentes todos os terceiros molares, pode ser estimada com base em fórmulas de regressão com um desvio padrão de 1,49 anos para homens e de 1,50 anos para mulheres, respectivamente. Além disso, 96,3 % homens e 95,1% mulheres, com o terceiro molar com formação concluída tinham mais que 18 anos. Concluíram, assim, que o uso dos terceiros molares era adequado como marcador de desenvolvimento.

No estudo de Thevissen, Fiews e Willems (2011) foram analisadas, também pelo método de Gleiser e Hunt (1955) modificado por Köhler (1994), 340 panorâmicas (170 do sexo feminino e 170 do sexo masculino), com idades entre 07 a 24 anos. Este estudo foi muito importante pois os autores verificaram que os estágios de calcificação foram mais precisos na estimativa de idade do que o uso de outros métodos, incluindo proporções e medições.

Em estudo mais recente, Arge et al. (2018) também aplicaram os estágios de Köhler (1994) em uma amostra de 1302 imagens panorâmicas digitais, em uma faixa etária de 13 a 25 anos. Como resultados, observaram que os terceiros molares estavam em desenvolvimento mais avançado na maxila em comparação com a mandíbula e nos homens em comparação com as mulheres. Além disso, diferentemente de Köhler (1994), e análogo ao presente estudo, os autores realizaram a classificação dos estágios por raízes, mas apenas nos terceiros molares inferiores. As raízes mesiais encontraram-se em estágio mais avançado que as distais. Não ocorrendo diferenças entre o desenvolvimento dental entre os arcos inferiores direito e esquerdo. Concluíram que é

crucial estabelecer bases de dados globais e robustas sobre o desenvolvimento dental para futuras aplicações dos métodos forenses para avaliar a idade.

Os estágios de desenvolvimento dental foram classificados também na tomografia de feixe cônico (TCFC) por alguns autores. Bassed, Briggs e Drummer (2011) avaliaram o uso desse exame em uma população australiana, com idades entre 15 e 25 anos. As imagens das TCFC também foram comparadas às radiografias convencionais com excelente concordância de pontuação do desenvolvimento dental pela técnica de Dermijian (1973). Entretanto, faixas etárias relativamente amplas (3 a 8 anos) indicaram que o terceiro molar não é uma ferramenta precisa para a estimativa da idade, mas é útil para discriminar a idade de transição para a idade adulta.

Trabalho análogo foi desenvolvido por Márques-Ruiz et al. (2017), que também classificaram os estágios de mineralização de terceiros molares em imagens de TCFC em ambos os arcos maxilares, mas com acréscimo de parâmetros quantitativos (volume do terceiro molar). A amostra foi composta por 135 indivíduos (62 mulheres e 73 homens), com idade entre 14 e 23 anos. A avaliação do desenvolvimento dental em ambos os procedimentos foi realizada com o uso de um software (DentaVol ©) e foi considerada um bom indicador de maioridade (18 anos ou mais) em todos os terceiros molares. Entretanto, a metodologia do estudo era limitada e a amostra bastante reduzida para a mesma faixa etária.

De Tobel et al. (2017a) realizaram um estudo para estimativa de idade dental com o uso de 52 terceiros molares com o uso de ressonância magnética. Os molares superiores foram mais difíceis de avaliar nas panorâmicas em comparação com a ressonância magnética ($p = 0,001$). Os inferiores apontaram que as duas técnicas foram acessíveis (93,8% na ressonância e 98,4% na radiografia panorâmica), não havendo diferença no nível de dificuldade em ambas as técnicas ($p = 0,375$). Concluíram que o uso da ressonância magnética na estimativa de idade por meio dos terceiros molares pode ser valioso, mas que algumas considerações devem ser feitas antes de transferir o método original para essa técnica tridimensional.

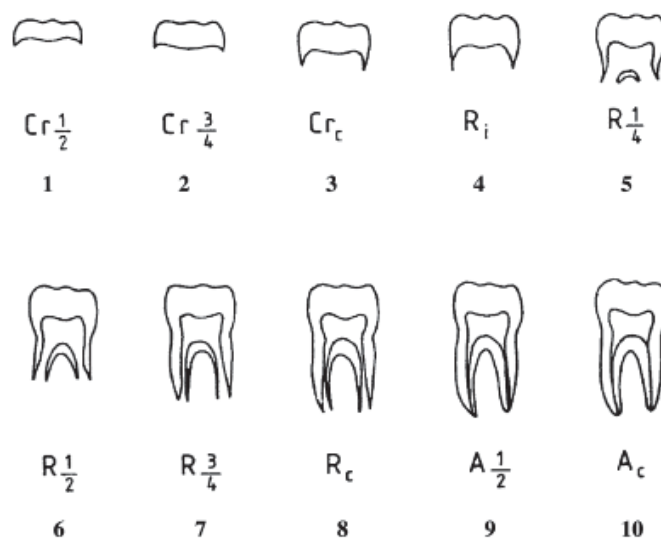
Como exposto acima, a estimativa de idade é importante tanto no morto quanto no vivo. A idade cronológica dos indivíduos tem relevância em muitos aspectos tanto para área civil, como para procedimentos de asilo e também na área criminal (FRANCO et al., 2013; GUNST et al., 2003). No morto, contribui para o perfil antropológico. Esses estudos têm se voltado para o uso dos estágios de desenvolvimento dos terceiros

molares baseados em radiografias panorâmicas, TCFC e ressonância magnética, mas não com a utilização de dentes *ex vivo* para essa correlação.

O uso de dentes *ex vivo* é importante no auxílio em casos de estimativa de idade por ser uma técnica fácil (visualização direta dos estágios), indolor e barata tanto em indivíduos vivos como falecidos. Pode ser extremamente útil nos casos de determinação de idade nos dois grupos, em especial, em casos *post mortem* nos quais, muitas vezes, os únicos remascentes ósseos podem ser os dentes dos indivíduos.

Por essas razões, o presente trabalho se utilizou dos estágios de desenvolvimento de Köhler (1994) para classificação das raízes nos dentes *ex vivo*, feito inédito no cenário forense, e nas imagens radiográficas (panorâmicas e TCFC), como se pode observar na FIGURA 1. A estimativa de idade não foi realizada, mas sim a comparação dos estágios nos três tipos de exames, o que pode fornecer subsídios para futuros trabalhos na área.

FIGURA 1 ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DENTAL DE GLEISER E HUNT (1995) MODIFICADOS POR KÖHLER (1994).



FONTE: Adaptado de Mesotten *et al.* (2002)

Por fim, este trabalho teve por objetivo verificar a aplicabilidade dos estágios de mineralização dos terceiros molares propostos por Gleiser e Hunt (1955) e modificados por Köhler (1994), comumente definidos por meio de imagens radiográficas panorâmicas, para sua utilização em dentes *ex vivo* e nas TCFC.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar a aplicabilidade dos estágios de desenvolvimento dos terceiros molares, propostos por Köhler, em tomografias computadorizadas de feixe cônico e dentes *ex vivo*.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar os estágios de desenvolvimento de terceiros molares observados em radiografias panorâmicas e TCFC;
- Comparar os estágios de desenvolvimento de terceiros molares observados em radiografias panorâmicas e dentes *ex vivo*;
- Comparar os estágios de desenvolvimento de terceiros molares observados em TCFC e dentes *ex vivo*;
- Comparar os estágios de desenvolvimento atribuídos para cada raiz classificada separadamente dos terceiros molares nos três tipos de exames.

3 ARTIGO

COMPARAÇÃO ENTRE OS ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DOS TERCEIROS MOLARES EM DENTES *EX VIVO*, RADIOGRAFIAS PANORÂMICAS E TOMOGRAFIAS COMPUTADORIZADAS DE FEIXE CÔNICO

Ademir Franco do Rosário Júnior

Flávia Vetter

Eliane Coimbra

Antonio Adilson Soares de Lima

Ângela Fernandes

Autor correspondente:

Ângela Fernandes

Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal do Paraná.

Avenida Prefeito Lothário Meissner, 632, Jardim Botânico, Curitiba/PR, CEP: 80210-170.

Telefones: (41) 3360.4134 / (41) 99908.7593

e-mail: angelafernandes@ufpr.br

RESUMO

A busca pela idade, uma constante nas Ciências Forenses, trata-se de um procedimento antropológico realizado na Odontologia Forense a fim de reconstruir um perfil biológico de cadáveres desconhecidos e também estimar a idade de pessoas vivas. A maioria dos métodos é dependente de informações bidimensionais do desenvolvimento dental, mais especificamente por meio de radiografias panorâmicas (RP). Entretanto, imagens tridimensionais contemporâneas, como a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), tornaram-se disponíveis nas últimas décadas, permitindo análises mais detalhadas da morfologia e do desenvolvimento dentário. O presente trabalho se propôs à verificação da aplicabilidade dos estágios de desenvolvimento dos terceiros molares (3Ms) utilizados em RP em dentes *ex vivo* e em TCFC. A amostra foi composta por 158 dentes, 95 superiores e 63 inferiores, dos quais foram obtidas RP e TCFC pré-cirúrgicas, com no máximo três meses de antecedência. As análises dos estágios de calcificação foram realizadas para cada raiz individualmente (1227), nos dentes *ex vivo* e nas imagens radiográficas utilizando-se da técnica de Gleiser & Hunt (1955) modificada por Köhler (1994). Dos dentes classificados, 100 (63,3%) foram classificados no mesmo estágio para todas as raízes nos três tipos de exames, dos quais 62 (39,24%) se encontravam fusionados, o que destaca a importância deste estudo inédito no cenário forense. Concluiu-se que existe aplicabilidade dos estágios originalmente observados em exames de radiografias panorâmicas em dentes *ex vivo* e tomografias computadorizadas de feixe cônico. A similaridade das classificações dos estágios nos três tipos de exames aponta que pode ser uma alternativa válida o uso de quaisquer uma das três técnicas para estimativa de idade. Em especial, o uso dos dentes *ex vivo*, metodologia ainda não abordada na literatura, mas muito promissora pela presença e uso constante dos dentes durante os casos de identificação.

Palavras-chave: Odontologia Forense. Determinação da idade pelos dentes. Terceiro molar. Radiologia. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

1 Introdução

A idade é o fator-chave que determina a elegibilidade de uma pessoa para participar e receber apoio de vários serviços sociais, frequentar a escola e procurar trabalho. A idade humana serve como uma métrica e contribui para a forma como o sistema de justiça lida com casos de asilo, abuso infantil, trabalho infantil, casamento, resposta a desastres, identificação forense, tráfico humano, imigração e sequestro. A idade também pode ser utilizada para determinar se um caso pertence a um juizado de menores ou de adultos. É uma importante característica na Odontologia Antropológica e Forense nos processos pertinentes à identificação de corpos durante a resposta a desastres e eventos de genocídio [1].

A procura por um método de estimativa de idade ideal é objetivo constante da Odontologia Forense. Até o momento, não existe um método universalmente aceito para estimativa de idade, porque não há um método de análise antropológico ou dental que provou ser o mais eficaz. Há também controvérsia se as ferramentas de estimativa servem apenas para populações específicas [1].

A maior fidelidade e aproximação na estimativa de idade realizada pelos dentes tem sido comprovada em vários estudos que demonstram que os elementos dentários são as estruturas orgânicas que fornecem os melhores subsídios para estimativa da idade, ao que tudo indica, em virtude de sofrerem menos interferência de fatores sistêmicos e de desnutrição, que afetam sobremaneira a maturidade orgânica e o desenvolvimento ósseo [2,3].

Assim, a estimativa da idade por meio dos dentes se tornou um assunto amplamente estudado pela comunidade odontológica, dando origem a variados métodos em todo o mundo [4,5]. Estas pesquisas são realizadas em dois grupos distintos: estimativa de idade em crianças ou em adultos e possuem mais acurácia em crianças do que em adultos. Quanto mais dentes estiverem presentes na cavidade bucal e em diferentes estágios de desenvolvimento, maior é o número de dados disponíveis para a análise da idade e mais fiel será a idade estimada [6]. Os indivíduos adultos já concluíram o desenvolvimento dos dentes e apresentam discrepância maior entre a idade biológica e a cronológica [7], portanto torna-se mais difícil estimar a idade.

Ambas as áreas de pesquisa foram bem cobertas por extensa revisão de literatura em que as conclusões foram alcançadas usando técnicas modernas em adultos, provando que os dentes são os mais adequados para estimativas de idade do que ossos

[8,9]. No entanto, poucos estudos abordaram a zona de transição entre não adultos e adultos. Isso é surpreendente, já que, em lei criminal existe a necessidade de separar o juvenil do adulto em status para indivíduos sem documentação de idade [10].

Com exceção dos terceiros molares, por volta dos 18 anos de idade, todos dentes permanentes completaram sua formação radicular e mostram-se como ápices fechados. Quando e se presentes, oferecem a única possibilidade de estimativa de idade dental nesse grupo, entre 16 e 22 anos de idade.

Os métodos de estimativa de idade baseados nos estágios de desenvolvimento dos terceiros molares são estabelecidos por meio do grau de desenvolvimento desses dentes observados na radiografia [11]. Existem diferentes métodos citados na literatura para correlacionar a idade biológica com a idade cronológica por meio da análise dos estágios de calcificação dos terceiros molares visualizados nas imagens radiográficas, dentre eles, o método de Köhler (1994) [12].

Baseado no estudo piloto de Gleiser & Hunt (1955) [13], o método de Köhler se utiliza de uma tabela dos estágios de calcificação que vão do número 1 ao 10, os três (3) primeiros estágios avaliam o grau de calcificação da coroa e os sete (7) restantes o grau de calcificação da raiz.

Alguns autores se utilizaram desse método [10, 11, 14], mas correlacionaram apenas os estágios de calcificação através da análise em radiografias panorâmicas e não por meio de outros métodos. O uso da tomografia de feixe cônico (TCFC) é relatado por alguns autores como útil para avaliar os estágios de desenvolvimento dental nos terceiros molares, comparados às radiografias convencionais, sendo considerada um bom método de análise [15,16], todavia nenhum estudo foi encontrado em relação ao uso de dentes extraídos (*ex vivo*) na aplicação desses estágios de desenvolvimento dental.

O objetivo deste trabalho foi verificar a aplicabilidade dos estágios de mineralização dos terceiros molares propostos por Gleiser e Hunt (1955) [13] e modificados por Köhler (1994) [12], comumente definidos por meio de imagens radiográficas panorâmicas, para sua possível utilização em dentes *ex vivo* e nas imagens de TCFC, pois, além de ser um estudo inédito no cenário forense, pode contribuir nos processos de identificação em regiões com maior dificuldade de acesso a determinadas tecnologias.

2 Materiais e métodos

O projeto de pesquisa deste estudo foi enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e foi aprovado sob o número de parecer nº 1.363.822.

Na primeira fase, foi realizada a calibração inter e intraexaminador. A calibração interexaminador foi realizada por 3 (três) observadores treinados, com duas semanas de intervalo e foi aplicado o teste de correlação Kappa para a verificação da concordância. O resultado demonstrou concordância entre “BOA” e “ÓTIMA” (valores de Kappa entre 0,695 e 0,868) tanto para *ex vivo*, quanto para a avaliação das radiografias panorâmicas e tomografias. O resultado intraexaminador, com o mesmo espaço entre as observações, obteve concordância “ÓTIMA”, com resultados entre 0,910 e 0,931. Os dados da calibração foram analisados por meio do programa estatístico *Statistical Package for the social Science*TM e em todas as análises foi considerado o valor de $p < 0,001$ e intervalo de confiança de 95%.

Para a realização de ambas as calibrações foram selecionados 20 (vinte) dentes *ex vivo* (extraídos) no ambulatório de Cirurgia Bucomaxilofacial da Universidade Federal do Paraná e 40 (quarenta) imagens: 20 exames de radiografia panorâmica e 20 exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) arquivadas no Laboratório de Ensino e Pesquisa de Radiologia Odontológica e Imaginologia da Universidade Federal do Paraná (LABIM), com datas de exames coincidentes ou com, no máximo, 3 (três) meses de diferença.

A amostra foi composta por 102 indivíduos, 36 do sexo masculino e 66 do sexo feminino; com idades entre 16 e 50 anos, todos pacientes do Ambulatório de Cirurgia Bucomaxilofacial da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Foram utilizados os terceiros molares extraídos e rastreados no Banco de Dentes da Instituição. Totalizando 158 dentes, sendo 95 dentes superiores e 65 dentes inferiores.

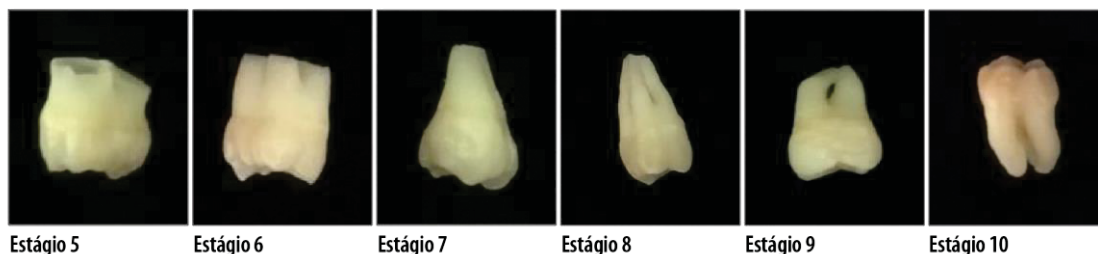
Foram critérios de inclusão, terceiros molares hígidos cirurgicamente removidos e que fossem rastreados no Banco de Dentes da UFPR, imagens radiográficas e tomográficas realizadas no dia do ato cirúrgico ou com, no máximo, 3 (três) meses de antecedência. Foram excluídos, os terceiros molares com fraturas e /ou cáries e que no registro tivesse ausência de informações, tais como idade cronológica no dia da cirurgia e/ou sexo do doador.

A primeira etapa da pesquisa foi a análise dos estágios de calcificação propostos por Köhler (1994) [12] nos dentes *ex vivo* (Figura 1). Por meio do programa Excel 2013 (Microsoft, Redmond, WA, EUA), os resultados foram registrados em planilha própria, na qual a idade cronológica de cada doador foi mascarada.

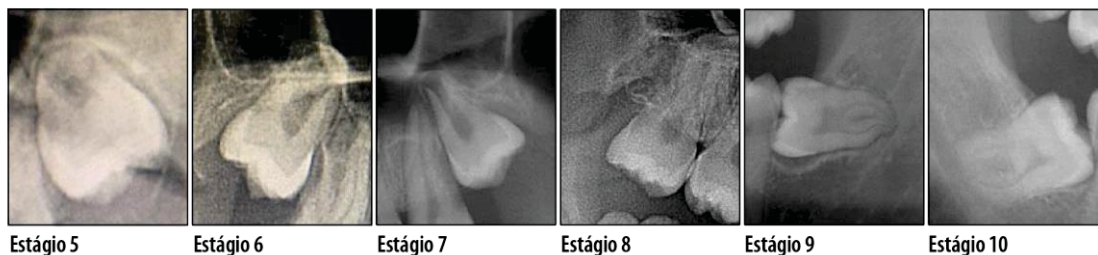
A segunda etapa da pesquisa consistiu na análise dos estágios de calcificação propostos pelo mesmo autor, dos dentes analisados anteriormente, agora por meio das imagens radiográficas – panorâmica e tomografia (Figura 1). Os dados foram arquivados e organizados em outras planilhas próprias e distintas também por meio do programa Excel 2013 (Microsoft, Redmond, WA, EUA).

Figura 1. Imagens dos estágios de desenvolvimento dental nos três tipos de exame

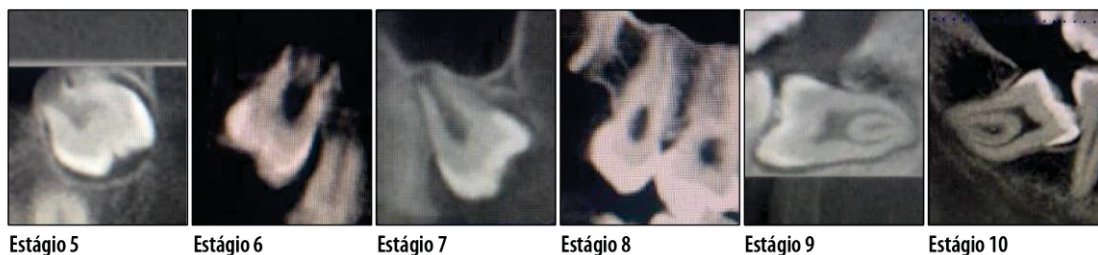
EX-VIVO



PANORÂMICA



TOMOGRAFIA



Estágios: 5 ($\frac{1}{4}$ da raiz calcificada); 6 ($\frac{1}{2}$ da raiz calcificada); 7 ($\frac{3}{4}$ da raiz calcificada); 8 (formação radicular quase completa, mas com canais terminais divergentes); 9 (formação radicular completa, com canais terminais paralelos); 10 (formação radicular completa e ápice completamente fechado).

Todas as radiografias panorâmicas digitais arquivadas foram realizadas no aparelho radiológico digital modelo Orthopantomograph OP200 D (Instrumentarium

Dental, Tuusula, Finland). Para análise dos exames utilizou-se o Visualizador de Imagens do Windows 10 (Microsoft, Redmond, WA, EUA).

As TCFC arquivadas foram obtidas no equipamento de tomografia computadorizada de feixe cônico modelo iCAT Next Generation (Imaging Sciences International, Hatfield, PA, EUA), com o seguinte regime de exposição: FOV (*field of view*) 16 cm × 13 cm; resolução: 0,25 voxel; 37,07 mAs e 120 kVp; tempo de aquisição: 26,7 segundos. Para visualização das imagens em diferentes planos utilizou-se o programa viewer instalado no computador do LABIM, que se apresentava de acordo com os protocolos de observação estabelecidos para avaliação da imagem tomográfica e permitia a visualização de cortes axiais, coronais, sagitais e reconstrução 3D.

Dos 158 dentes analisados, 1227 raízes foram classificadas. Do total das raízes, 472 eram méso-vestibulares ou mesiais (MV), 471 disto-vestibulares ou distais (DV) e 2854 palatinas (P). Após a coleta de dados, foi realizada a análise estatística que incluiu análise descritiva (obtenção das frequências absolutas e relativas dos estágios) e comparação entre os estágios observados nos três tipos de exames, com a construção de painéis (gráficos de pontos) para todos os terceiros molares superiores e inferiores da amostra.

3 Resultados

Foram analisados 158 dentes *ex vivo*, 102 radiografias panorâmicas e 102 tomografias de feixe cônico de indivíduos com a faixa etária entre 16 e 50 anos, sendo 66 (64,70%) do sexo feminino e 36 (35,30%) do sexo masculino. Na Tabela 1, observa-se que a distribuição da idade concentrada, em sua maioria, dos 19 aos 27 anos.

Tabela 1 Análise descritiva da amostra de acordo com a idade e o sexo. Curitiba, 2018.

Idade	Feminino (%)	Masculino (%)	Geral (%)
16	0 (0,0)	1 (2,8)	1 (1,0)
17	2 (3,0)	0 (0,0)	2 (2,0)
18	2 (3,0)	0 (0,0)	2 (2,0)
19	5 (7,6)	8 (22,2)	13 (12,7)
20	2 (3,0)	1 (2,8)	3 (2,9)
21	10 (15,2)	2 (5,6)	12 (11,8)
22	8 (12,1)	1 (2,8)	9 (8,8)
23	6 (9,1)	4 (11,1)	10 (9,8)
24	4 (6,1)	4 (11,1)	8 (7,8)
25	7 (10,6)	4 (11,1)	11 (10,8)
26	5 (7,6)	4 (11,1)	9 (8,8)

(continua)

Tabela 2 Análise descritiva da amostra de acordo com a idade e o sexo. Curitiba, 2018.

(continuação)

Idade	Feminino (%)	Masculino (%)	Geral (%)
27	5 (7,6)	2 (5,6)	7 (6,9)
28	2 (3,0)	1 (2,8)	3 (2,9)
29	1 (1,5)	1 (2,8)	2 (2,0)
30	1 (1,5)	0 (0,0)	1 (1,0)
31	0 (0,0)	2 (5,6)	2 (2,0)
32	3 (4,5)	0 (0,0)	3 (2,9)
33	1 (1,5)	0 (0,0)	1 (1,0)
34	1 (1,5)	0 (0,0)	1 (1,0)
40	0 (0,0)	1 (2,8)	1 (1,0)
50	1 (1,5)	0 (0,0)	1 (1,0)
Total	66 (100,0)	36 (100,0)	102 (100,0)

Na análise descritiva, obteve-se uma ideia geral do comportamento dos dados provenientes de observações dos estágios propostos por Köhler (1994) nos quatro terceiros molares (18, 28, 38 e 48).

Cada uma das raízes dos dentes foi analisada separadamente, nos dentes superiores foram analisadas as raízes méso-vestibular (MV), disto-vestibular (DV) e palatina (P). Nos dentes inferiores foram analisadas as raízes mesial (M) e distal (D).

Dos 158 dentes analisados, 100 (63,30%) foram classificados no mesmo estágio para todas as raízes e com classificação igual nos 3 tipos de exame, destacando-se que dentre eles, 62 (39,24%) apresentaram-se fusionados. Das 411 raízes analisadas, 266 (64,7%) apresentaram os mesmos estágios nos três tipos de exames, 148 raízes (36%) representaram a parcela de fusionadas (Quadro 1).

Quadro 1 Distribuição da Amostra dos Terceiros Molares e das Raízes Dentárias (Quantidade de dentes, de raízes, raízes fusionadas e classificação coincidente nos três tipos de análises, por terceiro molar).

Dente	Total de Dentes	Total de Raízes	Dentes Fusionados	Dentes com classificação coincidente nos 3 exames
18	46	138	24	34
28	49	147	23	32
38	32	64	6	17
48	31	62	9	17
TOTAL	158	411	62	

Nos terceiros molares inferiores, os menores estágios foram verificados na raiz distal quando classificados no exame de tomografia de feixe cônico. Das 64 raízes dos terceiros molares inferiores esquerdos, 6,25% delas foram classificadas com menor estágio, tendo maior prevalência o estágio 7. Das 62 raízes dos terceiros molares inferiores direitos, 8,06% também foram classificadas em menor estágio, com maioria das raízes em estágio 9.

3.1 Estágios da Mineralização de Köhler (1994) por raiz, dente e tipo de exame:

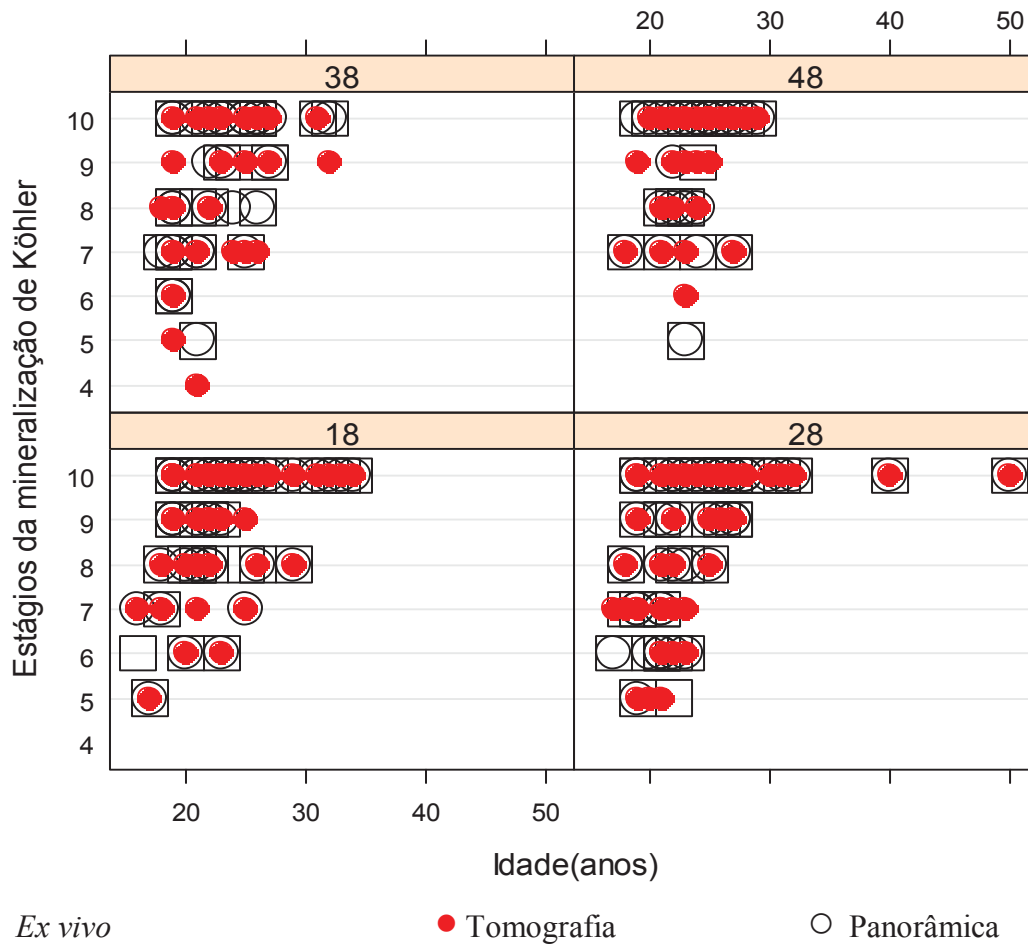
A análise dos estágios de mineralização das raízes dos quatro terceiros molares (18, 28, 38 e 48) demonstrou que maioria foi classificada no estágio 10 da mineralização de Köhler nos três tipos de exames *ex vivo*, panorâmica e TCFC. Das 1227 raízes classificadas, 472 eram mesio-vestibulares ou mesiais (MV), 471 disto-vestibulares ou distais (DV) e 284 palatinas (P), 246(52,11%), 244 (51,80%) e 156 (54,92%) respectivamente estavam no estágio 10.

Na sequência foram construídos painéis (gráficos de pontos) para os terceiros molares inferiores e superiores da amostra, quanto aos estágios da mineralização de Köhler em dentes *ex vivo*, radiografias panorâmicas e tomografias segundo a idade e sexo do paciente.

Nota-se também que há uma coincidência na classificação do estágio de mineralização das raízes dos terceiros molares (18, 28, 38 e 48), nos três tipos de exames na maior parte dos pacientes da amostra, independente do estágio da raiz e da idade (Figuras 2,3,4) e independente do estágio da raiz e do sexo (Figura 5,6,7).

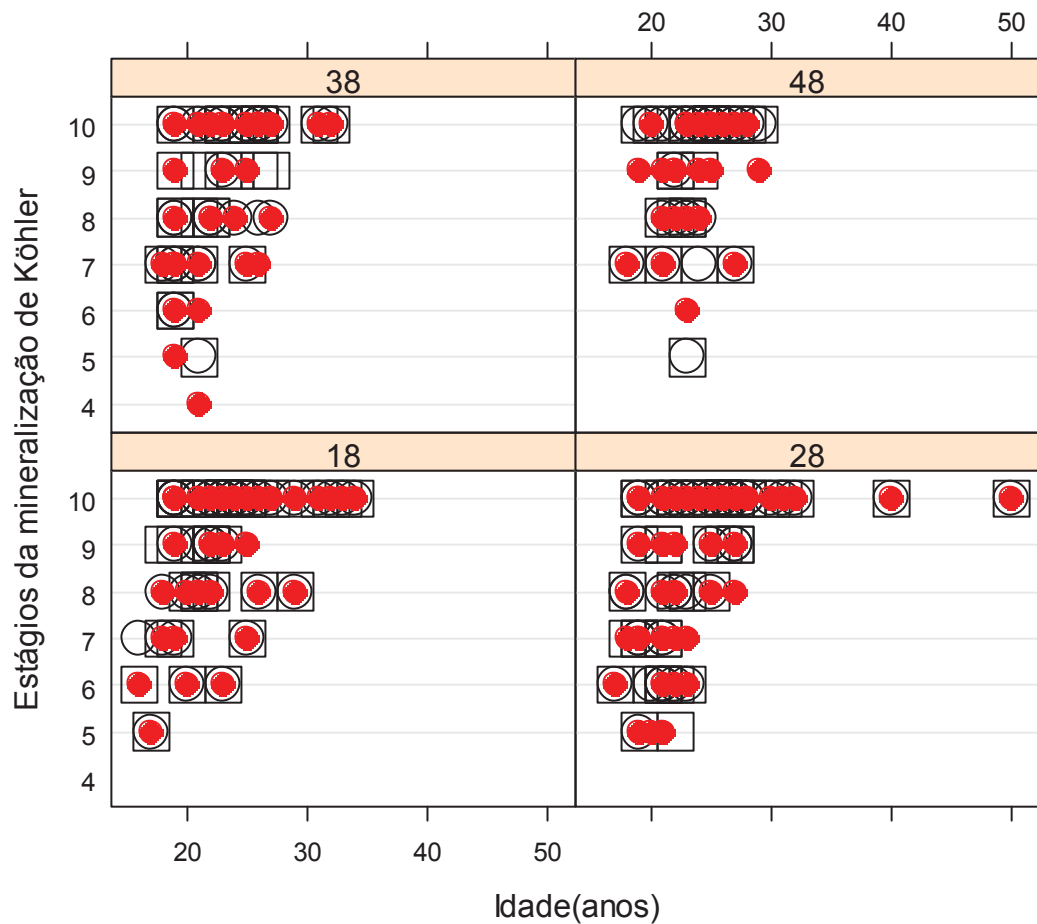
O terceiro molar inferior direito foi o que apresentou mais raízes mesiais em estágio 9 e mais raízes distais com divergência de estágio da mineralização. Na classificação realizada na TCFC, os terceiros molares inferiores apresentaram alguns estágios menores para as raízes distais. Das 31 raízes distais do terceiro molar inferior direito, 5 (16,12%) foram classificadas em estágio menor e das 32 do inferior esquerdo, 4 (12,5%) foram classificadas em estágio menor em comparação à raiz MV.

Figura 2 Gráfico dotplot dos estágios de mineralização de Köhler (1994) das raízes MV da amostra nos exames ex vivo, panorâmica e tomografia em relação à idade



Dentes: 18 (terceiro molar superior direito); 28 (terceiro molar superior esquerdo); 38 (terceiro molar inferior esquerdo); 48 (terceiro molar inferior direito); Estágios: 5 ($\frac{1}{4}$ da raiz calcificada); 6 ($\frac{1}{2}$ da raiz calcificada); 7 ($\frac{3}{4}$ da raiz calcificada); 8 (formação radicular quase completa, mas com canais terminais divergentes); 9 (formação radicular completa, com canais terminais paralelos); 10 (formação radicular completa e ápice completamente fechado).

Figura 3 Gráfico dotplot dos estágios de mineralização de Köhler (1994) das raízes DV nos exames ex vivo, panorâmica e tomografia em relação à idade.



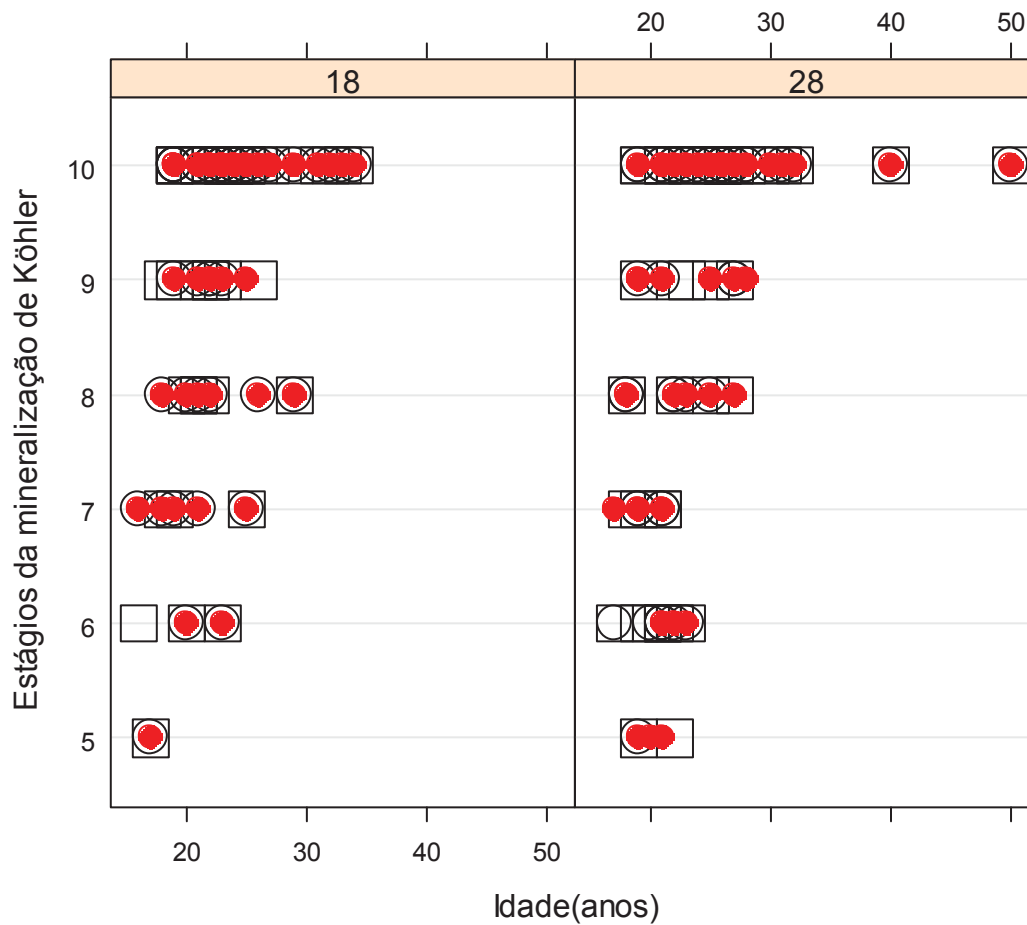
□ *Ex vivo*

● Tomografia

○ Panorâmica

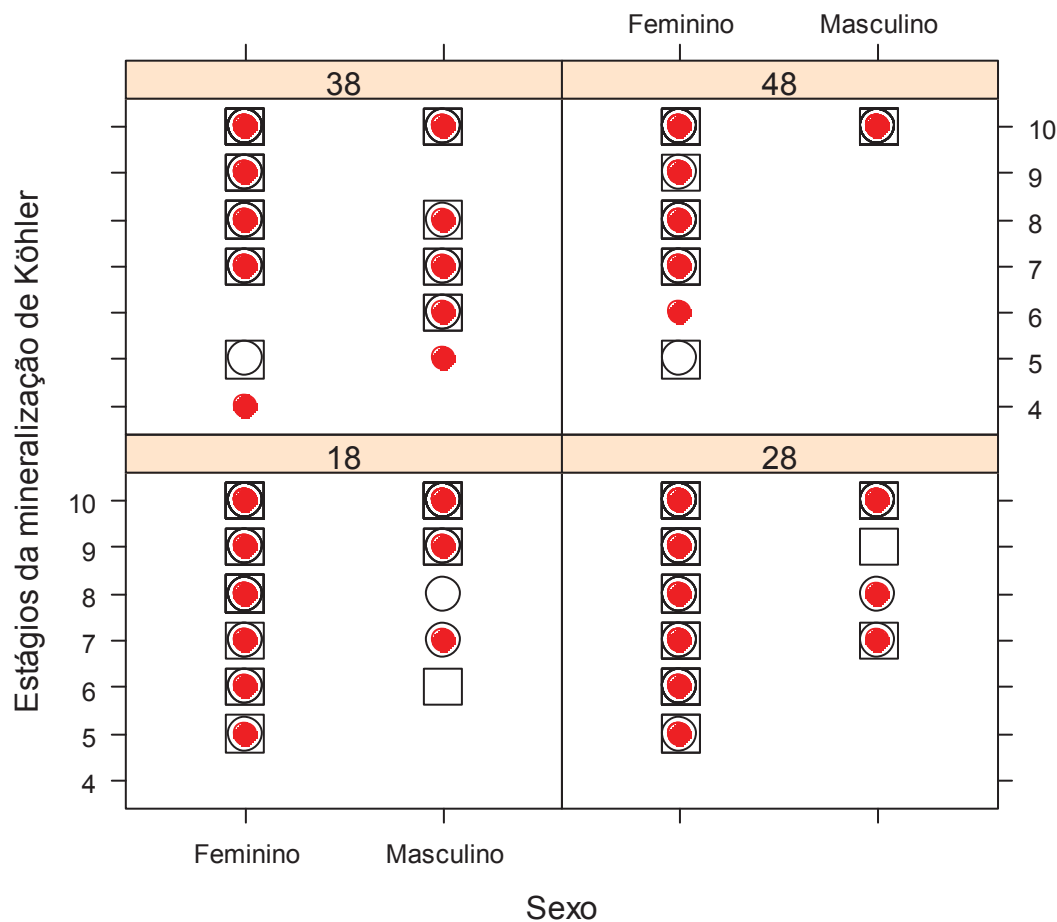
Dentes: 18 (terceiro molar superior direito); 28 (terceiro molar superior esquerdo); 38 (terceiro molar inferior esquerdo); 48 (terceiro molar inferior direito); Estágios: 5 ($\frac{1}{4}$ da raiz calcificada); 6 ($\frac{1}{2}$ da raiz calcificada); 7 ($\frac{3}{4}$ da raiz calcificada); 8 (formação radicular quase completa, mas com canais terminais divergentes); 9 (formação radicular completa, com canais terminais paralelos); 10 (formação radicular completa e ápice completamente fechado).

Figura 4 Gráfico dotplot dos estágios de mineralização de Köhler (1994) das raízes P da amostra nos exames ex vivo, panorâmica e tomografia em relação à idade.



Dentes: 18 (terceiro molar superior direito); 28 (terceiro molar superior esquerdo); 38 (terceiro molar inferior esquerdo); 48 (terceiro molar inferior direito); Estágios: 5 ($\frac{1}{4}$ da raiz calcificada); 6 ($\frac{1}{2}$ da raiz calcificada); 7 ($\frac{3}{4}$ da raiz calcificada); 8 (formação radicular quase completa, mas com canais terminais divergentes); 9 (formação radicular completa, com canais terminais paralelos); 10 (formação radicular completa e ápice completamente fechado).

Figura 5 Gráfico dotplot dos estágios de mineralização de Köhler (1994) das raízes MV da amostra nos exames ex vivo, panorâmica e tomografia em relação ao sexo



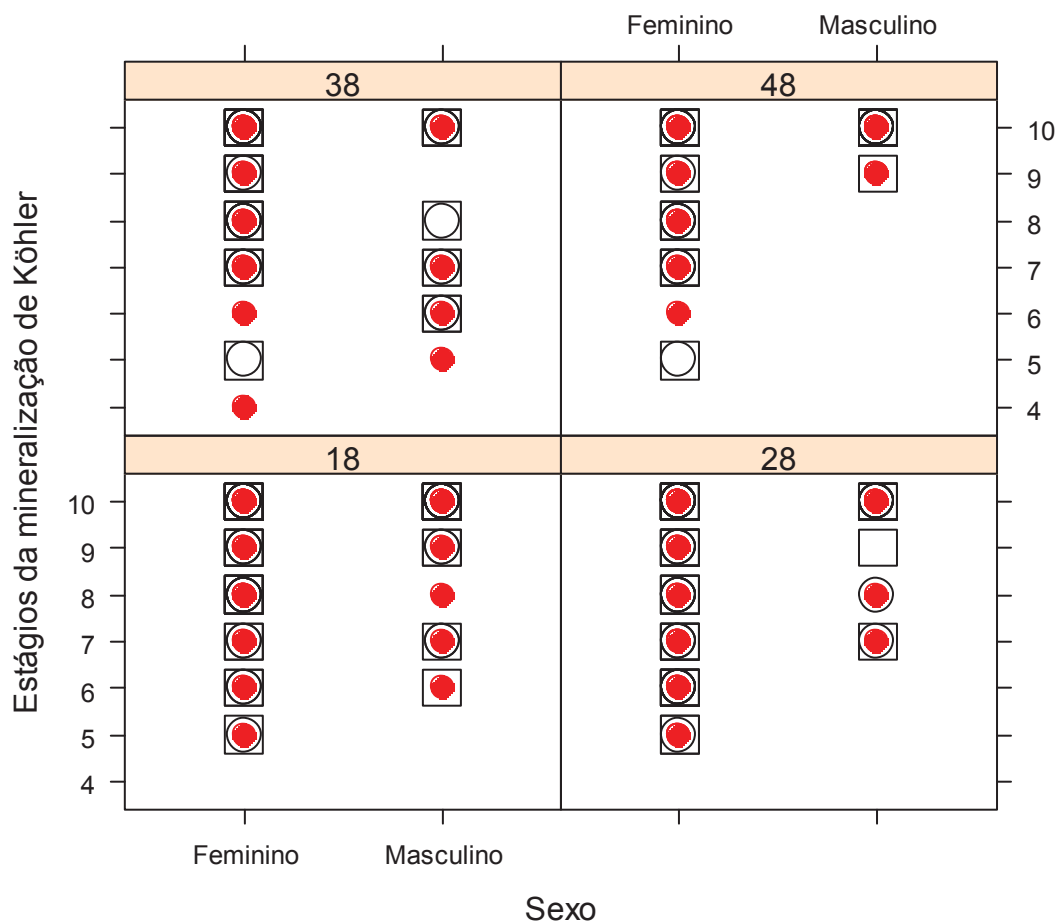
□ *Ex vivo*

● Tomografia

○ Panorâmica

Dentes: 18 (terceiro molar superior direito); 28 (terceiro molar superior esquerdo); 38 (terceiro molar inferior esquerdo); 48 (terceiro molar inferior direito); Estágios: 5 ($\frac{1}{4}$ da raiz calcificada); 6 ($\frac{1}{2}$ da raiz calcificada); 7 ($\frac{3}{4}$ da raiz calcificada); 8 (formação radicular quase completa, mas com canais terminais divergentes); 9 (formação radicular completa, com canais terminais paralelos); 10 (formação radicular completa e ápice completamente fechado).

Figura 6 Gráfico dotplot dos estágios de mineralização de Köhler (1994) das raízes DV da amostra nos exames ex vivo, panorâmica e tomografia em relação ao sexo



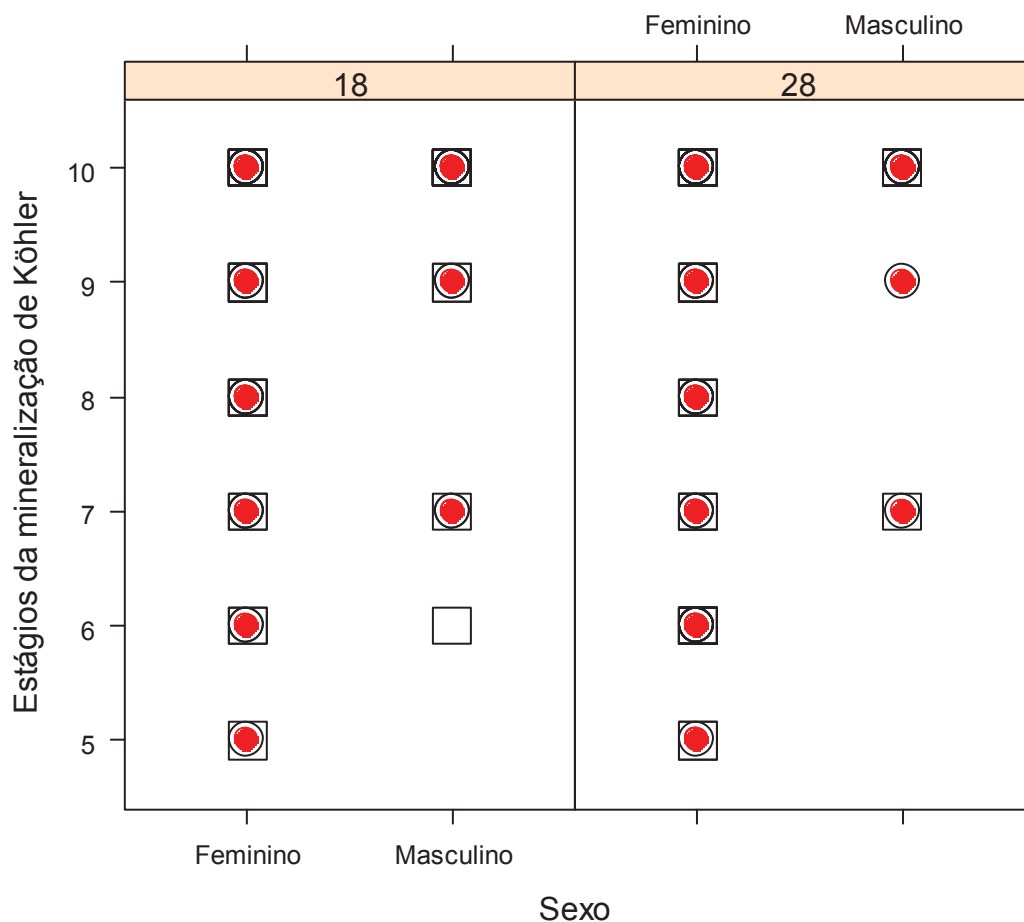
□ *Ex vivo*

● Tomografia

○ Panorâmica

Dentes: 18 (terceiro molar superior direito); 28 (terceiro molar superior esquerdo); 38 (terceiro molar inferior esquerdo); 48 (terceiro molar inferior direito); Estágios: 5 ($\frac{1}{4}$ da raiz calcificada); 6 ($\frac{1}{2}$ da raiz calcificada); 7 ($\frac{3}{4}$ da raiz calcificada); 8 (formação radicular quase completa, mas com canais terminais divergentes); 9 (formação radicular completa, com canais terminais paralelos); 10 (formação radicular completa e ápice completamente fechado).

Figura 7 Gráfico dotplot dos estágios de mineralização de Köhler (1994) das raízes P da amostra nos exames *ex vivo*, panorâmica e tomografia em relação ao sexo



□ *Ex vivo*

● Tomografia

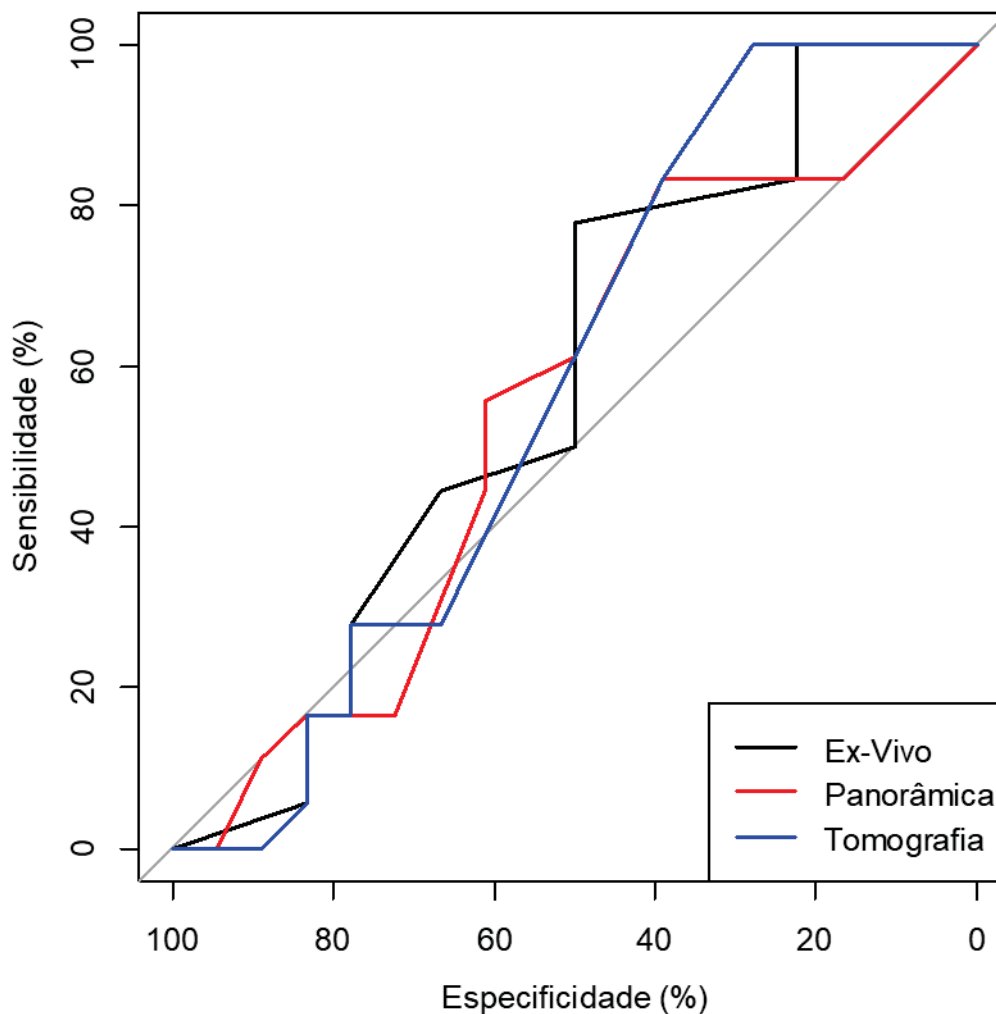
○ Panorâmica

Dentes: 18 (terceiro molar superior direito); 28 (terceiro molar superior esquerdo); 38 (terceiro molar inferior esquerdo); 48 (terceiro molar inferior direito); Estágios: 5 ($\frac{1}{4}$ da raiz calcificada); 6 ($\frac{1}{2}$ da raiz calcificada); 7 ($\frac{3}{4}$ da raiz calcificada); 8 (formação radicular quase completa, mas com canais terminais divergentes); 9 (formação radicular completa, com canais terminais paralelos); 10 (formação radicular completa e ápice completamente fechado).

Dando sequência na análise estatística, foram construídas curvas para avaliar a capacidade de predição dos estágios de mineralização de terceiros molares (Köhler, 1994) a partir dos exames em *ex vivo*, radiografias panorâmicas e tomografias das análises realizadas. Também foram obtidas as medidas e seus respectivos intervalos de confiança a um nível de 95% para a acurácia, sensibilidade e especificidade. A análise estatística foi realizada por meio da versão R i386 3.4.1 do Software R (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Áustria), disponível em <https://www.R-project.org/>.

Desse modo, pode-se encontrar as curvas ROC gerais dos exames *ex vivo*, panorâmica e TCFC em que foram comparados os 3 exames para a detecção dos estágios da mineralização de Köhler associados as raízes MV, DV e P de todos os terceiros molares (Figura 8).

Figura 8 Gráfico de Curvas ROC Gerais dos exames *ex vivo*, radiografia panorâmica e tomografia segundo os estágios da mineralização nos terceiros molares (Köhler, 1994).



Por meio da análise da curva ROC, pode-se verificar que nos variados intervalos da curva os três exames de comportaram de maneira semelhante, quando uma curva se encontra acima das demais há indícios de que seu poder de discriminação de um dos testes é maior nesse intervalo. Quando os valores da sensibilidade dos exames encontram-se de 0 a 18% e os valores da especificidade encontram-se de 100% a 83% a curva da panorâmica está localizada acima das curvas do *ex vivo* e tomografia. Já

quando os valores da sensibilidade se encontram de 18% a 28% e a especificidade vai de 83% a 65% pode-se visualizar que as curvas ROC referentes ao *ex vivo* e tomografia encontram-se acima da panorâmica. Quando os valores da sensibilidade se encontram na faixa de 28% a 45% e os valores da especificidade encontram-se de 65% a 60% a curva do *ex vivo* está acima das curvas da panorâmica e TCFC. E quando os valores da sensibilidade se encontram de 45% a 60% e os valores da especificidade encontram-se de 60% a 50% a curva da panorâmica encontra-se acima das curvas do *ex vivo* e TCFC. Quando os valores da sensibilidade se encontram na faixa de 60% a 80% e os valores da especificidade na faixa de 50% a 45% a curva ROC referente aos *ex vivo* encontra-se acima das curvas da panorâmica e tomografia. Finalmente quando a sensibilidade se encontra na faixa de 80% a 100% e os valores da especificidade encontram-se de 45% a 0 a curva da tomografia encontra-se acima das curvas do *ex vivo* e panorâmica.

O teste para curva ROC mostrou que não há evidências de diferenças significativas entre os exames *ex vivo*, panorâmica e TCFC, a um nível de significância de 5%. Assim, no teste do *ex vivo* com a panorâmica foi observado $p\text{-valor} = 0,46637 > 0,05$. Ao se realizar o teste do *ex vivo* com a TCFC, obteve-se $p\text{-valor} = 0,98263 > 0,05$ e panorâmica com a TCFC obteve-se $p\text{-valor} = 0,83661 > 0,05$.

A acurácia do teste foi avaliada por meio da curva ROC. Logo, o intervalo de confiança de 95% obtido indicou que a área sob a curva mediana foi próxima nos três exames, sendo no *ex vivo* = 57,87% (38,40%; 77,34%), panorâmica = 54,63% (35,05%; 74,21%) e tomografia = 57,56% (37,88%; 77,24%). Neste sentido, vê-se que a acurácia apresentada pelos três exames é moderada, ou seja, de que mais de 50% das raízes dos molares, o estágio foi corretamente classificado.

As Tabelas 2 e 3 são relativas aos intervalos de confiança para a sensibilidade e especificidade dos exames *ex vivo*, radiografia panorâmica e tomografia.

Tabela 2 Intervalo de Confiança para Sensibilidade com base na especificidade (%) dos exames *ex vivo*, panorâmica e TCFC. Curitiba, 2018.

Especificidade (%)	I.C. 95% sensibilidade								
	Ex_Vivo			Panorâmica			Tomografia		
	Limite Inferior	Mediana	Limite Superior	Limite Inferior	Mediana	Limite Superior	Limite Inferior	Mediana	Limite Superior
0	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
10	81,66	100,00	100,00	70,00	90,00	100,00	100,00	100,00	100,00
20	66,67	100,00	100,00	66,67	84,00	100,00	80,00	100,00	100,00
30	50,00	83,33	100,00	54,44	83,33	100,00	56,67	97,41	100,00
40	35,93	77,78	100,00	34,00	78,78	94,44	34,42	81,11	100,00
50	29,99	71,27	94,44	19,44	66,67	94,44	22,22	61,11	100,00
60	17,22	50,00	89,21	7,99	51,11	88,89	11,11	41,48	89,44
70	0,00	38,06	78,90	5,33	27,78	77,06	0,00	27,78	67,78
80	0,00	16,67	58,89	0,00	16,67	55,56	0,00	16,67	50,00
90	0,00	3,33	38,89	0,00	7,41	33,33	0,00	0,00	33,33
100	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00	22,22	0,00	0,00	11,11

A Tabela 2 demonstra intervalo de confiança de 95% das medianas da sensibilidade para os exames *ex vivo*, panorâmica e tomografia. Verifica-se que, quando a especificidade é zero, a sensibilidade mediana é 100%. Quando a especificidade é 20% a sensibilidade mediana é de 100% para *ex vivo* e tomografia e de 84% para panorâmica. Já quando a especificidade é 40%, a sensibilidade mediana é de 81,11% na tomografia, de 78,78% na panorâmica e 77,78% para *ex vivo*. Quando a especificidade é 60%, a sensibilidade mediana decai para 51,11% na panorâmica, 50% no *ex vivo* e para 41,48% na tomografia. Quando a especificidade é 80% a sensibilidade mediana nos três exames é 16,67%. Por fim, quando a especificidade é 100%, a sensibilidade mediana é 0.

Tabela 3 Intervalo de Confiança para Sensibilidade com base na especificidade (%) dos exames *ex vivo*, panorâmica e TCFC. Curitiba, 2018.

Sensibilidade (%)	I.C. 95% especificidade								
	Ex_Vivo			Panorâmica			Tomografia		
	Limite Inferior	Mediana	Limite Superior	Limite Inferior	Mediana	Limite Superior	Limite Inferior	Mediana	Limite Superior
0	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
10	61,11	83,33	100,00	59,33	88,89	100,00	61,11	83,33	100,00
20	55,56	80,00	96,47	47,99	75,71	100,00	49,77	77,78	94,44
30	44,44	75,56	94,44	43,31	67,07	91,85	42,21	67,78	94,44
40	33,33	67,78	91,68	38,73	63,14	84,00	35,65	60,88	87,78
50	33,33	61,11	87,53	33,33	61,11	83,33	31,48	55,56	81,48
60	27,78	50,46	81,39	26,00	54,44	77,79	26,44	50,56	73,33
70	16,67	50,00	72,22	10,00	46,90	73,78	22,22	45,56	69,03
80	5,56	38,89	70,05	3,33	35,11	66,67	17,78	40,22	64,44
90	5,56	22,22	57,78	0,00	10,00	55,01	14,44	35,00	58,89
100	5,56	22,22	44,44	0,00	0,00	38,89	11,11	27,78	50,00

A Tabela 3 indica o intervalo de confiança de 95% das medianas da especificidade para os exames *ex vivo*, panorâmica e tomografia. Percebe-se que, quando a sensibilidade é zero, a especificidade mediana é 100%. Quando a sensibilidade é 20%, a especificidade mediana é de 80% para *ex vivo*, 75,71% na panorâmica e 77,78% na tomografia. Já quando a sensibilidade é 40%, a especificidade mediana é de 67,78% no *ex vivo*, de 64,14% na panorâmica e de 60,88% para tomografia. Quando a sensibilidade é 60%, a especificidade mediana decai para 50,46% no *ex vivo* e na tomografia e para 54,44% na panorâmica. Quando a sensibilidade é 80% a especificidade mediana decai para 38,89% no *ex vivo*, 35,11% na panorâmica e 40,22% na tomografia. Por fim, quando a sensibilidade é 100% a sensibilidade mediana no *ex vivo* é 22,22%, é de 27,78% na tomografia e 0% na panorâmica.

4 Discussão

O procedimento de estimativa de idade nos indivíduos situados entre o final da adolescência e o início da vida adulta é um procedimento complexo, que tem por objetivo estabelecer uma provável idade com junção de características antropológicas, caracteres sexuais secundários, com associação de análise de radiografias dentárias e ósseas. Em relação ao desenvolvimento dental, nessa faixa etária, a estimativa de idade pode ser aferida pela presença dos terceiros molares na cavidade bucal.

O uso de radiografia panorâmica para classificação dos estágios de desenvolvimento dental é uma metodologia consagrada na literatura [14-16] e sua classificação é considerada um método de baixo custo, de fácil execução e passível de reprodução para identificação da idade cronológica [17,18]. No entanto, considerando a característica bidimensional das radiografias panorâmicas, nas quais estruturas ósseas ou dentes podem se sobrepor, as raízes dos terceiros molares podem não ser visíveis na posição mais adequada para a classificação. Isso implica certa dificuldade em distinguir um estágio maturacional de outro [19]. Sendo assim, para estimativa de idade legal são difundidas outras técnicas de imagens, como a tomografia de feixe cônico (TCFC) e a ressonância magnética (RM) [20-26].

Mostra-se oportuno o uso de metodologias para estimativa de idade que possam ser aplicáveis a outras técnicas imaginológicas, não se restringindo a apenas uma técnica radiográfica, na medida em que as inovações tecnológicas fazem parte do cotidiano dos Institutos Médico-legais, bem como da abordagem clínica nas diversas áreas da saúde e nas variadas especialidades odontológicas.

Os resultados desta pesquisa demonstraram que tanto a TCFC como o uso de dentes *ex vivo* foram úteis para a classificação dos estágios. A maioria dos dentes (100-63,3%) mostrou-se no mesmo estágio de desenvolvimento nos três tipos de exame. O estágio 10 foi o mais prevalente, aparecendo 646 vezes nos três tipos de exames, devido a idade mais avançada dos indivíduos da amostra. Pela mesma razão, o estágio 4 foi o menos prevalente, classificado apenas na tomografia de feixe cônico em um terceiro molar (inferior esquerdo).

Assim como no estudo de Arge et al. (2018), que também se utilizou do método de Köhler (1994) para avaliar 1302 imagens de panorâmicas digitais de uma população dinamarquesa entre 13 e 25 anos [27], no presente trabalho foi observado que

o desenvolvimento do terceiro molar foi, geralmente, mais avançado na maxila em comparação com a mandíbula.

Dos 63 dentes inferiores, algumas raízes mesiais foram classificadas em estágio mais avançado de desenvolvimento do que as distais. Das 31 raízes distais do terceiro molar inferior direito, excluindo 9 fusionadas, 5 (16,12%) foram classificadas em estágio menor e das 32 raízes distais do terceiro molar inferior esquerdo, excluindo 9 fusionadas, 4 (12,5%) foram classificadas em estágio menor em comparação à raiz mesial, praticamente o mesmo resultado obtido em estudos similares mais recentes [27,28], enquanto Köhler et al. (1994) não encontraram diferenças entre as duas raízes [12].

Não houve diferenças significativas no desenvolvimento entre terceiros molares do lado direito e esquerdo das mandíbulas, as poucas divergências foram observadas principalmente entre os estágios mais posteriores; corroborando os resultados obtidos em estudos anteriores [10, 27].

4.1 Comparação entre os estágios na Panorâmica com a TCFC:

Os terceiros molares da maxila foram equivalentes nos estágios em 77,89% (74), em 21 (22,01%) foi observada classificação diferente. Os estágios menores foram observados em todas as raízes. Das 21 raízes com divergência de classificação, 13 eram mesiais, 12 distais e 6 palatinas, mas apenas no exame de TCFC.

Dos 63 terceiros molares inferiores, 43 (68,25%) foram classificados nos mesmos estágios de desenvolvimento nos dois tipos de exame. Estágios divergentes também foram verificados em 31,74% dos casos (20 dentes). A TCFC obteve as menores classificações, principalmente nas raízes distais e no estágio 9.

A comparação entre os estágios classificados na panorâmica com a TCFC foi, em sua maioria, concordante com os estudos de Márques-Ruiz et al [19] e de Basset et al. [29], que mesmo se utilizando de outra técnica (Dermijian, 1973) [30], consideraram o uso deste tipo de exame uma alternativa válida para avaliar a mineralização do terceiro molar e, portanto, uma ferramenta complementar para determinação da maioridade.

Os inferiores apontaram que as duas técnicas foram acessíveis (93,8% na ressonância e 98,4% na radiografia panorâmica), não havendo diferença no nível de dificuldade em ambas as técnicas ($p= 0,375$).

4.2 Comparação entre os estágios na Panorâmica com *Ex vivo*:

Na maxila, também houve concordância na maioria dos estágios (80%) entre os dois exames. Mas em 19 dentes (20%), houve divergência entre as classificações, sendo que os estágios classificados no *ex vivo* foram menores dos que os observados na panorâmica, principalmente os estágios 9 e 8. Tal fato pode ser explicado pela melhor visibilidade em relação ao exame de panorâmica.

Na mandíbula, também houve concordância na maioria dos estágios (80,9%), com 19,04% de estágios discordantes. Os menores estágios foram visualizados em 12 terceiros molares tanto na panorâmica como na classificação direta, em metade para cada exame, principalmente nos estágios 8 e 9.

4.3 Comparação entre os estágios na TCFC com *Ex vivo*:

Os terceiros molares superiores obtiveram uma concordância entre os estágios em 73,68% (70 dentes), com discordância de 26,31% (25 dentes). Pode-se observar que as menores classificações foram atribuídas nas raízes palatinas e distais visualizadas na TCFC, com 11,57% e 10,52% de frequência respectivamente, também nos estágios 8 e 9.

Os terceiros molares maxilares também obtiveram concordância entre os estágios atribuídos em 38 (60,31%) dos casos e discordância em 25 dentes (39,68%). Os menores estágios foram observados na TCFC, nos estágios 8 e 9 em sua maioria.

Da comparação das três modalidades de exame do estudo, pode-se verificar que a maioria das classificações foram concordantes (respectivamente 77,89%, 80%, e 73,68%) o que sugere que sejam aplicáveis na prática forense, as classificações destoantes foram observadas nos exames *ex vivo* e TCFC com uma tendência a terem classificações menores para os estágios, principalmente dos estágios 8 e 9, nas TCFC.

4.4 Utilização de diferentes tipos de exames na estimativa de idade:

A ressonância magnética (RM) vem sendo sendo estudada para estimativa de idade dental por vários grupos de pesquisa [26,28,31,32], mas a aparência dos dentes na ressonância magnética difere enormemente daquela observada nas radiografias, uma mera extrapolação dos estágios radiográficos pareceu ser equivocada [28].

Diferentemente do que se observou na classificação dos dentes *ex vivo*, das imagens na TCFC e na panorâmica, nos quais os estágios coincidiram em grande parte da amostra (64,93%) A classificação dos dentes *ex vivo* é macroscópica e fácil de visualizar. A TCFC permite que a imagem seja dividida em cortes para visualização das raízes, permitindo melhor análise da imagem obtida, sem distorções e sobreposições.

Além disso, as TCFC são não-invasivas, práticas, não causam erros de ampliação devido a distorção geométrica, e apresentam imagens tridimensionais (3D) do terceiro molar, se é angulado ou sobreposto a estruturas adjacentes [33].

As desvantagens são as altas dose de radiação, altos custos e artefatos causados por materiais metálicos em, por exemplo, obturações e implantes (especialmente na região molar), dificuldade não encontrada no nosso estudo [34].

Já na panorâmica, houve dificuldade na classificação dos estágios de algumas raízes dos terceiros molares superiores exatamente pela eventual sobreposição de estruturas, atribuindo-se nesse caso um estágio único para o terceiro molar, em caso de dúvida, optou-se pelo estágio menor como relatado em outros artigos [27,35]. Dificuldade similar foi encontrada por De Tobbel et al. ao verificarem que nem todas as raízes também puderam ser avaliadas mas no exame de ressonância magnética, sendo mais frequente na parte superior da mandíbula, principalmente em virtude das pequenas dimensões das raízes bucais [28], diferentemente do que se pode analisar quando do uso da TCFC, dada a facilidade de manipulação da imagem. Graças a isso, observou-se mais raízes com estágio 9 na TCFC (60) e também na visualização *ex vivo* (53), em comparação com 41 das visualizadas na panorâmica.

Nos terceiros molares inferiores, as duas técnicas (panorâmica e TCFC) não apontaram diferença na visualização, em ambas a observação dos estágios foi mais acessível em comparação ao arco superior. Resultado análogo foi apontado no estudo de De Tobel et al. [28], no qual a panorâmica foi comparada a RM e as duas técnicas foram acessíveis (93,8% na ressonância e 98,4% na radiografia panorâmica), não havendo diferença no nível de dificuldade em ambas as técnicas ($p= 0,375$).

As TCFCs e o *ex vivo* demonstraram uma tendência a dar estágios mais baixos em comparação com as panorâmicas. Resultados compatíveis com os obtidos por De Tobbel et al. [28], mesmo em comparação com RM, as TCFCs e o *ex vivo* tem uma tendência a dar estágios mais baixos em comparação com as panorâmicas. Os estágios de mineralização na TCFC podem ter sido afetados pelos procedimentos de imagem.

Para se determinar se a TCFC e a RM são ferramentas úteis na estimativa de idade, as pesquisas devem se concentrar em amostras com número significativo maior de dentes e com idades aproximadas para se ter maior coeficiente de correlação e comparação com as radiografias convencionais e realmente afirmar que são métodos que possam ser uma alternativa a imagiologia bidimensional [33].

Em relação a classificação nos dentes *ex vivo*, a visualização mais direta permite que seja mais fácil determinar o estágio, diferente da TCFC, que necessita uma manipulação da imagem para determinação. Mas mesmo diante desse fato, ainda nos estágios mais avançados, 9 e 10, surgiram algumas dúvidas em relação à qual estágio classificar.

Como a maioria dos indivíduos selecionados já apresentava os terceiros molares em completo desenvolvimento, a amostragem foi uma das principais limitações deste trabalho. Entretanto, é importante ressaltar que, mesmo quando o dente está no estágio 10, não é tão simples classificá-lo, pois é muito tênue a diferença entre os estágios 9 e 10.

Mesmo com essa limitação, pode-se observar que a maioria das classificações dos estágios nos três tipos de exames foram similares o que sugere que o uso desses exames possa auxiliar na determinação da idade entre adolescentes e jovens adultos. Além disso, o uso de dentes *ex vivo* para tal intento se revelou uma valiosa ferramenta como alternativa em lugares que não dispõem de aparelhos sofisticados para uma comparação *post mortem* até mesmo como forma de minoração de custos para canalização de recursos em outras áreas, inclusive as mais carentes de investimentos.

5 Conclusões

Foi constatada a aplicabilidade dos estágios originalmente observados apenas em radiografias panorâmicas também em exames de dentes *ex vivo* e de tomografias computadorizadas de feixe cônico. Na amostra do presente estudo, a similaridade das classificações dos estágios nos três tipos de exames aponta que, para estimativa de idade, o uso de quaisquer das três técnicas pode ser uma alternativa válida. Em especial, o uso dos dentes *ex vivo*, metodologia ainda não abordada na literatura, mas muito promissora pela presença e uso constante dos dentes durante os casos de identificação.

O surgimento de novas técnicas de imagem é uma crescente não só na área odontológica, mas em diversas áreas da saúde. Estabelecer uma metodologia que possa

se utilizar dessas inovações para contribuição na área forense torna-se essencial para padronizar meios auxiliares de distinção entre adolescentes e adultos, a partir do desenvolvimento dental dos terceiros molares.

Referências

1 McCloe D, Marion I, da Fonseca MA, Colvard M, AlQahtani S (2018) Age estimation of Hispanic children using the London Atlas. *Forensic Sci Int* 288:332.e1-332.e6. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.04.013>.

2 Garn, SM, Lewis AB, Blizzard RM (1965) Endocrine factors in dental development. *J.Dent. Res*, 44:243-258.

3 Meinl A, Huber CD, Tangl S, Gruber GM, Teschler-Nicola M, Watzek G (2008) Comparison of the validity of three dental methods for the estimation of age at death. *Forensic Sci Int* 178:96-105 <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2008.02.008>.

4 Willems G (2001) A review of the most commonly used dental age estimation techniques. *J Forensic Odontostomatol* 19:9-17.

5 Cameriere R, Cunha E, Sassaroli E, Nuzzolese E, Ferrante L (2009) Age estimation by pulp/tooth area ratio in canines: study of a Portuguese sample to test Cameriere's method. *Forensic Sci Int* 193:128.e1-128.e6. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.09.011>.

6 Meinl A, Tangl S, Huber C, Maurer B, Watzek G (2007) The chronology of third molar mineralization in the Austrian population - A contribution to forensic age estimation. *Forensic Sci Int* 169:2-3:161-167. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2006.08.014>.

7 Cunha E, Baccino E, Martrille L, Ramsthaler F, Prieto J, Schuliar Y, Lynnerup N, Cattaneo C (2009) The problem of aging human remains and living individuals: a review. *Forensic Sci Int* 193:1-13. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.09.008>.

8 Liversidge HM, Herdeg B, Rösing FW (1998) Dental age estimation of non-adults - A review of methods and principles. In: Alt KW, Rösing FW, Teschler-Nicola M. (eds) *Dental Anthropology*. Springer, Vienna, pp. 419-442. https://doi.org/10.1007/978-3-7091-7496-8_22.

9 Rösing FW, Kvaal SI (1998) Dental age in adults. A review of estimation methods. In: Alt KW, Rösing FW, Teschler-Nicola M. (eds) *Dental Anthropology*. Springer, Vienna, pp. 443-468. https://doi.org/10.1007/978-3-7091-7496-8_22.

10 Gunst K, Mesotten K, Carbonez A, Willems G (2003) Third molar root development in relation to chronological age: a large sample sized retrospective study. *Forensic Sci Int* 136:52-57. [https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(03\)00263-9](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(03)00263-9).

- 11 Thevissen PW, Fieuws S, Willems G (2010) Human dental age estimation using third molar developmental stages: does a Bayesian approach outperform regression models to discriminate between juveniles and adults? *Int J Legal Med* 124:35-42. <https://doi.org/10.1007/s00414-009-0329-8>.
- 12 Köhler S, Schmelzle R, Loitz C (1994) Die entwicklung des weisheitszahnes als kriterium der lebensalterbestimmung. *Ann Anat* 176:339-345.
- 13 Gleiser I, Hunt EE Jr (1955) The permanent mandibular first molar: Its calcification, eruption and decay. *Am J Phys Anthropol* 13:253-283 <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330130206>.
- 14 Messoten K, Gunst K, Carbonez A, Willems G (2002) Dental age estimation and third molars: a preliminary study. *Foresic Sci Int* 129:110-115 [https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(02\)00245-1](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(02)00245-1).
- 15 De Salvia A, Calzetta C, Orrico M, De Leo D (2004) Third mandibular molar radiological development as an indicator of chronological age in a European population. *Forensic Sci Int* 146: S9-S12. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2004.09.021>.
- 16 Cruz-Landeira A, Linares-Argote J, Martínez-Rodríguez M, Rodríguez-Calvo MS, Otero XL, Concheiro L (2010) Dental age estimation in Spanish and Venezuelan children. Comparison of Demirjian and Chaillet's scores. *Int J Legal Med* 124:105-112. <https://doi.org/10.1007/s00414-009-0380-5>.
- 17 Nolla CM (1960) The development of the permanent teeth. *J Dent Child* 27: 254-266.
- 18 Lee SS, Byun YS, Park MJ, Choi JH, Yoon CL, Shin KJ (2010) The chronology of second and third molar development in Koreans and its application to forensic age estimation. *Int J Legal Med* 124:659-665. <https://doi.org/10.1007/s00414-010-0513-x>.
- 19 Márques-Ruiz AB, Treviño-Tijerina MC, González-Herrera L, Sánchez B, González-Ramírez AR, Valenzuela A (2017) Three-dimensional analysis of third molar development to estimate age of majority. *Sci Justice* 57:376-383. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2017.04.002>.
- 20 Hillewig E, Degroote J, Van der Paelt T, Visscher A, Vandemaele P, Lutin B, D'Hooghe L, Vandriessche V, Piette M, Verstraete K (2013) Magnetic resonance imaging of the sternal extremity of the clavicle in forensic age estimation: towards more sound age estimates. *Int J Legal Med* 127:677-689. <https://doi.org/10.1007/s00414-012-0798-z>.
- 21 Zhang K, Chen XG, Zhao H, Dong XA, Deng ZH (2015) Forensic age estimation using thin-slice multidetector CT of the clavicular epiphyses among adolescent Western Chinese. *J Forensic Sci*. 60:675-678. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12739>.
- 22 Boyd KL, Villa C, Lynnerup NL (2015) The use of CT scans in estimating age at death by ex-aminig the extent of ectocranial suture closure, *J Forensic Sci* 60:363-369. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12683>.

- 23 Pattamapaspong N, Madla C, Mekjaidee K, Namwongprom S (2015) Age estimation of a Thai population based on maturation of the medial clavicular epiphysis using computed tomography. *Forensic Sci Int* 246:123.e1-123.e5. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2014.10.044>.
- 24 Ekizoglu O, Hocaoglu E, Inci E, Sayin I, Solmaz D, Bilgili MG, Can IO (2015) Forensic age estimation by the Schmeling method: computed tomography analysis of the medial clavicular epiphysis. *Int. J Legal Med* 129:203-210. <https://doi.org/10.1007/s00414-014-1121-y>.
- 25 Lopez-Alcaraz M, González PM, Aguilera IA, López MB (2015) Image analysis of pubic bone for age estimation in a computed tomography sample. *Int J Legal Med* 127:335-346. <https://doi.org/10.1007/s00414-014-1034-9>.
- 26 Guo Y, Olze A, Ottow C, Schmidt S, Schulz R, Heindel W, Pfeiffer H, Vieth V, Schmeling A (2015) Dental age estimation in living individuals using 3.0 T MRI of lower third molars. *Int. J. Legal Med.* 129: 1265-1270. <https://doi.org/10.1007/s00414-015-1238-7>.
- 27 Arge S, Boldsen JL, Wenzel A, Holmstrup P, Jensen ND, Lynnerup N (2018) Third molar development in a contemporary Danish 13-25 year old population. *Forensic Sci Int* 289:12-17. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.05.005>.
- 28 De Tobel J, Hillewig E, Verstraete K (2017) Forensic age estimation based on magnetic resonance imaging of third molars: converting 2D staging into 3D staging. *Ann Hum Biol* 44:121-129. <https://doi.org/10.1080/03014460.2016.1223884>
- 29 Bassed RB, Briggs C, Drummer OH (2011) Age estimation and the developing third molar tooth: an analysis of an Australian population using computed tomography. *J Forensic Sci* 56:1185-1191. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2011.01769.x>.
- 30 Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM (1973). A new system of dental age assessment. *Hum Biol.* 45:211-227.
- 31 Ottow C, Krämer J, Olze A, Schmidt S, Schulz R, Wittschieber D, Heindel W, Pfeiffer H, Ribbecke S, Vieth V, Schmeling A (2015) Magnetresonanztomographiestudie zur Altersschätzung von unbegleiteten minderjährigen Flüchtlingen. *Rechtsmedizin* 25:12-20. <https://doi.org/10.1007/s00194-014-0991-0>.
- 32 Baumann P, Widek T, Merkens H, Boldt J, Petrovic A, Urschler M, Kirnbauer B, Jakse N, Scheurer E (2015) Dental age estimation of living persons: comparison of MRI with OPG. *Forensic Sci Int* 253:76-80. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.06.001>.
- 33 Bjørk MB, Kvaal SI (2018) CT and MR imaging used in age estimation: a systematic review. *J Forensic Odontostomatol* 1:14-25.
- 34 De Tobel J, Hillewig E, Bogaert S, Deblaere K, Verstraete K (2017) Magnetic resonance imaging of third molars: developing a protocol suitable for forensic age

estimation. Ann Hum Biol 44:130-139.
<https://doi.org/10.1080/03014460.2016.1202321>.

35 Olze A, van Niekerk P, Schmidt S, Wernecke KD, Rösing FW, Geserick G, Schmeling A (2006) Studies on the progress of third-molar mineralisation in a Black African population. *Homo*. 57:209-217. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2004.08.003>.

4 CONCLUSÕES

Os estágios de desenvolvimento dos terceiros molares, propostos por Köhler, foram aplicáveis em tomografias computadorizadas de feixe cônico e em dentes *ex vivo*.

Quando comparados os estágios de desenvolvimento dental, propostos por Köhler, nas radiografias panorâmicas, tomografias computadorizadas de feixe cônico e nos dentes *ex vivo* houve concordância.

Quando comparados os estágios de desenvolvimento de cada uma das raízes dos terceiros molares nas radiografias panorâmicas, tomografias computadorizadas de feixe cônico e dentes *ex vivo* houve concordância.

No presente trabalho, mesmo com a limitação da amostragem, pode-se observar que as classificações dos estágios de desenvolvimento dental foram coincidentes nos três tipos de exames na maioria dos terceiros molares avaliados. O uso de quaisquer uma das três técnicas parece ser útil para o estabelecimento de um protocolo mais abrangente para estimativa de idade. O surgimento de novas técnicas de imagem é uma crescente não só na área odontológica, mas em diversas áreas da saúde. Uma metodologia que possa se utilizar dessas inovações para contribuição na área forense torna-se relevante para padronizar meios auxiliares de distinção entre adolescentes e adultos, a partir do desenvolvimento dental dos terceiros molares.

Além disso, pela maior resistência dos tecidos dentários *post mortem* em comparação com os demais tecidos humanos, o uso dos terceiros molares, *ex vivo*, algo ainda não abordado na literatura, revela-se valiosa ferramenta como alternativa para estimativa de idade não apenas em indivíduos vivos, mas também em indivíduos falecidos, notadamente em lugares que não dispõem de aparelhos sofisticados para uma comparação com os dados *ante mortem* e até mesmo como forma de minoração de custos para canalização de recursos em outras áreas, inclusive as mais carentes de investimentos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. A.; PARANHOS, L. R.; SILVA, R. H. A. A importância da Odontologia na identificação post-mortem. **Odontologia e Sociedade**, v. 12, n. 2, p. 7-13, 2010.
- ARGE S.; BOLDSSEN J. L.; WENZEL A.; HOLMSTRUP P.; JENSEN N. D.; LYNNERUP N. Third molar development in a contemporary Danish 13-25 year old population. **Forensic Science International**, v. 289, p. 12-17, Aug 2018.
- BABSHET, M; ACHARYA, A. B; NAIKMASUR, V. G. Age estimation in Indians from pulp/tooth area ratio of mandibular canines. **Forensic Science International**, v. 197, n. 1-3, p. 125.e1-125.e4, 15 Apr 2010.
- BAGHERPOUR, A.; IMANIMOGHADDAM, M.; BAGHERPOUR, M. R.; EINOLGHOZATI, M. Dental age assessment among Iranian children aged 6-13 years using the Demirjian method. **Forensic Science International**, v. 197, n. 1-3, p. 121.e1-12.e4, 15 Apr 2010.
- BASSED, R. B.; BRIGGS, C.; DRUMMER, O. H. Age estimation and The Developing Third Molar Tooth: An Analysis of an Australian Population Using Computed Tomography. **Journal of Forensic Sciences**, v. 56, n. 5, p. 1185-1191, Sep 2011.
- BAUMANN, P., WIDEK T., MERKENS H.; BOLDT J.; PETROVIC A.; URSCHLER M.; KIRNBAUER B.; JAKSE N.; SCHEURER E. Dental age estimation of living persons: comparison of MRI with OPG. **Forensic Science International**, v. 253, p 76-80, Aug 2015.
- BJØRK, M. B.; KVAAL, S. I. CT and MR imaging used in age estimation: a systematic review. **Journal of Forensic Odonto-Stomatology**, v. 36, n. 1, p. 14-25, 30 May 2018.
- CALDAS, I. M.; MAGALHÃES, T.; AFONSO, A. Establishing identity using cheiloscopy and palatoscopy. **Forensic Science International**, v. 165, n. 1, p. 1-9, 5 Jan 2007.
- CAMERIERE, R.; CUNHA, E.; SASSAROLI, E.; NUZZOLESE, E.; FERRANTE, L. Age estimation by pulp/tooth area ratio in canines: study of a Portuguese sample to test Cameriere's method. **Forensic Science International**, v.193, n. 1-3, p.128.e1-128.e6, 15 Dec 2009.
- CARDOZO, H. F.; SILVA, M. Estimativa da idade pelo exame dos dentes. In: Silva M. **Compêndio de odontologia legal**. São Paulo: Medsi, 1997, p. 125-148.
- CARVALHO, P. L.; ANDO, T.; REIS, H. S. M.; PANNUNZIO, E. Considerações sobre metodologias de avaliação das idades dental e óssea, em pacientes com idades cronológicas de 3 a 14 anos. **Revista Ibero Americana de Odontopediatria & Odontologia de Bebê**, v. 8, n. 45-46, p. 312-320, 2005.

CARVALHO, S. P. M.; DA SILVA, R. H. A.; LOPES-JÚNIOR, C.; PERES, A. S. A utilização de imagens na identificação humana em odontologia legal. **Radiologia Brasileira**, v. 42, p.2, p. 125-130, Mar-Abr 2009.

CASSIUS, D. C.; CARY, E.; FOSTER, H. B. **Dio's Roman history**. London: W. Heinemann, 1914.

CRUZ-LANDEIRA, A.; LINARES-ARGOTE, J.; MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ M.; RODRÍGUEZ-CALVO, M. S.; OTERO, X. L.; CONCHEIRO L. Dental age estimation in Spanish and Venezuelan children. Comparison of Demirjian and Chaillet's scores. **International Journal of Legal Medicine**, v. 124, n. 2, p. 105-112, Mar 2010.

CUNHA, E.; BACCINO, E.; MARTRILLE, L.; RAMSTHALER, F.; PRIETO, J.; SCHULIAR, Y; LYNNERUP, N; CATTANEO, C. The problem of aging human remains and living individuals: a review. **Forensic Science International**, v. 193, n. 1-3, p. 1-13, 15 Dec 2009.

CUNHA, E; WASTERLAIN, S. Estimativa de idade por métodos dentários. In: Corte-Real, A.; Vieira, D. N. **Identificação em medicina dentária e forense**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2015, p. 89-108.

DE OLIVEIRA, F. T.; CAPELOZZA, A. L.; LAURIS, J. R.; DE BULLEN, I. R. Mineralization of mandibular third molars can estimate chronological age - Brazilian indices. **Forensic Science International**, v. 219, n. 1-3, p: 147-150, 10 Jun 2012.

DE SALVIA, A.; CALZETTA, C.; ORRICO, M.; DE LEO, D. Third mandibular molar radiological development as an indicator of chronological age in a European population. **Forensic Science International**, v. 14, suppl., p. S9-S12, 2 Dec 2004.

DE TOBEL, J; HILLEWIG, E.; BOGAERT, S.; DEBLAERE, K; VERSTRAETE, K. Magnetic resonance imaging of third molars: developing a protocol suitable for forensic age estimation. **Annals of Human Biology**, v. 44, n. 2, p. 130-139, Mar 2017.

DE TOBEL, J; HILLEWIG, E.; VERSTRAETE, K. Forensic age estimation based on magnetic resonance imaging of third molars: converting 2D staging into 3D staging. **Annals of Human Biology**, v. 44, n. 2, p. 121-129, Mar 2017.

DEMIRJIAN A.; GOLDSTEIN H.; TANNER J. M. A new system of dental age assessment. **Human Biology**, v. 45, n. 2, p. 211-227, May 1973.

DEMIRJIAN, A. BUSCHANG, P. H.; TANGUAY, R.; PATTERSON, D. K. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 88, n. 5, p. 433-438, Nov 1985.

DHANJAL, K. S.; BHARDWAJ, M. K.; LIVERSIDGE, H. M. Reproducibility of radiographic stage assessment of third molars. **Forensic Science International**, v. 159, suppl. 1, S74-S77, 15 May 2006.

EKIZOGLU, E.; HOCAOGLU, E.; INCI, E.; SAYIN, I.; SOLMAZ, D.; BILGILI, M. G.; CAN, I. O. Forensic age estimation by the Schmeling method: computed tomography analysis of the medial clavicular epiphysis. **International Journal of Legal Medicine**, v. 129, n. 1, p. 203-210, Jan 2015.

FISHMAN, L. S. Chronological versus skeletal age, an evaluation of craniofacial growth. **Angle Orthodontist**, v. 49, n. 3, p.181-189, Jul 1979.

FRANCO, A.; THEVISSSEN, P.; FIEUWS, S.; SOUZA, P. H.; WILLEMS, G. Applicability of Willems model for dental age estimations in Brazilian children. **Forensic Science International**, v. 231, n. 1-3, p. 401.e1-401.e4, 10 Sep 2013.

FREITAS, R. B. de. **Sistemas de identificação humana no âmbito criminal**. Monografia (Especialização em Segurança Pública) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.

GARN, S. M.; LEWIS, A. B.; BLIZZARD, R. M. Endocrine factors in dental development. **Journal of Dental Research**, v. 44, supp., p: 243-258, Jan-Feb 1965.

GLEISER, I; HUNT, E. E. The permanent mandibular first molar: its calcification, eruption and decay. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 13, n. 2, p: 253-283, Jun 1955.

GRUBER, J.; KAMEYAMA, M. M. O papel da Radiologia em Odontologia Legal. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, v. 15, n. 3, p. 263-268, Jul-Set, 2001.

GUNST, K; MESOTTEN, K.; CARBONEZ, A.; WILLEMS, G. Third molar root development in relation to chronological age: a large sample sized retrospective study. **Forensic Science International**, v. 136, n. 1-3, p. 52-57, 9 Sep 2003.

GUO, Y.; OLZE, A.; OTTOW, C.; SCHMIDT, S.; SCHULZ, R.; HEINDEL, W.; PFEIFFER, H.; VIETH, V.; SCHMELING, A. Dental age estimation in living individuals using 3.0 T MRI of lower third molars. **International Journal of Legal Medicine**, v.129, n. 6, p. 1265-1270, Nov 2015.

HILL, I. R. **Forensic Odontology: its scope and history**. Solihull: Alan Clift Associates, 1984.

HILLEWIG, E.; DEGROOTE, J.; VAN DER PAELT, T.; VISSCHER, A.; VANDEMAELE, P.; LUTIN, B.; D'HOOGHE, L.; VANDRIESSCHE, V.; PIETTE, M.; VERSTRAETE, K. Magnetic resonance imaging of the sternal extremity of the clavicle in forensic age estimation: towards more sound age estimates. **International Journal of Legal Medicine**, v. 127, n. 3, p. 677-689, May 2013.

KAUSHAL, S.; PATNAIK, V. V.; AGNIHOTRI G. Mandibular canine in sex determination. **Journal of the Anatomical Society of India**, n. 52, n. 2, p. 119-124, Dec 2003.

KÖHLER, S.; SCHMELZLE, R.; LOITZ, C.; PÜSCHEL, K. Die Entwicklung des Weisheitszahnes als Kriterium der Lebensalterbestimmung. **Anatomischer Anzeiger**, v. 176, n. 4, p. 339-345, Aug 1994.

KVAAL, S. I. Collection of post mortem data: DVI protocols and quality assurance, **Forensic Science International**, v. 159, suppl., p. S12-S14, 15 May 2006.

LEE, S. S.; BYUN, Y. S.; PARK, M. J.; CHOI, J. H.; YOON, C. L.; SHIN, K. J. The chronology of second and third molar development in Koreans and its application to forensic age estimation. **International Journal of Legal Medicine**, v. 124, n. 6, p. 659-665. Nov 2010.

LEJARRAGA, H.; GUIMAREY, L.; ORAZI, V. Skeletal maturity of the hand and wrist of healthy Argentinian children aged 4-12 years, assessed by the TWII method. **Annals of Human Biology**, v. 24, n. 3, p. 257-261, May-Jun 1997.

LEWIS, J. M.; SENN D. R. Dental age estimation using third molar development: a review of principles, methods and population studies used in United States. **Forensic Science International**, v. 201, n. 1-3, p. 79-83, 10 Sep 2010.

LÓPEZ-ALCARAZ, M.; GONZÁLEZ, P. M.; AGUILERA I. A.; LÓPEZ, M. B. Image analysis of pubic bone for age estimation in a computed tomography sample. **International Journal of Legal Medicine**, v. 129, n. 2, p. 335-346, Mar 2015.

MAHAJAN, S. Evaluation of skeletal maturation by comparing the hand wrist radiograph and cervical vertebrae as seen in lateral cephalogram. **Indian Journal of Dental Research**, v. 22, n. 2, p. 309-316, Mar-Apr 2011.

MÁRQUES-RUIZ, A. B.; MÁRQUES-RUIZ, A. B.; TREVIÑO-TIJERINA, M. C.; GONZÁLEZ-HERRERA, L.; SÁNCHEZ, B.; GONZÁLEZ-RAMÍREZ, A. R.; VALENZUELA, A. Three-dimensional analysis of third molar development to estimate age of majority. **Science & Justice**, v. 57, n. 5, p. 376-83, Sep 2017

MCCLOE, D; MARION, I.; DA FONSECA, M. A.; COLVARD, M.; ALQAHTANI, S. Age estimation of Hispanic children using the London Atlas. **Forensic Science International**, v. 288, p. 332.e1-332.e6, Jul 2018.

MEINL, A. TANGL, S.; HUBER, C.; MAURER, B.; WATZEK, G. The chronology of third molar mineralization in the Austrian population - a contribution to forensic age estimation. **Forensic Science International**, v. 169, n. 2-3, p. 161-167, 4 Jul 2007.

MEINL, A.; HUBER, C. D.; TANGL, S.; GRUBER, G. M.; TESCHLER-NICOLA, M.; WATZEK, G. 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, 4 Jul 2008.

MESSOTEN, K; GUNST, K.; CARBONEZ, A.; WILLEMS, G. Dental age estimation and third molars: a preliminary study. **Forensic Science International**, v. 129, n. 2, p. 110-115, 26 Sep 2002.

MILES, A. E. W. Dentition in the estimation of age. **Journal of Dental Research**, n. 42, n. 1, p. 255-263, 1963.

NAGALAXMI, V.; UGRAPPA, S.; M, N. J.; CH, L.; MALOTH, K. N.; KODANGAL, S. Cheiloscopy, Palatoscopy and Odontometrics in Sex Prediction and Dis-crimination - a Comparative Study. **Open Dentistry Journal**, v. 8, p: 269-279, 2014.

NISWANDER, J. D.; SUJAKU, C. Permanent tooth eruption in children with major physical defect and disease, **Journal of Dentistry for Children**, v. 32, p: 266-268, 1965.

NOLLA, C. M. The development of the permanent teeth. **Journal of Dentistry for Children**, v. 27, p. 254-266, 1960.

OHTANI, S.; YAMAMOTO, T. Age estimation by amino acid racemization in human teeth. **Journal of Forensic Sciences**, v. 55, n. 6, p. 1630-1633, Nov 2010.

OLZE, A.; BILANG, D.; SCHMIDT, S.; WERNECKE, K. D.; GESERICK, G.; SCHMELING, A. Validation of common classification systems for assessing the mineralization of third molars. **International Journal of Legal Medicine**, v. 119, n. 1, p. 22-26, Jan 2005.

OLZE, A.; REISINGER, W.; GESERICK, G.; SCHMELING, A. Age estimation of unaccompanied minors - Part II. Dental aspects. **Forensic Science International**, v. 159, suppl. 1, p. S65-S67, 15 May 2006.

OLZE, A.; VAN NIEKERK, P.; SCHMIDT, S.; WERNECKE, K. D.; RÖSING, F. W.; GESERICK, G.; SCHMELING, A. Studies on the progress of third-molar mineralisation in a Black African population, **HOMO - Journal of Comparative Human Biology**, v. 57, n. 3, p. 209-217, Aug 2006.

OLZE, A.; VAN NIEKERK, P.; SCHULZ, R.; SCHMELING, A. Studies of the chronological course of wisdom tooth eruption in a black African population. **Journal of Forensic Sciences**, v. 52, n. 5, p. 1161-1163, Sep 2007.

ORHAN, K.; OZER, L., ORHAN, A. I.; DOGAN, S.; PAKSOY, C. S. Radiographic evaluation of third molar development in relation to chronological age among Turkish children and youth. **Forensic Sciences International**, v. 165, n. 1, p. 46-51, 5 Jan 2007.

OTTOW, C.; KRÄMER, J.A.; OLZE, A.; SCHMIDT, S.; SCHULZ, R.; WITTSCHIEBER, D.; HEINDEL, W. PFEIFFER, H. RIBBECKE, S.; VIETH, V.; SCHMELING, A. Magnetresonanztomographiestudie zur Altersschätzung von unbegleiteten minderjährigen Flüchtlingen. **Rechtsmedizin**, v. 25, n. 1, p. 12-20, Feb 2015.

PATTAMAPASPONG, N.; MADLA, C.; MEKJAIDEE, K.; NAMWONGPROM, S. Age estimation of a Thai population based on maturation of the medial clavicular epiphysis using computed tomography. **Forensic Science International**, v. 246, p. 123.e1-123.e5, Jan 2015.

PHRABHAKARAN, N. Age estimation using third molar development. **Malaysian Journal of Pathology**, v. 17, n. 1, p. 31-34, Jun 1995.

PRIETO, J. L.; BARBERÍA, E.; ORTEGA, R.; MAGAÑA, C. Evaluation of chronological age based on third molar development in the Spanish population. **International Journal of Legal Medicine**, v. 119, n. 6, p: 349-354, Nov 2005.

RADICCHI, R. **A Odontologia Legal e os Institutos Médico Legais: uma parceria histórica**. [Internet], 2005. Disponível em <http://abo-ce.org.br/>. Acesso em 13 de maio de 2018.

RING, M. E. Paul Revere - Dentist, and our contry's simbol of freedom. **New York State Dental Journal**, v. 42, n. 10, p. 598-601, Dec 1976.

RÖSING, F.W., KVAAL, S.I. Dental age in adults. A review of estimation methods, 1998. In: Alt, K.W., Rösing, F.W., Teschler-Nicola, M. (eds), **Dental Anthropology**. Vienna: Springer, p. 443-468.

SAUNDERS, E. **The theeth, a test of age considered with the reference to the factory children: addressed to the member of both Houses of Parliament**. London: H. Renshaw, 1837. Disponível em: <https://archive.org/details/b21980895>. Acesso em 13 de maio de 2018.

SAUNDERS, E. The theeth a test of age. **The Lancet**, v. 30, n. 774, p. 492-496, 30 June 1838.

SCHMELING, A.; GRUNDMANN, C.; FUHRMANN, A.; KAATSCH, H. J.; KNELL, B.; RAMSTHALER, F.; REISINGER, W.; RIEPERT, T.; RITZ-TIMME, S.; RÖSING, F. W.; RÖTZSCHER, K.; GESERICK, G. Criteria for age estimation in living individuals. **International Journal of Legal Medicine**, v. 122, n. 6, p. 457-460, Nov 2008.

SCHMELING, A.; GESERICK, G.; REISINGER, W.; OLZE, A. Age estimation. **Forensic Science International**, v. 165, n. 2-3, p. 178-181, 17 Jan 2007.

SCHMELING, A.; REISINGER, W.; GESERICK, G.; OLZE, A. Age estimation of unaccompanied minors - Part I. General considerations. **Forensic Science International**, v. 159, suppl. 1, p. S61-S64, 15 May 2006.

SILVA, R. D.; DA SILVA, M. A. D.; UEZONO, A. Y.; QUEIROZ, S. B. B. S.; DE OLIVEIRA, R. N. Estimating age of Brazilians using the methods of Demirjian and Nicodemo, Moraes and Médici: a comparative analysis. **Forensic Medicine and Anatomy Research**, v. 1, n. 3, p. 57-62, Jan 2013.

SILVA, R. F.; MIAMOTO, P.; SILVA, R. H. A. Luiz Lustosa da Silva e o surgimento da Odontologia Legal no Brasil - Revisão em acervo jornalístico e de literatura. **Revista Brasileira de Odontologia Legal**, v. 4, n. 1, p. 78-106, 2017.

TANNER, J. M.; WHITEHOUSE R. H.; MARSHALL, W. A.; HEALEY, M. J. R.; GOLDSTEIN, H. **Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 Method)**, London: Academic Press, 1976.

TERADA, A. S. S. D.; LEITE, N. L. P.; SILVEIRA, T. C. P.; SECCHIERI, J. M.; GUIMARÃES, M. A.; DA SILVA, R. H. A. Identificação Humana em Odontologia Legal por meio de registro fotográfico de sorriso: relato de caso. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 40, n. 4, p. 199-202, Jul-Ago 2011.

THEVISSSEN, P. W.; FIEUWS, S.; WILLEMS, G. Human dental age estimation using third molar developmental stages: does a Bayesian approach outperform regression models to discriminate between juveniles and adults? **International Journal of Legal Medicine**, v. 124, n.1, p. 35-42, Jan 2010.

THEVISSSEN, P. W.; FIEWS, S.; WILLEMS, G. Human third molars development: Comparison of 9 country specific populations. **Forensic Science International**, v. 201, n. 1-3, p. 102-105, 10 Sep 2010.

THOMSON, A. T. Lectures on medical jurisprudence, now in course of delivery, at the University of London. **The Lancet**, v. 28, n. 727, p. 673-679, 5 Aug 1836.

WILLEMS, G. A review of the most commonly used dental age estimation techniques. **Journal of Forensic Odonto-Stomatology**, v. 19, n. 1, p. 9-17, Jun 2001.

ZHANG, K.; CHEN, X. G.; ZHAO, H.; DONG, X. A.; DENG, Z. H. Forensic age estimation using thin-slice multidetector CT of the clavicular epiphyses among adolescent Western Chinese, **Journal of Forensic Sciences**, v. 60, n. 3, p. 675-678, May 2015.

ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO COMITE DE ÉTICA EM PESQUISA DO SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise dos estágios de calcificação dos terceiros molares. Comparação entre os dentes in vitro e suas imagens radiográficas

Pesquisador: Ângela Fernandes

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 50806415.6.0000.0102

Instituição Proponente: Departamento de Estomatologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.363.822

Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa intitulado "Análise dos estágios de calcificação dos terceiros molares. Comparação entre os dentes in vitro e suas imagens radiográficas." sob responsabilidade da Professora Ângela Fernandes, do departamento de Estomatologia, com a colaboração de Ademir Franco e Patrick Thevissen. A estimativa da idade é uma questão fundamental na Medicina Forense, na Endocrinologia pediátrica e na Odontologia. A idade cronológica, registrada a partir da data de nascimento do indivíduo, é relevante para a avaliação do crescimento e desenvolvimento, assim como para fins educativos e assuntos jurídicos. Na ausência de uma data de nascimento para realizar o diagnóstico e o plano de tratamento, os profissionais da área da Saúde precisam identificar a fase de maturidade na qual o paciente se encontra. Na Medicina Forense a estimativa de idade é uma das chaves para se estabelecer a identidade de uma pessoa viva ou de restos mortais desconhecidos e é, particularmente, importante na aplicação do Direito Penal. Os métodos mais utilizados para estes fins baseiam-se no desenvolvimento ósseo e dentário dos indivíduos. A idade dentária é considerada um bom indicador da idade biológica, já que os dentes costumam sofrer menos alterações do que outros sistemas biológicos. Existem diversos métodos para se avaliar o desenvolvimento dentário, dentre os quais se destacam os métodos de Nolla

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Tâncos
 Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-240
 UF: PR Município: CURITIBA
 Telefone: (41)3360-7259 E-mail: cometica.saude@ufpr.br

Continuação do Parecer: 1.363.822

(1960), Haavikko (1970), Demirjian et al. (1973), Demirjian (1976), Moorees et al. (1963), Schour e Masseler (1941), Cameriere e Willems (2001). Porém, esses métodos são aplicados para indivíduos até a idade de 16 anos. Acima dessa faixa etária, são utilizados outros métodos e adaptações dos mesmos, os quais utilizam a análise dos estágios de calcificação dos terceiros molares.

Objetivo da Pesquisa:

Verificar se os estágios de calcificação dos terceiros molares, atribuídos por meio de exames radiográficos, correspondem com o seu estágio de calcificação real.

1.1 Objetivo Geral

Verificar se os estágios de calcificação dos terceiros molares, atribuídos por meio do exame radiográfico panorâmico e/ou de tomografia computadorizada de feixe cônico, correspondem ao seu estágio de desenvolvimento observado "in vitro".

1.2 Objetivos Específicos

Realizar medidas de comprimento (sentido ocluso-apical) das imagens radiográficas dos terceiros molares não irrompidos observados em radiografia panorâmica e em exames de tomografia computadorizada de feixe cônico;

Realizar medidas de comprimento (sentido ocluso-apical) dos terceiros molares não irrompidos, removidos inteiros cirurgicamente;

Comparar as medidas obtidas nas imagens dos terceiros molares não irrompidos com as medidas obtidas do dente "in vitro".

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não são esperados riscos aos participantes desta pesquisa, pois serão utilizados dentes terceiros molares rastreados do B&B UFPR e exames radiográficos.

Os exames radiográficos que serão interpretados são parte do protocolo de atendimento do curso de Odontologia da UFPR e encontram-se arquivados no banco de imagens do LABIM.

Entretanto, um possível risco seria a identificação de algum dos doadores dos dentes da amostra por algum dos colaboradores da pesquisa. Entretanto, esse risco será evitado mascarando os dados pessoais de cada doador com um código alfanumérico, o que evitará o seu possível reconhecimento.

Os resultados desta pesquisa contribuirão para o conhecimento sobre o método de estimativa de idade por meio de terceiros molares que melhor se correlacione com a idade cronológica de um indivíduo brasileiro, o que contribuirá com um melhor exercício da Odontologia Forense.

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Tênis

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.260-340

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.363.822

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Será realizado um estudo retrospectivo, transversal e descritivo. Serão utilizados para esta pesquisa os terceiros molares não irrompidos removidos cirurgicamente, de indivíduos que serão atendidos no ambulatório de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial da UFPR.

Os terceiros molares não irrompidos removidos cirurgicamente são mergulhados em solução conservadora e são recolhidos pela equipe do Biobanco & Biorrepositório de dentes da UFPR (B&B) ao final de cada expediente, onde são limpos e esterilizados adequadamente. Os terceiros molares inteiros e sem cáries são catalogados e classificados como dentes rastreados e serão os utilizados para esta pesquisa. A amostra deste estudo será composta pela totalidade de dentes terceiros molares que se encontram armazenados e cadastrados como dentes rastreados no B&B, do início da pesquisa em março de 2016 a dezembro de 2021.

Os critérios de inclusão dos terceiros molares para este estudo são os seguintes: Dentes terceiros molares não irrompidos, hígidos, que tenham sido removidos cirurgicamente e que estejam cadastrados como dente rastreado no arquivo de dados do B&B.

Os critérios de exclusão da amostra são os seguintes: Dentes terceiros molares que apresentem fraturas ou cáries; Terceiros molares cujo registro apresente falta de informações, tais como idade cronológica no dia da cirurgia e/ou sexo do doador.

A partir dos registros do B&B serão coletadas informações sobre a idade cronológica e o sexo do doador do dente. Cada um dos terceiros molares será identificado com um código alfanumérico específico para esta pesquisa, o que não permitirá a identificação pessoal do seu doador. Cada dente rastreado será mensurado no sentido ocluso-apical com o uso de uma régua milimetrada ABFO #2 (American Board of Forensic Odontology), tendo como referências anatômicas o ponto mais superior da coroa e o ponto mais inferior da raiz. Essas informações serão registradas em ficha própria. Para fins de controle da padronização dessa medição, todos os terceiros molares rastreados serão fotografados de forma padronizada, posicionados ao lado da régua ABFO #2, com câmara fotográfica digital da marca Sony, modelo DSC-TX1 Exmor R com 10,2 mega pixels. Cabe salientar que, previamente à remoção cirúrgica de terceiros molares, são realizados exames radiográficos de cada paciente, com finalidade de planejamento cirúrgico. Logo, as radiografias panorâmicas e/ou exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) pré-cirúrgicas de cada indivíduo doador dos terceiros molares serão rastreadas. Essas imagens são realizadas no Serviço de Radiologia Odontológica da UFPR e encontram-se arquivadas no LABIM - Laboratório de Ensino e Pesquisa de Imaginologia da UFPR.

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Tênis
Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-240
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.363.822

Os dados de identificação de todos os exames radiográficos serão previamente mascarados para que não seja possível identificar o paciente durante a pesquisa. Cada panorâmica e/ou exame de TCFC receberá o mesmo código alfanumérico dos terceiros molares correspondentes. As imagens radiográficas serão analisadas por diferentes colaboradores, nas dependências do LABIM, da seguinte forma: Os exames radiográficos serão interpretados para estimativa da idade dentária por meio da análise dos terceiros molares. Para cada um dos diferentes métodos de estimativa de idade dentária utilizados (Gleiser e Hunt; Öhler; Gunts e Mesotten; Demirjian; Demirjian et al.; Cameriere e outros) serão considerados os dentes terceiros molares. E a análise das imagens seguirá a metodologia específica de cada um dos métodos adotados. Para cada um dos métodos de estimativa da idade, cada exame radiográfico será avaliado por dois observadores colaboradores previamente treinados.

A interpretação das imagens será realizada individualmente por cada um dos observadores individualmente. Será obtida uma média aritmética a partir das análises dos dois observadores, para cada radiografia da amostra. Essa média será considerada a idade dentária encontrada para cada indivíduo da amostra e que será utilizada nos testes estatísticos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentou todos os termos.

Recomendações:

Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais e final, sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos, através da Plataforma Brasil - no modo: NOTIFICAÇÃO. Demais alterações e prorrogação de prazo devem ser enviadas no modo EMENDA. Lembrando que o cronograma de execução da pesquisa deve ser atualizado no sistema Plataforma Brasil antes de enviar solicitação de prorrogação de prazo.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Atendeu a todas as pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_618820.pdf	01/12/2015 19:35:52		Aceito

Endereço: Rua Padre Camargo, 385 - Tênis
Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-240
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3362-7259 E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.363.822

Outros	Doc_6_armazenamento_material_biologico.pdf	01/12/2015 18:54:58	Ângela Fernandes	Aceito
Outros	Doc_5_banco_de_dentes.docx	01/12/2015 18:54:12	Ângela Fernandes	Aceito
Outros	Check_list2.pdf	04/11/2015 18:22:16	Ângela Fernandes	Aceito
Outros	Check_list1.pdf	04/11/2015 18:21:54	Ângela Fernandes	Aceito
Outros	Extrato_de_ata_Reuniao_desto_08_10_15.pdf	04/11/2015 18:20:22	Ângela Fernandes	Aceito
Outros	Doc_17_dispenzaTCLE.pdf	04/11/2015 18:19:50	Ângela Fernandes	Aceito
Outros	Doc_13_Uso_dados_arquivo.pdf	04/11/2015 18:18:59	Ângela Fernandes	Aceito
Outros	Doc_11_inicio_da_pesquisa.pdf	04/11/2015 18:18:23	Ângela Fernandes	Aceito
Outros	Doc_10_Uso_especifico_material.pdf	04/11/2015 18:17:38	Ângela Fernandes	Aceito
Outros	Doc_9_Tomar_publico_resultados.pdf	04/11/2015 18:16:59	Ângela Fernandes	Aceito
Outros	Doc_8_Termo_confidencialidade.pdf	04/11/2015 18:16:17	Ângela Fernandes	Aceito
Outros	Doc_5_ConcordanciaLABIM.pdf	04/11/2015 18:14:13	Ângela Fernandes	Aceito
Outros	Doc_4_Concordancia_orientador.pdf	04/11/2015 18:13:31	Ângela Fernandes	Aceito
Outros	Doc_2_Encaminhamento_ata.pdf	04/11/2015 18:11:32	Ângela Fernandes	Aceito
Outros	Doc_3_Analise_merito.pdf	04/11/2015 18:08:32	Ângela Fernandes	Aceito
Outros	Doc_1_Oficio_pesquisador.docx	04/11/2015 18:06:04	Ângela Fernandes	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_3Molares.pdf	04/11/2015 18:03:34	Ângela Fernandes	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.docx	04/11/2015 18:03:05	Ângela Fernandes	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Tênia
Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-240
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.363.822

CURITIBA, 11 de Dezembro de 2015

Assinado por:
IDA CRISTINA GUBERT
(Coordenador)

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - Tênis
Bairro: Alto da Glória CEP: 80.060-240
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 E-mail: cometica.saude@ufpr.br

ANEXO 2 – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA CIENTÍFICA ***INTERNATIONAL JOURNAL OF LEGAL MEDICINE***

Manuscript Submission

Submission of a manuscript implies: that the work described has not been published before; that it is not under consideration for publication anywhere else; that its publication has been approved by all co-authors, if any, as well as by the responsible authorities – tacitly or explicitly – at the institute where the work has been carried out. The publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation.

Permissions

Authors wishing to include figures, tables, or text passages that have already been published elsewhere are required to obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format and to include evidence that such permission has been granted when submitting their papers. Any material received without such evidence will be assumed to originate from the authors.

Online Submission

Please follow the hyperlink “Submit online” on the right and upload all of your manuscript files following the instructions given on the screen.

Title Page

The title page should include:

- The name(s) of the author(s)
- A concise and informative title
- The affiliation(s) and address(es) of the author(s)
- The e-mail address, and telephone number(s) of the corresponding author
- If available, the 16-digit ORCID of the author(s)

Abstract

Please provide an abstract of 150 to 250 words. The abstract should not contain any undefined abbreviations or unspecified references.

Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

Text Formatting

Manuscripts should be submitted in Word.

- Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.
- Use italics for emphasis.
- Use the automatic page numbering function to number the pages.
- Do not use field functions.
- Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.

- Use the table function, not spreadsheets, to make tables.
- Use the equation editor or MathType for equations.
- Save your file in docx format (Word 2007 or higher) or doc format (older Word versions).

Manuscripts with mathematical content can also be submitted in LaTeX.

- http://static.springer.com/sgw/documents/468198/application/zip/LaTeX_DL_468198_300418.zip

Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes can be used to give additional information, which may include the citation of a reference included in the reference list. They should not consist solely of a reference citation, and they should never include the bibliographic details of a reference. They should also not contain any figures or tables.

Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data). Footnotes to the title or the authors of the article are not given reference symbols. Always use footnotes instead of endnotes.

Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section on the title page. The names of funding organizations should be written in full.

References

Citation

Reference citations in the text should be identified by numbers in square brackets. Some examples:

1. Negotiation research spans many disciplines [3].
2. This result was later contradicted by Becker and Seligman [5].
3. This effect has been widely studied [1-3, 7].

Reference list

The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text. Do not use footnotes or endnotes as a substitute for a reference list.

The entries in the list should be numbered consecutively.

- Journal article

Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Thevenet D, Nourry C, Nottin S, Bosquet L (2009) Effect of high intensity intermittent training on heart rate variability in prepubescent children. *Eur J Appl Physiol* 105:731-738. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0955-8>

Ideally, the names of all authors should be provided, but the usage of “et al” in long author lists will also be accepted:

Smith J, Jones M Jr, Houghton L et al (1999) Future of health insurance. *N Engl J Med* 965:325–329

- Article by DOI

Slifka MK, Whitton JL (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production. *J Mol Med*. <https://doi.org/10.1007/s001090000086>

- Book

South J, Blass B (2001) *The future of modern genomics*. Blackwell, London

- Book chapter

Brown B, Aaron M (2001) The politics of nature. In: Smith J (ed) *The rise of modern genomics*, 3rd edn. Wiley, New York, pp 230-257

- Online document

Cartwright J (2007) Big stars have weather too. IOP Publishing PhysicsWeb. <http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Accessed 26 June 2007

- Dissertation

Trent JW (1975) *Experimental acute renal failure*. Dissertation, University of California

Always use the standard abbreviation of a journal’s name according to the ISSN List of Title Word Abbreviations, see

- www.issn.org/services/online-services/access-to-the-ltwa/

If you are unsure, please use the full journal title.

For authors using EndNote, Springer provides an output style that supports the formatting of in-text citations and reference list.

Authors preparing their manuscript in LaTeX can use the bibtex file `spbasic.bst` which is included in Springer’s LaTeX macro package.

- static.springer.com/sgw/documents/943237/application/zip/SpringerBasicNumber.zip

Tables

- All tables are to be numbered using Arabic numerals.
- Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.
- For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.

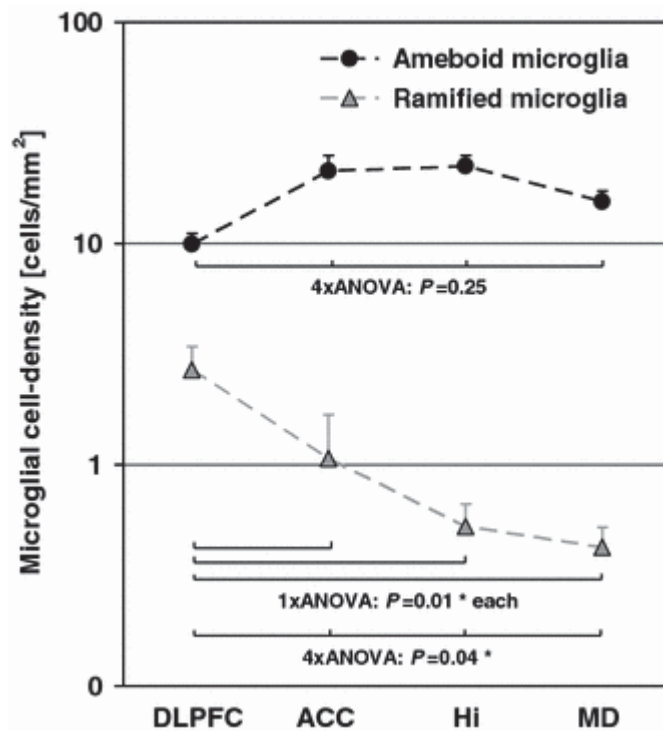
- Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.
- Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

Artwork and Illustrations Guidelines

Electronic Figure Submission

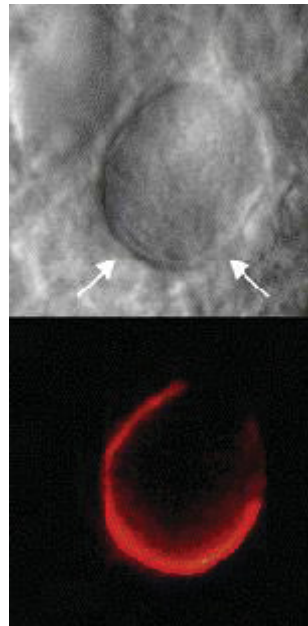
- Supply all figures electronically.
- Indicate what graphics program was used to create the artwork.
- For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format. MSOffice files are also acceptable.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.
- Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.

Line Art



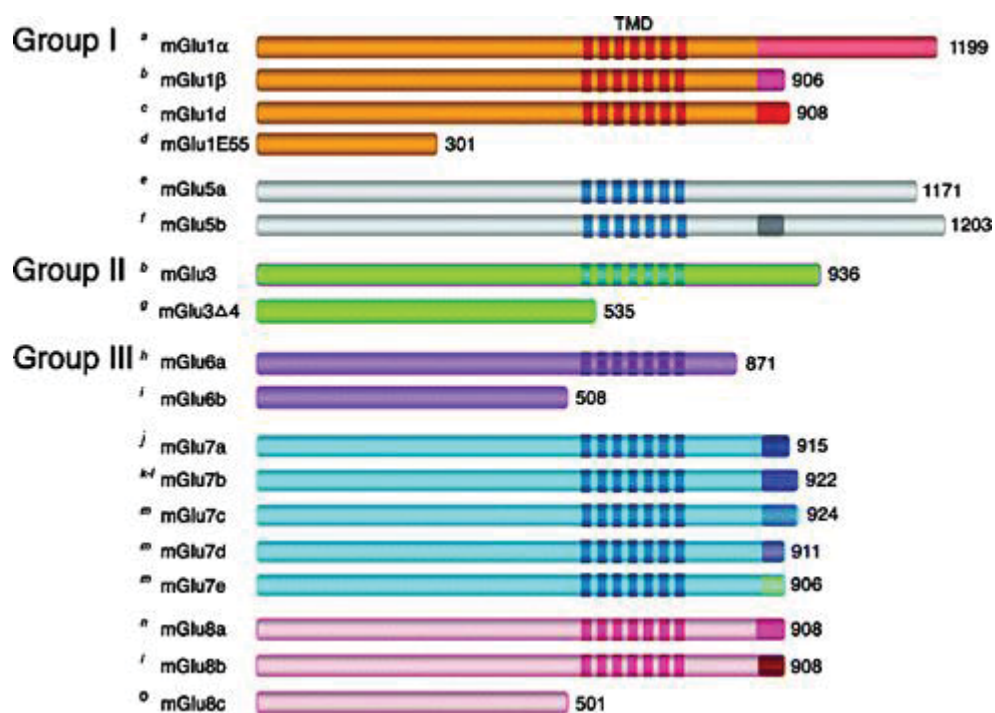
- Definition: Black and white graphic with no shading.
- Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.
- All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.
- Scanned line drawings and line drawings in bitmap format should have a minimum resolution of 1200 dpi.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Halftone Art



- Definition: Photographs, drawings, or paintings with fine shading, etc.
- If any magnification is used in the photographs, indicate this by using scale bars within the figures themselves.
- Halftones should have a minimum resolution of 300 dpi.

Combination Art



- Definition: a combination of halftone and line art, e.g., halftones containing line drawing, extensive lettering, color diagrams, etc.
- Combination artwork should have a minimum resolution of 600 dpi.

Color Art

- Color art is free of charge for online publication.
- If black and white will be shown in the print version, make sure that the main information will still be visible. Many colors are not distinguishable from one another when converted to black and white. A simple way to check this is to make a xerographic copy to see if the necessary distinctions between the different colors are still apparent.
- If the figures will be printed in black and white, do not refer to color in the captions.
- Color illustrations should be submitted as RGB (8 bits per channel).

Figure Lettering

- To add lettering, it is best to use Helvetica or Arial (sans serif fonts).
- Keep lettering consistently sized throughout your final-sized artwork, usually about 2–3 mm (8–12 pt).
- Variance of type size within an illustration should be minimal, e.g., do not use 8-pt type on an axis and 20-pt type for the axis label.
- Avoid effects such as shading, outline letters, etc.
- Do not include titles or captions within your illustrations.

Figure Numbering

- All figures are to be numbered using Arabic numerals.
- Figures should always be cited in text in consecutive numerical order.
- Figure parts should be denoted by lowercase letters (a, b, c, etc.).
- If an appendix appears in your article and it contains one or more figures, continue the consecutive numbering of the main text. Do not number the appendix figures,

"A1, A2, A3, etc." Figures in online appendices (Electronic Supplementary Material) should, however, be numbered separately.

Figure Captions

- Each figure should have a concise caption describing accurately what the figure depicts. Include the captions in the text file of the manuscript, not in the figure file.
- Figure captions begin with the term Fig. in bold type, followed by the figure number, also in bold type.
- No punctuation is to be included after the number, nor is any punctuation to be placed at the end of the caption.
- Identify all elements found in the figure in the figure caption; and use boxes, circles, etc., as coordinate points in graphs.
- Identify previously published material by giving the original source in the form of a reference citation at the end of the figure caption.

Figure Placement and Size

- Figures should be submitted separately from the text, if possible.
- When preparing your figures, size figures to fit in the column width.
- For most journals the figures should be 39 mm, 84 mm, 129 mm, or 174 mm wide and not higher than 234 mm.
- For books and book-sized journals, the figures should be 80 mm or 122 mm wide and not higher than 198 mm.

Permissions

If you include figures that have already been published elsewhere, you must obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format. Please be aware that some publishers do not grant

electronic rights for free and that Springer will not be able to refund any costs that may have occurred to receive these permissions. In such cases, material from other sources should be used.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your figures, please make sure that

- All figures have descriptive captions (blind users could then use a text-to-speech software or a text-to-Braille hardware)
- Patterns are used instead of or in addition to colors for conveying information (colorblind users would then be able to distinguish the visual elements)
- Any figure lettering has a contrast ratio of at least 4.5:1

Electronic Supplementary Material

Springer accepts electronic multimedia files (animations, movies, audio, etc.) and other supplementary files to be published online along with an article or a book chapter. This feature can add dimension to the author's article, as certain information cannot be printed or is more convenient in electronic form.

Before submitting research datasets as electronic supplementary material, authors should read the journal's Research data policy. We encourage research data to be archived in data repositories wherever possible.

Submission

- Supply all supplementary material in standard file formats.
- Please include in each file the following information: article title, journal name, author names; affiliation and e-mail address of the corresponding author.
- To accommodate user downloads, please keep in mind that larger-sized files may require very long download times and that some users may experience other problems during downloading.

Audio, Video, and Animations

- Aspect ratio: 16:9 or 4:3
- Maximum file size: 25 GB
- Minimum video duration: 1 sec
- Supported file formats: avi, wmv, mp4, mov, m2p, mp2, mpg, mpeg, flv, mxf, mts, m4v, 3gp

Text and Presentations

- Submit your material in PDF format; .doc or .ppt files are not suitable for long-term viability.
- A collection of figures may also be combined in a PDF file.

Spreadsheets

- Spreadsheets should be submitted as .csv or .xlsx files (MS Excel).

Specialized Formats

- Specialized format such as .pdb (chemical), .wrl (VRML), .nb (Mathematica notebook), and .tex can also be supplied.

Collecting Multiple Files

- It is possible to collect multiple files in a .zip or .gz file.

Numbering

- If supplying any supplementary material, the text must make specific mention of the material as a citation, similar to that of figures and tables.
- Refer to the supplementary files as “Online Resource”, e.g., "... as shown in the animation (Online Resource 3)", "... additional data are given in Online Resource 4”.
- Name the files consecutively, e.g. “ESM_3.mpg”, “ESM_4.pdf”.

Captions

- For each supplementary material, please supply a concise caption describing the content of the file.

Processing of supplementary files

- Electronic supplementary material will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your supplementary files, please make sure that

- The manuscript contains a descriptive caption for each supplementary material
- Video files do not contain anything that flashes more than three times per second (so that users prone to seizures caused by such effects are not put at risk)

Ethical Responsibilities of Authors

This journal is committed to upholding the integrity of the scientific record. As a member of the Committee on Publication Ethics (COPE) the journal will follow the COPE guidelines on how to deal with potential acts of misconduct.

Authors should refrain from misrepresenting research results which could damage the trust in the journal, the professionalism of scientific authorship, and ultimately the entire scientific endeavour. Maintaining integrity of the research and its presentation can be achieved by following the rules of good scientific practice, which include:

- The manuscript has not been submitted to more than one journal for simultaneous consideration.
- The manuscript has not been published previously (partly or in full), unless the new work concerns an expansion of previous work (please provide transparency on the re-use of material to avoid the hint of text-recycling (“self-plagiarism”)).
- A single study is not split up into several parts to increase the quantity of submissions and submitted to various journals or to one journal over time (e.g. “salami-publishing”).
- No data have been fabricated or manipulated (including images) to support your conclusions
- No data, text, or theories by others are presented as if they were the author’s own (“plagiarism”). Proper acknowledgements to other works must be given (this includes material that is closely copied (near verbatim), summarized and/or paraphrased), quotation marks are used for verbatim copying of material, and permissions are secured for material that is copyrighted.

Important note: the journal may use software to screen for plagiarism.

- Consent to submit has been received explicitly from all co-authors, as well as from the responsible authorities - tacitly or explicitly - at the institute/organization where the work has been carried out, **before** the work is submitted.
- Authors whose names appear on the submission have contributed sufficiently to the scientific work and therefore share collective responsibility and accountability for the results.
- Authors are strongly advised to ensure the correct author group, corresponding author, and order of authors at submission. Changes of authorship or in the order of authors are **not** accepted **after** acceptance of a manuscript.
- Adding and/or deleting authors and/or changing the order of authors **at revision stage** may be justifiably warranted. A letter must accompany the revised manuscript to explain the reason for the change(s) and the contribution role(s) of the added and/or deleted author(s). Further documentation may be required to support your request.
- Requests for addition or removal of authors as a result of authorship disputes after acceptance are honored after formal notification by the institute or independent body and/or when there is agreement between all authors.
- Upon request authors should be prepared to send relevant documentation or data in order to verify the validity of the results. This could be in the form of raw data, samples, records, etc. Sensitive information in the form of confidential proprietary data is excluded.

If there is a suspicion of misconduct, the journal will carry out an investigation following the COPE guidelines. If, after investigation, the allegation seems to raise valid concerns, the accused author will be contacted and given an opportunity to address the issue. If misconduct has been established beyond reasonable doubt, this may result in the Editor-in-Chief's implementation of the following measures, including, but not limited to:

- If the article is still under consideration, it may be rejected and returned to the author.
- If the article has already been published online, depending on the nature and severity of the infraction, either an erratum will be placed with the article or in severe cases complete retraction of the article will occur. The reason must be given in the published erratum or retraction note. Please note that retraction means that the paper is **maintained on the platform**, watermarked "retracted" and explanation for the retraction is provided in a note linked to the watermarked article.
- The author's institution may be informed.

Compliance with Ethical Standards

To ensure objectivity and transparency in research and to ensure that accepted principles of ethical and professional conduct have been followed, authors should include information regarding sources of funding, potential conflicts of interest (financial or non-financial), informed consent if the research involved human participants, and a statement on welfare of animals if the research involved animals.

Authors should include the following statements (if applicable) in a separate section entitled "Compliance with Ethical Standards" when submitting a paper:

- Disclosure of potential conflicts of interest
- Research involving Human Participants and/or Animals
- Informed consent

Please note that standards could vary slightly per journal dependent on their peer review policies (i.e. single or double blind peer review) as well as per journal subject discipline. Before submitting your article check the instructions following this section carefully.

The corresponding author should be prepared to collect documentation of compliance with ethical standards and send if requested during peer review or after publication.

The Editors reserve the right to reject manuscripts that do not comply with the above-mentioned guidelines. The author will be held responsible for false statements or failure to fulfill the above-mentioned guidelines.

Disclosure of potential conflicts of interest

Authors must disclose all relationships or interests that could have direct or potential influence or impart bias on the work. Although an author may not feel there is any conflict, disclosure of relationships and interests provides a more complete and transparent process, leading to an accurate and objective assessment of the work. Awareness of a real or perceived conflicts of interest is a perspective to which the readers are entitled. This is not meant to imply that a financial relationship with an organization that sponsored the research or compensation received for consultancy work is inappropriate. Examples of potential conflicts of interests **that are directly or indirectly related to the research** may include but are not limited to the following:

- Research grants from funding agencies (please give the research funder and the grant number)
- Honoraria for speaking at symposia
- Financial support for attending symposia
- Financial support for educational programs
- Employment or consultation
- Support from a project sponsor
- Position on advisory board or board of directors or other type of management relationships
- Multiple affiliations
- Financial relationships, for example equity ownership or investment interest
- Intellectual property rights (e.g. patents, copyrights and royalties from such rights)
- Holdings of spouse and/or children that may have financial interest in the work

In addition, interests that go beyond financial interests and compensation (non-financial interests) that may be important to readers should be disclosed. These may include but are not limited to personal relationships or competing interests directly or indirectly tied to this research, or professional interests or personal beliefs that may influence your research.

The corresponding author collects the conflict of interest disclosure forms from all authors. In author collaborations where formal agreements for representation allow it, it is sufficient for the corresponding author to sign the disclosure form on behalf of all authors. Examples of forms can be found

- <https://www.springer.com/gp/authors-editors/journal-author/journal-author-helpdesk/publishing-ethics/14214>

The corresponding author will include a summary statement in the text of the manuscript in a separate section before the reference list, that reflects what is recorded in the potential conflict of interest disclosure form(s).

See below examples of disclosures:

Funding: This study was funded by X (grant number X).

Conflict of Interest: Author A has received research grants from Company A. Author B has received a speaker honorarium from Company X and owns stock in Company Y. Author C is a member of committee Z.

If no conflict exists, the authors should state:

Conflict of Interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

Research involving human participants and/or animals

1) Statement of human rights

When reporting studies that involve human participants, authors should include a statement that the studies have been approved by the appropriate institutional and/or national research ethics committee and have been performed in accordance with the ethical standards as laid down in the 1964 Declaration of Helsinki and its later amendments or comparable ethical standards.

If doubt exists whether the research was conducted in accordance with the 1964 Helsinki Declaration or comparable standards, the authors must explain the reasons for their approach, and demonstrate that the independent ethics committee or institutional review board explicitly approved the doubtful aspects of the study.

The following statements should be included in the text before the References section:

Ethical approval: “All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards.”

For retrospective studies, please add the following sentence:

“For this type of study formal consent is not required.”

2) Statement on the welfare of animals

The welfare of animals used for research must be respected. When reporting experiments on animals, authors should indicate whether the international, national, and/or institutional guidelines for the care and use of animals have been followed, and that the studies have been approved by a research ethics committee at the institution or practice at which the studies were conducted (where such a committee exists).

For studies with animals, the following statement should be included in the text before the References section:

Ethical approval: “All applicable international, national, and/or institutional guidelines for the care and use of animals were followed.”

If applicable (where such a committee exists): “All procedures performed in studies involving animals were in accordance with the ethical standards of the institution or practice at which the studies were conducted.”

If articles do not contain studies with human participants or animals by any of the authors, please select one of the following statements:

“This article does not contain any studies with human participants performed by any of the authors.”

“This article does not contain any studies with animals performed by any of the authors.”

“This article does not contain any studies with human participants or animals performed by any of the authors.”

Informed consent

All individuals have individual rights that are not to be infringed. Individual participants in studies have, for example, the right to decide what happens to the (identifiable) personal data gathered, to what they have said during a study or an interview, as well as to any photograph that was taken. Hence it is

important that all participants gave their informed consent in writing prior to inclusion in the study. Identifying details (names, dates of birth, identity numbers and other information) of the participants that were studied should not be published in written descriptions, photographs, and genetic profiles unless the information is essential for scientific purposes and the participant (or parent or guardian if the participant is incapable) gave written informed consent for publication. Complete anonymity is difficult to achieve in some cases, and informed consent should be obtained if there is any doubt. For example, masking the eye region in photographs of participants is inadequate protection of anonymity. If identifying characteristics are altered to protect anonymity, such as in genetic profiles, authors should provide assurance that alterations do not distort scientific meaning.

The following statement should be included:

Informed consent: “Informed consent was obtained from all individual participants included in the study.”

If identifying information about participants is available in the article, the following statement should be included:

“Additional informed consent was obtained from all individual participants for whom identifying information is included in this article.”

Scientific style

- Please always use internationally accepted signs and symbols for units, SI units.
- Genus and species names should be in italics.

Research Data Policy

A submission to the journal implies that materials described in the manuscript, including all relevant raw data, will be freely available to any researcher wishing to use them for non-commercial purposes, without breaching participant confidentiality.

The journal strongly encourages that all datasets on which the conclusions of the paper rely should be available to readers. We encourage authors to ensure that their datasets are either deposited in publicly available repositories (where available and appropriate) or presented in the main manuscript or additional supporting files whenever possible. Please see Springer Nature’s information on recommended repositories.

- <https://www.springernature.com/gp/authors/research-data-policy/repositories/12327124>
- <https://www.springernature.com/gp/authors/research-data-policy/faqs/12327154>

General repositories - for all types of research data - such as figshare and Dryad may be used where appropriate.

Datasets that are assigned digital object identifiers (DOIs) by a data repository may be cited in the reference list. Data citations should include the minimum information recommended by DataCite: authors, title, publisher (repository name), identifier.

- <https://www.datacite.org/>

Where a widely established research community expectation for data archiving in public repositories exists, submission to a community-endorsed, public repository is mandatory. Persistent identifiers (such as DOIs and accession numbers) for relevant datasets must be provided in the paper

For the following types of data set, submission to a community-endorsed, public repository is mandatory:

Mandatory deposition	Suitable repositories
Protein sequences	Uniprot Genbank
DNA and RNA sequences	DNA DataBank of Japan (DDBJ) EMBL Nucleotide Sequence Database (ENA) NCBI Trace Archive
DNA and RNA sequencing data	NCBI Sequence Read Archive (SRA) dbSNP
Genetic polymorphisms	dbVar European Variation Archive (EVA)
Linked genotype and phenotype data	dbGAP The European Genome-phenome Archive (EGA) Worldwide Protein Data Bank (wwPDB)
Macromolecular structure	Biological Magnetic Resonance Data Bank (BMRB) Electron Microscopy Data Bank (EMDB)
Microarray data (must be MIAME compliant)	Gene Expression Omnibus (GEO) ArrayExpress
Crystallographic data for small molecules	Cambridge Structural Database

For more information:

- <https://www.springernature.com/gp/authors/research-data-policy/faqs/12327154>

Data availability

The journal encourages authors to provide a statement of Data availability in their article. Data availability statements should include information on where data supporting the results reported in the article can be found, including, where applicable, hyperlinks to publicly archived datasets analysed or generated during the study. Data availability statements can also indicate whether data are available on request from the authors and where no data are available, if appropriate.

Data Availability statements can take one of the following forms (or a combination of more than one if required for multiple datasets):

- 1. The datasets generated during and/or analysed during the current study are available in the [NAME] repository, [PERSISTENT WEB LINK TO DATASETS]
- 2. The datasets generated during and/or analysed during the current study are not publicly available due

[REASON WHY DATA AUse the "Insert Citation" button to add citations to this document.

- RE NOT PUBLIC] but are available from the corresponding author on reasonable request.
- 3. The datasets generated during and/or analysed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.
- 4. Data sharing not applicable to this article as no datasets were generated or analysed during the current study.
- 5. All data generated or analysed during this study are included in this published article [and its supplementary information files].

More examples of template data availability statements, which include examples of openly available and restricted access datasets, are available:

- <https://www.springernature.com/gp/authors/research-data-policy/data-availability-statements/12330880>

This service provides advice on research data policy compliance and on finding research data repositories. It is independent of journal, book and conference proceedings editorial offices and does not advise on specific manuscripts.

- <https://www.springernature.com/gp/authors/research-data-policy/helpdesk/12327114>

After acceptance

Upon acceptance of your article you will receive a link to the special Author Query Application at Springer's web page where you can sign the Copyright Transfer Statement online and indicate whether you wish to order OpenChoice, offprints, or printing of figures in color.

Once the Author Query Application has been completed, your article will be processed and you will receive the proofs.

Copyright transfer

Authors will be asked to transfer copyright of the article to the Publisher (or grant the Publisher exclusive publication and dissemination rights). This will ensure the widest possible protection and dissemination of information under copyright laws.

- <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Offprints

Offprints can be ordered by the corresponding author.

Color illustrations

Online publication of color illustrations is free of charge. For color in the print version, authors will be expected to make a contribution towards the extra costs.

Proof reading

The purpose of the proof is to check for typesetting or conversion errors and the completeness and accuracy of the text, tables and figures. Substantial changes in content, e.g., new results, corrected values, title and authorship, are not allowed without the approval of the Editor.

After online publication, further changes can only be made in the form of an Erratum, which will be hyperlinked to the article.

Online First

The article will be published online after receipt of the corrected proofs. This is the official first publication citable with the DOI. After release of the printed version, the paper can also be cited by issue and page numbers.

Open Choice

In addition to the normal publication process (whereby an article is submitted to the journal and access to that article is granted to customers who have purchased a subscription), Springer provides an alternative publishing option: Springer Open Choice. A Springer Open Choice article receives all the benefits of a regular subscription-based article, but in addition is made available publicly through Springer's online platform SpringerLink.

- <https://www.springer.com/br/open-access/springer-open-choice>

Copyright and license term – CC BY

Open Choice articles do not require transfer of copyright as the copyright remains with the author. In opting for open access, the author(s) agree to publish the article under the Creative Commons Attribution License.

- <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

English Language Editing

For editors and reviewers to accurately assess the work presented in your manuscript you need to ensure the English language is of sufficient quality to be understood. If you need help with writing in English you should consider:

- Asking a colleague who is a native English speaker to review your manuscript for clarity.
- Visiting the English language tutorial which covers the common mistakes when writing in English.
- Using a professional language editing service where editors will improve the English to ensure that your meaning is clear and identify problems that require your review. Two such services are provided by our affiliates Nature Research Editing Service and American Journal Experts. Springer authors are entitled to a 10% discount on their first submission to either of these services, simply follow the links below.
- <https://www.springer.com/gp/authors-editors/authorandreviewertutorials/writinginenglish>
- <https://secure.authorservices.springernature.com/en/default/submit/select>
- <https://www.aje.com/c/springer>

Please note that the use of a language editing service is not a requirement for publication in this journal and does not imply or guarantee that the article will be selected for peer review or accepted.

If your manuscript is accepted it will be checked by our copyeditors for spelling and formal style before publication.

Disponível em: <https://www.springer.com/medicine/pathology/journal/414/PS2?detailsPage=societies>