



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Aline Cristina Senna Barbosa

Avaliação de imagens de TCFC de terceiros molares de indivíduos brasileiros vivos para a definição da maioridade penal por meio da aplicação do método de Olze

Araraquara

2022



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Aline Cristina Senna Barbosa

Avaliação de imagens de TCFC de terceiros molares de indivíduos brasileiros vivos para a definição da maioridade penal por meio da aplicação do método de Olze

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Odontologia de Araraquara, para obtenção do título de Mestre em Ciências, na área de Ciências Forenses.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Mônica da Costa Serra.

Coorientador: Prof. Dr. Clemente Maia da Silva Fernandes

Araraquara

2022

B238a

Barbosa, Aline Cristina Senna

Avaliação de imagens de TCFC de terceiros molares de indivíduos brasileiros vivos para a definição da maioridade penal por meio da aplicação do método de Olze / Aline Cristina Senna Barbosa. -- Araraquara, 2022

41 p. : il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara

Orientadora: Monica da Costa Serra

Coorientador: Clemente Maia da Silva Fernandes

1. Ciências Forenses. 2. Odontologia Legal. 3. Radiologia. 4. Determinação da Idade Pelos Dentes. I. Título.

Aline Cristina Senna Barbosa

Avaliação de imagens de TCFC de terceiros molares de indivíduos brasileiros vivos para a definição da maioridade penal por meio da aplicação do método de Olze

Comissão julgadora

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Forenses

Presidente e orientador: Profa. Dra. Mônica da Costa Serra

2º Examinador: Prof. Dr. José Scarso Filho

3º Examinador: Profa. Dra. Maria Inês Guimarães

Araraquara, 28 de março de 2022.

DADOS CURRICULARES

Aline Cristina Senna Barbosa

NASCIMENTO: 08/11/1985 – Araraquara – SP

FILIAÇÃO: Alceu Bruno Barbosa Junior e Maria Cristina Senna Barbosa

1992 - 1999: Ensino Fundamental (1º grau) pelo Serviço Social da Indústria - Diretório Regional São Paulo, Araraquara, SESI/SP, Brasil.

2000 - 2003: Ensino Medio (2º grau) pela Escola Estadual Profª Dinora Marcondes Gomes, EEPDMG

2006-2010: Graduação em Odontologia pela Universidade de Araraquara, UNIARA, Brasil.

2020 – Atual: Mestrado em Odontologia (Conceito CAPES 6), Área de concentração Ciências Forenses - Faculdade de Odontologia de Araraquara – FOAr/UNESP.

Orientadora: Mônica da Costa Serra.

Bolsista: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Capes. Brasil.

Dedico este trabalho a quem sempre esteve ao meu lado,
me motivando e dando forças: minha filha Pietra e meus pais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me ensinar o que é fé e nunca me decepcionar.

À minha orientadora Prof^a. Dr^a. Monica da Costa Serra, por me ajudar durante esta caminhada, não só como excelente professora, mas também como uma amiga!

Ao meu coorientador Prof. Dr. Clemente Maia da Silva Fernandes, por todo auxílio e orientação neste trabalho.

À minha filha por ser o pilar principal e minha inspiração para eu ser cada vez melhor.

Aos meus pais, que representam meu alicerce, sempre me apoiando em minhas decisões.

À CAPES: o presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001 e Edital Programa Ciências Forenses 25/2014 – “Pró Forenses”, e CAPES – PROEX.

Ao Prof. Dr. Marcelo Gonçalves, que confiou a mim todo auxílio e dedicação para a execução deste trabalho.

Ao Setor de Pós- Graduação da FOAr-Unesp, que sempre prestou seus serviços com muita dedicação e excelência.

À Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista-, FOAr-Unesp, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, que me proporcionou muito conhecimento, fornecendo-me todo respaldo e contribuição para um crescimento profissional e pessoal.

Barbosa ACS. Avaliação de imagens de TCFC de terceiros molares de indivíduos brasileiros vivos para a definição da maioridade penal por meio de aplicação do método de Olze [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2022.

RESUMO

A estimativa de idade em mortos ou vivos é um importante segmento das Ciências Forenses, e em particular na Medicina e na Odontologia Legal. Os terceiros molares, por serem os últimos dentes na cronologia do desenvolvimento, têm sido os elementos de escolha para auxiliar no processo de estimativa de idade, principalmente na faixa etária dos 18 anos, que representa a maioridade civil e criminal no Brasil e em outros países. Este trabalho teve como objetivo aplicar o método de Olze et al., avaliando a visibilidade da polpa de terceiros molares inferiores, em Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico de indivíduos brasileiros e verificar se o referido método é válido para indivíduos brasileiros, visando à delimitação da idade de 18 anos (maioridades civil e penal). Cento e oitenta e nove TCFC de sujeitos de ambos os sexos, entre 15 e 30 anos de idade, foram avaliadas e classificadas de acordo com os quatro estágios propostos por Olze et al., entre 0 e 3. Não encontramos associação entre o sexo e o estágio de visibilidade da polpa ($p>0,05$). Entre os indivíduos com menos de 18 anos, 88,1% apresentaram o dente 38 nos estágios anteriores a 0 ou 0; o mesmo aconteceu com 90,5% dos casos, nesta faixa etária, em relação ao dente 48. Acreditamos que o estágio 0 pode ser utilizado como referência para a delimitação da idade de 18 anos, para ambos os sexos. Não obstante, indicamos a utilização deste referencial em conjunto com outros métodos utilizados para estimar a idade.

Palavras-chave: Ciências Forenses. Odontologia Legal. Radiologia. Determinação da Idade pelos Dentes.

Barbosa ACS. Evaluation of CBCT images of third molars of living Brazilian individuals to define the age of criminal responsibility through the application of the Olze method [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2022

ABSTRACT

Age estimation in dead or living individuals is an important part of Forensic Sciences, particularly Medicine and Legal Dentistry. Considering that third molars are the last teeth in the chronology of development, they have been chosen to assist age estimation, especially in the age group of 18 years, which represents the age of civil and criminal majority in Brazil and other countries. This study aimed to apply the method by Olze et al., analyzing the pulp visibility of lower third molar in cone-beam computed tomographies (CBCT) of Brazilian individuals and verify the validity of such a method for Brazilian individuals, considering the age of 18 years (age of civil and criminal majority). A total of 189 CBCT images of individuals of both sexes, between 15 and 30 years old, were evaluated and classified according to the four stages proposed by Olze et al., between 0 and 3. There was no association between sex and stage of pulp visibility ($p>0.05$). Among individuals younger than 18 years, 88.1% presented tooth 38 in stages before 0 or at 0, and the same occurred with 90.5% of cases in this age group for tooth 48. Stage 0 may be the reference to determine the age of 18 years for both sexes. Nevertheless, using this reference along with other age estimation methods is indicated.

Keywords: Forensic Sciences. Forensic Dentistry. Radiology. Age Determination by Teeth.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 PROPOSIÇÃO	12
3 PUBLICAÇÃO	13
3.1 Publicação 1	13
4 CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS	34
APÊNDICE A – METODOLOGIA.....	37
...ANEXO A - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	41

1 INTRODUÇÃO

A estimativa de idade em mortos ou vivos é um importante segmento das Ciências Forenses, e em particular na Medicina e na Odontologia Legal. Os dentes exercem um papel imprescindível nesta área, pois correspondem ao tecido com maior mineralização do corpo humano, sendo resistentes a fatores ambientais, e seu desenvolvimento raramente é afetado por fatores exógenos ou endógenos.

Os primeiros estudos a utilizar o dente como parâmetro para idade são oriundos da Inglaterra do século XIX em razão da crise econômica na Revolução Industrial. Com as adversidades desta época, problemas sociais emergiram sendo os principais: trabalho infantil e criminalidade. A legislação definia a responsabilidade criminal aos sete anos e resguardava o direito do menor de nove anos a não trabalhar e o menor de treze anos de exercer um ofício com limite de carga horária de 9 horas por dia. Como não havia registros de nascimento, comprovar a idade era uma dificuldade, e a determinação da mesma era baseada em cálculos de estatura. Foi quando em 1837, Edwin Saunders salientou que o dente era um padrão mais confiável que a altura para estimar idade¹.

Atualmente, há diversas situações em que a estimativa da idade é necessária, tanto em indivíduos vivos como em mortos. A literatura científica apresenta diferentes métodos para tal estimativa, e a análise dentária tem destaque neste contexto, sobretudo para indivíduos jovens.

Saber se uma pessoa é maior ou menor de idade pode ter sérias consequências legais. No Brasil, por exemplo, a imputabilidade penal dá-se a partir dos 18 anos de idade^{2,3}, de acordo com o determinado pelos artigos 228 da Constituição Federal⁴, 27 do Código Penal Brasileiro⁵ e 104 do Estatuto da Criança e do Adolescente⁶.

Em todo o mundo, cresce o número de refugiados, que amiúde não possuem documentos de identificação. Muitos pedem asilo político. E, de acordo com o artigo 22 da Convenção dos Direitos das Crianças da Organização das Nações Unidas (ONU), promulgada no Brasil em 1990⁷, menores de 18 anos geralmente não podem ser enviados de volta aos seus países de origem.

Muitos requerentes de asilo estão abusando desse ato. Nesta situação, autoridades locais buscam opiniões especializadas para confirmar a idade desses indivíduos⁸⁻¹⁰.

A maioridade pode ser conceituada como a idade em que a lei julga que um indivíduo atingiu uma determinada idade para ser um cidadão de pleno direito, não mais necessitando da supervisão de um dos pais ou responsável para tomar decisões¹¹⁻¹³. Um grande desafio na área forense é avaliar se o indivíduo em disputa com a lei e a justiça atingiu a maioridade ($>/<18$ anos), ou seja, se é maior ou menor de 18 anos^{8,9}.

Segundo Thevissen et al., a estimativa da idade dentária, principalmente em indivíduos jovens, deve ser baseada em dados coletados de uma população adequada. A análise da estimativa da idade através da avaliação dos terceiros molares é de grande importância, porque são os últimos dentes a se desenvolverem¹⁴. Diversos estudos constataram que a mineralização destes dentes era um processo específico da população e que variava de acordo com a idade em diferentes grupos étnicos¹⁵⁻¹⁹. Diferentes métodos utilizam imagens radiológicas dentárias para avaliar características específicas, com vistas à estimativa da idade; alguns buscam especificamente estimar de o indivíduo em análise possui 18 anos completos. Exemplos são os métodos de Demirjian^{20,21}, Cameriere²²⁻²⁴, Moorrees²⁵, Mincer²⁶ e Olze²⁷.

Para a aplicação mais fidedigna dos métodos, são indicados estudos para populações específicas¹⁹. Alguns dos mencionados métodos ainda não foram testados em indivíduos brasileiros, como o método de Olze. Este método, que avalia a visibilidade radiográfica da polpa de terceiros molares inferiores, tem apresentado bons resultados em outras populações²⁸⁻³⁰, mas até o momento não foi testado na população brasileira.

Assim, estudos atuais desenvolvidos com a população brasileira são necessários. Dados específicos e modernos poderão ser importantes ferramentas no auxílio da Justiça, quando for necessária a análise pericial para a estimativa da idade.

Os resultados a serem obtidos a partir do presente projeto poderão beneficiar a sociedade, auxiliando, em situações reais, o esclarecimento da Justiça.

2 PROPOSIÇÃO

Este trabalho tem como objetivo geral realizar um estudo de estimativa de idade a partir de imagens de Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico (TCFC) de indivíduos brasileiros.

Tem como objetivos específicos:

Aplicar o método de Olze et al.²⁷, avaliando a visibilidade da polpa de terceiros molares inferiores, em Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico de indivíduos brasileiros;

Verificar se o método proposto por Olze et al.²⁷ é válido para indivíduos brasileiros, visando à delimitação da idade de 18 anos.

3 PUBLICAÇÕES

Foi realizado, durante o meu mestrado, o primeiro estudo de TCFC aplicando o método de Olze et al.²⁷, para determinação das maioridades penal e civil com amostra de população brasileira.

3.1 Publicação 1*

Visibilidade da polpa radicular de terceiros molares inferiores de população brasileira para avaliação de maioridade: um estudo com TCFC *

Resumo

Objetivos: Avaliar a visibilidade da polpa radicular de terceiros molares inferiores, em Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico (TCFC) de indivíduos brasileiros, utilizando o método proposto por Olze et al. Verificar se este método é válido para indivíduos brasileiros, visando à determinação das maioridades civil e penal (18 anos). **Metodologia:** Foi avaliada a visibilidade da polpa radicular dos dentes 38 e 48 usando uma amostra de 189 TCFC de brasileiros entre 15 e 30 anos. A concordância intra e interobservador foi aplicada. **Resultados:** A concordância intra e interexaminador foi quase perfeita. Não houve associação significativa entre o sexo e o estágio de visibilidade de polpa radicular de terceiros molares inferiores ($p > 0,05$). Entre os participantes com menos de 18 anos, 88,1% e 90,5% apresentaram os dentes 38 e 48, respectivamente, nos estágios anteriores a zero ou zero. **Conclusão:** Sugerimos a adoção do estágio 0 como referência para a delimitação da idade de 18 anos, para ambos os sexos. Não obstante, indicamos a utilização deste referencial em conjunto com outros métodos.

Palavras-chave: Ciências Forenses; Odontologia Legal, Imaginologia e Radiologia Forense; Estimativa da Idade; Capacidade Civil; Maioridade Penal.

* Este artigo segue as normas do periódico *Archives of Oral Biology*, ao qual será submetido.

1 Introdução

Na seara das Ciências Forenses, particularmente em identificação humana, a estimativa da idade é amiúde necessária, em cadáveres, esqueletos e mesmo em indivíduos vivos. Nos mortos, a idade à morte faz parte da análise para o estabelecimento do perfil biológico do *de cujus*. Nos vivos, são diversas as situações em que esta perícia é necessária, mas destaca-se, atualmente, a necessidade da verificação do limite dos 18 anos de idade para o estabelecimento da maioridade em diversos países, e a estimativa da idade de refugiados. Neste contexto, destaca-se a importante contribuição da Odontologia Legal, por meio da análise dentária, em especial dos dentes terceiros molares.

A maioridade pode ser conceituada como a idade em que a lei julga que um indivíduo atingiu uma determinada idade para ser um cidadão de pleno direito, não mais necessitando da supervisão de um dos pais ou responsável para tomar decisões. (Angelakopoulos et al. 2018, Galic et al. 2015, Rózylo-Kalinowska et al. 2018). A maioridade penal corresponde à idade a partir da qual um indivíduo responde pelos crimes que cometer. A maioridade é estabelecida pela legislação de cada país. A maioria dos países da União Europeia, por exemplo, estabelece a maioridade aos 18 anos de idade (Qattan et al., 2020). A mesma idade é o limite da maioridade no Brasil (Kuhnen et al., 2021, Oliveira et al., 2012) e, a partir de 2022, no Japão (Kumagai et al., 2019). Um grande desafio na área forense é avaliar se um indivíduo atingiu a maioridade, ou seja, se possui 18 anos ou mais (AlQahtani S.J. et al., 2010, Aharma P. et al., 2017).

Em todo o mundo, cresce o número de refugiados, muitos dos quais não possuem documentos de identificação, e solicitam asilo político. De acordo com a Convenção dos Direitos das Crianças da Organização das Nações Unidas (ONU), promulgada no Brasil em 1990 (Brasil, 1990^a), menores de 18 anos geralmente não podem ser enviados de volta aos seus países de origem. Quando há dúvidas sobre a idade, sobretudo sobre possuir 18 anos, são solicitados exames periciais de estimativa da idade (AlQahtani et al., 2010, Aharma et al., 2017; Kenell et al., 2019; Kuhnen et al., 2021; Kumagai et al., 2019).

Segundo Thevissen et al., a estimativa da idade dentária, principalmente em indivíduos jovens, deve ser baseada em dados coletados de uma população adequada. A análise da estimativa da idade através da avaliação dos terceiros molares é de grande importância, porque são os últimos dentes a se desenvolverem. (Tuteja et al., 2012) . Diversos estudos constataram que a mineralização destes dentes era um processo específico da população e que variava de acordo com a idade em diferentes grupos étnicos (Olze et al., 2003; Olze et al., 2004, Thevissen et al., 2010; Thevissen et al., 2012; Widek et al., 2019).

Diferentes métodos utilizam imagens radiológicas dentárias para avaliar características específicas, com vistas à estimativa da idade; alguns buscam particularmente estimar se o indivíduo em análise possui 18 anos completos. Exemplos são os métodos de Demirjian (Demirjian et al., 1973; Demirjian, Goldstein, 1976), Cameriere (Cameriere et al. 2004; Cameriere et al. 2007; Cameriere et al., 2008), Moorrees (Moorrees et al., 1963), Mincer (Mincer et al., 1993) e Olze (Olze et al., 2010).

Para a aplicação mais fidedigna dos métodos, são indicados estudos para populações específicas (Widek et al., 2019). Alguns dos mencionados métodos ainda não foram testados em indivíduos brasileiros, como o método de Olze. Este método, que avalia a visibilidade radiográfica da polpa de terceiros molares inferiores, utilizando radiografias panorâmicas, tem apresentado bons resultados em outras populações (Guo et al., 2018; Kumar et al., 2019; Qatan et al., 2019), mas até o momento não foi testado na população brasileira.

Assim, estudos atuais desenvolvidos com a população brasileira são necessários. Dados específicos e modernos poderão ser importantes ferramentas no auxílio da Justiça, quando for necessária a análise pericial para a estimativa da idade. Este estudo teve como objetivo avaliar a visibilidade da polpa radicular de terceiros molares inferiores, em Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico (TCFC) de indivíduos brasileiros, utilizando o método proposto por Olze et al. Verificar se este método é válido para indivíduos brasileiros, visando à determinação das maioridades civil e penal (18 anos). Este é o primeiro estudo conduzido com população brasileira avaliando a visibilidade da polpa radicular de terceiros molares inferiores, e o primeiro estudo a utilizar imagens de TCFC, ao invés de radiografias panorâmicas. Os seus

achados poderão beneficiar a sociedade, auxiliando, em situações reais, o esclarecimento da Justiça quando da necessidade da verificação do limite de 18 anos de idade.

2 Materiais e Métodos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara – Unesp.

Para o desenvolvimento do presente estudo foram analisadas 189 Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico (TCFC), no formato DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) de indivíduos brasileiros, de ambos os sexos (65 homens e 124 mulheres), com idades entre 15 e 30 anos, provenientes de banco de imagens de de uma clínica de Radiografias e Documentações Odontológicas localizada na cidade de Araraquara – SP, Brasil. **A idade cronológica dos indivíduos foi considerada como a diferença entre a a sua data de nascimento e a data em que a tomografia foi realizada.** O sigilo da identidade dos participantes da pesquisa foi preservado. Foram incluídas TCFC que apresentavam boa visualização dos terceiros molares, excluídos com cáries severas, restaurados e/ou com anomalias. Foram incluídas tomografias de sujeitos com somente um terceiro molar inferior. Neste caso, o dente faltante foi considerado “ausente”.

Foram avaliadas as imagens de terceiros molares inferiores esquerdo (dente 38) e direito (dente 48), utilizando o índice de maturidade do terceiro molar em seus estágios de visibilidade do espaço pulpar (visibilidade de polpa radicular) proposto por Olze et al. (Olze et al., 2010). Os dentes foram classificados de 0 a 3 (Figura 1), de acordo com o proposto pelos autores. Dentes sem formação radicular completa foram considerados como “anterior a zero”, e classificados como “X”.

No que diz respeito à faixa etária, a amostra foi classificada em 2 grupos: de 15 a 17 anos e de 18 a 30 anos.

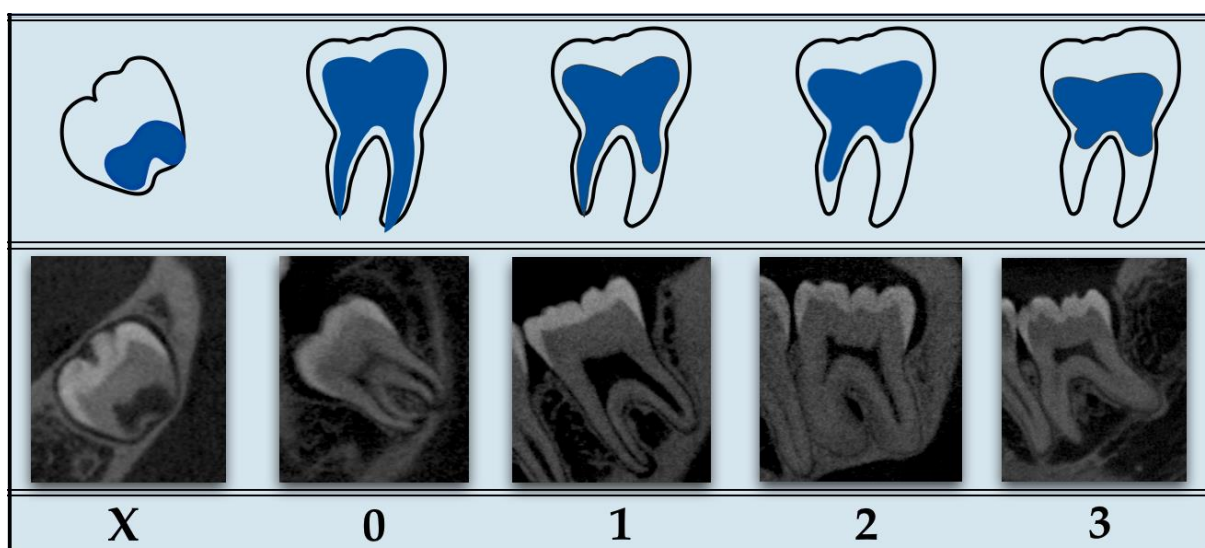


Figura 1. Estágios de visibilidade radiográfica da polpa radicular em terceiros molares, em tomografia computadorizada de feixe cônico.

Fonte: Elaboração própria.

X = dente com formação radicular incompleta;

Estágio 0 = lúmen visível de todos os canais radiculares até o ápice radicular;

Estágio 1 = o lúmen de um canal radicular não é totalmente discernível até o ápice radicular;

Estágio 2 = dois canais radiculares com lúmen não completamente visível até o ápice, ou um canal pode ser virtualmente não visível em todo o comprimento;

Estágio 3 = os lúmens de dois canais radiculares praticamente não são visíveis em todo o comprimento.

Para análise da reprodutibilidade intra e interexaminador, dois examinadores calibrados e com experiência em trabalhos com TCFC avaliaram as imagens em intervalos não inferiores a 7 dias. Os examinadores não tinham conhecimento do sexo e da idade dos sujeitos.

O programa DDS-Pro® 2.12.0_2021 (DPP Systems, Czesochowa, Polônia) foi utilizado para a visualização e manipulação das imagens no formato DICOM.

Análise Estatística

Inicialmente foram realizadas análises descritivas e exploratórias de todos os dados. A seguir a reprodutibilidade intra e inter avaliadores foi analisada pela porcentagem de concordância e estatística Kappa, com os respectivos intervalos de 95% de confiança. A interpretação do Kappa foi feita de acordo com Landis e Koch (1977), Quadro 1. As análises das associações entre o estágio e o sexo foram realizadas pelo teste Exato de Fisher. Além disso, foram aplicados modelos lineares generalizados para analisar a idade em função do sexo e do estágio. Todas as análises foram realizadas no programa R, com nível de significância de 5%.

Valores do Kappa	Interpretação
<0	Concordância pobre
0-0,19	Concordância muito leve
0,20-0,39	Concordância leve
0,40-0,59	Concordância moderada
0,60-0,79	Concordância substancial
0,80-1,00	Concordância quase perfeita

Quadro 1. Interpretação dos valores do Kappa segundo Landis e Koch (1977).
Fonte: Landis, Koch, 1977.

3 Resultados

A concordância intra avaliador para a classificação dos estágios de visibilidade de polpa radicular foi de 100,0%, tanto para o dente 38 como para o dente 48, com kappa=1,00, ou seja concordância perfeita. A concordância inter avaliador foi de 90,0% e 96,7%, para os dentes 38 e 48, respectivamente. Os kappas nesses casos foram de 0,93 e 0,98, ou seja, concordância quase perfeita, segundo Landis e Koch (1977).

Não houve associação significativa entre o sexo e o estágio ($p>0,05$), tanto nas faixas de idade de menores de 18 anos, com 18 anos e maiores de 18 anos, como na amostra total, Tabela 1. Observa-se ainda que, entre os participantes com menos de

18 anos, 88,1% e 90,5% apresentaram os dentes 38 e 48, respectivamente, nos estágios anteriores a zero ou zero, Figura 1. Entre os de 18 anos, 71,4% e 64,3% apresentaram os dentes 38 e 48, respectivamente, nos estágios zero ou um. Já entre os com mais de 18 anos, 43,6% e 39,1% apresentaram os dentes 38 e 48, respectivamente, nos estágios dois ou três.

Não houve interação significativa entre o estágio e o sexo, quanto a idade dos participantes (Tabela 2). Ou seja, a variação entre os estágios não depende do sexo. Tanto para o dente 38 como 48 observa-se que não houve diferença significativa na idade entre os estágios dois e três ($p>0,05$). Já para os demais estágios, houve diferença significativa quanto a idade ($p<0,05$).

Na tabela 3 são apresentadas as estimativas das idades em cada estágio, com os respectivos intervalos de 95% de confiança e na Figura 2 é apresentado o box plot das idades em função do estágio.

Tabela 1. Associação entre o sexo e o estágio de visibilidade de polpa radicular de terceiros molares inferiores, de indivíduos brasileiros entre 15 e 30 anos de idade.

terceiros molares inferiores, de indivíduos brasileiros entre 15 e 55 anos de idade.					
Dente	Faixa de idade (anos)	Estágio	Sexo		Total
			Feminino	Masculino	
			Frequência (1%)		
38	Menos de 18	Ausente	1 (3,8%)	1 (6,2%)	2 (4,8%)
		Anterior a zero	12 (46,2%)	8 (50,0%)	20 (47,6%)
		0	11 (42,3%)	6 (37,5%)	17 (40,5%)
		1	2 (7,7%)	1 (6,2%)	3 (7,1%)
		2	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
		3	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
	p-valor		1,0000		
	18	Ausente	1 (11,1%)	0 (0,0%)	1 (7,1%)
		Anterior a zero	2 (22,2%)	1 (20,0%)	3 (21,4%)
		0	5 (55,6%)	2 (40,0%)	7 (50,0%)
		1	1 (11,1%)	2 (40,0%)	3 (21,4%)
		2	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
		3	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
	p-valor		0,8427		
	Mais de 18	Ausente	9 (10,1%)	8 (18,2%)	17 (12,8%)
		Anterior a zero	2 (2,2%)	1 (2,3%)	3 (2,3%)
		0	15 (16,8%)	2 (4,6%)	17 (12,8%)
		1	28 (31,5%)	10 (22,7%)	38 (28,6%)
		2	32 (36,0%)	21 (47,7%)	53 (39,8%)
		3	3 (3,4%)	2 (4,6%)	5 (3,8%)
	p-valor		0,1744		
	Amostra total	Ausente	11 (8,9%)	9 (13,8%)	20 (10,6%)
		Anterior a zero	16 (12,9%)	10 (15,4%)	26 (13,8%)
		0	31 (25,0%)	10 (15,4%)	41 (21,7%)
		1	31 (25,0%)	13 (20,0%)	44 (23,3%)
		2	32 (25,8%)	21 (32,3%)	53 (28,0%)
		3	3 (2,4%)	2 (3,1%)	5 (2,6%)
	p-valor		0,4962		
48	Menos de 18	Ausente	2 (7,7%)	0 (0,0%)	2 (4,8%)
		Anterior a zero	10 (38,5%)	10 (62,5%)	20 (47,6%)
		0	13 (50,0%)	5 (31,2%)	18 (42,9%)
		1	0 (0,0%)	1 (6,2%)	1 (2,4%)
		2	1 (3,8%)	0 (0,0%)	1 (2,4%)
		3	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
	p-valor		0,2505		
	18	Ausente	1 (11,1%)	1 (20,0%)	2 (14,3%)

Dente	Faixa de idade (anos)	Estágio	Sexo		Total
			Feminino	Masculino	
			Frequência (¹ %)		
		Anterior a zero	2 (22,2%)	1 (20,0%)	3 (21,4%)
		0	4 (44,4%)	1 (20,0%)	5 (35,7%)
		1	2 (22,2%)	2 (40,0%)	4 (28,6%)
		2	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
		3	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
	p-valor		0,8801		
		Ausente	17 (19,1%)	13 (29,6%)	30 (22,6%)
		Anterior a zero	3 (3,4%)	0 (0,0%)	3 (2,3%)
	Mais de 18	0	9 (10,1%)	1 (2,3%)	10 (7,5%)
		1	28 (31,5%)	10 (22,7%)	38 (28,6%)
		2	27 (30,3%)	16 (36,4%)	43 (32,3%)
		3	5 (5,6%)	4 (9,1%)	9 (6,8%)
	p-valor		0,2513		
		Ausente	20 (16,1%)	14 (21,5%)	34 (18,0%)
		Anterior a zero	15 (12,1%)	11 (16,9%)	26 (13,8%)
	Amostra total	0	26 (21,0%)	7 (10,8%)	33 (17,5%)
		1	30 (24,2%)	13 (20,0%)	43 (22,8%)
		2	28 (22,6%)	16 (24,6%)	44 (23,3%)
		3	5 (4,0%)	4 (6,1%)	9 (4,8%)
	p-valor		0,4219		

¹Porcentagens nas colunas.

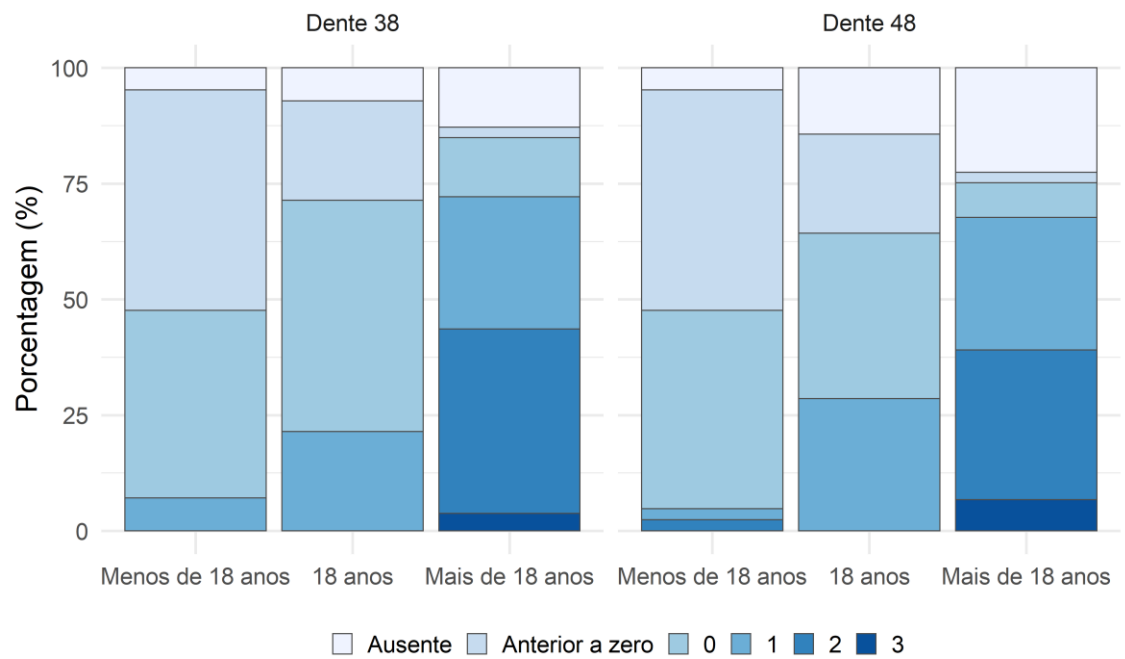


Figura 1. Distribuição da amostra (indivíduos brasileiros entre 15 e 30 anos de idade) de acordo com a faixa de idade e o estágio de visibilidade de polpa radicular de terceiros molares inferiores.

Tabela 2. Idade (anos) em função do sexo e o estágio de visibilidade de polpa radicular de terceiros molares inferiores.

Dente	Estágio	Sexo						Total		
		Feminino			Masculino			N	Média (desvio padrão)	Mediana (Valor mínimo e máximo)
		N	Média (desvio padrão)	Mediana (Valor mínimo e máximo)	N	Média (desvio padrão)	Mediana (Valor mínimo e máximo)			
38	Anterior a zero	16	16,8 (2,9) Ae	15,5 (15,0; 25,0)	10	16,4 (1,4) Ae	16,0 (15,0; 19,0)	26	16,7 (2,4) e	16,0 (15,0; 25,0)
	0	31	19,6 (3,7) Ad	18,8 (15,0; 29,0)	10	17,4 (1,8) Ad	16,5 (16,0; 20,8)	41	19,1 (3,4) d	18,0 (15,0; 29,0)
	1	31	22,5 (3,4) Ac	21,1 (17,0; 30,4)	13	21,1 (2,4) Ac	21,0 (16,5; 24,8)	44	22,1 (3,2) c	21,0 (16,5; 30,4)
	2	32	26,5 (2,5) Aa	26,8 (20,0; 30,7)	21	26,6 (2,2) Aa	27,0 (23,0; 30,1)	53	26,6 (2,4) a	27,0 (20,0; 30,7)
	3	3	27,9 (2,8) Aa	28,0 (25,0; 30,6)	2	29,9 (1,3) Aa	29,9 (29,0; 30,9)	5	28,7 (2,4) a	29,0 (25,0; 30,9)
	p-valor	p(sexo)=0,1673; p(estágio)<0,0001; p(interação)=0,2899								
48	Anterior a zero	15	17,7 (3,9) Ae	16,0 (15,0; 27,0)	11	16,2 (1,1) Ae	16,0 (15,0; 18,5)	26	17,1 (3,1) e	16,0 (15,0; 27,0)
	0	26	18,9 (3,7) Ad	17,9 (15,0; 29,0)	7	18,6 (5,5) Ad	16,5 (16,0; 30,9)	33	18,9 (4,0) d	17,8 (15,0; 30,9)
	1	30	22,5 (2,8) Ac	22,1 (18,0; 28,0)	13	21,2 (3,0) Ac	21,0 (16,0; 27)	43	22,1 (2,9) c	21,9 (16,0; 28,0)
	2	28	26,7 (2,9) Aa	26,6 (17,0; 30,9)	16	25,9 (2,6) Aa	25,1 (23,0; 30,4)	44	26,4 (2,8) a	26,4 (17,0; 30,9)
	3	5	26,7 (4,1) Aa	27,7 (20,0; 30,6)	4	28,5 (1,2) Aa	28,6 (27,0; 29,8)	9	27,5 (3,1) a	28,3 (20,0; 30,6)
	p-valor	p(sexo)=0,3649; p(estágio)<0,0001; p(interação)=0,6579								

Letras distintas (maiúsculas na horizontal comparando entre os sexos e minúsculas na vertical comparando entre os estágios) indicam diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$).

Tabela 3. Estimativas das idades (anos) em função do estágio de visibilidade de polpa radicular de terceiros molares inferiores.

Dente	Estágio	Média (desvio padrão)	Mediana (Valor mínimo e máximo)	Intervalo de 95% de confiança
38	Anterior a zero	16,7 (2,4)	16,0 (15,0; 25,0)	15,7; 17,6
	0	19,1 (3,4)	18,0 (15,0; 29,0)	18,0; 20,2
	1	22,1 (3,2)	21,0 (16,5; 30,4)	21,1; 23,1
	2	26,6 (2,4)	27,0 (20,0; 30,7)	25,9; 27,2
	3	28,7 (2,4)	29,0 (25,0; 30,9)	25,7; 31,7
48	Anterior a zero	17,1 (3,1)	16,0 (15,0; 27,0)	15,9; 18,3
	0	18,9 (4,0)	17,8 (15,0; 30,9)	17,5; 20,3
	1	22,1 (2,9)	21,9 (16,0; 28,0)	21,2; 23,0
	2	26,4 (2,8)	26,4 (17,0; 30,9)	25,6; 27,3
	3	27,5 (3,1)	28,3 (20,0; 30,6)	25,1; 29,9

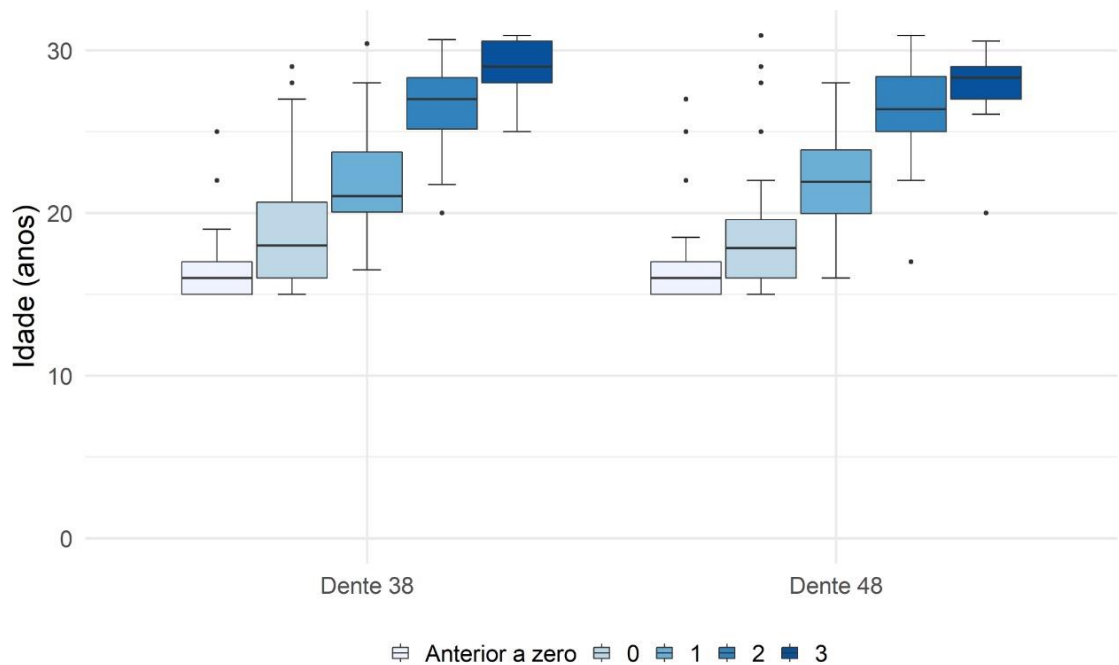


Figura 2. Box plot das idades em função do estágio de visibilidade de polpa radicular de terceiros molares inferiores.

4. Discussão

A necessidade de predizer a condição de maioridade (18 anos) de indivíduos em disputa com o tribunal é uma situação frequente na prática das Ciências Forenses. Após os 14 anos de idade, os terceiros molares são os únicos dentes disponíveis, ainda em fase de desenvolvimento, e, portanto, muitos métodos de estimativa de idade dentária contam com este dente. Na faixa etária de 15 a 23 anos, radiograficamente são os únicos dentes geralmente visíveis desde a aparência da cripta até o fechamento do ápice (Kuhnen et al., 2021; Mincer et al., 1993; Mohammed et al., 2014; Olze A. et al., 2010; Pérez-Mongiovi et al., 2015).

A falsificação da idade, por diversos motivos e para diferentes finalidades, não é infrequente. Vários métodos para estimativa de idade são baseados em parâmetros esqueléticos e no desenvolvimento dentário. No entanto, tais métodos são mais precisos quando aplicados aos indivíduos da mesma população de quem as fórmulas e padrões foram derivados. Portanto, a estimativa de idade deve ser realizada após derivar padrões específicos da população à qual pertence o indivíduo de quem se pretende estimar a idade (Acharya et al., 2011; Carmeriere et al., 2004; Kumar et al., 2019; Thevissen et al., 2010).

Dentre os diversos métodos que utilizam dentes terceiros molares para avaliar a maioridade (18 anos), o método proposto por Olze et al. (2010), que avalia a visibilidade da polpa radicular, definindo 4 estágios, tem sido testado em diferentes populações (Akkaya et al., 2019; Guo et al., 2018; Kumar et al., 2019; Pérez-Mongiovi, 2015; Timme et al., 2020). Porém, este método ainda não havia sido aplicado em população brasileira. Além disso, desconhecemos estudos conduzidos com TCFC para a avaliação dos estágios propostos por estes autores. Segundo Akkaya et al. (2019), a qualidade da imagem é importante na análise da visibilidade da polpa radicular, uma vez que resoluções baixas aumentam a subjetividade, e consequentemente, o erro do observador. Neste sentido, entendemos que o emprego de imagens de TCFC, que possuem grande resolução e precisão, pode proporcionar resultados mais fidedignos, na avaliação dos estágios de visibilidade pulpar.

Nosso estudo, realizado com amostra brasileira, foi realizado com imagens de TCFC e, neste aspecto, não há outras pesquisas com as quais comparar. Mas

apresentamos alguns parâmetros comparativos com os resultados obtidos pelos autores idealizadores deste método, bem como por autores que avaliaram outras populações.

Olze et al. (2010), ao avaliarem a visibilidade da polpa radicular em radiografias panorâmicas de indivíduos alemães, observaram que o estágio 0 foi percebido pela primeira vez aos 17,6 e aos 17,2 anos em homens e mulheres, respectivamente. No nosso estudo, observamos o estágio 0 a partir de 15 anos em mulheres e de 16 anos em homens, representando uma maturação mais precoce, para este estágio, do que o apresentado pela população alemã estudada por Olze et al. Estes autores também verificaram que, em mulheres, no dente 38 o estágio 1, foi observado a partir de 21,6 anos, e no dente 48, a partir de 21,9 anos. Para indivíduos do sexo masculino, o estágio 1 foi observado a partir de 22,4 e 21,0 anos, para os dentes 38 e 48, respectivamente. Encontramos o estágio 1 em indivíduos do sexo feminino a partir de 17 anos (dente 38) e de 18 anos (dente 48). Em indivíduos do sexo masculino, a partir de 16,5 anos (dente 38) e 16,0 anos (dente 48). Novamente, observamos maturação mais precoce em nossa amostra.

Olze et al. (2010) verificaram ainda que em mulheres, o estágio 2 surgiu aos 20,5 anos (dente 38) e 21,8 (dente 48). Em homens, a partir de 22,3 anos (dente 38) e 22,7 anos (dente 48). Nossa amostra apresentou o estágio 2 em mulheres a partir de 20,0 anos (dente 38) e de 17,0 anos (dente 48). Em homens, a partir de 23,0 anos. Apesar de resultados próximos, neste estágio, em relação ao sexo feminino, no sexo feminino nosso estudo encontrou valores menores. Os referidos autores observaram o estágio 3 a partir de 25,2 anos (dente 38) e 25,1 anos (dente 48) em mulheres e de 25,2 anos (dente 38) e 25,9 anos (dente 48) em indivíduos do sexo masculino. Nossa amostra apresentou este estágio, em mulheres, a partir de 25,0 anos (dente 38) e de 20,0 anos (dente 48), e em homens, a partir de 29,0 anos (dente 38) e de 27,0 anos (dente 48). De uma forma geral, podemos verificar que os nossos resultados, para quase todos os estágios, em ambos os sexos, apresentaram idades menores. Assim, entendemos que os valores encontrados por Olze et al. (2010) não devem ser utilizados para indivíduos brasileiros.

Utilizando uma amostra portuguesa, Pérez-Mongiovi et al. (2015), analisaram o dente 38 em radiografias panorâmicas de indivíduos entre 17 e 30 anos. Desta amostra 228 pertenciam ao sexo feminino e 259 ao masculino, o estágio 0 apareceu

pela primeira vez aos 18,2 e 17,0 anos, para homens e mulheres, respectivamente. O estágio 1 foi atingido pela primeira vez aos 18,4 anos para homens e 17,4 anos para mulheres. O estágio 2 foi alcançado primeiro aos 18,8 anos para as mulheres e 18,1 anos para os homens. O aparecimento mais precoce do estágio 3 ocorreu aos 19,1 anos para homens e 21,2 anos para mulheres. Nosso estudo apresentou valores mais baixos que os de Pérez-Mongiovi et al. (2015) para os estágios 0 e 1.

Timme et al. (2017), também analisando radiografias de população alemã, encontraram os seguintes valores mínimos, em indivíduos do sexo masculino, para os respectivos estágios: estágio 0 – 16,9 anos; estágio 1 – 21,0 anos; estágio 2 – 25,3 anos; estágio 3 – 29,5 anos. Para o sexo feminino, observou: estágio 0 – a partir de 16,7 anos; estágio 1 – 20,6 anos; estágio 2 – 22,1 anos e estágio 3 – 24,8 anos. Guo et al. (2018) também avaliaram radiograficamente, em terceiros molares inferiores de chineses com idades de 15 a 40 anos, a visibilidade da polpa radicular. Nesta amostra o estágio 1 apareceu pela primeira vez aos 19,25 anos nos homens e aos 20,73 nas mulheres. A primeira aparição do estágio 2 aconteceu aos 22,33 anos nos homens e 22,41 nas mulheres. O estágio 3 foi documentado pela primeira vez aos 26,45 anos nos homens e aos 27,66 anos nas mulheres. Kumar et al. (2019) analisaram radiografias panorâmicas de indianos entre 15 e 22 anos de idade. Para o dente 38, encontraram, em mulheres, o estágio 0 a partir de 16,22 anos, o estágio 1 de 16,76 anos e o estágio 2 a partir de 18,14 anos. Em indivíduos do sexo masculino, as idades mínimas foram: estágio 0 – 16,08 anos, estágio 1 – 17,01 anos e estágio 2 – 17,42 anos.

No estudo de Akkaya et al. (2019) foram analisadas radiografias panorâmicas de 463 indivíduos turcos com idades entre 16 e 34 anos de idade. Os autores verificaram a acurácia do método de Olze et al. para o estabelecimento de parâmetros que delimitassem as idades de 18 e de 21 anos. Os estágios 1 e 2 foram os pontos de corte ideais para os limites de 18 e 21 anos, respectivamente, para ambos os sexos. Os autores observaram que este método deve ser utilizado em conjunto com outros métodos.

Grande preocupação existe, em diferentes países, com a definição do limite de 18 anos, correspondente às maioridades civil e penal. Com as diferenças observadas entre os achados de estudos com diversas populações, entendemos ser realmente indicada a aplicação de dados específicos. Em nosso estudo, realizado com

tomografias computadorizadas de feixe côncavo, de uma forma geral, encontramos valores menores, para os estágios de visibilidade pulpar dos dentes 38 e 48, do que os dados encontrados em outras populações.

No que diz respeito à mineralização dentária, também estudada com vistas à estimativa da idade, Oliveira et al. (2012), que avaliaram a mineralização de terceiros molares inferiores em indivíduos brasileiros, acreditam que a geração brasileira moderna tende a apresentar mineralização destes dentes em idades mais precoces do que a gerações brasileiras mais velhas e do que pessoas de outras nacionalidades. Neste sentido, os achados destes autores são consoantes com os nossos, pois a mineralização mais precoce implica também em diminuição da visibilidade pulpar de forma mais precoce.

Nos indivíduos com menos de 18 anos, verificamos que a maioria dos sujeitos apresentou os terceiros molares inferiores em estágios 0 ou anterior a 0 (sem formação radicular). No dente 38, 88,5% das mulheres e 87,5% dos homens apresentaram estágios 0 ou anterior a 0. No dente 48, estes estágios estavam presentes em 88,5% das mulheres e 93,7% dos homens. Em todas as faixas etárias estudadas, não houve associação significativa entre o sexo e o estágio de visibilidade da polpa radicular ($p > 0,05$). Não houve interação significativa entre o estágio e o sexo, quanto a idade dos participantes, ou seja, a variação entre os estágios não depende do sexo. Considerando o total da amostra, 88,1% e 90,5% apresentaram os dentes 38 e 48, respectivamente, nos estágios anteriores a zero ou zero.

Em conclusão, nosso estudo apresenta dados inéditos e precisos para a população brasileira sobre a visibilidade da polpa radicular em dentes terceiros molares inferiores. Observamos que a população brasileira estudada apresentou idades mais precoces do que dados disponíveis para outras populações, considerando estudos realizados com radiografias panorâmicas. Sugerimos a adoção do estágio 0 como referência para a delimitação da idade de 18 anos, para ambos os sexos. Não obstante, indicamos a utilização deste referencial em conjunto com outros métodos.

5. Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer aos engenheiros Tomasz Stefanczyk, MSc e Tomasz Janikowski, MSc, pela colaboração e suporte técnico no software DDS-Pro®, e à DPP Systems, pela concessão da licença do mencionado software, para a realização deste estudo.

Financiamento

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES). Código de financiamento – 001.

6. Conflitos de Interesse

Os autores declaram que não possuem quaisquer conflitos de interesse.

7 Referências

Acharya A. B. (2011). Age estimation in Indians using Demirjian's 8-teeth method. *Journal of forensic sciences*, 56(1), 124–127. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01566.x>

Akkaya, N., Yılandı, H. Ö., Boyacıoğlu, H., Göksülük, D., & Özkan, G. (2019). Accuracy of the use of radiographic visibility of root pulp in the mandibular third molar as a maturity marker at age thresholds of 18 and 21. *International journal of legal medicine*, 133(5), 1507–1515. <https://doi.org/10.1007/s00414-019-02036-x>

AlQahtani, S. J., Hector, M. P., & Liversidge, H. M. (2010). Brief communication: The London atlas of human tooth development and eruption. *American journal of physical anthropology*, 142(3), 481–490. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21258>

Al Qattan, F., Alzoubi, E. E., Lucas, V., Roberts, G., McDonald, F., & Camilleri, S. (2020). Root Pulp Visibility as a mandibular maturity marker at the 18-year threshold in the Maltese population. *International journal of legal medicine*, 134(1), 363–368. <https://doi.org/10.1007/s00414-019-02155-5>

Brasil. Constituição Federal de 1988. [acesso em 2021 maio 1]. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm

Brasil. Decreto Lei no 2.848 de 07 de dezembro de 1940. 1940. Código Penal Brasileiro. [acesso em 2021 maio 1]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848compilado.htm.

Brasil. Decreto no 99.9710 de 21 de novembro de 1990. 1990^a. [acesso em 2019 maio 1]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d99710.htm

Brasil. Lei no 8.069 de 13 de julho de 1990. Estatuto da Criança e do Adolescente 1990b. [acesso em 2021 maio 1]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8069Compilado.htm.

Cameriere, R., Ferrante, L., & Cingolani, M. (2004). Variations in pulp/tooth area ratio as an indicator of age: a preliminary study. *Journal of forensic sciences*, 49(2), 317–319.

Guo, Y. C., Chu, G., Olze, A., Schmidt, S., Schulz, R., Ottow, C., Pfeiffer, H., Chen, T., & Schmeling, A. (2018). Application of age assessment based on the radiographic visibility of the root pulp of lower third molars in a northern Chinese population. *International journal of legal medicine*, 132(3), 825–829. <https://doi.org/10.1007/s00414-017-1731-2>

Knell, B., Ruhstaller, P., Prieels, F., & Schmeling, A. (2009). Dental age diagnostics by means of radiographical evaluation of the growth stages of lower wisdom teeth. *International journal of legal medicine*, 123(6), 465–469. <https://doi.org/10.1007/s00414-009-0330-2>

Kuhnen, B., Fernandes, C.M. da S., Barros, F. De ., Andrade, J.M., Scarso Filho, J., Gonçalves, M. And Serra, M. Da C. (2021). Age estimation by analysis of dental mineralization and its forensic contribution. *Research, Society and Development*. 10, 11 (Sep. 2021), e598101119481.

Kumagai, A., Takahashi, N., Palacio, L.A.V, Giampieri, A., Ferrante, L., Cameriere, R. (2019) Accuracy of the third molar index cut-off value for estimating 18 years of age: Validation in a Japanese samples. *Leg. Med. (Tokyo)*, 38, 5-9. <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2019.03.001>.

Kumar, G. K., Kumar, D., Kulkarni, G., Balla, S. B., Shyam, N., & Naishadham, Y. (2019). Olze *et al.* stages of radiographic visibility of root pulp and cameriere's third molar maturity index to estimate legal adult age in Hyderabad population. *Journal of forensic dental sciences*, 11(2), 84–89. https://doi.org/10.4103/jfo.jfds_40_19

Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159–174.

Liversidge, H. M., & Marsden, P. H. (2010). Estimating age and the likelihood of having attained 18 years of age using mandibular third molars. *British dental journal*, 209(8), E13. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2010.976>

Mincer, H. H., Harris, E. F., & Berryman, H. E. (1993). The A.B.F.O. study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. *Journal of forensic sciences*, 38(2), 379–390.

Mohammed, R. B., Koganti, R., Kalyan, S. V., Tircouveluri, S., Singh, J. R., & Srinivasulu, E. (2014). Digital radiographic evaluation of mandibular third molar for age estimation in young adults and adolescents of South Indian population using modified Demirjian's method. *Journal of forensic dental sciences*, 6(3), 191–196. <https://doi.org/10.4103/0975-1475.137068>

Oliveira F. T., Capelozza, A. L., Lauris, J. R., & de Bullen, I. R. (2012). Mineralization of mandibular third molars can estimate chronological age--Brazilian indices. *Forensic science international*, 219(1-3), 147–150. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2011.12.013>

Olze, A., Solheim, T., Schulz, R., Kupfer, M., & Schmeling, A. (2010). Evaluation of the radiographic visibility of the root pulp in the lower third molars for the purpose of forensic age estimation in living individuals. *International journal of legal medicine*, 124(3), 183–186. <https://doi.org/10.1007/s00414-009-0415-y>

Pérez-Mongiovi, D., Teixeira, A., & Caldas, I. M. (2015). The radiographic visibility of the root pulp of the third lower molar as an age marker. *Forensic science, medicine, and pathology*, 11(3), 339–344. <https://doi.org/10.1007/s12024-015-9688-2>

R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

Sharma, P., Wadhwan, V., Ravi Prakash, S. M., Aggarwal, P., & Sharma, N. (2017). Assessment of age of majority by measurement of open apices of the third molars using Cameriere's third molar maturity index. *Journal of forensic dental sciences*, 9(2), 96–101. https://doi.org/10.4103/jfo.jfds_31_16

Tuteja, M., Bahirwani, S., & Balaji, P. (2012). An evaluation of third molar eruption for assessment of chronologic age: A panoramic study. *Journal of forensic dental sciences*, 4(1), 13–18. <https://doi.org/10.4103/0975-1475.99154>

Timme, M., Timme, W. H., Olze, A., Ottow, C., Ribbecke, S., Pfeiffer, H., Dettmeyer, R., & Schmeling, A. (2017). The chronology of the radiographic visibility of the periodontal ligament and the root pulp in the lower third molars. *Science & justice : journal of the Forensic Science Society*, 57(4), 257–261. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2017.03.004>

Thevissen, P. W., Fieuws, S., & Willems, G. (2010). Human third molars development: Comparison of 9 country specific populations. *Forensic science international*, 201(1-3), 102–105. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.04.054>

Thevissen, P. W., Kvaal, S. I., & Willems, G. (2012). Ethics in age estimation of unaccompanied minors. *The Journal of forensic odonto-stomatology*, 30 Suppl 1, 84–102.

Widek T, Genet P, Merkens H, Boldt J, Petrovic A, Vallis J, Scheurer E. Dental age estimation: The chronology of mineralization and eruption of male third molars with 3T MRI. *Forensic Science International* 2019. 297: 228–235

5 CONCLUSÃO

A partir dos achados deste estudo, podemos concluir que:

- Não houve associação significativa entre o sexo e o estágio de visibilidade de polpa radicular de terceiros molares inferiores ($p>0,05$), em todas as faixas etárias;
- Não houve interação significativa entre o estágio e o sexo, quanto à idade dos participantes, ou seja, a variação entre os estágios não depende do sexo;
- Entre os participantes com menos de 18 anos, 88,1% e 90,5% apresentaram os dentes 38 e 48, respectivamente, nos estágios anteriores a zero ou zero;
- Acreditamos que o estágio 0 pode ser utilizado como referência para a delimitação da idade de 18 anos, para ambos os sexos. Não obstante, indicamos a utilização deste referencial em conjunto com outros métodos utilizados para estimar a idade.

REFERÊNCIAS*

1. Stavrianos CH, Mastagas D, Stavrianou I, Karaïskou O. Dental age estimation of adults: a review of methods and principals. *Res J Med Sci*. 2008; 2(5): 258-68.
2. Kuhnen B, Fernandes CM da S, Barros F de, Andrade JM, Scarso Filho, J, Gonçalves M et al. Age estimation by analysis of dental mineralization and its forensic contribution. *Res Soc Develop*. 2021; 10(11): e598101119481.
3. Oliveira FT, Capellozza ALA, Lauris JRP, Bullen IFRF. Mineralization of mandibular third molars can estimate chronological age: Brazilian Indices Forensic Sci Int. 2012; 219(1-3): 147-50.
4. Brasil. Constituição Federal de 1988. [acesso em 2021 maio 1]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm.
5. Brasil. Decreto Lei no 2.848 de 07 de dezembro de 1940. Código Penal Brasileiro. 1940. [acesso em 2021 maio 1]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848compilado.htm.
6. Brasil. Decreto no 99.9710 de 21 de novembro de 1990. 1990a . [acesso em 2019 maio 1]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d99710.htm.
7. Brasil. Lei no 8.069 de 13 de julho de 1990. Estatuto da Criança e do Adolescente 1990b. [acesso em 2021 maio 1]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8069Compilado.htm.
8. AlQahtani SJ, Hector MP, Liversidge HM. Brief communication: the London atlas of human tooth development and eruption. *Am J Phys Anthropol*. 2010; 142(3): 481–90.
9. Sharma P, Wadhwan V, Ravi Prakash SM, Aggarwal P, Sharma N. Assessment of age of majority by measurement of open apices of the third molars using Cameriere's third molar maturity index. *J Forensic Dent Sci*. 2017; 9(2): 96–101.
10. Knell B, Ruhstaller P, Prieels F, Schmeling A. Dental age diagnostics by means of radiographical evaluation of the growth stages of lower wisdom teeth. *Int J Legal Med*. 2009; 123(6): 465–9.
11. Angelakopoulos N, De Luca S, Velandia Palacio LA, Coccia E, Ferrante L, Cameriere R. Third molar maturity index (I3M) for assessing age of majority: study of a black South African sample. *Int J Legal Med*. 2018; 132(5): 1457–644.
12. Galić I, Lauc T, Brkić H, Vodanović M, Galić E, Biazzevic MG, et al. Cameriere's third molar maturity index in assessing age of majority. *Forensic Sci Int*. 2015; 252: 191. e1–5.
13. Rózyło-Kalinowska I, Kalinowski P, Kozek M, Galic I, Cameriere R. Validity of the third molar maturity index (I3M) for indicating the adult age in the polish population. *Forensic Sci Int*. 2018; 290: 352. e1–6.

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-atualizado.pdf>

14. Tuteja M, Bahirwani S, P. Balaji P. An evaluation of third molar eruption for assessment of chronologic age: a panoramic study. *J Forensic Dent Sci.* 2012; 4(1), 13-8.
15. Olze A, Taniguchi M, Schmeling A, Zhu BL, Yamada Y, Maeda H. Comparative study on the chronology of third molar mineralization in a Japanese and a German population. *Leg Med (Tokyo).* 2003; 5 Suppl 1: S256-60.
16. Olze A, Schmeling A, Taniguchi M, Maeda H, van Niekerk P, Wernecke KD et al. Forensic age estimation in living subjects: the ethnic factor in wisdom tooth mineralization. *Int J Legal Med.* 2004; 118(3): 170-73.
17. Thevissen PW, Pittayapat P, Fieuws S, Willems G. Estimating age of majority on third molars developmental stages in young adults from Thailand using a modified scoring technique. *J Forensic Sci.* 2009; 54(2):428-32.
18. Thevissen PW, Fieuws S, Willems G. Human third molars development: comparison of 9 country specific populations. *Forensic Sci Int.* 2010; 201(1-3): 102-5.
19. Widek T, Genet P, Merkens H, Boldt J, Petrovic A, Vallis J et al. Dental age estimation: the chronology of mineralization and eruption of male third molars with 3T MRI. *Forensic Sci Int.* 2019. 297: 228–35
20. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol.* 1973; 45(2): 211-27.
21. Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol.* 1976; 3(5): 411-21.
22. Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. Variations in pulp/tooth area ratio as an indicator of age: a preliminary study. *J Forensic Sci.* 2004; 49(2): 317–9.
23. Cameriere R, Ferrante L, Belcastro MG, Bonfiglioli B, Rastelli E, Cingolani M. Age estimation by pulp/tooth ratio in canines by mesial and vestibular peri-apical X-rays. *J Forensic Sci.* 2007; 52(5): 1151-5.
24. Cameriere R, Ferrante L, De Angelis D, Scarpino F, Galli F. The comparison between measurement of open apices of third molars and Demirjian stages to test chronological age of over 18-year-old in living subjects. *Int J Legal Med.* 2008; 122(6): 493–7.
25. Moorrees CFA, Fanning EA, Hunt EE Jr. Formation and resorption of three deciduous teeth in children. *Am J Phys Anthropol.* 1963; 21(2): 205-13.
26. Mincer HH, Harris EF, Berryman HE. The ABFO study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. *J Forensic Sci.* 1993; 38(2): 379-90.
27. Olze A, Solheim T, Schulz R, Kupfer M, Schmeling A. Evaluation of the radiographic visibility of the root pulp in the lower third molars for the purpose of forensic age estimation in living individuals. *Int J Legal Med.* 2010. 124(3):183-6.
28. Guo YC, Chu G, método A, Schmidt S, Schulz R, Ottow C et al. Application of age assessment based on the radiographic visibility of the root pulp of lower third molars in a northern Chinese population. *Int J Legal Med.* 2018; 132(3): 825-9.

29. Kumar GK, Kumar DRS, Kulkarni G, Balla SB, Shyam NDVN, Naishadham Y. Olze et al. stages of radiographic visibility of root pulp and cameriere's third molar maturity index to estimate legal adult age in Hyderabad population. *J Forensic Dent Sci.* 2019; 11(2): 84–9.
30. Qattan F, Alzoubi EE, Lucas V, Roberts G, McDonald F, Camilleri S. Root pulp visibility as a mandibular maturity marker at the 18-year threshold in the Maltese population. *Int J Legal Med.* 2020; 134(1): 363–8.

APÊNDICE A - METODOLOGIA

1 MATERIAL

- a) 189 imagens (DICOM) de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
- b) MacBook Air - OS High Sierra versão 10.13.6
- c) Processador: 1,3 Ghz Intel core i5
- d) Memória: 4 GB 1600 MHz DDR3
- e) Gráficos Intel HD Graphics 5000 1536 MB
- f) Software DDS-Pro® 2.12.0_2021 (DPP Systems, Czestochowa, Polônia)
- g) software microsoft Excel
- h) HD Externo de 1TB

2 MÉTODO

2.1 Aquisição da Amostra, Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa e Sigilo

Foram obtidas tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC) da região de cabeça e pescoço de 189 indivíduos brasileiros, de ambos os sexos, de 15 a 30 anos de idade, junto aos arquivos de imagens de uma clínica de Radiografias e Documentações Odontológicas localizada na cidade de Araraquara – SP. As imagens foram disponibilizadas e utilizadas em formato DICOM - Digital Communication in Medicine. A idade cronológica dos indivíduos foi considerada como a diferença entre a sua data de nascimento e a data em que a tomografia foi realizada.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP em 05/07/2012 (CAAE - no 02835412.1.0000.5416) (ANEXO A).

O sigilo da identidade dos sujeitos foi assegurado. Sendo assim, apenas os pesquisadores tiveram acesso às imagens e aos dados pessoais, os quais cumpriram todos os requisitos para que nenhuma informação dos sujeitos fosse divulgada.

2.2 Critérios de inclusão e exclusão

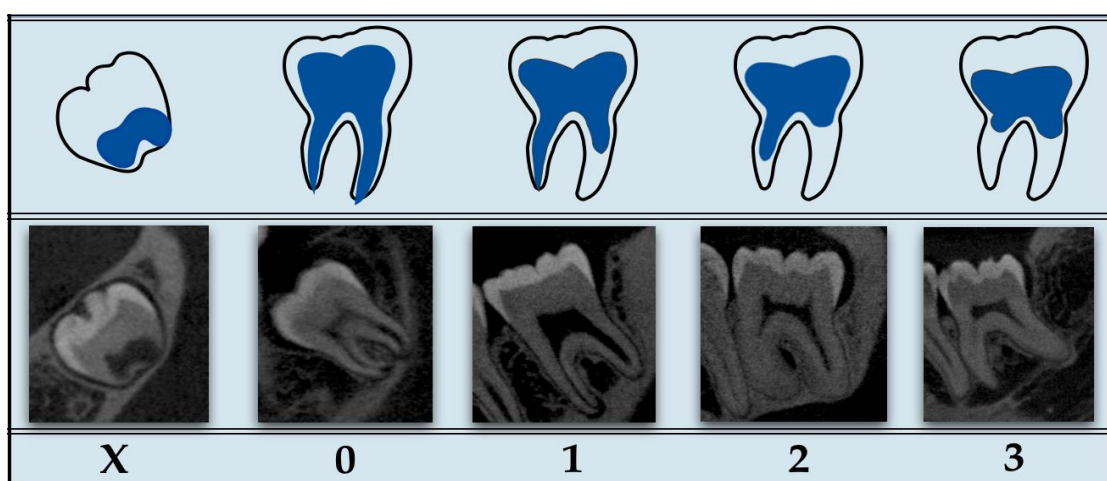
Foram incluídas TCFC que apresentavam boa visualização dos terceiros molares, excluídos com cáries severas, restaurados e/ou com anomalias. Foram incluídas tomografias de sujeitos com somente um terceiro molar inferior. Neste caso, o dente faltante foi considerado “ausente”.

2.3 Análise dos estágios de visibilidade de polpa radicular

Foram avaliadas as imagens de terceiros molares inferiores esquerdo (dente 38) e direito (dente 48), utilizando o índice de maturidade do terceiro molar em seus estágios de visibilidade do espaço pulpar (visibilidade de polpa radicular) proposto por Olze et al.¹. Os dentes foram classificados de 0 a 3 (Figura 1), de acordo com o proposto pelos autores. Dentes sem formação radicular completa foram considerados como “anterior a zero”, e classificados como “X”.

No que diz respeito à faixa etária, a amostra foi classificada em 2 grupos: de 15 a 17 anos e 18 a 30 anos.

Figura 1 - Estágios de visibilidade radiográfica da polpa radicular em terceiros molares, em tomografia computadorizada de feixa cônico



Estágio X = dente com formação radicular incompleta;
 Estágio 0 = lúmen visível de todos os canais radiculares até o ápice radicular;
 Estágio 1 = o lúmen de um canal radicular não é totalmente discernível até o ápice radicular;
 Estágio 2 = dois canais radiculares com lúmen não completamente visível até o ápice, ou um canal pode ser virtualmente não visível em todo o comprimento;
 Estágio 3 = os lúmens de dois canais radiculares praticamente não são visíveis em todo o comprimento.

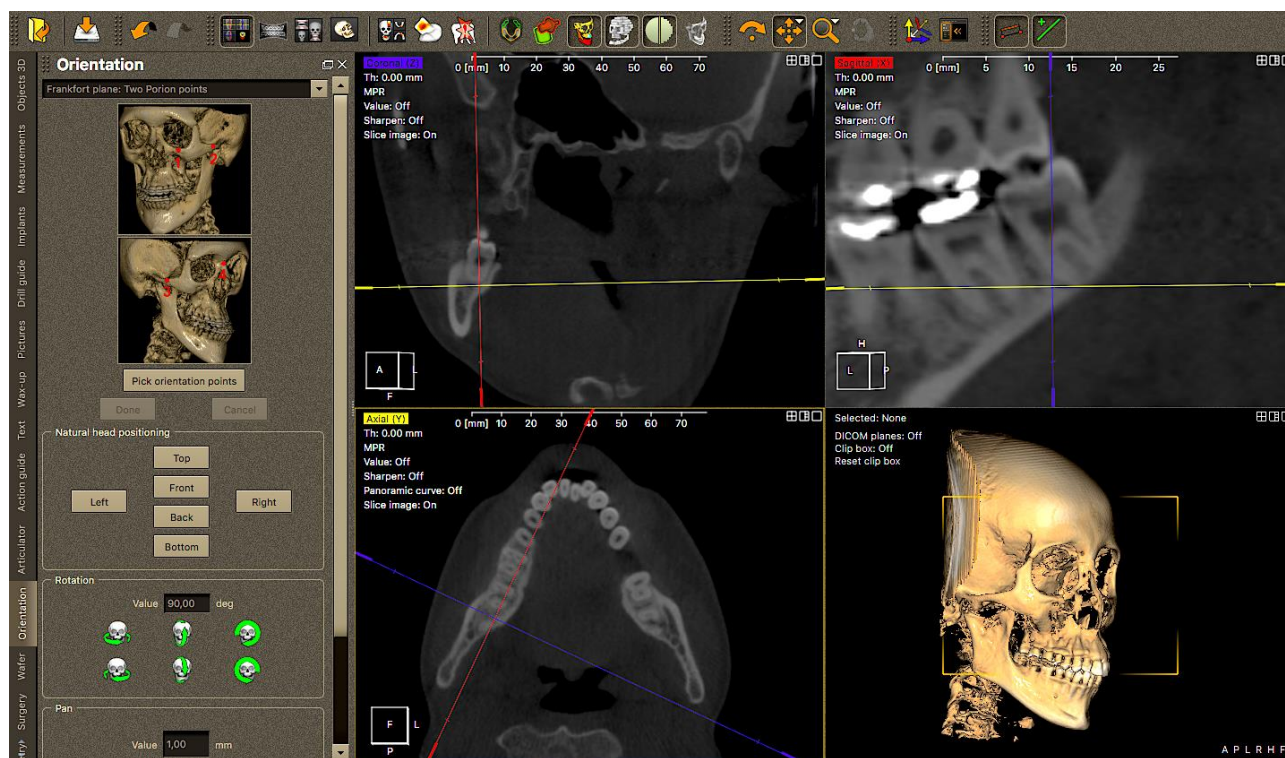
Fonte: Elaboração própria.

O programa DDS-Pro® 2.12.0_2021 (DPP Systems, Czeszochowa, Polônia) foi utilizado para a visualização e manipulação das imagens no formato DICOM.

Para análise da reprodutibilidade intra e interexaminador, dois examinadores calibrados e com experiência em trabalhos com TCFC avaliaram as imagens em intervalos não inferiores a 7 dias. Os examinadores não tinham conhecimento do sexo e da idade dos sujeitos. O processo de treinamento dos examinadores foi realizado utilizando o software DDS-Pro® 2.12.0_2021 (DPP Systems, Czeszochowa, Polônia), possibilitando as análises dentárias de terceiros molares e seus estágios.

A figura 2 ilustra a localização e classificação de dente terceiro molar, a partir da visualização do mesmo no plano sagital.

Figura 2 - Ilustração de localização de terceiro molar inferior em tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), com o emprego do software DDS-Pro® 2.12.0_2021 (DPP Systems, Czeszochowa, Polônia), para classificação de estágio de visibilidade de polpa radicular



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

2.3 Análise estatística

Os resultados foram incluídos em uma planilha confeccionada no software Excel® (2016).

Inicialmente foram realizadas análises descritivas e exploratórias de todos os dados. A seguir a reprodutibilidade intra e inter avaliadores foi analisada pela porcentagem de concordância e estatística Kappa, com os respectivos intervalos de 95% de confiança. A interpretação do Kappa foi feita de acordo com Landis e Koch (1977), Quadro 1. As análises das associações entre o estágio e o sexo foram realizadas pelo teste Exato de Fisher. Além disso, foram aplicados modelos lineares generalizados para analisar a idade em função do sexo e do estágio. Todas as análises foram realizadas no programa R, com nível de significância de 5%.

Quadro 1 - Interpretação dos valores do Kappa segundo Landis e Koch (1977)

Valores do Kappa	Interpretação
<0	Concordância pobre
0-0,19	Concordância muito leve
0,20-0,39	Concordância leve
0,40-0,59	Concordância moderada
0,60-0,79	Concordância substancial
0,80-1,00	Concordância quase perfeita

Fonte: Landis e Koch².

REFERÊNCIAS DO APÊNDICE

1. Olze A, Solheim T, Schulz R, Kupfer M, Schmeling A. Evaluation of the radiographic visibility of the root pulp in the lower third molars for the purpose of forensic age estimation in living individuals. Int J Legal Med. 2010. 124(3):183-6.
2. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 1977; 33(1): 159-74.

ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Araraquara

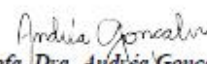


FACULDADE DE ODONTOLOGIA

DECLARAÇÃO

Declaro para fins de pesquisa, que o projeto de pesquisa CAAE nº 47710721.0.0000.5416, intitulado *"ESTIMATIVA DA IDADE POR MEIO DE EXAMES IMAGINOLÓGICOS"*, de responsabilidade da Profª. Drª MÔNICA DA COSTA SERRA, foi aprovado por este CEP em Reunião de 10/09/2021.

Araraquara, 25 de outubro de 2021.


Profª. Dra. Andréia Gonçalves
Coordenadora do CEP-FO/C.Ar.

Não autorizo a publicação deste trabalho pelo prazo de até 2 anos após a data de defesa.

(Direitos de publicação reservado ao autor)

Araraquara, 28 de março de 2022.

Aline Cristina Senna Barbosa