

INVESTIGAÇÃO DA APLICABILIDADE DO ÍNDICE DE MATURIDADE DE TERCEIROS MOLARES PARA ESTIMATIVA DE IDADE NA POPULAÇÃO GOIANA

INVESTIGATION OF THE APPLICABILITY OF THE THIRD MOLAR MATURITY INDEX FOR AGE ESTIMATION IN THE GOIANA POPULATION

Mayara Barbosa Viandelli Mundim¹, Pedro Augusto Fernandes², Gabriela Mastrella de Carvalho², Melina de Carvalho Taveira², Marcos Batista da Silva²

¹Doutora em Odontologia pelo Programa de Pós Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Goiás, Professora do Curso de Odontologia do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, Goiás, Brasil.* mayara.viandelli@gmail.com

²Acadêmicos do Curso de Odontologia do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, Goiás, Brasil.

Resumo: Para determinar se um indivíduo é maior de idade no Brasil, e que seja capaz de responder judicialmente por seus atos é necessário que este tenha idade igual ou superior aos 18 anos. Vários métodos têm sido descritos na literatura para, através de análise de exames por imagem, se determinar a idade de um indivíduo, sendo o principal deles, o descrito por Cameriere (2008). O presente trabalho analisou a aplicabilidade e efetividade do método radiográfico de estimativa de idade de Cameriere (2008) utilizando terceiros molares numa amostra da população goiana. Trata-se de um estudo transversal quantitativo onde foi avaliada a aplicabilidade do método de estimativa de idade através do índice de maturidade de terceiros molares (Cameriere *et al.*, 2008) numa amostra da população goiana de ambos os sexos, com idade entre 14 e 23 anos, através de radiografias panorâmicas adquiridas durante o período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Foi determinado o índice de maturação do terceiro molar (I3M) a partir da medida da largura (Ai) do ápice ou da coroa do dente, a depender do estágio de desenvolvimento do dente, dividido pelo comprimento do dente (Li). Ao final dessa divisão tem-se uma razão (Xi) que é o índice de maturação do terceiro molar. A estimativa de idade e sua acurácia foram avaliadas e apresentadas sob a forma de estatística descritiva. Foram analisadas radiografias panorâmicas digitais de 348 indivíduos, sendo a idade mínima encontrada de 14 anos e idade máxima de 23 anos (dp=3,08). Na distribuição da amostra, 174 (50,0% indivíduos apresentavam idade igual ou superior à 18 anos e 174 (50,0%) indivíduos eram menores de idade. Os indivíduos que compuseram a amostra, 164 (47,1%) pertenciam ao sexo masculino e 184 (52,9%) ao sexo feminino. O índice de terceiros molares (I3M) apresentou valor mínimo de 0,01 e valor máximo de 1,39. Considerando a estimativa de maioridade do índice de terceiros molares, a área sob a curva ROC para a amostra total foi 0,868 (p=0,021), evidenciando que o teste em questão apresenta excelente concordância com a idade biológica dos indivíduos analisados. O método proposto por Cameriere *et al.* 2008, demonstrou-se como um excelente recurso para estimativa de idade na população goiana, utilizando os terceiros molares inferiores, apresentando excelente compatibilidade com idade biológica da amostra selecionada.

Palavras-chaves: Determinação da Idade pelos Dentes, Radiografia Dentária, Legislação e jurisprudência

Abstract: In order to determine whether an individual is of legal age in Brazil and capable of answering for his acts, it is necessary for him to be 18 years of age or older. Several methods have been described in the literature to determine the age of an individual by means of image exam analysis, the main one being that described by Cameriere (2008). The present study analyzed the applicability and effectiveness of Cameriere's (2008) radiographic method of age estimation using third molars in a sample of the population of Goiás. This is a quantitative cross-sectional study where the applicability of the age estimation method through the third molar maturity index (Cameriere *et al.*, 2008) was evaluated in a sample of the population of Goiás of both genders, aged between 14 and 23 years, through panoramic radiographs acquired during the period from January 2016 to December 2017. The third molar maturation index (I3M) was determined from the measurement of the width (Ai) of the apex or crown of the tooth, depending on the stage of tooth development, divided by the length of the tooth (Li). At the end of this division there is a ratio (Xi) which is the maturation index of the third molar. Age estimation and its accuracy were evaluated and presented as descriptive statistics. Digital panoramic radiographs of 348 subjects were analyzed, with a minimum age of 14 years and a maximum age of 23 years (SD = 3.08). In the sample distribution, 174 (50.0%) subjects were 18 years old or older and 174 (50.0%) subjects were underage. The sample comprised 164 (47.1%) males and 184 (52.9%) females. The third molar index (I3M) had a minimum value of 0.01 and a maximum value of 1.39. Considering the estimated age of the third molar index, the area under the ROC curve for the total sample was 0.868 (p=0.021), showing that this test has an excellent agreement with the biological age of the individuals analyzed. The method proposed by Cameriere *et al.* 2008, proved to be an excellent resource for age estimation in the population of Goiás, using the mandibular third molars, showing excellent compatibility with the biological age of the selected sample.

Keywords: Age Determination by Teeth, Dental Radiography, Legislation and Case Law

1. INTRODUÇÃO

Hodiernamente tem sido necessário a atuação de profissionais com formação na área odontológica para aplicarem conhecimentos técnicos e científicos para a identificação humana e antropologia na contemporaneidade. Dentre as características avaliadas pelo odontologista, encontra-se a estimativa de idade, que consiste em um procedimento pericial complexo e que necessita de uma abordagem multidisciplinar visando obter uma idade média de determinado indivíduo.^{1,2,3,4}

Os dentes desempenham papel fundamental na estimativa de idade cronológica, visto que são estruturas mais resistentes que os ossos em condições extremas e seu desenvolvimento é dificilmente afetado por fatores exógenos ou endógenos.^{2,3,4,5,6,7}

Para determinar se um indivíduo é maior de idade no Brasil, e que seja capaz de responder judicialmente por seus atos é necessário que este tenha idade igual ou superior a 18 anos. Contudo, entra neste aspecto a utilização dos métodos de estimativa de idade,

pela sua fácil aplicabilidade e dinamicidade, pode-se obter resultados satisfatórios para atestar a idade de indivíduos.^{2,3,4}

A estimativa da idade dental em pessoas vivas baseia-se principalmente em métodos não-invasivos e é geralmente aceita como o método mais confiável para estimar a idade cronológica em crianças e adolescentes devido à sua baixa variabilidade. Entre os principais métodos empregados nessa análise, encontra-se o método descrito por Cameriere *et al.* (2008) baseado por análise dos ápices abertos de terceiros molares utilizando exames por imagem.⁸

O objetivo do presente estudo foi investigar a aplicabilidade e efetividade do método radiográfico de estimativa de idade descrito por Cameriere *et al.* (2008) utilizando terceiros molares numa amostra da população goiana.^{6,7,8}

2. METODOLOGIA

Tratou-se de um estudo observacional transversal aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UniEvangélica de acordo com número do parecer 3.400.358.

2.1 População e Seleção da amostra/critérios de inclusão/critérios de exclusão

Este estudo contou com uma amostra composta por radiografias panorâmicas digitais, obtidas de pacientes com idade entre 14 e 23 anos, de ambos os sexos, encaminhados ao serviço de radiologia de clínica particular especializada localizada no Estado de Goiás, com suas distintas finalidades, no período de janeiro de 2016 a dezembro de 2017. Foram incluídas radiografias que contem com a presença de todos os dentes permanentes do lado esquerdo da mandíbula incluindo o terceiro molar, o qual poderá estar incluso e/ou inclinado, desde que seu ápice radicular possa ser visualizado. Não foram incluídas no estudo as imagens que não se enquadraram nesses pré-requisitos de avaliação, com presença de qualquer condição patológica envolvendo os elementos dentários,

anomalias dentária, bem como imagens com qualidade insuficiente para interpretação, com falhas de exposição, brilho, contraste ou movimentação do paciente durante a aquisição ou radiografias de indivíduos sem registro da idade cronológica.

2.2 Aquisição das imagens

As imagens que foram analisadas por este estudo, foram adquiridas e constituem um banco de imagens. As radiografias panorâmicas digitais, que compuseram a amostra foram obtidas através do aparelho CRANEX® D sistema digital direto (Orion Corp., Soredex, Helsinki, Finlândia) e adquiridas por um gerador de alta frequência (40 kHz), sensibilizadas em um sensor CCD de 147.5 x 6.1 mm, 96 µm de pixel, com tensão de tudo 57 - 85 kV e 10 mA de corrente, com 17,6 segundos de tempo de exposição. As imagens foram obtidas por um único profissional, treinado e com experiência na utilização do equipamento.

2.3 Análise das imagens

As imagens que compuseram a amostra foram analisadas por examinadores pertencentes ao grupo de pesquisa, com conhecimento em radiologia odontológica, previamente treinados e calibrados para esta análise. A análise ocorreu em ambiente favorável à interpretação disponível no Centro de Diagnóstico por Imagem (CDI) do Curso de Odontologia da UniEvangélica.

A interpretação das imagens panorâmicas foi realizada utilizando o próprio programa do aparelho de raio-x (DIGORA® for Windows 2.7 software, Orion Corp., Soredex, Helsinki, Finlândia). Todas as análises foram feitas em um computador com sistema operacional Microsoft Windows 07 Professional SP-2 (Microsoft Corp., Redmond, WA, EUA), com processador Intel® Core™ 5 Duo ,86Ghz-6300 (Intel Corporation, EUA), placa de vídeo NVIDIA GeForce 6200 turbo cache (NVIDIA Corporation, EUA) e monitor EIZO - S2000 FlexScan, resolução de 1600x1200 pixels (EIZO Nanao

Corporation Hakusan, Japão). A análise foi realizada com as imagens no modo tela cheia, em ambiente favorável à interpretação. Para as mensurações, foi utilizado o programa *ImageJ* versão 1.49i (U.S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA). Utilizou-se a ferramenta de reta para o traçado das distâncias dentárias e a ferramenta de medida para calcular o comprimento dessas demarcações lineares.

A análise ocorreu concentrada na avaliação dos terceiros molares do lado esquerdo visualizados nas radiografias panorâmicas, visto que o método de Cameriere utiliza a abertura do ápice do terceiro molar como indicador da maioridade penal do indivíduo. Foi determinado o índice de maturação do terceiro molar (I3M) a partir da medida da largura (A_i) do ápice ou da coroa do dente, a depender do estágio de desenvolvimento do dente, dividido pelo comprimento do dente (L_i). Ao final dessa divisão tem-se uma razão (X_i) que é o índice de maturação

do terceiro molar. A medida da largura de ápices únicos (ou largura da coroa quando raiz ainda não está formada) é determinada por uma reta traçada a partir das paredes internas do conduto radicular. Caso sejam dois ápices já divididos, então a medida será determinada pela soma da distância das paredes internas de ambos os ápices. A figura 1 mostra como essas medidas serão realizadas no terceiro molar.

Foi estipulado por Cameriere *et al.* (2008) uma nota de corte para o I3M de 0,08. Ressalta-se que, caso o terceiro molar esteja com o ápice completamente fechado, então o valor de I3M será igual a zero. Logo, para se poder afirmar que o indivíduo tem no mínimo 18 anos de idade, a razão das medidas (I3M) deve ser menor que 0,08. Caso o I3M seja igual ou maior que 0,08 então o indivíduo é menor de 18 anos de idade e portanto, não alcançou a maioridade penal.^{5,6,7,8}

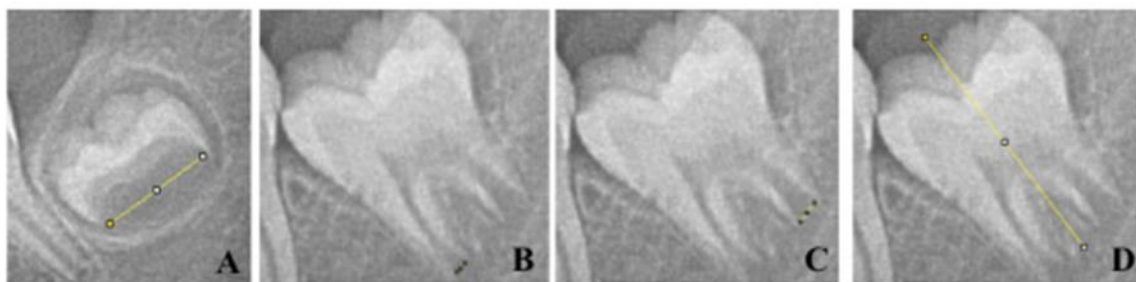


Figura 1. Esquema representativo das mensurações realizadas em terceiros molares conforme descrito por Cameriere *et al.* (2008) - (A) quando só a coroa está formada a medida feita é da abertura dessa coroa. (B) e (C) Quando os ápices já estão parcialmente formados, mede-se cada um separadamente e soma-se os valores. (D) a altura do dente é de acordo com seu longo eixo e respeitando o limite mais superior das cúspides.

2.4 Análise estatística

Os dados obtidos por esta pesquisa foram tabulados em planilhas utilizando o programa Microsoft Office Excel para Windows (Microsoft Corporation, Washington, EUA). O software estatístico IBM-SPSS versão 19.0 foi utilizado para a realização de estatística descritiva. A idade real (cronológica) do indivíduo foi registrada como uma variável dicotômica representada como $E=1$ quando o indivíduo apresentar idade igual ou superior a idade de interesse (18 anos), e $E=0$ quando apresenta idade inferior a idade de interesse. A idade obtida através do método em análise apresenta uma resposta

dicotômica e por isso será representada como $T=1$ quando o teste determinar que o indivíduo tem idade superior à idade de interesse, ou seja, $I3M < 0,08$. E representado como $T=0$ quando o teste determinar que o indivíduo tem idade inferior à idade de interesse, ou seja, $I3M \geq 0,08$ para a idade de 18 anos.

Foi calculada a sensibilidade (p_1) dos métodos, que é a proporção de indivíduos maiores de idade ($E=1$) que o teste classificar como maiores de idade ($T=1$). Também calculou-se a especificidade (p_2), que é a proporção de indivíduos menores de idade ($E=0$) que o teste classificar como menores de idade ($T=0$).

3. RESULTADOS

Foram analisadas radiografias panorâmicas digitais de 348 indivíduos, sendo a idade mínima encontrada de 14 anos e idade máxima de 23 anos (dp=3,08). A distribuição de cada idade biológica em anos pode ser observada no gráfico 1. Na distribuição da

amostra, 174 (50,0% indivíduos apresentavam idade igual ou superior à 18 anos e 174 (50,0%) indivíduos eram menores de idade. Os indivíduos que compuseram a amostra, 164 (47,1%) pertenciam ao sexo masculino e 184 (52,9%) ao sexo feminino (Gráfico 2).

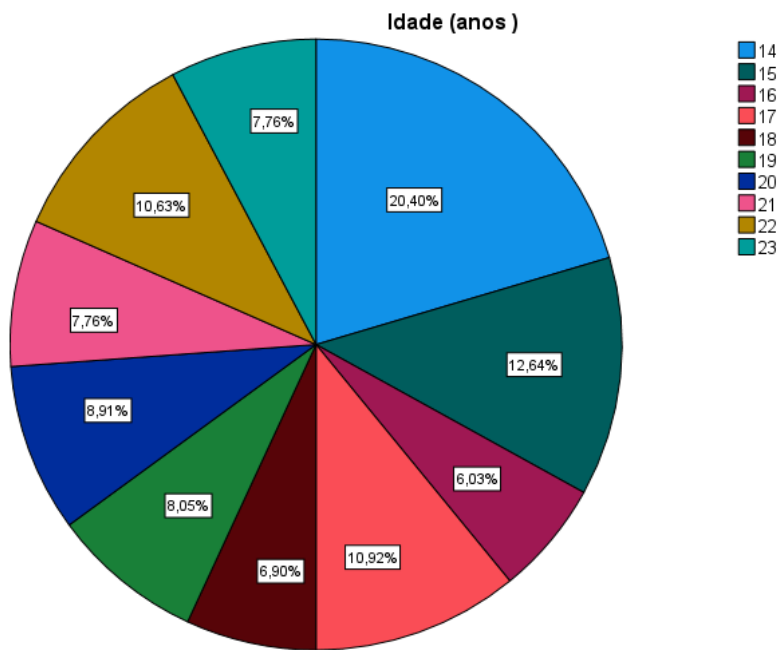


Gráfico 1. Distribuição por idade biológica em anos dos indivíduos que compuseram a amostra (n=348).

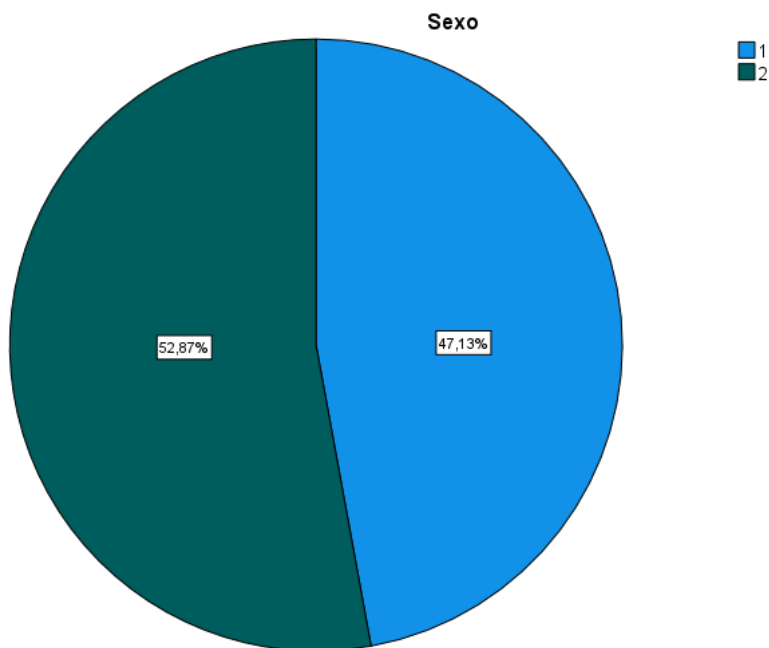


Gráfico 2. Distribuição por sexo (1=masculino, 2=feminino) dos indivíduos que compuseram a amostra (n=348).

O índice de terceiros molares (I3M) apresentou valor mínimo de 0,01 e valor máximo de 1,39. Considerando a estimativa de maioria do índice de terceiros molares, a área sob a curva ROC (Gráfico 3) para a amostra total foi 0,868 ($p=0,021$), evidenciando que o teste em questão apresenta excelente concordância com a idade biológica dos indivíduos analisados. O mesmo pode

ser observado quando analisados apenas o grupo de indivíduos do sexo masculino, cuja área sob curva a Roc (Gráfico 4) foi 0,859 ($p<0,001$) e apenas indivíduos do sexo feminino, cuja área sob a curva Roc (Gráfico 5) foi 0,875 ($p=0,028$). Os valores de sensibilidade e especificidade para cada grupo são apresentados na tabela 1.

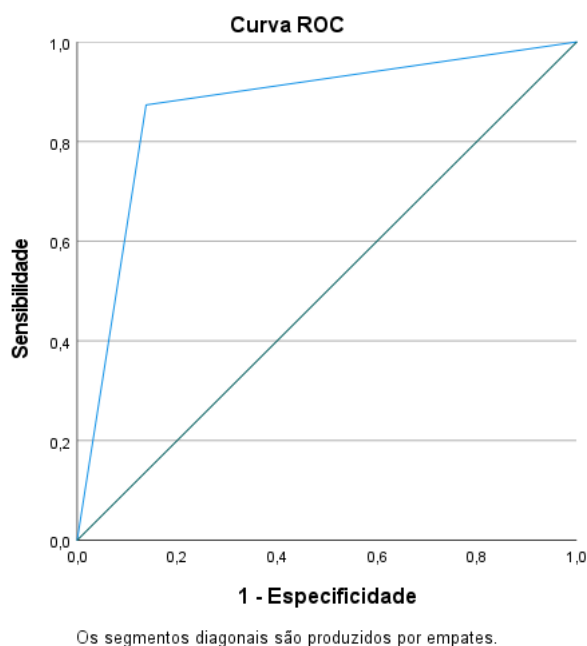


Gráfico 3. Área sob a curva ROC para a amostra total ($n=348$) ($AUC=0,868$; $p=0,021$).

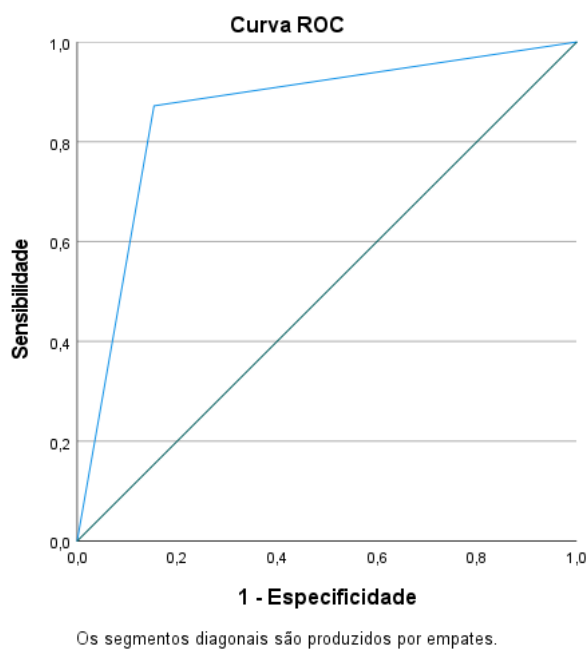


Gráfico 4. Área sob a curva ROC para a amostra do sexo masculino ($n=174$) ($AUC=0,859$; $p<0,001$).

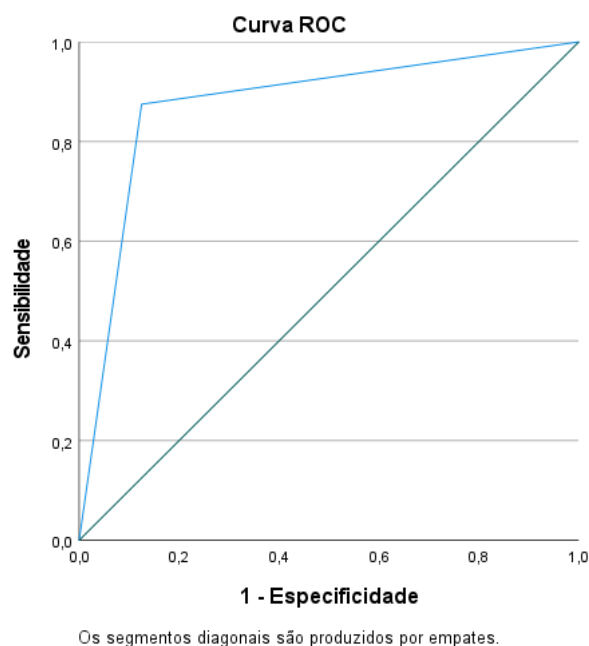


Gráfico 5. Área sob a curva ROC para a amostra do sexo feminino (n=174) (AUC=0,875; p=0,028).

Tabela 1. Valores de sensibilidade e especificidade na determinação da maioridade através do I3M para cada grupo analisado.

Grupo	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)
Total	87,4	86,2
Sexo masculino	87,2	84,6
Sexo feminino	87,5	87,5

4. DISCUSSÃO

Nos últimos anos a busca pela confiabilidade na determinação da maioridade têm sido crucial para estimar a idade cronológica da população brasileira. A mensuração do terceiro molar, leva-se em consideração, estágio de mineralização e localização, sendo possível classificá-lo como um recurso de fácil manejo e observação já que requer a posse de uma radiografia panorâmica e um software.

Em exames periciais para se estimar a idade cronológica, o padrão ouro é o exame radiográfico. Porém, observa-se certa dificuldade para se estimar a idade cronológica de indivíduos de 14 a 23 anos por meio dos dentes, visto que muitos destes já encontram-se em seu estágio de mineralização total.

Os profissionais incumbidos no exercício pericial, ou seja, o cirurgião dentista neste caso, utilizam dos terceiros molares como recurso para a investigação de

mensuração, pois estes são elementos sinaléticos apropriados para a estimativa de idade.

Os dentes são estruturas mineralizadas, mais resistentes que os ossos em condições extremas e seu desenvolvimento é dificilmente afetado por fatores exógenos ou endógenos, a justificativa de escolha do terceiro molar se dá pelo fato da mineralização ainda estar ocorrendo, sendo meio favorável para a realização das mensurações dos ápices e coroas.

Cameirere *et al.* (2008), definiram o método de estimativa de idade em adultos, levando em consideração a idade e o índice de maturidade do terceiro molar (I3M).⁸

Sharma *et al.* (2018), em busca pela confiabilidade na determinação da maioridade, norteou-se pela análise e exame de ápices abertos de terceiros molares em indivíduos a partir de 18 anos completos, sendo atribuído um ponto de corte para a estimativa de idade de 18 anos.²

O presente estudo, norteou-se pela análise dos terceiros molares inferiores do lado esquerdo com faixa etária analisada compreendida entre 14 e 23 anos por meio de 348 radiografias panorâmicas digitais utilizando o método proposto por Cameriere *et al.* (2008). Verificou-se que um aumento no I_{3M} correspondia à uma diminuição na idade cronológica, sendo este método um recurso promissor na estimativa de idade biológica da população goiana.^{8,9,10,11,12}

5. CONCLUSÃO

O método proposto por Cameriere *et al.* 2008, demonstrou-se como um excelente recurso para estimativa de idade na população goiana, de ambos os sexos, utilizando os terceiros molares inferiores do lado esquerdo, apresentando excelente compatibilidade com idade biológica da amostra selecionada.

REFERÊNCIAS

- GARAMENDI, P. M.; LANDA, M.I.; BALLESTEROS, J.; SOLANO, M.A. Confiabilidade dos métodos aplicado para avaliar a idade minoritária em sujeitos vivos em torno de 18 anos de idade. Uma pesquisa sobre uma população de origem marroquina. **Forensic Sci Int.** 10 de novembro de 2005; 154 (1): 3-12.
- SHARMA, P.; WADHWAN, V.; SHARMA, N. Reliability of determining the age of majority: a comparison between measurement of open apices of third molars and Demirjian stages. **J Forensic Odontostomatol.** 2018 Dec 1;2(36):2-9
- ALQAHTANI, S.; KAWTHAR, A.; ALRAIK, A.; ALSHALAN, A. Third molar cut-off value in assessing the legal age of 18 in Saudi population. **Forensic Sci Int.** 2017 Mar;272:64-67.
- ANGELAKOPOULOS, N.; De LUCA, S.; VELANDIA PALACIO, L.A.; COCCIA, E.; FERRANTE, L. Third molar maturity index (I(3M)) for assessing age of majority: study of a black South African sample. **Int J Legal Med.** 2018 Sep;132(5):1457-1464.
- ANTUNOVIC, M.; et. al. The third molars for indicating legal adult age in Montenegro. **Leg Med (Tokyo).** 2018 May 28;33:55-61.
- BALLA, S. B.; GALIC, I. P.K.; VANIN, S.; De LUCA, S.; CAMERIERE, C. Validation of third molar maturity index (I(3M)) for discrimination of juvenile/adult status in South Indian population. **J Forensic Leg Med.** 2017 Jul;49:2-7.
- BOYACIOGLU DOGRU, H.; GULSAHI, A.; ÇEHRELI, S. B.; GALIC, I.; VAN DER STELT, P.; CAMERIERE, R. Age of majority assessment in Dutch individuals based on Cameriere's third molar maturity index. **Forensic Sci Int.** 2018 Jan;282:231.e1-231.e6.
- CAMERIERE, R.; FERRANTE, L.; De ANGELIS, D.; SCARPINO, F.; GALLI, F. A comparação entre a medida de ápices abertos de terceiros molares e estágios de Demirjian para testar idade cronológica de mais de 18 anos em sujeitos vivos. **Int J Legal Med.** 2008 Nov; 122 (6): 493-7.
- CAVRIC, J.; et.al. Third molar maturity index (I3M) for assessing age of majority in a black African population in Botswana. **Int J Legal Med.** 2016 Jul;130(4):1109-1120.
- CHU, G.; et.al. Third molar maturity index (I(3M)) for assessing age of majority in northern Chinese population. **Int J Legal Med.** 2018 Nov;132(6):1759-1768.
- DARDOURI, A. A. K.; CAMERIERE, R.; De LUCA, S.; VANIN, S. Third molar maturity index by measurements of open apices in a Libyan sample of living subjects. **Forensic Sci Int.** 2016 Oct;267:230.e1-230.e6.
- DEITOS, A. R.; COSTA, C.; MICHEL-CROSATO, E.; GALIC, I.; CAMERIERE, R.; BIAZEVIC, M. G.; Age estimation among Brazilians: Younger or older than 18? **J Forensic Leg Med.** 2015 Jul;33:111-5.
- GALIC, I.; et.al. Cameriere's third molar maturity index in assessing age of majority. **Forensic Sci Int.** 2015 Jul;252:191.e1-5.
- JEDDY, N.; RAVI, S.; RADHIKA, T. Current trends in forensic odontology. **J Forensic Dent Sci.** 2017 Sep-Dec;9(3):115-119.
- KELMENDI, J.; CAMERIERE, R.; KOÇANI, F.; GALIC, I.; MEHMETI, B.; VODAVONIC, M. The third molar maturity index in indicating the legal adult age in Kosovar population. **Int J Legal Med.** 2018 Jul;132(4):1151-1159.
- MEHTA, N.; PATEL, D.; MEHTA, F.; GUPTA, B.; ZAVERI, G.; SHAH, U. Evaluation of skeletal maturation using mandibular third molar development in Indian adolescents. **J Forensic Dent Sci.** 2016 May-Aug;8(2):112.
- QUISPE, L. R. J.; SOLÍS ADRIANZÉN, C.; QUEZADA-MÁRQUEZ, M. M.; GALIC, I.; CAMERIERE, R. Demirjian's stages and Cameriere's third molar maturity index to estimate legal adult age in Peruvian population. **Leg Med (Tokyo).** 2017 Mar;25:59-65.
- RÓZYLO-KALINOWSKA, I.; KALINOWSKI, P.; KOZEK, M.; GALIC, I.; CAMERIERE, R. Validity of the third molar maturity index I(3M) for indicating the adult age in the Polish population. **Forensic Sci Int.** 2018 Sep;290:352.e1-352.e6.
- SANTIAGO, B.M.; ALMEIDA, L.; CAVALCANTI, Y.W.; MAGNO, M.B.; MAIA, L.A. Accuracy of the third molar maturity index in assessing the legal age of 18 years: a systematic review and meta-

- analysis. **Int J Legal Med.** 2018 Jul;132(4):1167-1184.
20. SHARMA, N.; WADHWAN, V.; RAVI PRAKASH, S. M.; AGGARWAL, P.; SHARMA, P. 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 May-Aug;9(2):96-101.
21. SPINAS, E.; DE LUCA, S.; LAMPIS, L.; VELANDIA PALACIO, L.A.; CAMERIERE, R. Is the third molar maturity index (I(3M)) useful for a genetic isolate population? Study of a Sardinian sample of children and young adults. **Int J Legal Med.** 2018 Nov;132(6):1787-1794.
22. TAFROUNT, C.; GALIC, I.; FRANCHI, A.; FANTON, L.; CAMERIERE, R. Third molar maturity index for indicating the legal adult age in southeastern France. **Forensic SciInt.** 2019 Jan; 294:218.e1-218.e6.
23. ZELIC, K.; GALIC, I.; et.al. Accuracy of Cameriere's third molar maturity index in assessing legal adulthood on Serbian population. **Forensic Sci Int.** 2016 Feb;259:127-32.