

RESSALVA

Atendendo solicitação do autor, o texto completo desta tese será disponibilizado somente a partir de 09/04/2028.



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



Aline Claudino e Silva

**Estimativa da idade baseada em estágios de mineralização de dentes
permanentes: avaliação de tabela atual da população brasileira**

Araraquara

2026



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



Aline Claudino e Silva

Estimativa da idade baseada em estágios de mineralização de dentes permanentes: avaliação de tabela atual da população brasileira

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara para obtenção do título de Mestre em Odontologia do Programa, na Área de Biociências e Ciências Forenses.

Orientadora: Profa. Dra. Mônica da Costa Serra

Araraquara

2026

S586e

Silva, Aline Claudino e

Estimativa da idade baseada em estágios de mineralização de dentes permanentes: avaliação de tabela atual da população brasileira / Aline Claudino e Silva. -- Araraquara, 2026

45 p.

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

Orientadora: Mônica da Costa Serra

1. Odontologia legal. 2. Ciências forenses. 3. Antropologia forense. 4. Determinação da idade pelos dentes. 5. Imageamento forense. I. Título.

IMPACTO POTENCIAL DESTA PESQUISA

O impacto potencial deste estudo está na contribuição em casos forenses reais, em que seja necessária a estimativa da idade de indivíduos brasileiros, sobretudo crianças e adolescentes, vivos ou não. Analisando a aplicabilidade de tabela atual brasileira de estágios de mineralização dentária na estimativa da idade, contribui com a Justiça e a Sociedade, perfazendo a função social da pesquisa.

POTENTIAL IMPACT OF THIS RESEARCH

The potential impact of this study lies in its contribution to real forensic cases in which it is necessary to estimate the age of Brazilian individuals, especially children and adolescents, whether living or deceased. By analyzing the applicability of the current Brazilian table of dental mineralization stages for age estimation, it contributes to Justice and Society, thereby fulfilling the social function of research.

Aline Claudino e Silva

Estimativa da idade baseada em estágios de mineralização de dentes permanentes: avaliação de tabela atual da população brasileira

Comissão julgadora

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Odontologia

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

2ª Examinadora: Profa. Dra. Livia Nordi Dovigo

3ª Examinadora: Profa. Dra. Maria Inês Guimarães

Araraquara, 9 de abril de 2026.

DADOS CURRICULARES

Aline Claudino e Silva

NASCIMENTO: 26/05/2000, Guarulhos, São Paulo.

FILIAÇÃO: Angela de Fátima Claudino da Silva e Plínio Canuto da Silva Junior

2019/2024 – Graduação em Odontologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Faculdade de Odontologia de Araraquara.

2024/2026 – Mestrado em Odontologia, Área de Concentração: Biociências e Ciências Forenses, na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Faculdade de Odontologia de Araraquara.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela bênção da vida, do amor, da saúde, da família e da esperança, que sustentam minha caminhada. Por toda a trajetória que tem conduzido, revelando-se, dia após dia, em sua presença. Agradeço, ainda, por cuidar do meu coração e por me conceder serenidade e firmeza para seguir com fé.

Ao meu noivo, Hugo, por ser meu lar onde quer que seja. Por todos os momentos antes, durante e após essa trajetória, em que seu apoio, carinho e compreensão foram fundamentais para que eu chegasse até aqui. Por acreditar nos meus sonhos e fazer deles, os seus. E, principalmente, por me dar forças quando achei que não seria capaz de continuar.

À minha mãe, por ser minha eterna referência, de dedicação, coragem, força e resiliência. Por me guiar em todos os passos da minha vida, investindo incansavelmente o que tem de mais precioso: seu tempo e amor. Por seus esforços contínuos e ininterruptos para que a educação fosse o norte da minha bússola.

Ao meu irmão, por ser meu primeiro e mais antigo amigo, a quem sempre pude e posso recorrer para comemorar, refletir ou desabafar. Por compartilhar comigo tantos momentos ao longo da vida e por sempre estar ao meu lado, com carinho, companheirismo e presença.

Às minhas grandes amigas: Ana Luiza, Bruna, Marcela, Maria Eduarda, Sabrina, Thaís S., Thaís C., serei eternamente grata por todo amor com o qual me envolvem. Por sempre torcerem por mim e confiarem no meu potencial. Pelo apoio constante e por serem minha rede de apoio, independentemente do tempo, da distância e dos compromissos.

A todas as pessoas que tive a oportunidade de conhecer e me aproximar ao longo desse período, pela convivência, pelas trocas e pelos momentos compartilhados ao longo dessa trajetória. Aos amigos da minha área, especialmente Joingle, Adriely e Lucas, por tornarem o dia a dia mais leve e por fazerem da pós-graduação uma experiência muito especial.

À minha orientadora Profa. Dra. Mônica da Costa Serra pela orientação ao longo da minha formação acadêmica, desde a graduação até o mestrado, e pelas contribuições no desenvolvimento deste trabalho. Pelo acompanhamento das atividades de pesquisa e pela participação nas diferentes etapas que compuseram esta trajetória acadêmica.

Ao Prof. Dr. Clemente Maia da Silva Fernandes, coorientador deste trabalho, pelas contribuições no desenvolvimento da pesquisa.

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.

À

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processo nº 2024/15003-0) pelo apoio financeiro essencial para realização dessa pesquisa.

À Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), por ter sido meu lar ao longo desses sete anos. Pelas inúmeras oportunidades de crescimento acadêmico e pessoal, e pelo ambiente que contribuiu para meu amadurecimento. Minha eterna gratidão por esta instituição e por todas as pessoas que fizeram parte dessa trajetória e que levarei como referência para a vida.

“No meio do inverno, aprendi finalmente que havia em mim um verão invencível.
Camus.”

□ Camus A. O verão. Rio de Janeiro: Record; 1995.

Silva AC. Estimativa da idade baseada em estágios de mineralização de dentes permanentes: avaliação de tabela atual da população brasileira [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2026.

RESUMO

A estimativa da idade por meio da mineralização dentária é uma ferramenta fundamental nas Ciências Forenses. Recentemente, Kuhnen et al. (2023) propuseram uma nova tabela de referência baseada em uma população brasileira. Porém, a validação de sua acurácia e reprodutibilidade em amostras distintas é um passo mandatório para sua ampla adoção. O presente estudo teve como objetivo principal avaliar a acurácia do método de Kuhnen et al. (2023) na estimativa da idade. A amostra consistiu em 500 radiografias panorâmicas de indivíduos brasileiros (248 do sexo feminino e 252 do sexo masculino) com idades entre 2 e 25 anos. Os resultados encontrados demonstraram vieses (diferenças entre as idades dentárias estimadas e as idades reais ou cronológicas) pequenos, de poucos meses, nas diferentes faixas etárias consideradas. O emprego da tabela de estágios de mineralização dentária de Kuhnen et al. (2023) para o cálculo da estimativa da idade em brasileiros mostrou-se bastante preciso, especialmente em indivíduos com até 227 meses (18 anos) de idade, sendo indicado o seu emprego em situações reais. Contudo, para a determinação da maioridade (18 anos), indicamos a sua associação com outro(s) método(s), para a obtenção de dados ainda mais precisos. Os achados reforçam a importância da utilização de modelos populacionais específicos, adaptados à população brasileira, para aumentar a precisão das estimativas de idade em contextos clínicos e forenses.

Palavras – chave: Odontologia legal; Ciências forenses; Antropologia forense; Determinação da idade pelos dentes, Imageamento forense.

Silva AC. Age estimation based on stages of mineralization of permanent teeth: evaluation of a current table for the Brazilian population [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2026.

ABSTRACT

The estimation of age through dental mineralization is a fundamental tool in Forensic Sciences. Recently, Kuhnen et al. (2023) proposed a new reference table based on a Brazilian population. However, validating its accuracy and reproducibility in distinct samples is a mandatory step for its widespread adoption. The main objective of the present study was to evaluate the accuracy of the Kuhnen et al. (2023) method in age estimation. The sample consisted of 500 panoramic radiographs of Brazilian individuals (248 females and 252 males) aged between 2 and 25 years. The results showed small biases (differences between estimated dental ages and actual or chronological ages), amounting to only a few months, across the different age groups considered. The use of the dental mineralization stages table proposed by Kuhnen et al. (2023) for age estimation in Brazilians proved to be highly accurate, especially in individuals up to 227 months (18 years) of age, and its use in real-world situations is recommended. However, for the determination of legal adulthood (18 years), we recommend combining it with other method(s) to obtain even more precise data. These findings reinforce the importance of using population-specific models, adapted to the Brazilian population, to increase the accuracy of age estimates in clinical and forensic contexts.

Keywords: Forensic dentistry; Forensic sciences; Forensic anthropology; Age determination by teeth, Forensic imaging.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 PROPOSIÇÃO.....	13
2.1 Objetivos Específicos	13
3 PUBLICAÇÃO.....	14
3.1 Publicação 1.....	14
4 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS.....	41
ANEXO.....	45

1 INTRODUÇÃO

A Odontologia Forense constitui um ramo das Ciências Forenses voltado à observação, análise e interpretação de registros e evidências com o objetivo de auxiliar a Justiça^{1,2}. Sua atuação abrange desde a interpretação de registros odontológicos e radiográficos até a avaliação de vestígios biológicos do sistema estomatognático, desempenhando papel essencial na identificação humana, elucidação de fatos periciais e produção de provas em diferentes contextos legais²⁻⁵.

No Brasil, o Conselho Federal de Odontologia (CFO) reconhece e regulamenta a Odontologia Legal como especialidade⁶, cuja aplicação se estende tanto à análise de indivíduos vivos quanto à investigação de restos mortais, ossadas e fragmentos corporais^{4,7}. Nesse contexto, o profissional pode atuar na avaliação de fenômenos físicos, químicos e biológicos que tenham provocado alterações nos tecidos orais, bem como na análise de traumatismos e evidências, como lesões e vestígios⁶. A interpretação de dados odontológicos também auxilia em processos de estimativa de idade, apuração de responsabilidade profissional e solução de conflitos^{4,6,7}.

A identificação de vítimas de eventos trágicos baseia-se na comparação sistemática de características individuais, obtidas através de registros ante e post mortem, como impressões digitais, dados odontológicos e DNA⁸. Em casos em que a idade cronológica não pode ser determinada, a estimativa da idade torna-se fundamental para a construção do perfil biológico⁹, auxiliando na estimativa da identidade do indivíduo e elucidação das circunstâncias da morte¹⁰⁻¹⁴.

A crescente complexidade das questões sociais e legais tem aumentado a demanda por métodos capazes de estimar a idade com precisão. Neste sentido, a utilização de elementos dentários para estimativa de idade é necessária tanto em indivíduos vivos quanto em cadáveres¹⁴.

Nos vivos, a verificação da idade é imprescindível em situações como crimes sexuais e sequestros, onde a idade da vítima ou do suspeito pode determinar a natureza e a gravidade do crime, especialmente em casos em que os documentos de identificação são inexistentes ou questionáveis. Em muitos países, a idade é um fator determinante para a aplicação de leis específicas, como as que tratam da responsabilidade penal juvenil¹⁵.

No cenário contemporâneo, o aumento da migração global, impulsionado por conflitos armados, crises econômicas e desigualdades sociais, tem levado a um crescimento expressivo de deslocamentos forçados, mortes entre populações migrantes, número de refugiados e imigrantes sem documentação regular¹⁶⁻¹⁸.

Nesses fluxos, crianças e adolescentes desacompanhados estão entre as vítimas mais vulneráveis, assim, a estimativa de idade adquire papel crucial para assegurar os direitos básicos dessas populações, que frequentemente chegam desprovidos de registros válidos^{2,3,19,20}.

Legislações nacionais e internacionais, como a Convenção sobre os Direitos da Criança²¹, garantem direitos especiais a menores de 18 anos, reforçando a necessidade de inspeções técnicas capazes de confirmar a idade. Tal definição impacta diretamente o acesso a serviços de proteção e acolhimento, bem como a regularização do status migratório^{1,9,22,23,24}.

A ausência de documentação confiável, somada à vulnerabilidade social, tem fomentado práticas fraudulentas, como a falsificação dos documentos de identidade^{15,20,23,25}. Diante disso, a aplicação de métodos de estimativa de idade representa um recurso indispensável tanto para a proteção de indivíduos em risco quanto para a manutenção da integridade dos sistemas de acolhimento.

Em diversas áreas da odontologia e da saúde, a estimativa de idade também constitui um procedimento de grande relevância na prática clínica, pois fornece informações essenciais para o planejamento de tratamentos e para a compreensão do desenvolvimento dos indivíduos^{26,27}. Essa avaliação baseia-se na determinação da idade biológica, identificando marcos de crescimento e maturação em diferentes sistemas biológicos^{28,29}. Na odontopediatria e na ortodontia, a estimativa de idade auxilia na definição de condutas terapêuticas, no planejamento de aparelhos ortodônticos e na avaliação do estado geral de desenvolvimento em crianças^{26,27,29}.

Os dentes são estruturas biológicas consideravelmente resistentes, cuja composição mineralizada confere durabilidade e estabilidade singulares, tornando-os marcadores biológicos altamente confiáveis para aplicações clínicas e forenses. Formados por esmalte, dentina, cemento e polpa, os dentes protegem o DNA contido nas células pulpares, permitindo sua recuperação mesmo em condições adversas^{4,24,30}. Sua resistência abrange fatores físicos, químicos e biológicos, incluindo umidade, calor, putrefação e exposição a agentes microbianos ou químicos, garantindo a preservação de informações genéticas e estruturais^{1,24,28,31}.

Inclusive, a mineralização dentária é fortemente influenciada por fatores genéticos, tornando os dentes menos suscetíveis a variações ambientais, nutricionais ou hormonais em comparação com outros indicadores de maturidade^{5,30,32,33}. A morfologia coronária dos dentes permanentes permanece estável ao longo do crescimento, exceto em situações de anormalidades patológicas, e o desenvolvimento dentário tende a seguir uma sequência previsível, desde a odontogênese até a formação completa da dentição permanente^{4,24,30}. Essa confiabilidade torna os dentes uma referência sólida na estimativa de idade.

Os métodos de estimativa de idade podem ser classificados segundo dois eixos principais: o estado de desenvolvimento dentário, seja a dentição em formação ou a adulta⁵, e a técnica de investigação empregada. As técnicas, por sua vez, podem ser diretas, envolvendo a análise histológica de dentes extraídos, ou indiretas, que utilizam exames de imagem como radiografias e tomografias computadorizadas^{22,25,34}.

Entre as abordagens indiretas, a comunidade científica reconhece a análise dos estágios de mineralização dentária por radiografias como um dos métodos mais utilizados e confiáveis. Estudos pioneiros, como o de Schour e Massler³⁵, estabeleceram as primeiras cronologias sistemáticas, descrevendo 21 estágios de desenvolvimento.

Subsequentemente, Nolla³⁶ e Moorrees et al.³⁷ detalharam o desenvolvimento dos dentes permanentes, criando tabelas que associavam etapas de mineralização a idades médias, sendo que Moorrees et al.³⁷ já observavam diferenças no desenvolvimento entre os sexos.

O método de Demirjian et al.³⁸, modificado em 1976³⁹, tornou-se uma referência global devido à sua padronização e reprodutibilidade^{27,29,40}. Contudo, por tender a superestimar a idade em algumas populações, foi reavaliado e ajustado por Willems et al.⁴¹, que desenvolveram novas tabelas específicas que demonstraram maior precisão em diversos grupos^{42,43}. Outras abordagens, como a de Cameriere et al.⁴² e Olze et al.^{22,44}, focaram em métricas como a proporção pulpar ou a mineralização de terceiros molares.

No Brasil, a tabela de Nicodemo, Moraes e Médici Filho⁴⁵, apresentou baixos índices de sucesso na estimativa de idade de indivíduos brasileiros^{13,30,33,46}.

Diante dessas informações, é importante destacar que a diversidade populacional, com suas particularidades genéticas e ambientais, exerce um impacto significativo na estimativa de idade, uma vez que fatores étnicos, sexuais e outros

podem influenciar significativamente o desenvolvimento esquelético e dentário. Tal diversidade representa um desafio constante, que exige adaptação e calibração dos métodos para as diferentes populações, além da integração de múltiplas abordagens, para garantir estimativas confiáveis e precisas⁴⁷.

Assim, Kuhnen et al.¹ identificaram a necessidade de desenvolver uma nova tabela de mineralização dentária, elaborada para superar as limitações das anteriores e fornecer uma ferramenta mais precisa e adaptada às características específicas da população brasileira.

A pesquisa realizada por Kuhnen et al.¹ avaliou a cronologia dos estágios de mineralização dos dentes permanentes em 1.100 indivíduos brasileiros, de ambos os sexos, com idades entre 2 e 25 anos, usando radiografias panorâmicas digitais.

O estudo desenvolvido por Kuhnen et al.¹ apresenta tabelas numéricas detalhadas da cronologia dos estágios de mineralização dentária para a população brasileira, com alta reprodutibilidade nas análises. O estudo também enfatiza a importância de ajustar os métodos para diferentes populações, dado que o desenvolvimento dentário varia entre grupos étnicos e geográficos.

Diante disso, é necessário avaliar a aplicabilidade dessas tabelas em diferentes contextos populacionais brasileiros, verificando sua precisão e confiabilidade em amostras adicionais. Essa validação é essencial para assegurar que a estimativa de idade baseada na mineralização dentária forneça suporte robusto e confiável à prática forense e à Justiça.

4 CONCLUSÃO

O emprego da tabela de estágios de mineralização dentária de Kuhnen et al. (2023), para a estimativa da idade em indivíduos brasileiros, demonstrou elevada acurácia, especialmente em indivíduos com até 227 meses (18 anos) de idade, sendo, portanto, recomendada sua aplicação em contextos práticos. Contudo, para a determinação da maioridade (18 anos), recomendamos a sua associação com outros métodos, a fim de obter estimativas de idade com maior precisão.

REFERÊNCIAS[□]

1. Kuhnen B, Fernandes CMS, Barros F, Scarso Filho J, Gonçalves M, Serra MC. Chronology of permanent teeth mineralization in Brazilian individuals: age estimation tables. *BMC Oral Health*. 2023; 23(1): 165.
2. Augusto D, Pereira CP, Rodrigues A, Cameriere R, Salvado F, Santos R. Dental age assessment by I2M and I3M: portuguese legal age thresholds of 12 and 14 years olds. *Acta stomatol Croat*. 2021; 55(1): 45-55.
3. Kirzioglu Z, Ceyhan D, Bayraktar. Dental age estimation by different methods in patients with amelogenesis imperfecta. *Forensic Sci Int*. 2019; 298: 341-4.
4. Trevisol S, Tiecher C, Coelho AM, Loureiro MA, Thiel RR, Ehrhardt A. Odontologia forense: sua importância e meios de identificação post mortem. *Rev. Bras. Crimin.* [Internet]. 2021; 10(1):11-2. Disponível em: <https://revista.rbc.org.br/index.php/rbc/article/view/410>.
5. Shah P, Velani PR, Lakade L, Dukle S. Teeth in forensics: a review. *Indian J Dent Res*. 2019; 30(2): 291-9.
6. Conselho Federal de Odontologia. Resolução CFO-63/2005. Consolidação das normas para procedimentos nos Conselhos de Odontologia. Brasília: Conselho Federal de Odontologia; 2012 [acesso em: 2023 nov 01]. Disponível em: <http://cfo.org.br/wp-content/uploads/2009/10/consolidacao.pdf>.
7. Moreno MBP, Pontes TJP, Rabello PM. The use of the Nicodemo, Moraes e Médici Filho table of dental mineralization chronology to estimate the Paraibano's age. *Saúde Ética Justiça*. 2014; 19(1): 35-44.
8. Interpol. Disaster Victim Identification Guide. 2023. [acesso em: 2024 ago 20]. Disponível em: <https://www.interpol.int/How-we-work/Forensics/Disaster-Victim-Identification-DVI>.
9. Mohd Yusof MYP, Wan Mokhtar I, Rajasekharan S, Overholser R, Martens L. Performance of Willem's dental age estimation method in children: a systematic review and meta-analysis. *Forensic Sci Int*. 2017; 280(1): 245-10.
10. Hefner JT. Cranial nonmetric variation and estimating ancestry. *J Forensic Sci*. 2009; 54(5): 985-95.
11. Franklin D. Forensic age estimation in human skeletal remains: current concepts and future directions. *Leg Med.(Tokyo)*. 2010; 12(1): 1-7.

[□] 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>

12. Verma M, Verma N, Sharma R, Sharma A. Dental age estimation methods in adult dentitions: an overview. *J Forensic Dent Sci.* 2019; 11(2): 57-63.
13. Kurniawan A, Chusida A, Atika N, Gianosa TK, Solikhin MD, Margaretha MS et al. The applicable dental age estimation methods for children and adolescents in indonesia. *Int J Dent.* 2022; 15: 6761476.
14. Kanchan T, Chugh V, Chugh A, Meshram V, Shedgia R, Patnana AK et al. Age estimation using third molar maturation based on Demirjian's criteria. *Leg. Med. (Tokyo).* 2021; 53: 101959.
15. Melo M, Ata-Ali J. Accuracy of the estimation of dental age in comparison with chronological age in a Spanish sample of 2641 living subjects using the Demirjian and Nolla methods. *Forensic Sci Int.* 2017; 270: 276.e1-276.e7.
16. Schmeling A, Dettmeyer R, Rudolf E, Vieth V, Geserick G. Forensic age estimation. *Dtsch Arztebl Int.* 2016; 113(4): 44-50.
17. Silva DF. O fenômeno dos refugiados no mundo e o atual cenário complexo das migrações forçadas. *Rev Bras Estud Popul.* 2017; 34(1): 163-70.
18. Soriano EP, Carvalho MVD. Global migrations: reflections for forensic anthropology. *Res Soc Dev.* 2025; 14(8): e3714849313.
19. Azevedo ACS, Michel-Crosato E, Biazevic MGH. Radiographic evaluation of dental and cervical vertebral development for age estimation in a young Brazilian population. *J Forensic Odontomatol.* 2018; 36(2): 31-9.
20. Doyle E, Márquez-Grant N, Field L, Holmes T, Arthurs OJ, van Rijn RR et al. Guidelines for best practice: imaging for age estimation in the living. *J Forensic Radiol Imaging.* 2019; 16: 38-49.
21. UNICEF-Organização das Nações Unidas. [homepage na Internet] Convenção sobre os Direitos da Criança. 1989. [acesso em: 2024 ago 2025]. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/convencao-sobre-os-direitos-da-crianca>
22. 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.
23. 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.
24. Kuhnen B, Fernandes CMS, Barros JAF, Scarso Filho J, Gonçalves M, Serra MC. Age estimation by analysis of dental mineralization and its forensic contribution. *Res Soc Develop.* 2021; 10(11): e598101119481.

25. 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 Sci Int.* 2015; 253: 76-80.
26. Tyagi A, Srivastava N, Rana V, Kaushik N, Goel S, Khera AK. Accuracy of different dental age estimation methods using cone beam computed tomography: a comparative study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2024;17(5):558-64.
27. Al-Juhani A, Binshalhoub A, Showail S, et al. Comparative analysis of dental age estimation: a systematic review and meta-analysis assessing gender-specific accuracy of the Demirjian and Nolla methods across different age groups. *Cureus.* 2024; 16(12):e75031.
28. Pinchi V, Bugelli V, Vitale G, Pradella F, Farese L, Focardi M. Dental age estimation in children with chromosomal syndromes. *JFOS.* 2018; 36(1): 44-52.
29. Varghese ST, Kumar V, Paul S, Jose LK, Mathew T, Siddique S. Estimation of dental and bone age in obese children of south India. *J Int Soc Prevent Communit Dent.* 2018; 8(2): 153-9.
30. Lopes LJ, Nascimento HAR, Lima GP, dos Santos LAN, Queluz DP, Freitas DQ. Dental age assessment: which is the most applicable method? *Forensic Sci Int.* 2018; 284: 97-100.
31. Nudel I, Pokhojaev A, Hausman BS, Bitterman Y, Shpack N, May H, Sarig R. Age estimation of fragmented human dental remains by secondary dentin virtual analysis. *Int J Legal Med.* 2020; 134(5): 1853-60.
32. Kim S, Lee YH, Noh YK, Park FC, Auh QS. Age-group determination of living individuals using first molar images based on artificial intelligence. *Sci Rep.* 2021; 11(1):1073. Erratum in: *Sci Rep.* 2022; 12(1):2332.
33. Veras NP, Abreu-Pereira CA, Kitagawa PLV, Costa MA, Lima LNC, Costa JF, Casanovas RC. Evaluation of an age estimate method by dental mineralization of third molars. *Res Soc Develop.* 2021; 10.(7): e19410716524.
34. Timme M, Timme WH, Olze A, Ottow C, Ribbecke S, Pfeiffer H et al. The chronology of the radiographic visibility of the periodontal ligament and the root pulp in the lower third molars. *Sci Justice.* 2017; 57(4): 257-61.
35. Schour I, Massler M. The development of the human dentition. *J Am Dent Assoc.* 1941; 28(7): 1153-60.
36. Nolla CM. The development of permanent teeth. *J Dent Child.* 1960; 27:254–66.
37. Moorrees CFA, Fanning EA, Hunt Junior EE. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *J Dent Res.* 1963; 42(6): 1490-502.
38. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol.* 1973; 45(2):211–27.

39. Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol.* 1976; 3(5):411-21.
40. Hostiuc S, Edison S, Diaconescu I, Negoii I, Isaila O. Accuracy of the Demirjian's method for assessing the age in children, from 1973 to 2020: a meta-analysis. *Leg Med (Tokyo).* 2021; 52: 101901.
41. Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C. Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited. *J Forensic Sci.* 2001;46(4):893–5.
42. Cameriere R, Ferrante L, Liversidge HM, Prieto JL; Brkic H. Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth. *Forensic Sci Int.* 2008; 176(2-3): 173-177.
43. Esan TA, Yengopal V, Schepartz LA. The Demirjian versus the Willems method for dental age estimation in different populations: A meta-analysis of published studies. *PLoS One.* 2017;12(11):e0186682.
44. Olze A, Solheim T, Schulz R, Kupfer M, Pfeiffer H, Schmeling A. Assessment of the radiographic visibility of the periodontal ligament in the lower third molars for the purpose of forensic age estimation in living individuals. *Int J Legal Med.* 2010; 124(5): 445-8.
45. Nicodemo RA, Moraes LC, Médici Filho, E. Tabela cronológica da mineralização dos dentes permanentes entre brasileiros. *Rev. Fac Odontol.* 1974; 3: 55-6.
46. Niquini BTB, Fernandes AF, Bouchardet FCH, Manzi FR. Evaluation of the effectiveness of the chronological dental mineralization table of permanent teeth among Brazilians in the city of Belo Horizonte. *Res Soc Develop.* 2022; 11(1): e4711124531.
47. Cummaudo M, de Angelis D, Magli F, Minà G, Merelli V, Cattaneo C. Age estimation in the living: A scoping review of population data for skeletal and dental methods. *Forensic Sci Int.* 2021; 320: 110689.
48. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977; 33(1): 159-174.