

O USO DA ODONTOLOGIA NA DETERMINAÇÃO DA IDADE CRONOLÓGICA

THE USE OF DENTISTRY IN DETERMINING CHRONOLOGICAL AGE

EL USO DE LA ODONTOLOGÍA EN LA DETERMINACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA

Maryllia Ranna Martins Lustosa Ribeiro¹

Juliana Rêgo Ribeiro²

Bianca Soares Lima³

Maria Letícia Fernandes Costa⁴

Giselle Maria Ferreira Lima Verde⁵

RESUMO: Introdução: A determinação da idade cronológica por meio da odontologia é a análise de características dentárias e ósseas da cavidade bucal, que apresentam padrões de desenvolvimento diretamente relacionados à idade do indivíduo. Essas características iniciamse ainda na vida intrauterina e evoluem de forma previsível ao longo da vida, permitindo estimativas precisas da idade. Objetivo: Este estudo revisa a literatura sobre o papel da odontologia na determinação da idade cronológica, evidenciando sua importância científica e utilidade em situações reais Metodologia A pesquisa foi conduzida em bases como SciELO, PubMed e LILACS (2020-2025), utilizando descritores como "Odontologia Forense" e "Estimativa da Idade", refinados com os conectores "AND" e "E". Resultados: Os trabalhos revisados evidenciam o avanço contínuo na aplicação da odontologia na estimativa da idade cronológica, especialmente com o suporte de áreas como a antropologia forense. Esse progresso tem sido favorecido por inovações tecnológicas, como exames por imagem em alta resolução, modelagem tridimensional e sistemas computacionais inteligentes. A padronização de procedimentos e a cooperação entre diferentes especialidades são fundamentais para aumentar a confiabilidade dos métodos empregados. Discussão: A odontologia é comum na prática forense, serve de método para o estabelecimento de um perfil antropológico, são úteis e importantes, através da estimativa de idade que é através da análise óssea e dentária. Conclusão: A área forense da odontologia vem ganhando destaque como um campo promissor e em contínuo aperfeiçoamento, abrindo espaço para importantes avanços profissionais. Os especialistas que atuam nessa vertente têm uma função essencial no apoio a investigações, contribuindo diretamente para a identificação, e uma dessas áreas da odontologia forense bastante utilizada é a determinação da idade.

302

Palavras chave: Estimativa da Idade. Odontologia Forense. Idade Cronológica. Crescimento Dentário e desenvolvimento Dentário.

¹Estudante de Odontologia do Centro Universitário UNINOVAFAPI. Orcid: 0009-0006-9336-5608.

²Estudante de Odontologia do Centro Universitário UNINOVAFAPI. Orcid: 0009-0009-1455-6388.

³Estudante de Odontologia do Centro Universitário UNINOVAFAPI. Orcid: 0009-0000-6249-303X.

⁴Estudante de Odontologia do Centro Universitário UNINOVAFAPI. Orcid: 0009-0004-6929-2520.

⁵Orientadora, Professora de Odontologia do Centro Universitário UNINOVAFAPI. Orcid: 0000-0001-8636-286.

ABSTRACT: **Introduction:** The determination of chronological age through dentistry is the analysis of dental and bone characteristics of the oral cavity, which present development patterns directly related to the individual's age. These characteristics begin during intrauterine life and evolve in a predictable way throughout life, allowing accurate age estimates. **Objective:** This study reviews the literature on the role of dentistry in determining chronological age, highlighting its scientific importance and usefulness in real situations. **Methodology:** The research was conducted in databases such as SciELO, PubMed, and LILACS (2020–2025), using descriptors such as "Forensic Dentistry" and "Age Estimation", refined with the connectors "AND" and "E". **Results:** The reviewed studies show the continuous advancement in the application of dentistry in estimating chronological age, especially with the support of fields such as forensic anthropology. This progress has been favored by technological innovations, such as high-resolution imaging, three-dimensional modeling, and intelligent computer systems. The standardization of procedures and cooperation among different specialties are fundamental to increasing the reliability of the methods employed. **Discussion:** Dentistry is common in forensic practice, serving as a method for establishing an anthropological profile; it is useful and important through age estimation, which is done through bone and dental analysis. **Conclusion:** The forensic field of dentistry has been gaining prominence as a promising and continuously improving area, opening space for important professional advances. Specialists working in this area play an essential role in supporting investigations, directly contributing to identification, and one of the most widely used areas of forensic dentistry is age determination.

Keywords: Age Estimation. Forensic Dentistry. Chronological Age. Dental Growth. and Dental Development.

RESUMEN: **Introducción:** La determinación de la edad cronológica a través de la odontología es el análisis de características dentales y óseas de la cavidad bucal, que presentan patrones de desarrollo directamente relacionados con la edad del individuo. Estas características comienzan aún en la vida intrauterina y evolucionan de forma predecible a lo largo de la vida, permitiendo estimaciones precisas de la edad. **Objetivo:** Este estudio revisa la literatura sobre el papel de la odontología en la determinación de la edad cronológica, evidenciando su importancia científica y utilidad en situaciones reales. **Metodología:** La investigación se realizó en bases como SciELO, PubMed y LILACS (2020–2025), utilizando descriptores como "Odontología Forense" y "Estimación de Edad", refinados con los conectores "AND" y "E". **Resultados:** Los trabajos revisados evidencian el avance continuo en la aplicación de la odontología en la estimación de la edad cronológica, especialmente con el apoyo de áreas como la antropología forense. Este progreso ha sido favorecido por innovaciones tecnológicas, como exámenes por imagen de alta resolución, modelado tridimensional y sistemas computacionales inteligentes. La estandarización de procedimientos y la cooperación entre diferentes especialidades son fundamentales para aumentar la confiabilidad de los métodos empleados. **Discusión:** La odontología es común en la práctica forense, sirve como método para el establecimiento de un perfil antropológico; es útil e importante mediante la estimación de edad, que se realiza a través del análisis óseo y dental. **Conclusión:** El área forense de la odontología ha venido ganando destaque como un campo prometedor y en continuo perfeccionamiento, abriendo espacio para importantes avances profesionales. Los especialistas que actúan en esta vertiente tienen una función esencial en el apoyo a investigaciones, contribuyendo directamente a la identificación, y una de las áreas más utilizadas de la odontología forense es la determinación de la edad.

303

Palabras clave: Estimación de la Edad. Odontología Forense. Edad Cronológica. Crecimiento Dental y Desarrollo Dental.

INTRODUÇÃO

A estimativa da idade é um elemento forense e arqueológico fundamental, mesmo em situações de decomposição ou comprometimento dos tecidos moles, a estrutura dentária tende a permanecer preservada. Podendo ser utilizada em corpos queimados, esqueletizados ou mutilados, especialmente na ausência de documentos ou quando há dúvidas quanto à idade real do indivíduo (Sahu *et al.*, 2022).

A análise de estruturas dentárias e ósseas da cavidade bucal tem se mostrado especialmente valiosa na identificação de restos mortais, estimativa da idade da vítima e/ou suspeito em caso de crimes, sendo amplamente utilizada tanto em contextos clínicos quanto jurídicos para estimar a idade de indivíduos (Boedi *et al.*, 2022). Entre esses elementos, as medições ósseas se destacam por sua praticidade e rapidez, o que facilita sua aplicação em situações forenses. Um exemplo frequente é o ramo mandibular, que geralmente permanece preservado mesmo em condições adversas, tornando-se objeto de diversos estudos voltados à determinação da idade. Dentre as características analisadas, o ângulo goníaco apresenta variações significativas ao longo da vida: é mais aberto no nascimento, tende a se fechar com o crescimento e volta a se alargar na velhice. Esse processo está relacionado ao fato de que, durante o desenvolvimento, o ramo mandibular cresce em altura mais rapidamente do que o corpo da mandíbula em comprimento, o que acentua o ângulo de forma progressiva (Pereira *et al.*, 2020).

304

Além de sua aplicação em contextos forenses tradicionais, a odontologia também contribui em situações que envolvem suspeitas de negligência médica e possíveis fraudes, especialmente no que diz respeito à análise de evidências físicas, ademais, em casos em que não há documentação civil, como a certidão de nascimento, a análise odontológica torna-se uma ferramenta confiável para estimar a idade de forma técnica e fundamentada. (Emam *et al.*, 2014).

Exemplos de meios utilizados são terceiros molares, ossos da face, exames radiográficos na aplicação prática, essas análises costumam classificar os dentes conforme estágios específicos de maturação. A calcificação dentária ajuda estimar a idade cronológica, especialmente em crianças e adolescentes (Bjelopavlovic *et al.*, 2023).

Estimativa cronológica por meio da contagem de camadas cimentarias sob luz polarizada, utilização da microscopia de luz polarizada, associada à de contraste de fases,

permite uma visualização mais nítida das camadas de cimento radicular, cuja contagem devida à sua deposição anual possibilita uma estimativa etária bastante precisa (Kokila *et al.*, 2021).

Além disso, o método de Willems consiste em uma abordagem quantitativa que atribui pontuações específicas aos estágios de desenvolvimento dos sete dentes mandibulares do lado esquerdo do incisivo central ao segundo molar com base na análise de radiografias panorâmicas (Kurniawan *et al.*, 2022). Essa metodologia tem sido amplamente empregada em crianças e adolescentes, permitindo a estimativa da idade cronológica de forma mais ajustada às características populacionais (Neves *et al.*, 2024).

Este trabalho mostra o uso da odontologia como um recurso eficaz na estimativa da idade cronológica e sua importância nos contextos forense e legal.

REVISÃO DE LITERATURA

Na odontologia, além de sua função tradicional no cuidado e prevenções com a saúde bucal, tem se destacado muito na ciência forense, especialmente na estimativa da idade cronológica. O desenvolvimento dentário segue padrões previsíveis, tornando os dentes excelentes marcadores biológicos do tempo. Por essa razão, a análise odontológica é frequentemente utilizada para determinar a idade de indivíduos vivos ou falecidos, sobretudo em contextos em que outros métodos, como os documentos oficiais, não estão disponíveis ou são duvidosos (Abdel Naser *et al.*, 2024).

Nos últimos anos, a literatura científica tem se concentrado em compreender quais métodos odontológicos oferecem maior precisão em diferentes faixas etárias. Em crianças e adolescentes, por exemplo, a formação e a erupção dos dentes fornecem dados bastante confiáveis para a estimativa de idade (Bjelopavlovic *et al.*, 2023). Já em adultos, os métodos se tornam mais complexos, exigindo a observação de alterações fisiológicas ao longo do tempo, como o desgaste dentário, a deposição de cimento ou mudanças na polpa dental (Cadenas de Llano-Perula *et al.*, 2021). Cada uma dessas técnicas possui vantagens e limitações, que devem ser consideradas conforme o contexto e os recursos disponíveis (Espinoza-Silva *et al.*, 2023).

A análise crítica dos estudos revela que, embora existam métodos consolidados na prática forense, ainda há espaço para avanços, principalmente no desenvolvimento de ferramentas que combinem tecnologia digital com conhecimento biológico (Franco *et al.*, 2021). A integração de exames por imagem, softwares de medição e inteligência artificial tem sido cada vez mais proposta como forma de reduzir a subjetividade e aumentar a confiabilidade dos

laudos (Garizoain *et al.*, 2023). No entanto, a padronização desses processos ainda enfrenta desafios, especialmente em regiões com menor acesso à tecnologia ou formação especializada (Kumari *et al.*, 2022).

Outro ponto importante observado nas publicações recentes é a valorização da diversidade populacional na construção de tabelas e fórmulas para estimativa da idade. Muitos dos métodos disponíveis foram criados com base em amostras específicas e podem não refletir com precisão as características de outras populações (Kurniawan *et al.*, 2022). Assim, estudos regionais e multicêntricos vêm sendo incentivados para garantir que os métodos odontológicos se tornem mais inclusivos e representativos da realidade em que serão aplicados (Matteussi *et al.*, 2022).

Dessa forma, a odontologia na determinação da idade cronológica se mostra como um campo dinâmico, em constante diálogo entre ciência, tecnologia e ética. A aplicação desse conhecimento ultrapassa o ambiente clínico e contribui significativamente para a justiça, os direitos humanos e o reconhecimento de identidades. A continuidade das pesquisas, aliada ao compromisso com a precisão científica, é fundamental para que a prática forense odontológica continue evoluindo e servindo à sociedade de maneira justa e confiável (Merdietio Boedi *et al.*, 2022).

306

A determinação da idade cronológica a partir de características dentárias tem sido um campo de crescente interesse na odontologia forense (Neves *et al.*, 2023). O processo de formação e desenvolvimento dos dentes segue uma sequência temporária, o que os torna indicadores úteis para a estimativa da idade de indivíduos, especialmente quando há dificuldades para obter informações por outros meios (Pereira *et al.*, 2020). No entanto, a precisão desses métodos depende de uma série de fatores, como o tipo de dentes analisados, a metodologia utilizada e as características populacionais dos indivíduos em questão (Pinto *et al.*, 2022).

Em termos metodológicos, os dentistas forenses frequentemente recorrem à observação das fases de desenvolvimento dental, como a erupção e a mineralização dos dentes, em crianças e adolescentes (Pradeep *et al.*, 2021). Estudos clássicos, como os de Demirjian, têm sido amplamente utilizados para estimar a idade de indivíduos jovens, uma vez que o padrão de erupção dentária nesse período é bem documentado e amplamente aceito (Prakoeswa *et al.*, 2022). A análise da formação do esmalte dentário também tem sido eficaz, principalmente em estágios de crescimento ósseo, em que a cor e a densidade do esmalte oferecem pistas adicionais.

Contudo, esses métodos têm limitações, especialmente em adultos, onde a precisão tende a diminuir à medida que as mudanças biológicas se tornam mais sutis (Rokhshad *et al.*, 2025).

Em adultos, a estimativa da idade cronológica frequentemente envolve métodos que analisam o desgaste dental e as alterações na estrutura do dente ao longo do tempo (Suciyanie *et al.*, 2022). O estudo do cimento radicular, por exemplo, tem se mostrado uma técnica relevante, uma vez que o cimento se acumula ao longo da vida, formando linhas de crescimentos que podem ser contadas para estimar a idade. Outros fatores, como a translucidez da dentina, também têm sido utilizados com a mesma finalidade (Timme *et al.*, 2024). No entanto, os resultados obtidos por esses métodos não são absolutos e podem ser influenciados por variáveis como dieta, hábitos de higiene bucal e fatores ambientais, que podem acelerar ou retardar essas mudanças biológicas.

Além das técnicas tradicionais, a tecnologia tem trazido novas possibilidades para a odontologia forense. O uso de imagens digitais, como as obtidas por radiografias panorâmicas e tomografias computadorizadas, tem facilitado a análise detalhada da estrutura dentária e tem contribuído para a maior precisão na estimativa da idade (Abdel Naser *et al.*, 2024). Essas tecnologias permitem uma visualização mais clara das alterações nos dentes e podem ser combinadas com softwares especializados para calcular de maneira mais exata a idade dos indivíduos. O uso da inteligência artificial também está se expandindo nesse campo, oferecendo a possibilidade de identificar padrões e fazer previsões mais acuradas a partir de grandes bases de dados (Bjelopavlovic *et al.*, 2023).

307

Contudo, é importante ressaltar que a metodologia de determinação da idade odontológica ainda enfrenta desafios, principalmente em relação à diversidade populacional (Cadenas de Llano-Perula *et al.*, 2021). A maioria das tabelas e fórmulas usadas para estimar a idade foram baseadas em estudos realizados em populações específicas, o que pode não refletir a variação de características dentárias em diferentes grupos étnicos (Espinoza-Silva *et al.*, 2023). Portanto, a validade de um método de estimativa de idade pode ser comprometida quando aplicado a populações que diferem da amostra original. Para resolver esse problema, muitos pesquisadores têm se dedicado a estudos multicêntricos que buscam adaptar os métodos a diferentes contextos culturais e geográficos (Franco *et al.*, 2021).

O potencial da odontologia forense não se limita apenas à identificação de indivíduos ou à estimativa de idade, mas também à identificação de padrões de saúde pública e à prevenção de problemas dentários (Garizoain *et al.*, 2023). A análise de grandes bases de dados de saúde

dentária tem possibilitado um olhar mais detalhado sobre como os fatores ambientais, sociais e culturais impactam o desenvolvimento dental. Esses dados podem, eventualmente, ser utilizados para melhorar as abordagens preventivas na odontologia e para fornecer informações mais detalhadas sobre a relação entre a saúde bucal e a saúde geral da população (Kumari *et al.*, 2022). Nesse contexto, a odontologia forense também assume um papel educativo e preventivo dentro da sociedade.

Em resumo, o uso da odontologia na determinação da idade cronológica se apresenta como uma ferramenta indispensável na prática forense. Contudo, é essencial que os métodos utilizados continuem a ser aprimorados, com ênfase em sua adaptação a diferentes contextos e populações. O avanço das tecnologias digitais e da inteligência artificial promete aumentar ainda mais a precisão e a aplicabilidade desses métodos, mas isso exige uma abordagem cuidadosa e contínua pesquisa (Kurniawan *et al.*, 2022). O futuro da odontologia forense parece promissor, com um papel cada vez mais central na resolução de casos complexos e no avanço da ciência forense como um todo (Matteussi *et al.*, 2022).

OBJETIVO

Diante do exposto, objetivou-se realizar uma revisão da literatura reunindo informações científicas e históricas sobre o uso da odontologia na determinação da idade cronológica, com foco em sua relevância técnica e nas contribuições para a área da identificação humana. A pesquisa foi conduzida por meio de uma prospecção científica criteriosa, buscando compreender como os métodos odontológicos são aplicados na estimativa da idade, avaliando sua eficácia, limitações e as diferentes abordagens utilizadas em distintas faixas etárias. Além disso, pretende-se facilitar a disseminação desse conhecimento tanto para a comunidade acadêmica quanto para profissionais da área e para a população em geral, destacando a importância da odontologia como uma ferramenta fundamental e cada vez mais valorizada na determinação precisa da idade cronológica, especialmente nos âmbitos forense, antropológico e jurídico. A valorização dessas técnicas contribui significativamente para a modernização e a confiabilidade dos processos de identificação humana em diferentes contextos sociais e legais.

308

METÓDOS

A pesquisa foi conduzida com o objetivo de identificar artigos relevantes sobre o uso da odontologia na determinação da idade cronológica. Para isso, seguiu-se um protocolo

estruturado que envolveu a seleção das bases de dados, definição dos critérios de inclusão e exclusão, e a aplicação de estratégias de busca refinadas e direcionadas ao tema proposto.

A busca pelos artigos foi realizada nas bases Scielo, PubMed e Biblioteca Virtual da Saúde (LILACS, MEDLINE), totalizando 14 pesquisas no período estipulado entre 2020 e

2025. Foram utilizados os descritores “Estimativa da Idade”, “Odontologia Forense”, “Idade Cronológica”, “Crescimento Dentário” e “Desenvolvimento Dentário”, bem como suas respectivas combinações. Empregou-se o conector “AND” para pesquisas em inglês e o conector “e” para pesquisas em português, a fim de refinar a busca e obter estudos diretamente relacionados ao tema central da pesquisa.

Os critérios de inclusão foram definidos para assegurar a relevância, a atualidade e a qualidade dos estudos selecionados. Foram incluídos artigos publicados entre 2020 e 2025, redigidos em português ou inglês, que abordassem de forma direta métodos odontológicos utilizados na estimativa da idade cronológica, e que estivessem disponíveis em acesso aberto ou acessíveis por meio das bases de dados institucionais. Por outro lado, foram excluídos artigos que não apresentavam aplicação direta à odontologia forense voltada à estimativa de idade, estudos de revisão sem metodologia definida, trabalhos duplicados entre bases de dados, resumos de conferências, teses, dissertações e textos opinativos sem fundamentação empírica.

309

A seleção dos artigos foi realizada em etapas sucessivas. Inicialmente, foram avaliados os títulos e resumos para verificar a adequação aos objetivos do estudo. Em seguida, os textos completos dos artigos potencialmente relevantes foram lidos integralmente e avaliados com base nos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. A análise foi conduzida por dois revisores independentes, com o intuito de garantir imparcialidade e precisão na seleção dos materiais. Por fim, os dados extraídos dos artigos selecionados foram organizados em planilhas e analisados conforme a metodologia proposta, assegurando uma síntese objetiva, coerente e fundamentada na literatura científica atual sobre o tema.

RESULTADOS

A busca realizada nas bases de dados SciELO, PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde

(LILACS, MEDLINE), utilizando os descritores “Estimativa da Idade”, “Odontologia Forense”, “Idade Cronológica”, “Crescimento Dentário” e “Desenvolvimento Dentário”, revelou uma quantidade considerável de publicações no período de 2020 a 2025. A maioria dos

estudos encontrados abordou a aplicação dos métodos odontológicos como ferramentas auxiliares na determinação da idade cronológica, com destaque para sua relevância em contextos forenses e antropológicos, especialmente na identificação de indivíduos em diferentes fases do desenvolvimento humano.

Os estudos analisados demonstraram que a estimativa da idade cronológica por meio da odontologia é amplamente empregada em diversas situações, incluindo identificação de menores em situações legais, reconhecimento de vítimas de desastres e auxílio em investigações criminais. Entre os métodos mais recorrentes, destacam-se a análise do desenvolvimento dentário em radiografias, a erupção e calcificação dos dentes, além do uso de fórmulas específicas baseadas em dados populacionais. Observou-se também que a precisão dos métodos varia de acordo com a faixa etária, sendo mais eficazes durante a infância e adolescência, quando os dentes estão em fases ativas de formação.

Além disso, os resultados evidenciaram um crescimento no número de pesquisas voltadas ao aprimoramento dessas técnicas, com a incorporação de tecnologias digitais, como a tomografia computadorizada e softwares de análise odontométrica, que aumentam a acurácia dos laudos. Alguns estudos também abordaram as limitações dos métodos tradicionais, especialmente em adultos, onde as alterações dentárias são mais sutis e influenciadas por fatores externos, como dieta e hábitos de higiene. Ainda assim, a literatura reforça a importância da odontologia como um instrumento confiável e complementar na determinação da idade cronológica, contribuindo significativamente para a modernização dos processos de identificação humana.

310

DISCUSSÃO

A estimativa da idade cronológica é um desafio importante nas áreas forense e odontológica, com várias metodologias sendo aplicadas para fornecer respostas precisas em contextos jurídicos e clínicos (Neves *et al.*, 2024).

Um dos meios utilizados são os terceiros molares, popularmente conhecidos como dentes do siso, apresentam considerável variabilidade em relação à sua configuração, cronologia de erupção e ritmo de formação. As alterações mais marcantes ocorrem entre os 11 e 24 anos de idade, o que os torna particularmente úteis na estimativa da idade em faixas etárias de interesse legal, especialmente em indivíduos com menos de 21 anos. Devido ao seu prolongado período de desenvolvimento, esses dentes são considerados marcadores confiáveis nesse tipo de análise.

Além disso, a literatura científica aponta que os dentes do siso mantêm uma relativa estabilidade diante de condições adversas, como a desnutrição e outros fatores epigenéticos, apresentando menor suscetibilidade a essas interferências quando comparados ao esqueleto, o que reforça seu valor como parâmetro biológico na avaliação da idade cronológica (Bjelopavlovic et al., 2023).

A morfologia da mandíbula, por exemplo, sofre modificações evidentes com o avanço da idade, apresentando alterações no ângulo goníaco, na altura do ramo ascendente e na posição do forame mandibular. Essas transformações ocorrem de maneira previsível ao longo do tempo, permitindo sua aplicação em protocolos de estimativa etária. Para os estudos utilizando ossos, são utilizadas as seguintes cinco medidas: altura do coronoide, ângulo goníaco, distância bigonial, altura do ramo e comprimento máximo. O ângulo gonial mostrou aumentar com a idade (19,27), mas outro estudo descobriu que essa medida diminui com a idade (26), o que parece ser mais lógico, uma vez que o ângulo é inversamente proporcional à medida do ramo mandibular, que aumenta com a idade (19,28) (Pereira et al., 2020).

No entanto, essas abordagens exigem cautela, já que fatores genéticos, ambientais e nutricionais podem influenciar o desenvolvimento ósseo e, consequentemente, a interpretação dos achados. Ainda assim, quando utilizadas de forma integrada a métodos dentários e radiográficos, as evidências fornecidas pelos ossos da face contribuem significativamente para uma avaliação etária mais precisa e contextualizada (Boedi et al., 2022).

311

A estimativa da idade em crianças envolve o acompanhamento do processo de substituição dos dentes decíduos pelos permanentes, o qual se estende, em média, até os 15 anos de idade. Esse intervalo corresponde à fase em que ocorre a formação completa das raízes da dentição permanente, com exceção dos terceiros molares. Diversas abordagens foram desenvolvidas ao longo das últimas décadas para mensurar o estágio de desenvolvimento dentário nessa faixa etária, sendo a maioria delas fundamentada em exames radiográficos. Na aplicação prática, essas análises costumam classificar os dentes conforme estágios específicos de maturação (Kurniawan et al., 2022). Algumas metodologias também se baseiam em cálculos proporcionais entre diferentes dimensões dentárias. As populações utilizadas como referência para construção desses modelos constituem um elemento-chave na estimativa da idade, visto que as características biológicas variam conforme a origem geográfica (Franco et al., 202).

A calcificação dentária pode ser realizada por meio da análise conjunta dos estágios de desenvolvimento de múltiplos dentes, considerando os processos de mineralização ao longo do

tempo. No entanto, quando se trata de correlacionar essas informações com os níveis de calcificação dentária, uma limitação significativa é observada em estudos com amostras reduzidas, o que compromete a validade estatística dos achados. Nesse contexto, a aplicação do método de Demirjian, embora amplamente difundida, torna-se questionável em determinadas populações, especialmente quando não se dispõe de um número amostral robusto. Assim, evidencia-se a necessidade de pesquisas mais amplas e representativas, reforçando a recomendação de que tanto a avaliação dentária quanto a esquelética sejam empregadas de maneira complementar na determinação da idade cronológica, a fim de se obter maior precisão e confiabilidade nos resultados (Sahu *et al.*, 2022).

Uma das abordagens mais promissoras envolve a análise de características dentárias, devido à sua capacidade de fornecer dados consistentes e confiáveis ao longo da vida do indivíduo. Em particular, o estudo do cimento dental tem se destacado, dado seu comportamento único de mineralização e crescimento gradual ao longo dos anos (Kokila *et al.*, 2021).

O cimento é composto predominantemente por feixes de fibras de colágeno, que, ao longo do tempo, são mineralizados pela deposição de cristais de hidroxiapatita. A orientação variável desses cristais pode gerar um efeito óptico característico, resultando na formação de camadas alternadas, que se apresentam de forma escura e translúcida. Diversos estudos indicam que a análise do cimento oferece uma estimativa de idade mais confiável do que a observação das características esqueléticas ou morfológicas. Este tecido mineralizado e avascular tem como função principal a ancoragem das fibras do ligamento periodontal à raiz dentária. O cimento continua a se espessar ao longo da vida, com um aumento significativo de sua espessura cerca de três vezes entre os 16 e 70 anos. Nas camadas de cimento acelular, as linhas incrementais são finas, bem definidas e com uma organização regular. A variação no grau de mineralização é a principal responsável pela formação dessas linhas, que fornecem informações precisas sobre o processo de envelhecimento. A espessura das fibras extrínsecas acelulares do cimento pode variar entre 20 e 250 μm , dependendo da faixa etária do indivíduo (Kokila *et al.*, 2021).

312

Portanto, fica evidente que os métodos analisados apresentam níveis variados de eficácia, sendo fundamental que sua aplicação ocorra com prudência, levando em consideração as limitações específicas de cada técnica e o contexto em que são utilizados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos estudos apresentados, é possível perceber que a odontologia oferece ferramentas valiosas na estimativa da idade cronológica, e o quanto ela tem um papel importante. Cada método tem suas particularidades e graus de confiabilidade, mas é importante destacar que nenhum deles deve ser utilizado de forma isolada. A combinação de diferentes abordagens, como avaliação do cimento, radiografias, estágios de calcificação e uso de terceiros molares e entre outros, permite uma estimativa mais precisa e fundamentada. No entanto, é essencial aplicar esses recursos com critério, considerando as limitações de cada técnica, a diversidade biológica das populações e o contexto em que os dados serão utilizados. Por isso, reforça-se a importância de pesquisas contínuas, com amostras amplas e representativas, para aprimorar cada vez mais a prática forense dentro da odontologia.

REFERÊNCIAS

- ABDEL NASER, M. Emam. Role of forensic odontology in identification of persons: a review article. *Cureus*, v. 16, n. 3, 2024.
- BJELOPAVLOVIC, Monika et al. Forensic age estimation: A multifactorial approach in a retrospective population study. *Diagnostics*, v. 13, n. 12, p. 2029, 2023.
- CADENAS DE LLANO-PERULA, Maria et al. Validating dental age estimation in Kenyan black children and adolescents using the Willems method. *Medicine, Science and the Law*, v. 61, n. 3, p. 180-185, 2021.
- ESPINOZA-SILVA, Paula Valentina; LÓPEZ-LÁZARO, Sandra; FONSECA, Gabriel M. Forensic odontology and dental age estimation research: a scoping review a decade after the NAS report on strengthening forensic science. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, v. 19, n. 2, p. 224-235, 2023.
- FRANCO, Ademir et al. Assessment of dental age estimation methods applied to Brazilian children: a systematic review and meta-analysis. *Dentomaxillofacial Radiology*, v. 50, n. 2, p. 20200128, 2021.
- GARIZOAIN, Gonzalo et al. Root dentin translucency and age at death estimation in adults using single rooted teeth: Update of the Forensic International Dental Database. *Forensic Science International*, v. 343, p. 111564, 2023.
- KUMARI, Sujata et al. Age estimation by dental calcification stages and hand-wrist radiograph. *Cureus*, v. 14, n. 9, 2022.

KURNIAWAN, Arofi et al. The applicable dental age estimation methods for children and adolescents in Indonesia. *International Journal of Dentistry*, v. 2022, n. 1, p. 6761476, 2022.

MATTEUSSI, Giovanna Teixeira et al. Age estimation in humans through the analysis of aspartic acid racemization from teeth: A scoping review of methods, outcomes, and open research questions. *Forensic Science International*, v. 331, p. 111154, 2022.

MERDIETIO BOEDI, Rizky et al. CBCT in dental age estimation: A systematic review and meta-analysis. *Dentomaxillofacial Radiology*, v. 51, n. 4, p. 20210335, 2022.

NEVES, João Albernaz et al. Evidence of Age Estimation Procedures in Forensic Dentistry: Results from an Umbrella Review. *Medicina*, v. 60, n. 1, p. 42, 2023.

PEREIRA, Julia Gabriela Dietrichkeit; LIMA, Karinna Fróes; DA SILVA, Ricardo Henrique Alves. Mandibular measurements for sex and age estimation in Brazilian sampling. *Acta Stomatologica Croatica*, v. 54, n. 3, p. 294, 2020.

PINTO, Paulo Henrique Viana; FARES, Leticia Carneiro; DA SILVA, Ricardo Henrique Alves. Dental age estimation by cementum incremental lines counting: A systematic review and meta-analysis. *Forensic Science International*, v. 341, p. 111492, 2022.

PRADEEP, L. et al. Age estimation with cemental annulation using light, phase contrast and polarized microscopy. *Journal of Microscopy and Ultrastructure*, v. 9, n. 2, p. 55-60, 2021.

PRAKESWA, Beshlina Fitri Widayanti Roosyanto et al. Children and adolescent dental age estimation by the Willems and Al Qahtani methods in Surabaya, Indonesia. *BioMed Research International*, v. 2022, n. 1, p. 9692214, 2022.

314

ROKHSHAD, Rata et al. Deep Learning for Age Estimation from Panoramic Radiographs: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Dentistry*, p. 105560, 2025.

SUCIYANIE, Indah Melati et al. Accuracy of forensic age estimation using cementum annulation and dentin translucency in adult: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Legal Medicine*, v. 136, n. 5, p. 1443-1455, 2022.

TIMME, Maximilian et al. The relevance of taurodontism in forensic dental age estimation. *Legal Medicine*, p. 102462, 2024.