

ACURÁCIA DOS MÉTODOS ODONTOLÓGICOS DE ESTIMATIVA DA IDADE PARA A IDENTIFICAÇÃO DE MAIORIDADE CIVIL EM INDIVÍDUOS VIVOS: REVISÃO SISTEMÁTICA.

**ACCURACY OF DENTAL AGE ESTIMATION METHODS FOR IDENTIFYING
LEGAL ADULTHOOD IN LIVING INDIVIDUALS: A SYSTEMATIC REVIEW**

Ciências da Saúde • 25/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/792899324](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/792899324)

Maximiano Guilherme Tenório Albuquerque¹

Marcella Adrianny Vieira Lima²

Rayane Lins de Lima Melo³

Vitor José dos Santos⁴

Libna Rodolfo Pessoa da Silva⁵

Mirela Kelly Severina da Silva⁶

Maria Denise Bezerra e Silva⁷

Vaghter Rodrigues Gomes da Silva⁸

Weyler Soares Fonteles⁹

Jhonnarelys Tibusay Espluguez Abad¹⁰

Carla Josete Silva de Oliveira¹¹

RESUMO

A estimativa da maioridade legal por meio de métodos odontológicos constitui uma ferramenta relevante para a Odontologia Legal, especialmente em situações que exigem a distinção entre indivíduos menores de 18 anos e aqueles que atingiram essa idade. Esta revisão sistemática teve como objetivo avaliar o desempenho diagnóstico dos métodos odontológicos empregados na estimativa da maioridade legal, considerando sua acurácia e confiabilidade. A metodologia foi orientada pelas recomendações PRISMA 2020 e pelas diretrizes PRISMA-DTA. Foram consultadas as bases PubMed/MEDLINE e SciELO, considerando estudos originais que avaliaram indivíduos vivos com idade cronológica conhecida e apresentaram resultados relacionados à classificação etária em torno do limite de 18 anos. Dez estudos foram incluídos na síntese, abrangendo métodos baseados nos estágios de desenvolvimento dos terceiros molares, na mensuração dos ápices radiculares, em atlas de desenvolvimento dentário e em inteligência artificial. Os resultados demonstraram variação no desempenho diagnóstico entre os métodos e as populações estudadas. Embora algumas abordagens tenham apresentado elevada proporção de classificações corretas ou sensibilidade, também foram observadas limitações relacionadas à especificidade e à variabilidade individual da maturação dentária. Conclui-se que os métodos odontológicos podem contribuir para a estimativa da maioridade legal, mas seus resultados devem ser interpretados com cautela, considerando o contexto populacional, as características do método utilizado e o risco de classificação equivocada. A estimativa odontológica deve integrar uma avaliação pericial fundamentada, sem ser interpretada isoladamente como determinação absoluta da idade cronológica.

Palavras-chave: Odontologia Legal; Estimativa da Idade pelos Dentes; Terceiro Molar; Acurácia Diagnóstica; Maioridade Legal.

ABSTRACT

The estimation of legal adulthood using dental methods is a relevant tool in forensic dentistry, particularly in cases requiring the distinction between individuals younger than 18 years and those who have reached this age. This systematic review aimed to evaluate the diagnostic performance of dental methods used to estimate legal adulthood, considering their accuracy and reliability. The methodology was guided by the PRISMA 2020 recommendations and the PRISMA-DTA guidelines. PubMed/MEDLINE and SciELO were searched for original studies assessing living individuals with known chronological ages and reporting results related to age classification around the 18-year threshold. Ten studies were included in the synthesis, covering methods based on third molar developmental stages, measurements of open apices, dental development atlases, and artificial intelligence. The results showed variations in diagnostic performance across methods and study populations. Although some approaches demonstrated high proportions of correct classifications or high sensitivity, limitations related to specificity and individual variability in dental maturation were also observed. It was concluded that dental methods may contribute to the estimation of legal adulthood; however, their results should be interpreted cautiously, taking into account the population studied, the characteristics of the method used, and the risk of misclassification. Dental age estimation should be part of a scientifically grounded forensic assessment and should not be interpreted in isolation as an absolute determination of chronological age.

Keywords: Forensic Dentistry; Age Determination by Teeth; Third Molar; Diagnostic Accuracy; Legal Adulthood.

INTRODUÇÃO

A estimativa da idade cronológica por meio de características odontológicas representa uma ferramenta relevante para a Odontologia Legal, especialmente em situações nas quais não há documentação civil confiável ou quando é necessário estabelecer a idade de um indivíduo para fins judiciais. Essa prática apresenta aplicações em investigações criminais, identificação humana, avaliação da maioridade civil e análise de indivíduos em contextos migratórios. Nesse cenário, os dentes constituem estruturas de interesse pericial devido às alterações relacionadas ao desenvolvimento e ao envelhecimento, que podem ser examinadas por métodos clínicos e radiográficos. Entretanto, a utilização desses indicadores exige critérios científicos que permitam avaliar a confiabilidade das estimativas obtidas (Kvaal et al., 1995; Cameriere et al., 2006).

Entre os métodos empregados na estimativa da idade dentária, destacam-se aqueles baseados nos estágios de mineralização e desenvolvimento dos dentes, como o método de Demirjian et al. (1973), posteriormente adaptado por Willems et al. (2001), além das abordagens propostas por Cameriere et al. (2006), fundamentadas na avaliação dos ápices radiculares. Para a população adulta, também foram investigadas técnicas baseadas na relação entre as dimensões da polpa dentária e as estruturas dentárias mineralizadas. Apesar da ampla utilização dessas abordagens, diferenças relacionadas à população de referência, à faixa etária, ao sexo e aos procedimentos de mensuração podem influenciar os resultados, limitando a aplicação universal de determinadas equações e classificações (Demirjian et al., 1973; Willems et al., 2001; Cameriere et al., 2006).

A estimativa da maioridade civil, particularmente o estabelecimento do limite de 18 anos, apresenta importância específica no contexto forense, uma vez que pode influenciar decisões judiciais e a definição de responsabilidades legais. Nesse contexto, a análise do desenvolvimento dos terceiros molares e a mensuração dos ápices radiculares têm sido investigadas como alternativas para diferenciar indivíduos que ainda não atingiram a maioridade daqueles que já ultrapassaram esse limite. Entretanto, a maturação dentária apresenta variabilidade individual, e a correspondência entre o desenvolvimento odontológico e a idade cronológica não é absoluta, o que exige cautela na interpretação dos resultados e na utilização dessas estimativas como evidência pericial (Cameriere et al., 2006).

Diante dessas considerações, torna-se necessário reunir criticamente as evidências disponíveis sobre o desempenho dos métodos odontológicos utilizados para a estimativa da maioridade civil em indivíduos vivos. Assim, esta revisão sistemática tem como objetivo avaliar a acurácia dos métodos odontológicos empregados para classificar indivíduos como menores ou maiores de 18 anos, considerando medidas de desempenho diagnóstico, como sensibilidade, especificidade e proporção de classificações corretas, quando disponíveis. Pretende-se, ainda, identificar fatores que possam influenciar a confiabilidade dos resultados, incluindo o método utilizado, a população estudada e a qualidade metodológica das pesquisas, contribuindo para uma interpretação mais fundamentada das evidências científicas aplicáveis à prática pericial.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, orientada pelas recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic

Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020) e pelas diretrizes PRISMA-DTA, considerando o objetivo de avaliar o desempenho diagnóstico dos métodos odontológicos utilizados na determinação da maioridade legal aos 18 anos.

A busca bibliográfica contemplou publicações entre janeiro de 2015 e outubro de 2026, utilizando combinações de descritores e termos livres relacionados à estimativa da idade dentária, odontologia legal, terceiros molares, maioridade legal e acurácia diagnóstica. Foram consultadas as bases de dados PubMed/MEDLINE e SciELO, além de buscas complementares para identificação de estudos pertinentes e rastreamento das referências dos artigos selecionados.

A pergunta de pesquisa foi estruturada com base na estratégia PECO (População, Exposição, Comparador e Desfecho), buscando responder à seguinte questão: qual é o desempenho diagnóstico dos métodos odontológicos utilizados para distinguir indivíduos menores de 18 anos daqueles com idade igual ou superior a 18 anos? Foram considerados indivíduos vivos com idade cronológica conhecida, submetidos a métodos odontológicos de estimativa da idade, utilizando-se a idade cronológica como padrão de referência. Os desfechos de interesse incluíram sensibilidade, especificidade, acurácia e área sob a curva ROC (AUC), quando disponíveis.

A busca bibliográfica foi planejada com a combinação de descritores controlados, consultados nos vocabulários MeSH e DeCS, e termos livres relacionados à Odontologia Legal, estimativa da idade dentária, terceiros molares, maioridade legal e acurácia diagnóstica. Foram considerados termos em português e inglês, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, conforme as características de cada base de dados.

Entre os termos utilizados, incluíram-se “Forensic Dentistry”, “Forensic Odontology”, “Age Determination by Teeth”, “Age Estimation”, “Third Molar”, “Legal Age”, “Age of Majority”, “Diagnostic Accuracy”, “Sensitivity and Specificity”, “Odontologia Legal”, “Estimativa da Idade”, “Terceiros Molares” e “Maioridade Legal”. As estratégias foram adaptadas às bases PubMed/MEDLINE e SciELO, considerando as particularidades de indexação e recuperação de cada plataforma.

Foram considerados elegíveis estudos originais que avaliaram métodos odontológicos de estimativa da idade em indivíduos vivos, com idade cronológica conhecida e resultados relevantes para a distinção entre indivíduos menores de 18 anos e aqueles com 18 anos ou mais. Foram priorizados estudos que apresentaram resultados quantitativos de desempenho diagnóstico, incluindo sensibilidade, especificidade, acurácia, proporção de classificações corretas e área sob a curva ROC (AUC), quando disponíveis.

Foram excluídos artigos de revisão, editoriais, relatos de caso, estudos post-mortem, pesquisas sem padrão de referência baseado na idade cronológica e publicações sem relação direta com a questão investigada. A seleção também considerou a disponibilidade do texto completo para avaliação dos métodos e resultados apresentados.

A seleção dos estudos compreendeu a análise dos títulos e resumos, seguida da leitura integral dos artigos potencialmente elegíveis. Os dados extraídos incluíram autoria, ano de publicação, país de realização, tamanho e características da amostra, método odontológico empregado e principais resultados relacionados à

classificação etária. Ao final, dez estudos foram considerados para a síntese dos achados.

A avaliação da qualidade metodológica e do risco de viés dos estudos de acurácia diagnóstica foi orientada pelos domínios do instrumento QUADAS-2, que contemplam a seleção dos participantes, o teste índice, o padrão de referência e o fluxo e tempo das avaliações. Os resultados foram organizados em tabelas comparativas e analisados por síntese narrativa, considerando as diferenças entre métodos, populações estudadas e critérios de classificação. A heterogeneidade dos métodos e dos indicadores apresentados foi considerada na interpretação comparativa dos resultados.

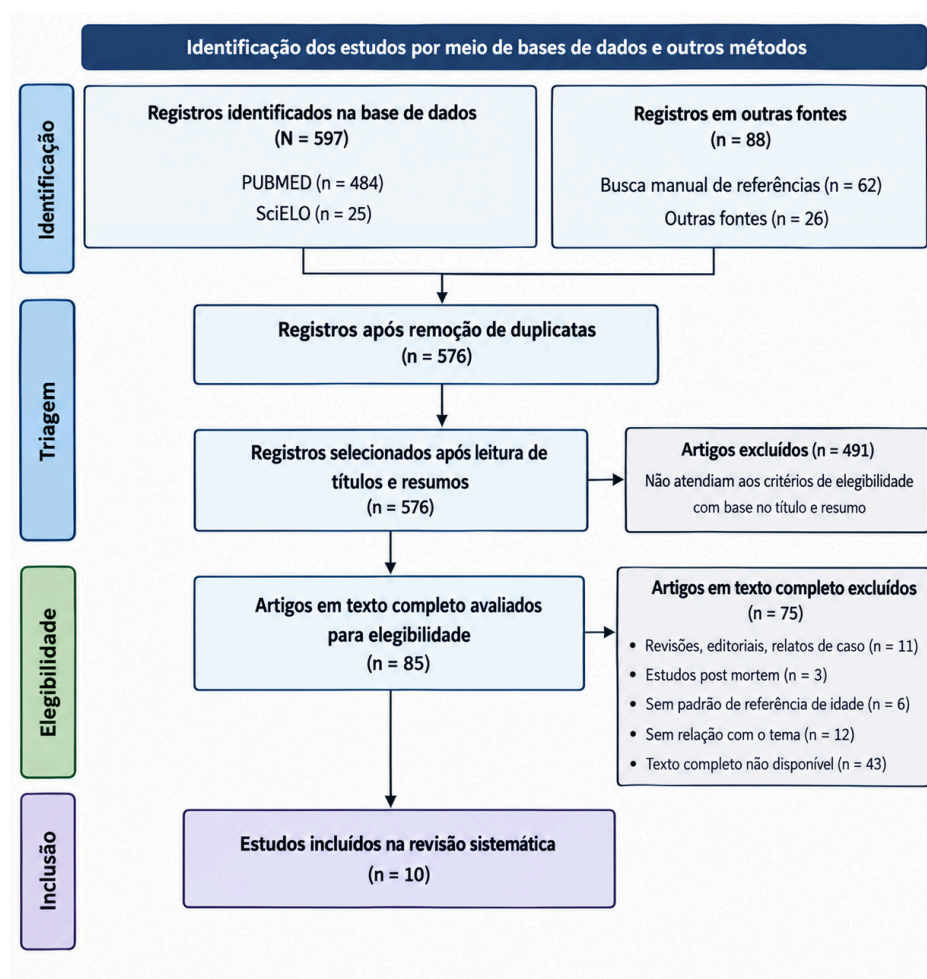


Figura 1. Fluxograma de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos na revisão sistemática.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026), com base nas recomendações PRISMA 2020.

REFERENCIAL TEÓRICO

A estimativa da idade cronológica constitui uma aplicação da Odontologia Legal em situações nas quais a documentação civil é inexistente, insuficiente ou necessita de verificação. A determinação de que um indivíduo atingiu 18 anos apresenta particular relevância médico-legal, pois exige a diferenciação entre menores e adultos com base em indicadores biológicos cuja relação com a idade cronológica não é absoluta. Nesse contexto, o desenvolvimento dos terceiros molares tem sido investigado por sua permanência em formação durante a adolescência tardia e o início da vida adulta, período em que outros dentes permanentes geralmente já

completaram seu desenvolvimento. (Sharma; Wadhwan; Sharma, 2018; Marrero-Ramos et al., 2020).

A utilização dos terceiros molares para estimar a maioridade, entretanto, envolve limitações relacionadas à variabilidade individual da maturação dentária. Embora estágios avançados de desenvolvimento possam estar associados a uma maior probabilidade de o indivíduo ter alcançado os 18 anos, a presença de maturação incompleta não exclui a possibilidade de maioridade, assim como a formação radicular completa não estabelece, em todas as circunstâncias, que essa idade tenha sido atingida. Essas limitações foram observadas em investigações que avaliaram tanto a associação entre os estágios de desenvolvimento e a idade cronológica quanto a capacidade de classificar indivíduos em categorias etárias. (Marrero-Ramos et al., 2020; Caggiano et al., 2022; Márquez-Ruiz et al., 2025).

Entre os métodos empregados na estimativa odontológica da idade, a classificação de Demirjian utiliza características morfológicas para organizar o desenvolvimento dentário em estágios sucessivos. Sua aplicação aos terceiros molares permite avaliar a progressão da formação coronária e radicular, incluindo o fechamento apical. Em estudo com 1.062 radiografias panorâmicas de indivíduos entre 14 e 23 anos, Sharma, Wadhwan e Sharma (2018) compararam essa classificação com o índice de maturidade do terceiro molar de Cameriere (I3M). Considerando o ponto de corte de 0,08 para o I3M, os autores encontraram sensibilidade de 70,76%, especificidade de 82% e acurácia de 74,58%. Para o estágio 9 de Demirjian, a acurácia foi de 72,41%, demonstrando desempenho semelhante entre as abordagens naquela amostra. (Sharma; Wadhwan; Sharma, 2018).

O índice de maturidade do terceiro molar de Cameriere utiliza medidas radiográficas relacionadas à abertura dos ápices radiculares, expressando o grau de maturação por meio de um indicador quantitativo. Em uma amostra de 615 radiografias panorâmicas de indivíduos entre 15 e 22 anos, Kiran Kumar et al. compararam o I3M com os estágios de visibilidade radiográfica da polpa radicular propostos por Olze et al. Os resultados indicaram que o estágio 0 do método de Olze apresentou desempenho superior ao ponto de corte do I3M na amostra de Hyderabad. Entre os homens, o estágio 0 apresentou sensibilidade de 0,68 e especificidade de 0,86; entre as mulheres, os valores foram de 0,72 e 0,91, respectivamente. Os achados demonstram que métodos baseados em características radiográficas distintas podem apresentar desempenhos diferentes na classificação da maioridade. (Kiran Kumar et al., 2019).

A aplicação de técnicas desenvolvidas em outras populações também foi examinada por Sartori et al. (2021), que avaliaram 1.062 radiografias panorâmicas de indivíduos brasileiros com idades entre 15 e 23,99 anos. Os pesquisadores testaram técnicas internacionais de avaliação da maturação dos terceiros molares e observaram que a análise de um único dente apresentou confiabilidade máxima de aproximadamente 70,4% para a classificação em torno dos 18 anos. Os autores destacaram que o desempenho moderado justificava a investigação de ajustes específicos para a população brasileira. Esse resultado evidencia a importância de avaliar a validade externa dos métodos antes de sua utilização em contextos periciais distintos daqueles nos quais foram desenvolvidos. (Sartori et al., 2021).

A investigação de métodos voltados especificamente à identificação da maioridade permite observar diferenças importantes entre a estimativa geral da idade e a classificação binária em torno de um

limite jurídico. Caggiano et al. (2022) avaliaram a aplicação simplificada dos estágios de Demirjian em 460 radiografias selecionadas de um conjunto inicial de 17.594 exames, considerando indivíduos entre 16 e 24 anos. A combinação de pelo menos um terceiro molar no estágio H com os demais terceiros molares em estágios iguais ou superiores a F apresentou acurácia de 90,2% e valor preditivo positivo de 91,6%. Entretanto, foram identificados indivíduos menores de 18 anos que já apresentavam terceiros molares em estágios avançados, inclusive casos com formação radicular completa nos quatro dentes. Portanto, mesmo os resultados mais elevados de acurácia devem ser interpretados considerando a possibilidade de classificação incorreta de menores como adultos. (Caggiano et al., 2022).

A avaliação do London Atlas em uma amostra da região amazônica brasileira apresentou resultados mais limitados para a classificação da maioridade. Afonso et al. (2024) analisaram 1.256 radiografias panorâmicas de indivíduos entre 16 e 22,9 anos. A proporção de classificações corretas em torno dos 18 anos foi de 74% para o terceiro molar superior esquerdo e de 77% para o inferior esquerdo. As áreas sob a curva ROC foram de 0,75 e 0,73, respectivamente. Com base nesses resultados, os autores recomendaram cautela na aplicação do atlas como método isolado para determinar a maioridade legal. A pesquisa também reforça a relevância de investigar o desempenho das técnicas em populações brasileiras, em vez de pressupor que os resultados obtidos em outros contextos sejam diretamente transferíveis. (Afonso et al., 2024).

Švábová et al. (2024) compararam os estágios de desenvolvimento de Köhler com o índice I3M em 1.475 radiografias panorâmicas. O método de Köhler classificou corretamente 81,97% dos indivíduos

como menores ou adultos, enquanto o I3M apresentou 78,62% de classificações corretas. No entanto, os resultados do I3M variaram segundo o sexo: utilizando o ponto de corte de 0,08 no terceiro molar inferior esquerdo, a classificação correta foi de 82,92% entre os homens e 72,82% entre as mulheres. Os autores também identificaram o risco de classificar menores como adultos, destacando a necessidade de cautela na interpretação dos resultados, sobretudo entre indivíduos próximos ao limite de 18 anos. (Švábová et al., 2024).

As diferenças entre os resultados dessas investigações mostram que a acurácia depende da técnica utilizada, das características da amostra e dos critérios empregados para classificar os indivíduos. Além disso, uma proporção elevada de classificações corretas não informa, isoladamente, como os erros se distribuem entre menores e adultos. Essa distinção é especialmente importante na avaliação pericial, uma vez que classificar um indivíduo menor de idade como adulto representa um erro diferente, em suas consequências, daquele que classifica um adulto como menor. Por isso, a análise da sensibilidade, da especificidade e dos resultados da classificação deve complementar a interpretação da acurácia global. (Sharma; Wadhwan; Sharma, 2018; Afonso et al., 2024; Švábová et al., 2024).

O desenvolvimento de técnicas computacionais tem ampliado as possibilidades de análise de imagens radiográficas para a estimativa da idade. Franco et al. (2024) investigaram o uso de inteligência artificial para classificar indivíduos abaixo ou acima dos limites etários de 14, 16 e 18 anos, utilizando 11.640 radiografias panorâmicas. O modelo de aprendizagem profunda DenseNet121 foi treinado e validado para analisar o desenvolvimento do terceiro molar inferior esquerdo. Na classificação em torno dos 18 anos, a área sob a curva

ROC foi de 0,94 para homens e 0,83 para mulheres. Embora os resultados indiquem potencial para a classificação automatizada, a diferença observada entre os sexos e a necessidade de validação em outras amostras devem ser consideradas ao avaliar a aplicabilidade médico-legal do modelo. (Franco et al., 2024).

A associação entre indicadores dentários e esqueléticos foi investigada por Márquez-Ruiz et al. (2025), em estudo com 123 imagens de tomografia computadorizada de indivíduos mexicanos entre 14 e 22 anos. Os autores avaliaram o desenvolvimento dos terceiros molares inferiores segundo Demirjian e a maturação das vértebras cervicais segundo Baccetti. Na amostra estudada, a presença de um terceiro molar completamente desenvolvido, correspondente ao estágio H, indicou idade adulta; entretanto, aproximadamente 70% dos indivíduos com mais de 18 anos ainda apresentavam terceiros molares em desenvolvimento. A combinação dos estágios dos dois terceiros molares inferiores ou sua associação com a maturação cervical não melhorou a capacidade preditiva em relação à avaliação isolada dos terceiros molares. Esses resultados demonstram que a maturação incompleta não deve ser utilizada como evidência suficiente para concluir que um indivíduo ainda não atingiu a maioridade. (Márquez-Ruiz et al., 2025).

A comparação entre técnicas também foi realizada em uma amostra brasileira por Silva et al. (2026), que avaliaram 270 radiografias panorâmicas de indivíduos entre 16 e 23,99 anos. Os pesquisadores aplicaram o método proposto por Caggiano et al., baseado nos estágios de Demirjian, e o método de Cameriere para estimar a maioridade aos 18 anos. O primeiro apresentou maior sensibilidade em relação à especificidade, enquanto o segundo demonstrou o

padrão inverso, com maior especificidade. Os autores concluíram que ambos apresentaram acurácia moderada. A diferença entre os resultados evidencia que a seleção de um método deve considerar o tipo de erro que se pretende minimizar, além de sua capacidade geral de classificação. (Silva et al., 2026).

A análise conjunta dos estudos selecionados evidencia que a estimativa odontológica da maioridade permanece condicionada à variabilidade da maturação dos terceiros molares e às características dos métodos empregados. Os resultados variaram desde acurácias moderadas em técnicas aplicadas a populações brasileiras até valores mais elevados obtidos com critérios específicos de combinação dos estágios de desenvolvimento. Essas diferenças não permitem estabelecer uma hierarquia universal entre os métodos, pois as pesquisas utilizaram populações, amostras, indicadores e procedimentos de classificação distintos. (Sharma; Wadhwan; Sharma, 2018; Sartori et al., 2021; Caggiano et al., 2022; Afonso et al., 2024; Silva et al., 2026).

Outra limitação recorrente diz respeito à interpretação dos estágios avançados e incompletos de maturação. A presença de formação radicular completa pode aumentar a probabilidade de maioridade, mas não elimina a ocorrência de indivíduos menores com desenvolvimento avançado. Em contrapartida, a persistência de terceiros molares em formação não exclui a possibilidade de que a idade de 18 anos já tenha sido atingida. Esse padrão foi demonstrado em pesquisas que investigaram tanto métodos convencionais de avaliação radiográfica quanto abordagens combinadas com indicadores esqueléticos. (Caggiano et al., 2022; Švábová et al., 2024; Márquez-Ruiz et al., 2025).

A aplicação pericial desses métodos exige, portanto, que os resultados sejam interpretados de acordo com a finalidade da avaliação, as características da população de referência e as limitações de cada técnica. A sensibilidade, a especificidade, a acurácia e a área sob a curva ROC oferecem informações complementares, mas nenhuma dessas medidas, isoladamente, descreve todas as consequências de uma classificação incorreta. A utilização de modelos automatizados também requer avaliação crítica, uma vez que o desempenho observado em uma amostra de treinamento ou validação não assegura, por si só, resultados equivalentes em populações diferentes. (Kiran Kumar et al., 2019; Franco et al., 2024; Švábová et al., 2024).

Diante dessas evidências, torna-se pertinente sintetizar sistematicamente os estudos originais que investigaram a classificação de indivíduos em torno do limite de 18 anos por meio de métodos odontológicos. A comparação dos resultados pode esclarecer quais técnicas foram avaliadas, quais medidas de desempenho foram reportadas e quais limitações permanecem relevantes para a prática médico-legal. Essa síntese deve considerar especialmente a capacidade de distinguir menores de adultos, a ocorrência de erros classificatórios e a necessidade de validação em diferentes populações, evitando interpretar a maturação dentária como um indicador absoluto da idade cronológica. (Sharma; Wadhwan; Sharma, 2018; Sartori et al., 2021; Caggiano et al., 2022; Afonso et al., 2024; Franco et al., 2024; Silva et al., 2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos incluídos nesta revisão foram publicados entre 2018 e 2026 e investigaram diferentes métodos odontológicos para estimar

a idade cronológica e classificar indivíduos em torno do limite de 18 anos. As pesquisas utilizaram predominantemente exames radiográficos dos terceiros molares, com aplicação de métodos baseados em estágios de desenvolvimento dentário, índices de maturidade, avaliação de estruturas anatômicas e ferramentas computacionais.

Observou-se diversidade quanto às populações estudadas, ao tamanho das amostras, às faixas etárias avaliadas e aos critérios empregados para determinar a maioridade. Essa heterogeneidade metodológica é relevante para a interpretação dos resultados, pois o desempenho de uma técnica pode variar conforme as características dos indivíduos examinados e a definição do desfecho analisado.

A Tabela 1 apresenta a caracterização dos dez estudos selecionados, contemplando autoria, ano de publicação, população, método de estimativa da idade, principais resultados e conclusões dos pesquisadores.

Tabela 1. Caracterização dos estudos incluídos na revisão.

Autor	Objetivos	Metodologia	Resultados	Conclusão
<i>Sharma, Wadhwan e Sharma (2018)</i>	Comparar o índice de maturidade do terceiro molar (I3M) com os estágios de Demirjian na estimativa da	Estudo radiográfico com 1.062 radiografias panorâmicas de indivíduos entre 14 e 23 anos.	O I3M apresentou sensibilidade de 70,76%, especificidade de 82% e acurácia de 74,58%. O estágio 9 de Demirjian	Ambos os métodos podem auxiliar na estimativa da maioridade, mas apresentam

	maioridade legal.		apresentou acurácia de 72,41%.	limitações de precisão.
<i>Marrero-Ramos et al. (2020)</i>	Investigar a relação entre o desenvolvimento dos terceiros molares inferiores e a maioria legal.	Estudo transversal observacional com 180 radiografias panorâmicas, avaliando a maturação dos terceiros molares pela classificação de Demirjian.	O estágio H, corresponde à formação radicular completa e ao fechamento apical, esteve associado à idade adulta.	A maturação dos terceiros molares pode contribuir para a estimativa da maioria, embora deva ser interpretada considerando a variabilidade individual.
Kiran Kumar et al. (2019)	Comparar a acurácia do método de Olze e do índice I3M na estimativa da maioria legal na população de Hyderabad, Índia.	Análise de 615 radiografias panorâmicas digitais de indivíduos entre 15 e 22 anos, avaliando o terceiro molar inferior esquerdo.	O método de Olze apresentou especificidade de 86% nos homens e 91% nas mulheres. O I3M apresentou especificidade de 72% e 76%, respectivamente.	O método de Olze apresentou maior especificidade nessa amostra, mas ambos os métodos demonstraram limitações na classificação dos indivíduos.
<i>Sartori et al. (2021)</i>	Avaliar a aplicabilidade de técnicas internacionais de	Estudo com 1.062 radiografias panorâmicas de	A capacidade de classificação foi limitada, com	As técnicas internacionais apresentaram

	maturação dos terceiros molares para estimar a idade em uma população brasileira.	indivíduos entre 15 e 23,99 anos, utilizando estágios de desenvolvimento dos terceiros molares e equações de estimativa etária.	confiabilidade e máxima de aproximadamente 70,4% na análise de um único terceiro molar.	desempenho moderado, indicando a necessidade de ajustes específicos para a população brasileira.
<i>Caggiano et al. (2022)</i>	Avaliar a acurácia e a reprodutibilidade do método de Demirjian para distinguir indivíduos com menos de 18 anos daqueles que atingiram a maioridade.	Estudo com 460 radiografias panorâmicas selecionadas de indivíduos entre 16 e 24 anos, provenientes de uma população do sul da Itália.	O critério combinado de pelo menos um terceiro molar no estágio H e os demais em estágio F ou superior apresentou acurácia de 90,2%, sensibilidade de 96,7% e especificidade de 62,5%.	O método apresentou elevada sensibilidade, mas a especificidade limitada evidencia o risco de classificar menores como adultos.
<i>Franco et al. (2024)</i>	Avaliar o desempenho da inteligência artificial na classificação de indivíduos acima ou abaixo dos limites legais de 14, 16 e 18 anos, com	Estudo com 11.640 radiografias panorâmicas, utilizando uma rede neural convolucional denominada DenseNet121, com conjuntos de	Para o limite de 18 anos, a área sob a curva ROC foi de 0,94 para homens e 0,83 para mulheres.	A inteligência artificial demonstrou potencial para auxiliar na estimativa da maioridade, com desempenho variável

	base no desenvolvimento dos terceiros molares.	treinamento e validação.		conforme o sexo.
<i>Afonso et al. (2024)</i>	Avaliar a acurácia do Atlas de Londres na estimativa da maioridade legal em uma amostra da região amazônica brasileira.	Estudo com 1.256 radiografias panorâmicas de indivíduos entre 16 e 22,9 anos, utilizando os terceiros molares superiores e inferiores esquerdos.	A classificação correta foi de 74% para o terceiro molar superior e 77% para o inferior. As áreas sob a curva ROC foram de 0,75 e 0,73, respectivamente.	O Atlas de Londres deve ser utilizado com cautela e não deve ser considerado método isolado para determinar a maioridade aos 18 anos.
<i>Švábová et al. (2024)</i>	Comparar métodos baseados nos estágios de desenvolvimento dos terceiros molares e no índice de maturidade I3M para fins médico-legais.	Análise de 1.475 radiografias panorâmicas, empregando o método de Kohler e o índice I3M.	O método de Kohler classificou corretamente 81,97% dos indivíduos como menores ou adultos, enquanto o I3M apresentou classificação correta de 78,62%.	Os métodos podem contribuir para a estimativa da idade, mas devem ser utilizados com cautela devido ao risco de classificar incorretamente menores como adultos.
<i>Márquez-Ruiz et al. (2025)</i>	Avaliar a capacidade de identificar	Estudo retrospectivo com 123 imagens de	O terceiro molar inferior completamente	A avaliação do terceiro molar pode ser útil, mas

	indivíduos com 18 anos ou mais por meio do desenvolvimento dos terceiros molares e da maturação das vértebras cervicais, isoladamente e em conjunto.	tomografia computadorizada de indivíduos mexicanos entre 14 e 22 anos, utilizando os estágios de Demirjian e de maturação vertebral de Baccetti.	desenvolvido, no estágio H, indicou idade adulta com 100% de certeza na amostra estudada. A combinação dos indicadores dentários e esqueléticos não demonstrou benefício adicional relevante.	os resultados devem ser interpretados considerando as características da população e os limites da amostra.
<i>Silva et al. (2026)</i>	Comparar os métodos baseados nos estágios de Demirjian, conforme a proposta de Caggiano, e no índice de Cameriere para estimar a maioridade legal em uma população brasileira.	Estudo com 270 radiografias panorâmicas de indivíduos entre 16 e 23,99 anos, avaliando o desempenho dos dois métodos.	O método baseado em Demirjian apresentou maior sensibilidade, enquanto o método de Cameriere apresentou maior especificidade. Ambos demonstraram acurácia moderada.	Os dois métodos podem auxiliar na estimativa da maioridade, mas seus resultados não permitem uma classificação infalível dos indivíduos.

Fonte: elaborado pelos autores (2026).

Os dez estudos incluídos nesta revisão sistemática investigaram diferentes métodos de estimativa da maioridade legal a partir da avaliação do desenvolvimento dentário, principalmente dos terceiros molares. Entre as técnicas analisadas, destacaram-se os estágios de maturação propostos por Demirjian, o índice de maturidade do terceiro molar (I3M), os estágios de visibilidade da polpa radicular descritos por Olze, o Atlas de Londres e métodos baseados em inteligência artificial. Também foram investigadas combinações de indicadores dentários e esqueléticos, evidenciando a diversidade de estratégias empregadas na avaliação médico-legal da idade (Sharma, Wadhwan e Sharma, 2018; Sartori et al., 2021; Franco et al., 2024; Afonso et al., 2024).

A análise dos métodos convencionais demonstrou diferenças importantes no desempenho diagnóstico. Sharma, Wadhwan e Sharma (2018) encontraram acurácia de 74,58% para o I3M, considerando o ponto de corte de 0,08, enquanto o estágio 9 de Demirjian apresentou acurácia de 72,41%. Em contrapartida, Caggiano et al. (2022) relataram acurácia de 90,2% ao utilizar um critério combinado baseado nos estágios de desenvolvimento dos terceiros molares. Entretanto, a especificidade de 62,5% nesse último estudo indica que o desempenho global não deve ser interpretado isoladamente, pois uma proporção de indivíduos menores de 18 anos pode ser classificada incorretamente como adulta. Essa diferença entre os resultados sugere que a acurácia depende não apenas do método utilizado, mas também dos critérios de classificação e das características da amostra estudada.

A comparação entre o I3M e outros indicadores de maturação também revelou diferenças relacionadas ao método e ao sexo. Kiran Kumar et al. (2019), ao compararem o índice de Cameriere com os

estágios de visibilidade da polpa radicular de Olze, observaram que o estágio 0 de Olze apresentou especificidade de 86% nos homens e 91% nas mulheres, superior à obtida com o I3M, que foi de 72% e 76%, respectivamente. De forma semelhante, Švábová et al. (2024) identificaram diferenças de desempenho entre o método de Kohler e o I3M: a classificação correta de menores e adultos foi de 81,97% para Kohler e 78,62% para o I3M. Os autores também observaram desenvolvimento mais avançado dos terceiros molares nos homens. Em conjunto, esses resultados indicam que o desempenho dos métodos não é uniforme e que diferenças biológicas entre os sexos devem ser consideradas na interpretação pericial.

A aplicabilidade dos métodos em populações distintas constitui outro aspecto relevante. Sartori et al. (2021), ao testarem técnicas internacionais em uma amostra brasileira, identificaram limitações na capacidade de classificação dos indivíduos em torno da maioridade. Afonso et al. (2024), por sua vez, avaliaram o Atlas de Londres em uma amostra da região amazônica brasileira e encontraram classificações corretas de 74% para o terceiro molar superior e 77% para o inferior, com áreas sob a curva ROC de 0,75 e 0,73, respectivamente. Os autores concluíram que o Atlas deve ser utilizado com cautela e não como método isolado para determinar se um indivíduo atingiu os 18 anos. Esses achados reforçam a importância da validação dos métodos nas populações em que serão aplicados, evitando a transferência automática de critérios desenvolvidos em contextos populacionais diferentes.

No estudo de Marrero-Ramos et al. (2020), a avaliação radiográfica da maturação dos terceiros molares também foi investigada como ferramenta para estimar a maioridade legal. A pesquisa reforça o interesse médico-legal pelo desenvolvimento desses dentes, que

permanecem entre os principais indicadores odontológicos disponíveis nessa faixa etária. Entretanto, a variabilidade anatômica e cronológica dos terceiros molares exige cautela na interpretação dos estágios de desenvolvimento, sobretudo quando a decisão depende de distinguir indivíduos próximos ao limite de 18 anos. Assim, a presença de determinado estágio de maturação deve ser compreendida como evidência biológica para estimativa etária, e não como equivalência absoluta à idade cronológica.

A incorporação de tecnologias computacionais representa uma abordagem complementar aos métodos convencionais. Franco et al. (2024) utilizaram uma rede neural convolucional, DenseNet121, para classificar indivíduos abaixo ou acima dos limites etários de interesse médico-legal. Para o limiar de 18 anos, a área sob a curva ROC foi de 0,94 nos homens e 0,83 nas mulheres. Esses resultados indicam potencial de discriminação, especialmente na amostra masculina, mas também demonstram variação de desempenho entre os sexos. Além disso, embora a inteligência artificial possa contribuir para padronizar a análise radiográfica, seu resultado depende da qualidade e representatividade dos dados utilizados no treinamento e na validação. Portanto, essa tecnologia deve ser entendida como ferramenta de apoio, e não como substituta automática da avaliação especializada.

Márquez-Ruiz et al. (2025) investigaram a maturação dos terceiros molares e das vértebras cervicais em uma população mexicana, com o objetivo de verificar se a combinação desses indicadores melhoraria a identificação da maioridade. Apesar da elevada concordância entre avaliadores na classificação das imagens, a associação dos indicadores dentários e esqueléticos não demonstrou benefício adicional claro para a estimativa. O estudo

evidencia que a inclusão de mais parâmetros biológicos não garante, necessariamente, maior precisão diagnóstica, devendo a utilidade de cada indicador ser demonstrada pelos resultados obtidos.

Mais recentemente, Silva et al. (2026) compararam, em uma amostra brasileira de 270 radiografias panorâmicas, o método de Caggiano, fundamentado nos estágios de Demirjian, e o método de Cameriere. O primeiro apresentou maior sensibilidade, enquanto o segundo apresentou maior especificidade; ambos demonstraram acurácia moderada. Esses achados são particularmente relevantes para a aplicação nacional dos métodos, pois indicam que a escolha da técnica pode modificar o equilíbrio entre a identificação correta de adultos e a prevenção de classificações equivocadas de menores como maiores de idade. Dessa forma, a aplicação médico-legal deve considerar o objetivo da avaliação e as consequências de cada tipo de erro.

De maneira geral, os estudos analisados demonstram que a avaliação dos terceiros molares constitui uma ferramenta relevante na estimativa odontológica da maioridade legal, mas seu desempenho varia conforme o método, o critério de classificação, o sexo e a população examinada. Enquanto alguns protocolos apresentaram resultados de acurácia mais elevados, outros demonstraram desempenho moderado ou limitações na discriminação entre menores e adultos. A utilização de inteligência artificial também se mostrou promissora, embora sejam necessárias validações adicionais em diferentes contextos populacionais.

Um aspecto central é que acurácia, sensibilidade e especificidade representam medidas distintas. Uma acurácia elevada não significa,

isoladamente, que o método seja seguro para todas as decisões médico-legais. A especificidade merece atenção especial quando se pretende evitar que indivíduos menores de 18 anos sejam classificados como adultos. Por isso, a interpretação dos resultados deve considerar as taxas de falsos positivos e falsos negativos, além das características da amostra e da finalidade da avaliação.

Para facilitar a comparação entre os métodos empregados nos estudos incluídos, a Tabela 2 apresenta uma síntese dos principais indicadores de desempenho diagnóstico relatados, incluindo acurácia, sensibilidade, especificidade e área sob a curva ROC (AUC), quando disponíveis.

Tabela 2. Desempenho diagnóstico dos métodos odontológicos na estimativa da maioridade legal aos 18 anos.

Autor/ano	Método avaliado	Amostra	Resultados quantitativos
<i>Sharma, Wadhwan e Sharma (2018)</i>	I3M e Demirjian	1.062 radiografias	I3M: sensibilidade 70,76%, especificidade 82% e acurácia 74,58%. Demirjian, estágio 9: sensibilidade 59,06%, especificidade 98,34% e acurácia 72,41%. O estágio 8 apresentou acurácia de 92,94%.
<i>Marrero-Ramos et al. (2020)</i>	Estágios de Demirjian	180 indivíduos	A análise por regressão logística mostrou que indivíduos no estágio H apresentaram maior probabilidade de serem classificados como maiores de 18 anos em comparação aos

			indivíduos no estágio D. O estudo não apresentou sensibilidade, especificidade ou acurácia global como medidas diagnósticas comparáveis.
Kiran Kumar et al. (2019)	I3M e estágios de Olze	615 radiografias; 352 avaliadas pelo método de Olze	I3M: sensibilidade de 76% e especificidade de 72% nos homens; 67% e 76%, respectivamente, nas mulheres. Olze, estágio 0: sensibilidade de 68% e especificidade de 86% nos homens; 72% e 91%, respectivamente, nas mulheres.
<i>Sartori et al. (2021)</i>	Equações internacionais de Gunst e maturação dos terceiros molares	1.062 radiografias	AUC de até aproximadamente 0,704 para distinguir menores de adultos, indicando capacidade discriminatória limitada na população brasileira estudada.
<i>Caggiano et al. (2022)</i>	Critério adaptado de Demirjian	460 radiografias	Com pelo menos um terceiro molar no estágio H e os demais no estágio F ou superior: acurácia de 90,2%, sensibilidade de 96,7%, especificidade de 62,5%, valor preditivo positivo de 91,6% e negativo de 81,8%. Com os quatro terceiros molares no estágio H, o valor preditivo positivo foi de 97,4%.

<i>Franco et al. (2024)</i>	Inteligência artificial — DenseNet121	11.640 radiografias	Para o limiar de 18 anos, os valores de AUC reportados no levantamento anterior foram 0,94 nos homens e 0,83 nas mulheres. AUC indica capacidade discriminatória e não equivale à porcentagem de classificações corretas.
<i>Afonso et al. (2024)</i>	Atlas de Londres	1.256 radiografias	Classificação correta: 74% para o terceiro molar superior e 77% para o inferior. AUC de 0,75 e 0,73, respectivamente. A sensibilidade foi de 0,91 e 0,84, mas a especificidade ficou abaixo de 0,60 para ambos.
<i>Švábová et al. (2024)</i>	Método de Kohler e I3M	1.475 radiografias	Classificação correta de menores e adultos: 81,97% com Kohler e 78,62% com I3M. Pelo I3M, a classificação correta foi de 82,92% nos homens e 72,82% nas mulheres.
<i>Márquez-Ruiz et al. (2025)</i>	Demirjian e maturação das vértebras cervicais	123 imagens de tomografia	O terceiro molar mandibular no estágio H indicou idade adulta com elevada probabilidade na amostra. A combinação de dentes e vértebras não melhorou a discriminação. Em um critério combinado, a especificidade foi de 85% e a sensibilidade de 70%; a AUC do dente 48 foi de 0,875.

<i>Silva et al. (2026)</i>	Método de Caggiano/Demirjian e método de Cameriere	270 radiografias	O método de Caggiano baseado nos estágios de Demirjian apresentou maior sensibilidade, enquanto o método de Cameriere apresentou maior especificidade. Os autores descreveram acurácia moderada para ambos; não foram inseridos valores numéricos individuais sem confirmação no texto integral.
----------------------------	--	------------------	--

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Por fim, as evidências reunidas sustentam que nenhum dos métodos analisados deve ser interpretado de maneira automática ou universal para determinar a maioria legal. A estimativa odontológica deve ser fundamentada em critérios validados, na análise crítica das imagens e nas limitações reconhecidas de cada técnica. Quando aplicável, a integração de diferentes indicadores e de outras informações periciais pode contribuir para uma conclusão mais bem fundamentada, sem eliminar a incerteza inerente à estimativa da idade biológica.

CONCLUSÃO

Os estudos analisados demonstram que os métodos odontológicos baseados na avaliação do desenvolvimento dos terceiros molares apresentam potencial para auxiliar na estimativa da maioria legal aos 18 anos. Entretanto, os resultados variaram conforme a técnica empregada, a população estudada e os critérios de classificação adotados. Métodos como Demirjian, Cameriere, I3M,

Kohler e Atlas de Londres, assim como abordagens baseadas em inteligência artificial, apresentaram diferentes níveis de desempenho diagnóstico, não sendo possível estabelecer um método universalmente superior com base nos resultados disponíveis.

Conclui-se que a estimativa odontológica da maioria deve ser realizada com cautela, considerando as limitações de cada método e os riscos de classificação incorreta, especialmente quando menores de idade podem ser identificados equivocadamente como adultos. A validação dos métodos em diferentes populações e a análise conjunta de indicadores complementares podem contribuir para avaliações mais consistentes. Dessa forma, os métodos odontológicos devem ser considerados ferramentas auxiliares na investigação pericial, e não critérios isolados e definitivos para a determinação da idade cronológica ou da maioria legal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, Flávia et al. Accuracy of the London Atlas to estimate the age of legal majority in a sample of the Amazon Region. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 16, n. 4, p. e472-e479, 2024.

CAGGIANO, Mario et al. Estimating the 18-year threshold with third molars radiographs in the Southern Italy population: accuracy and reproducibility of Demirjian method. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 16, art. 10454, 2022.

CAMERIERE, R.; FERRANTE, L.; CINGOLANI, M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth. **International Journal of Legal Medicine**, v. 120, n. 1, p. 49-52, 2006.

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

FRANCO, Ademir et al. Binary decisions of artificial intelligence to classify third molar development around the legal age thresholds of 14, 16 and 18 years. **Scientific Reports**, v. 14, art. 4668, 2024.

KIRAN KUMAR, G. et al. 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**, v. 11, n. 2, p. 84-89, 2019.

KVAAL, S. I. et al. Age estimation of adults from dental radiographs. **Forensic Science International**, v. 74, n. 3, p. 175-185, 1995.

MÁRQUEZ-RUIZ, A. B. et al. Radiologic assessment of third molar development and cervical vertebral maturation to validate age of majority in a Mexican population. **International Journal of Legal Medicine**, v. 139, n. 4, p. 1673-1680, 2025.

MARRERO-RAMOS, Miriam del Carmen et al. Estimation of the age of majority through radiographic evaluation of the third molar maturation degree. **Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal**, v. 25, n. 3, p. e359-e363, 2020.

SARTORI, Vanessa et al. Testing international techniques for the radiographic assessment of third molar maturation. **Journal of Clinical and Experimental Dentistry**, v. 13, n. 12, p. e1182-e1188, 2021.

SHARMA, Preeti; WADHWAN, Vijay; SHARMA, Neeraj. Reliability of determining the age of majority: a comparison between

measurement of open apices of third molars and Demirjian stages.

Journal of Forensic Odonto-Stomatology, v. 36, n. 2, p. 2-9, 2018.

SILVA, Mirela Cristina da et al. Assessment of the coming of age using the Caggiano method based on Demirjian stages and the Cameriere method applied to third molars in a Brazilian population.

Journal of Forensic Odonto-Stomatology, v. 44, n. 1, p. 17-24, 2026.

ŠVÁBOVÁ, Petra et al. Dental age assessment based on developmental stages and maturity index of third molars for medico-legal purposes. **Diagnostics**, v. 14, n. 14, art. 1559, 2024.

WILLEMS, G. et al. Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited. **Journal of Forensic Sciences**, v. 46, n. 4, p. 893-895, 2001.

¹ Graduado em Odontologia pelo Centro Universitário Estácio do Recife (UNESA).

² Graduada em Odontologia pelo Centro Universitário Estácio do Recife (UNESA).

³ Graduada em Odontologia pelo Centro Universitário Estácio do Recife (UNESA).

⁴ Graduado em Odontologia pelo Centro Universitário Estácio do Recife (UNESA).

⁵ Graduanda em Odontologia pelo Centro Universitário Estácio do Recife (UNESA).

⁶ Graduada em Odontologia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

⁷ Graduanda em Odontologia pelo Centro Universitário Estácio do Recife (UNESA).

⁸ Graduando em Odontologia pelo Centro Universitário Estácio do Recife (UNESA).

⁹ Graduando em Odontologia pelo Centro Universitário Estácio do Recife (UNESA).

¹⁰ Graduanda em Odontologia pelo Centro Universitário Estácio do Recife (UNESA).

¹¹ Graduanda em Odontologia pelo Centro Universitário Estácio do Recife (UNESA).