

**Brazilian Journal of Forensic Sciences,  
Medical Law and Bioethics**

Journal homepage: [www.ipebj.com.br/forensicjournal](http://www.ipebj.com.br/forensicjournal)



**Estimativa de Idade em Remanescentes Ósseos: Contribuições  
dos Ossos da Cabeça e do Pescoço**

**Age Estimation in Skeletal Remains: Lessons from Head and Neck Bones**

Thamires Mello-Gentil, Vanessa Souza-Mello\*

*Departamento de Anatomia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,  
RJ, Brasil*

\* Corresponding author. Address: *Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes,  
Departamento de Anatomia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Blvd. 28 de setembro  
87 fundos, 20551-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: [souzamello.uerj@gmail.com](mailto:souzamello.uerj@gmail.com)*

Received 17 May 2021; Accepted 7 September 2021

**Resumo.** A estimativa da idade a partir de remanescentes ósseos é um desafio da ciência forense, principalmente em adultos. Os ossos da cabeça, do pescoço e os dentes apresentam maior resistência e, frequentemente, são as únicas peças disponíveis para perícia. Este estudo teve como objetivo revisar criticamente os métodos disponíveis para a estimativa de idade a partir remanescentes ósseos da cabeça e do pescoço, bem como dos dentes na prática forense. Foi realizada uma revisão da literatura, utilizando a base de dados PubMed para as buscas com os seguintes descritores: “cranial sutures”, “teeth mineralization”, “cervical vertebrae”, “hyoid”, “age estimation” e “human identification”. As buscas de artigos foram restritas aos últimos dez anos. Contudo, livros, artigos clássicos e teses foram incluídos, mesmo que tenham sido publicados há mais tempo. A revisão da literatura mostrou que a idade de fechamento das suturas deve ser utilizada em associação com outro parâmetro devido à ocorrência de variações frequentes. O ângulo da mandíbula pode oferecer informações importantes para estimar a idade, porém a mineralização dentária a partir da utilização de exames de imagem ou técnicas histológicas oferecem subsídios para estimar a idade com maior acurácia. Os ossos do pescoço podem ajudar a estimar a idade, porém não devem ser utilizados isoladamente. Em conclusão, os dentes e ossos da cabeça e do pescoço podem ser utilizados em

complemento à análise de outros ossos para estimativa de idade. Contudo, quando são as únicas peças disponíveis, o grau de fechamento das suturas, o ângulo da mandíbula e a mineralização dentária podem oferecer subsídios suficientes para estimar a idade, principalmente quando analisados juntamente a exames de imagem, técnicas histológicas e em associação com os ossos do pescoço.

**Palavras-chaves:** Odontologia legal; Idade; Fechamento das suturas; Ângulo mandibular; Dentes; Hioide

**Abstract.** Age estimation from bone remains is a challenge in forensic science, especially in adults. The bones of the head, neck and teeth are more resistant and are often the only pieces available for forensic expertise. This study aimed to critically review the methods available for estimating age from bone remains of the head and neck, as well as teeth in forensic practice. A literature review was performed, using the PubMed database for searches with the following descriptors: "cranial sutures", "teeth mineralization", "cervical vertebrae", "hyoid", "age estimation" and "human identification". Searches for articles were restricted to the last ten years. However, books, classic articles and theses were included, even if they were published longer ago. The literature review showed that the age of closure of the sutures should be used in association with another parameter due to the occurrence of frequent variations. The angle of the mandible (gonial angle) can offer important information to estimate age, but dental mineralization using imaging exams or histological techniques offers subsidies to estimate age more accurately. The bones of the neck can help to estimate age, but they should not be used alone. In conclusion, the teeth and bones of the head and neck can be used in addition to the analysis of other bones for age estimation. However, when they are the only pieces available, the degree of closure of the sutures, the gonial angle and the dental mineralization can offer sufficient subsidies to estimate the age, especially when analyzed together with imaging exams, histological techniques and in association with the bones of the neck.

**Keywords:** Forensic dentistry; Age; Suture closure; Mandibular angle; Teeth; Hyoid

## 1. Introdução

A estimativa de idade de um cadáver é de suma importância no processo de identificação humana<sup>1</sup>. Em adultos a partir dos 25 anos, a estimativa de idade em remanescentes ósseos é um grande desafio da ciência forense. Ela se baseia em estruturas que se desenvolvem ao longo do tempo e que sofrem

alterações particulares de cada fase da vida humana, havendo assim a possibilidade de estimar a idade do indivíduo<sup>1,2</sup>.

A região da cabeça é rica em estruturas que permitem análises satisfatórias para essa estimativa, como as fontanelas, suturas cranianas, a mandíbula e, também, os dentes<sup>3</sup>. Estruturas acessórias que podem auxiliar na estimativa da idade são as vértebras cervicais e o osso hioide<sup>4</sup>. Apesar de ser uma região pequena em comparação a toda a superfície corporal do indivíduo, a cabeça e o pescoço possuem estruturas anatômicas que são mais resistentes e tornam-se primordiais na identificação humana em casos que somente remanescentes ósseos estão disponíveis<sup>5,6</sup>.

Os métodos de estimativa de idade a partir da análise dos ossos da cabeça, pescoço e dos dentes apresentam vantagens e desvantagens. Alguns métodos podem superestimar a idade de jovens e subestimar a idade de idosos, o chamado paradoxo da osteologia, principalmente devido a grandes variações no processo de fechamento das suturas<sup>7,8</sup>. Contudo, o baixo custo em relação a outras técnicas e o advento dos exames de imagem, que podem resultar em estimativas mais precisas da idade a partir da análise de remanescentes ósseos, fazem com que esse método secundário seja frequentemente utilizado na prática forense<sup>9</sup>.

O presente estudo teve como objetivo revisar criticamente os métodos disponíveis para a estimativa de idade a partir de remanescentes ósseos da cabeça e do pescoço, bem como dos dentes, na prática forense.

## **2. Métodos**

Esse estudo trata-se de uma revisão da literatura, estruturada a partir de artigos científicos obtidos na base indexada PubMed. Foram utilizados como descritores: “cranial sutures AND age estimation AND human identification”, “teeth mineralization AND age estimation AND human identification”, “cervical vertebrae AND age estimation AND human identification”, e “hyoid AND age estimation AND human identification”. A pesquisa foi limitada aos últimos dez anos.

A seleção dos artigos foi feita pelas duas autoras em duas etapas: leitura do resumo, seguida pela leitura do texto na íntegra. Foram excluídos estudos que não realizaram estimativa da idade, que estimaram a idade a partir

de ossos ou dentes de outras espécies, ou revisões da literatura. O fluxograma na Figura 1 mostra com detalhe os resultados das buscas. Um total de 40 artigos em inglês foram incluídos na revisão da literatura (itens 3, 4 e 5). Além disso, três teses, três livros e dois artigos publicados em revistas brasileiras indexadas foram incluídos. Alguns livros e artigos incluídos foram publicados há mais de dez anos, porém contêm conceitos fundamentais para o entendimento do assunto abordado. Todas as figuras foram elaboradas pelas autoras.

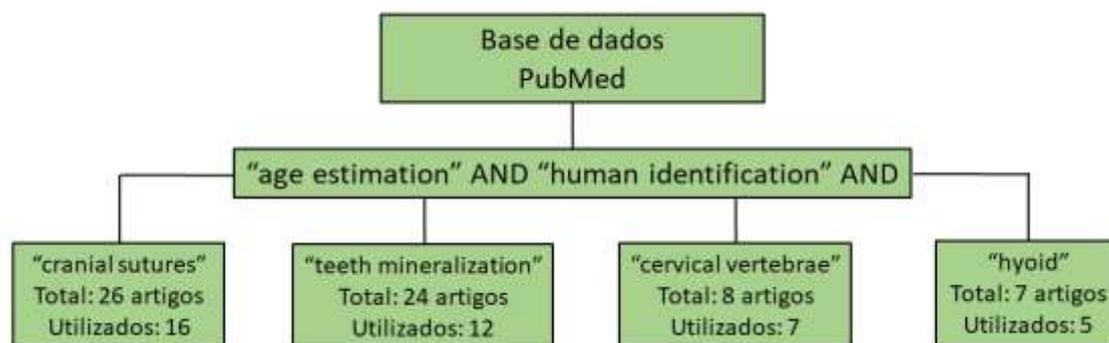


Figura 1. Fluxograma da estratégia de busca e seleção dos artigos.

### 3. Fechamento das suturas

As fontanelas são estruturas temporárias, formadas por tecido conjuntivo, interpostas entre ossos do crânio e que completam seu processo de ossificação intramembranosa após o nascimento. Um recém-nascido apresenta seis fontanelas, duas pares e duas ímpares. A fontanela anterior é a maior de todas, apresenta forma de losango e encontra-se entre os dois ossos frontais e os dois parietais no bebê. Seu fechamento ocorre em média entre os 13 e 24 meses de idade e origina a sutura coronal (entre o osso frontal e os parietais), a qual se encontra com a sutura sagital (entre os dois parietais) no ponto craniométrico conhecido como bregma<sup>10,11</sup>.

Por outro lado, a fontanela posterior apresenta forma triangular e se fecha entre a 6ª e 8ª semana de vida do bebê. No local, surge a sutura lambdóidea (entre os parietais e o occipital), a qual faz interseção com a sutura sagital no ponto craniométrico lambda. As fontanelas pares (mastoideas e esfenoideas) são fechadas entre seis e 18 meses de vida em média. O fechamento da fontanela esfenoidea origina o ponto craniométrico ptério, que

demarca a fusão dos ossos frontal, parietal, esfenoide e temporal. O fechamento da fontanela mastoidea origina as suturas parieto-mastoidea e occipito-mastoidea que se encontram no ponto craniométrico astério<sup>5,12</sup>.

O fechamento das suturas tem início após os vinte anos de idade, mas apresentam grande variação cronológica. A sutura sagital começa a se fechar aos 22 anos, a coronal aos 24 anos e a lambdóidea aos 26. Esse processo de fechamento das suturas é intenso dos 26 aos 30 anos de idade, mas depois evolui lentamente e pode não se completar até idades mais avançadas<sup>5</sup>. Essa grande variação no processo de fechamento das suturas faz com que a sua análise para fins de estimativa de idade *post-mortem* tenha mais validade quando feita em conjunto com outros dados e não isoladamente<sup>13</sup>.

A avaliação do fechamento das suturas para estimativa da idade era realizada a olho nu no processo de identificação humana *post-mortem*. Atualmente, há uma tendência de utilização de exames de imagem como a tomografia computadorizada, o que possibilita a avaliação dos aspectos endocraniano e ectocraniano das suturas<sup>14-16</sup>. O processo de fechamento das suturas ocorre primeiro na porção endocraniana e finaliza na porção ectocraniana<sup>14</sup>.

A sutura sagital é a primeira a iniciar o processo de fechamento, um processo muito complexo e multifacetado e que deve ser utilizado com ressalvas no contexto forense para estimativa de idade<sup>17</sup>. Apesar do grau de fechamento da sutura sagital não ser considerado um bom parâmetro para estimativa de idade quando avaliado isoladamente, o uso da bioimpedância óssea demonstrou maior acurácia que a avaliação visual. A impedância óssea aumenta com a idade e decresce após os 64,5 anos em homens e mulheres. Essas informações podem auxiliar na estimativa de idade, porém esse estudo foi conduzido em uma amostra pequena, uma vez que o procedimento utilizado é invasivo e pode causar danos à peça óssea utilizada<sup>18</sup>.

Num estudo chinês, a sutura sagital foi dividida em quatro segmentos e avaliada a partir de imagens de tomografia computadorizada *post-mortem* (TCPM) no que se refere às diferenças no fechamento da sutura na lâmina óssea interna e externa. Esse método revelou-se útil na estimativa de idade quando conjugado a outros parâmetros e demonstrou maior acurácia para

mulheres. Logo, pode ser considerado quando o crânio é o único remanescente ósseo<sup>14</sup>.

Em se tratando da sutura escamosa, essa provavelmente não se fechará no aspecto ectocraniano. Contudo, no aspecto endocraniano inicia seu fechamento aos 37 anos e termina aos 81 anos em média em homens<sup>19</sup>. Além disso, sofre forte influência das forças mastigatórias exercidas pelo músculo masseter e, por isso, pode apresentar fechamento assimétrico, não sendo recomendada a sua análise em crânios incompletos nos quais somente um osso temporal pode ser visualizado<sup>20</sup>.

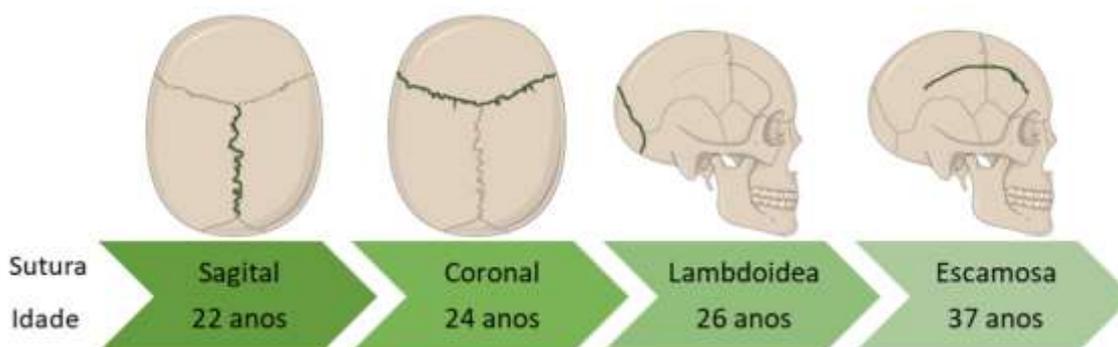
No que tange à influência étnica sobre os métodos de estimativa de idade, um estudo recente constatou que a avaliação de imagens de TC multidetectores de homens chineses adultos apresentou acurácia não satisfatória e deve ser combinada com outros métodos na prática forense para estimativa de idade<sup>16</sup>. A comparação de seis métodos diferentes para estimativa de idade comprovou que o fechamento das suturas não é um bom índice para populações asiáticas, destacando-se a avaliação da pelve óssea e da superfície auricular do ílio quando presentes entre os remanescentes ósseos<sup>21</sup>.

Em europeus, a TCPM ofereceu maior confiança na discriminação de crânios jovens (<40 anos) e idosos (>60 anos) em relação a indivíduos de meia idade. A observação por meio de um *score* de três níveis considerou o grau de fechamento das suturas ectocranianas e constatou boa correlação com a idade da morte, além de apresentar pouca variabilidade inter-observadores. Esses achados indicam um caminho para o estabelecimento de um método simples para estimar a idade da morte em populações europeias<sup>15</sup>. Em concordância com esse estudo, na população alemã, a utilização da TC de tela plana para correlacionar sete estágios no grau de fechamento das suturas coronal, sagital e lambdoidea com a idade no momento da morte em 221 calvárias mostrou baixo erro intra e inter-observadores com três avaliadores<sup>22</sup>.

Na população sul africana, a análise de transição que utiliza as suturas cranianas, a sínfise púbica e as superfícies auriculares para estimativa de idade revelou menor erro para adultos jovens (18-39 anos) e de meia idade (40-59 anos). Nesse estudo, as suturas cranianas apresentaram maior acurácia que a sínfise púbica na estimativa da idade<sup>23</sup>. Na população americana, a

análise de transição estimou a idade de forma mais acurada nos jovens até 39 anos e, surpreendentemente, em idosos com mais de 70 anos<sup>24</sup>. Em contrapartida, esse método não apresentou acurácia para estimar a idade em crânios gregos da coleção de Atenas, na qual a superfície auricular foi o parâmetro mais acurado e as suturas cranianas se mostraram inapropriadas para estimar a idade da população idosa<sup>25</sup>.

Uma alternativa para tentar compor uma estimativa mais acurada da idade em idosos é a análise das suturas palatinas. As suturas cranianas são obliteradas gradualmente até os 70 anos, quando a velocidade de obliteração decai. As suturas palatinas são as últimas a se fecharem, porém não foram recomendadas como parâmetro isolado na estimativa de idade de indivíduos acima de 50 anos de duas coleções internacionais de crânios dos séculos XIX/XX e XXI<sup>13</sup>. Um estudo belga chegou à conclusão de que a sutura palatina pode contribuir com informações adicionais para a estimativa de idade em faixas-etárias que os métodos das suturas cranianas perdem eficácia<sup>26</sup>. Na população tailandesa, a análise da sutura palatina mediana, segundo o método de Mann, foi efetiva na estimativa de idade em indivíduos com mais de 50 anos. Contudo, esse estudo apresentou limitações como uma amostra pequena de indivíduos jovens<sup>27</sup>. A Figura 2 ilustra graficamente a linha do tempo, considerando a idade mais comum para o início do fechamento das suturas cranianas abordadas.



**Figura 2.** Linha temporal do início do fechamento das suturas cranianas.

#### 4. Mandíbula

A mandíbula é um dos ossos que mais se remodelam ao longo da vida. Com o passar dos anos, modificações significativas ocorrem na anatomia mandibular.

Dentre outras importantes características a serem analisadas, o ângulo da mandíbula encontra-se como o maior alvo de estudos para estimativa de idade bem como no auxílio da diagnose sexual<sup>3,28</sup>.

No início da vida, o recém-nascido possui o valor angular mais obtuso, que varia de 150° a 170° e, gradativamente, com o avanço da idade, o ângulo diminui. Com a erupção dos dentes decíduos e início da fala e mastigação, há um alongamento e espessamento da mandíbula, cujo ângulo reduz para 140° aos quatro anos de idade. Com o crescimento do viscerocrânio e as modificações hormonais e estruturais impostas pela adolescência, o ângulo da mandíbula atinge 120° na vida adulta. Após essa fase de diminuição angular, a continuidade do avanço etário acarreta mais mudanças no ângulo devido às perdas dentárias e conseqüente reabsorção alveolar. Na velhice, então, ocorre um aumento no ângulo da mandíbula, chegando até 140°<sup>3,5,29-31</sup>.

O posicionamento do forame mental também pode servir como ferramenta para estimativa de idade em perícias forenses<sup>28</sup>. Como resultado da reabsorção alveolar que ocorre com o avanço da idade, o forame mental sofre um deslocamento em direção ao alvéolo já fechado. Dessa forma, quanto mais superior o forame se encontrar, maior será a idade do indivíduo<sup>29</sup>.

#### **4.1 Mineralização do dente**

A estrutura dentária utilizada como ferramenta para estimativa de idade vem se desenvolvendo cada vez mais na prática forense. Os dentes sofrem variações morfológicas em seu desenvolvimento que permitem correlacionar seus diferentes estágios com a idade cronológica do indivíduo periciado<sup>32,33</sup>. Vale ressaltar que essas análises correlativas possuem margem de erro, pois existem interferências biológicas que afetam o desenvolvimento dentário. No entanto, é consenso afirmar que a mineralização dentária fornece ótimos subsídios para o processo de estimativa etária quando em comparação aos outros métodos<sup>3,33,34</sup>.

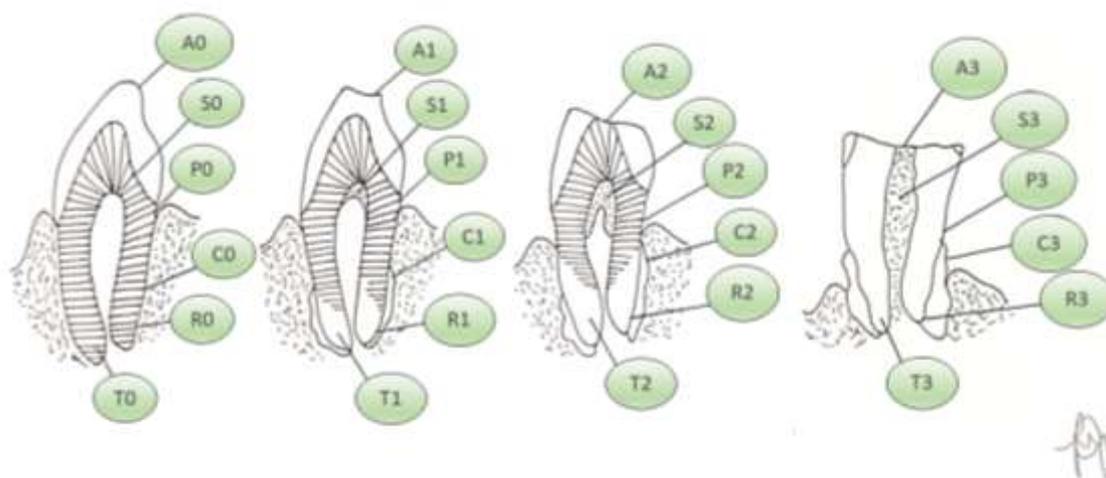
Para o acompanhamento do desenvolvimento dentário, o método radiográfico se tornou o mais comumente utilizado, pois os exames imaginológicos permitem a visualização dos estágios de mineralização do dente ao longo dos anos. No entanto, o método histológico possui maior acurácia na estimativa da idade a partir do dente, além de ser possível detectar

a mineralização do dente antes mesmo do aparecimento da radiopacidade do germe dentário em radiografias<sup>32,35,36</sup>. O método clínico, de avaliação visual, não se mostra muito eficaz por conta das variações que os dentes podem sofrer na cronologia de erupção, o que não traz confiabilidade para o processo de estimativa de idade<sup>37</sup>.

A dentição decídua tem o início do seu desenvolvimento por volta da sétima semana de vida intrauterina, a partir da proliferação celular que forma a lâmina dentária. Tal dentição se encontrará completa por volta do terceiro ano de vida. A primeira aparição da dentição permanente ocorre no quarto mês de vida intrauterina, ao passo que o desenvolvimento e mineralização dos dentes seguem no máximo até os 25 anos, quando ocorre a completa mineralização da raiz dos dentes permanentes<sup>3,30,38</sup>.

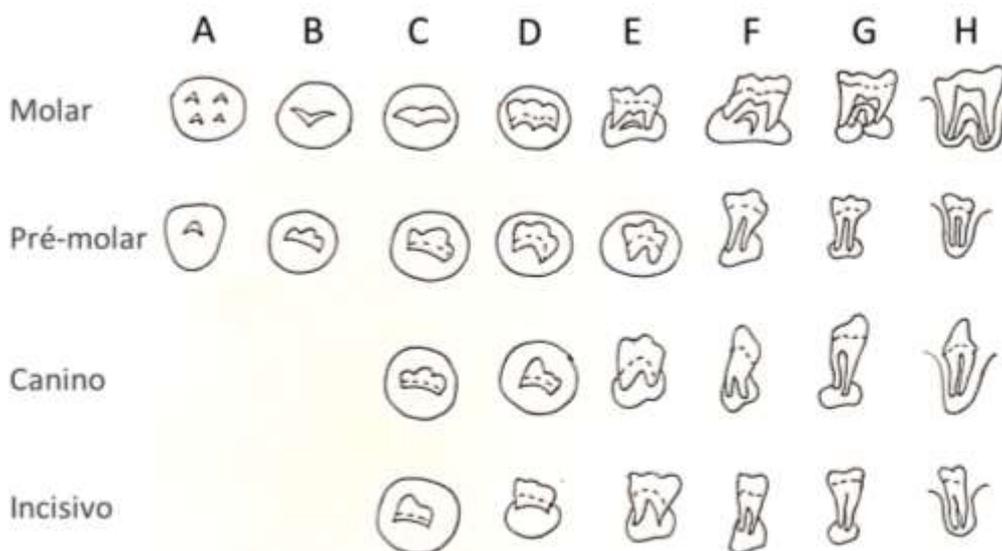
Os modelos existentes para estimativa de idade a partir dos estágios de desenvolvimento do dente são diversos e seguem uma metodologia a partir da particularidade de tempo, desenvolvimento e interferências patológicas que cada dente possui e sofre, e com isso, a precisão de cada método varia quando em estudo generalizado<sup>39</sup>. Para estimar a idade, alguns autores elegem estágios que demarcam a fase em que o dente se encontra, como: primeira evidência de mineralização, etapas da mineralização coronária, início da mineralização radicular e fechamento apical<sup>40</sup>.

Um método pioneiro e bastante contemplado para estimar idade em adultos é o proposto por Gustafson (1950), que a partir de um dente unirradicular considerou fatores como o desgaste oclusal, a formação de dentina secundária, a periodontose, a aposição de cimento radicular e a reabsorção e transparência radicular apical para consolidar o estudo<sup>40-42</sup>. Para estimativa mais exata, cada fator atribuído ao dente sofria uma pontuação variando de zero a três de acordo com o grau de desenvolvimento. A partir do cruzamento de dados entre a pontuação obtida e a linha de regressão calculada se tornou possível chegar a um valor estimado da idade<sup>39,40,42</sup>. Esse método encontra-se ilustrado na Figura 3.



**Figura 3.** Método de Gustafson para estimativa da idade. Adaptado de Gustafson<sup>42</sup>.

Além dos métodos já citados, uma variedade de métodos foi desenvolvida e aprimorada por diversos autores ao longo dos anos. A partir de tais estudos foi possível realizar a estimativa etária a partir de fatores auxiliares. A correlação entre a idade cronológica e a idade dentária não é a ideal, pois não são completamente equiparáveis. Com isso, as diferentes análises e considerações que podem interferir no valor real da idade sofrem variações. Apesar disso, os métodos difundidos são bastante consolidados e utilizados atualmente na prática forense<sup>40,46</sup>.



**Figura 4.** Método de Demirjian para estimativa da idade. Adaptado de Demirjian<sup>33</sup>.

## 5. Ossos do pescoço

As vértebras cervicais não oferecem, quando analisadas separadamente, estimativas precisas da idade cronológica do indivíduo. Isso ocorre porque há variações anatômicas e muitos indivíduos adultos não preenchem as características atribuídas às vértebras na sua faixa-etária. Dessa forma, as vértebras não produzem a mesma acurácia na estimativa de idade que os ossos da mão ou o terceiro molar, mas podem auxiliar numa estimativa mais precisa quando aliadas a outras estruturas ósseas e dentais<sup>47</sup>.

Nesse contexto, a utilização de um *score* simplificado radiográfico oro-cervical, combinação de três índices já existentes (método de cálculo da idade dental de Demirjian, método de maturação da vértebra cervical para cálculo da idade óssea, e desenvolvimento do terceiro molar para estimativa de idade) provou ser útil para estimar a idade cronológica num estudo piloto na população italiana. Contudo, uma abordagem multidisciplinar considerando mais marcadores biológicos pode tornar esse *score* mais confiável<sup>48</sup>.

Mais recentemente, a união do anel vertebral cervical demonstrou correlação moderada com a conhecida idade da morte. Essa união ocorre mais precocemente nas mulheres e pode ajudar a estimar a idade juntamente com outros indicadores presentes nos remanescentes ósseos<sup>49</sup>.

Em imagens de tomografia *cone-beam* de crianças e adolescentes japoneses, a avaliação da sincondrose dentocentral (borda entre o corpo do áxis e o processo odontoide) juntamente com o formato das terceira e quarta vértebras cervicais em modelos de regressão multivariada mostrou-se viável na estimativa de idade entre cinco e 19 anos, com maior significância em meninos<sup>50</sup>. Em radiografias cefalométricas, o estágio de ossificação da apófise anterior inferior das 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> vértebras cervicais apresentou nível do índice de confiança de 95% na estimativa dos 18 anos de idade, emergindo como uma ferramenta adicional para estimar se o indivíduo a ser identificado tinha mais ou menos de 18 anos<sup>51</sup>. Análises da quarta vértebra cervical em imagens de cefalogramas laterais mostraram-se viáveis para a estimativa da idade de crianças e adolescentes turcos e italianos com redução de viés, entre 5-15 anos de idade<sup>52,53</sup>.

Em se tratando do osso hioide, ele apresenta uma grande importância na ciência forense, uma vez que sua fratura é indicativa de estrangulamento ou

esganadura<sup>54</sup>. O hioide é um osso sesamoide em formato de ferradura que se ossifica a partir de seis centros de ossificação (dois situados no corpo hioide e um em cada corno maior e menor). Em casos de remanescentes ósseos escassos, o hioide pode auxiliar a estimativa de idade, considerando que a fusão completa bilateral do corno maior com o corpo do hioide ocorre em torno dos 53 anos de idade nos homens e, em média, cinco anos antes nas mulheres<sup>4</sup>. Entretanto, fatores hormonais afetam a saúde óssea e podem promover variações na idade de fusão do hioide e, quando possível, esse parâmetro deve ser avaliado em conjunto com a densidade óssea. Em mulheres idosas, a adição da densidade óssea aumenta a acurácia na estimativa de idade a partir da fusão do hioide de 44% para 83%<sup>55</sup>.

Mais recentemente, em uma amostra turca de 85 hioides, todos os homens acima de 60 anos mostraram fusão bilateral dos hioides. Contudo, seis jovens (21-30 anos) também apresentaram fusão bilateral<sup>56</sup>. Essa variabilidade na idade de fusão do corno maior ao corpo do hioide se repetiu numa amostra de 200 e em outra de 130 ossos indianos, provando que a fusão bilateral completa do hioide pode ser uma informação suplementar para compor a estimativa de idade quando outros remanescentes ósseos não estão disponíveis<sup>57,58</sup>.

## 6. Discussão

A estimativa da idade a partir de remanescente ósseos permanece como um grande desafio da ciência forense. No que se refere à utilização das suturas cranianas como parâmetro para estimar a idade, os artigos encontrados revelaram que o grau de fechamento das suturas não apresenta grande acurácia quando avaliado isoladamente<sup>13</sup>. Contudo, quando aliado à bioimpedância ou à TCPM, o grau de fechamento das suturas pode apresentar maior acurácia na estimativa da idade<sup>15,18</sup>. A bioimpedância é um método invasivo que pode danificar a peça óssea avaliada<sup>18</sup>, ao passo que TCPM discrimina melhor crânios jovens e idosos na população europeia, não sendo adequado para peças de meia idade<sup>15</sup>.

Em indivíduos de meia idade, a análise de transição, que avalia as suturas cranianas em conjunto com outras peças ósseas, apresentou acurácia significativa na estimativa de idade da população sul-africana<sup>23</sup>. Porém, nas

populações norte-americana<sup>24</sup> e grega<sup>25</sup>, o resultado da análise de transição não foi satisfatório para estimar a idade nessa faixa-etária. Nesse contexto, as suturas palatinas podem contribuir para uma estimativa mais acurada da idade em indivíduos de meia-idade e idosos, uma vez que elas se fecham gradualmente até os 70 anos de idade<sup>26</sup>.

No que concerne à mandíbula, o ângulo da mandíbula e a posição do forame mental podem auxiliar na estimativa da idade<sup>28-30</sup>. Todavia, a mineralização dentária oferece subsídios para uma estimativa mais acurada da idade<sup>33,42</sup>. A utilização de exames de imagem aumenta a acurácia em comparação à avaliação visual e os métodos disponíveis levam em consideração os estágios de desenvolvimento dos dentes<sup>32,35,37</sup>. Apesar da correlação entre idade dentária e idade cronológica não ser ideal e dos métodos não considerarem alguns fatores que podem interferir no desenvolvimento dentário, esses métodos vêm sendo aprimorados e são frequentemente utilizados na prática forense<sup>40,46</sup>.

Com relação aos ossos do pescoço, apesar de não apresentarem relevância quando avaliados isoladamente, podem ajudar a compor uma estimativa de idade mais acurada quando avaliados conjuntamente com outras peças ósseas ou dentais<sup>47</sup>. As vértebras cervicais são úteis para classificar se o indivíduo apresentava menos ou mais de 18 anos, a partir da avaliação de imagens de tomografia *cone-beam*<sup>50</sup>, radiografias cefalométricas<sup>51</sup> ou cefalogramas laterais<sup>52</sup>. Contudo, a grande ocorrência de variações anatômicas nesses ossos deve ser considerada na interpretação dos resultados. O osso hioide, quando disponível para a perícia, pode auxiliar a compor a estimativa da idade juntamente com outras peças ósseas. A fusão dos cornos maiores com o corpo do hioide, apesar de sofrer influências de doenças que afetam o metabolismo ósseo ou de doenças hormonais, pode ser uma ferramenta útil para classificar indivíduos de meia-idade<sup>4,55</sup>.

Os artigos encontrados ressaltam, de uma forma geral, que a estimativa de idade é um passo difícil no processo de identificação humana, o qual deve abranger a avaliação de todas as peças ósseas disponíveis, considerando as particularidades e variações anatômicas de cada uma, com uma acurácia maior quando exames de imagem são aplicados ao invés da simples observação da peça. Apesar de nenhuma das peças ósseas avaliadas

nesse trabalho ser ideal para estimar a idade quando avaliada isoladamente, os ossos da cabeça e do pescoço, além dos dentes, podem estimar a idade com acurácia quando avaliados em conjunto e utilizando métodos já padronizados para a população em questão, dada as variações dos resultados em populações de etnia diferentes ou com maiores graus de miscigenação.

## 7. Considerações finais

Como a determinação do sexo precede a estimativa de idade, o sexo e as características da população devem ser considerados na escolha do método para estimativa de idade. Quando possível, outros parâmetros devem ser utilizados em conjunto com os ossos do crânio e dentes, como a avaliação do osso do quadril e da sínfise púbica. Contudo, a região da cabeça e do pescoço apresenta maior resistência, sendo frequentemente as únicas peças ósseas disponíveis. Nesse cenário, o grau de fechamento das suturas, o ângulo da mandíbula e a mineralização dentária podem oferecer subsídios suficientes para estimar a idade, principalmente quando analisados juntamente a exames de imagem, técnicas histológicas e em associação com os ossos do pescoço.

## Referências

1. Coma JMR. Estimación de la edad en el esqueleto. In: Coma JMR, ed. Antropología Forense. 2 ed. Madrid: Ministerio de Justicia; 1999. p. 539.
2. Weston DA. Human Osteology. In: Richards MP, Britton K, eds. Bioarcheology. Cambridge: Cambridge University Press; 2020. p.147-169. <https://doi.org/10.1017/9781139013826.007>
3. Daruge E, Daruge Junior E, Francesquini Junior L. Tratado de odontologia legal e deontologia. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2019. 898 p.
4. Gupta A, Kohli A, Aggarwal NK, Banerjee KK. Study of age of fusion of hyoid bone. Leg Med (Tokyo). 2008; 10(5):253-56. <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2008.03.002>
5. Gray H. Osteologia. In: Charles Mayo Goss, editor. Gray Anatomia Charles Mayo Goss. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1988. p. 80-237.
6. Scheuer L. Application of osteology to forensic medicine. Clin Anat. 2002;15(4):297-312. <https://doi.org/10.1002/ca.10028>
6. Martrille L, Ubelaker DH, Cattaneo C, Seguret F, Tremblay M, Baccino E. Comparison of four skeletal methods for the estimation of age at death on white

- and black adults. *J Forensic Sci.* 2007;52(2):302-7. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00367.x>
7. Cappella A, Cummaudo M, Arrigoni E, Collini F, Cattaneo C. The Issue of Age Estimation in a Modern Skeletal Population: Are Even the More Modern Current Aging Methods Satisfactory for the Elderly? *J Forensic Sci.* 2017;62(1):12-7. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13220>
  8. Ubelaker DH, Khosrowshahi H. Estimation of age in forensic anthropology: historical perspective and recent methodological advances. *Forensic Sci Res.* 2019;4(1):1-9. <https://doi.org/10.1080/20961790.2018.1549711>
  9. Duc G, Largo RH. Anterior fontanel: size and closure in term and preterm infants. *Pediatrics.* 1986;78(5):904-8.
  10. D'Antoni AV, Donaldson OI, Schmidt C, et al. A comprehensive review of the anterior fontanelle: embryology, anatomy, and clinical considerations. *Childs Nerv Syst.* 2017;33(6):909-14. <https://doi.org/10.1007/s00381-017-3406-1>
  11. Lipsett BJ, Reddy V, Steanson K. Anatomy, Head and Neck, Fontanelles. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542197/>
  12. Lourenço M, Cunha E. Can we still use cranial sutures to estimate age at death of individuals after age 50? *Braz J Forensic Anthropol & Leg Med.* 2020;1:5-28.
  13. Chiba F, Makino Y, Motomura A, et al. Age estimation by multidetector CT images of the sagittal suture. *Int J Legal Med.* 2013;127(5):1005-11. <https://doi.org/10.1007/s00414-013-0883-y>
  14. Boyd KL, Villa C, Lynnerup N. The use of CT scans in estimating age at death by examining the extent of ectocranial suture closure. *J Forensic Sci.* 2015;60(2):363-9. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12683>
  15. Fan F, Tu M, Li R, et al. Age estimation by multidetector computed tomography of cranial sutures in Chinese male adults. *Am J Phys Anthropol.* 2020;171(3):550-8. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23998>
  16. Nikolova S, Toneva D, Georgiev I, Lazarov N. Sagittal suture maturation: Morphological reorganization, relation to aging, and reliability as an age-at-death indicator. *Am J Phys Anthropol.* 2019;169(1):78-92. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23810>
  17. Ishikawa N, Suganami H, Nishida A, et al. Utilization of bone impedance for age estimation in postmortem cases. *J Forensic Leg Med.* 2015;36:102-7. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2015.09.006>

18. Krogman WM. *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. 1 ed. Springfield: Charles C. Thomas Pub. Ltd.; 1962.
19. Kanchan T, Krishan K, Kumar GP. Squamous suture--a rare case of asymmetrical closure with review of literature. *Forensic Sci Int*. 2013;231(1-3):410.e1-e3. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2013.04.031>
20. Gocha TP, Ingvaldstad ME, Kolatorowicz A, Cosgriff-Hernandez MT, Sciulli PW. Testing the applicability of six macroscopic skeletal aging techniques on a modern Southeast Asian sample. *Forensic Sci Int*. 2015;249:318.e1-e7. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2014.12.015>
21. Harth S, Obert M, Ramsthaler F, Reuss C, Traupe H, Verhoff MA. Ossification degrees of cranial sutures determined with flat-panel computed tomography: narrowing the age estimate with extrema. *J Forensic Sci*. 2010;55(3):690-4. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01342.x>
22. Hagelthorn CL, Alblas A, Greyling L. The accuracy of the Transition Analysis of aging on a heterogenic South African population. *Forensic Sci Int*. 2019;297:370.e370-370-75. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.02.012>
23. Milner GR, Boldsen JL. Transition analysis: a validation study with known-age modern American skeletons. *Am J Phys Anthropol*. 2012;148(1):98-110. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22047>
24. Xanthopoulou P, Valakos E, Youlatos D, Nikita E. Assessing the accuracy of cranial and pelvic ageing methods on human skeletal remains from a modern Greek assemblage. *Forensic Sci Int*. 2018;286:266.e261-8. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.03.005>
25. Beauthier JP, Lefevre P, Meunier M, et al. Palatine sutures as age indicator: a controlled study in the elderly. *J Forensic Sci*. 2010;55(1):153-8. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2009.01237.x>
26. Ruengdit S, Prasitwattanaseree S, Mekjaidee K, Sinthubua A, Mahakkanukrauh P. Age estimation approaches using cranial suture closure: A validation study on a Thai population. *J Forensic Leg Med*. 2018;53:79-86. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2017.11.009>
27. Schmidt CM. *Estimativa da idade e sua importância forense [Dissertação de mestrado]*. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, FOP/UNICAMP; 2004.
28. Vanrell JP. *Odontologia Legal e Antropologia Forense*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2019. 512 p.
29. França GV. *Antropologia Médico-Legal In: Fundamentos de Medicina Legal*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2018. p. 49-75.

30. Favero F. Medicina Legal. 6ª ed. São Paulo: Martins; 1958.
31. Kotecha SD. Dental age estimation in children: a review. *Forensic Research & Criminology International Journal*. 2016;3(1):264-7. <https://doi.org/10.15406/frcij.2016.03.00085>
32. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol*. 1973;45(2):211-227.
33. Miles AE. The assessment of age from the dentition. *Proc R Soc Med*. 1958;51(12):1057-60. <https://doi.org/10.1177/003591575805101218>
34. Panchbhai AS. Dental radiographic indicators, a key to age estimation. *Dentomaxillofac Radiol*. 2011;40(4):199-212. <https://doi.org/10.1259/dmfr/19478385>
35. Babar MG, Iqbal S, Jan A. Essential guidelines for forensic dentistry. *Pakistan Oral Dent J*. 2008;27: 79-84.
36. Johanson G. Age determination from teeth. *Odontol Revy* 1971;22:1-126.
37. Schour I, Massler M. Studies In Tooth Development: The Growth Pattern Of Human Teeth. *J Am Dent Assoc*. 1940;27(11):1778-93. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1940.0340>
38. Solheim T, Vonen A. Dental age estimation, quality assurance and age estimation of asylum seekers in Norway. *Forensic Sci Int*. 2006;159 Suppl 1:S56-60. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2006.02.016>
39. Cunha E, Wasterlain S. Estimativa da idade por métodos dentários. In: *Identificação em medicina dentária e forense*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra; 2015.
40. Krishan K, Kanchan T, Garg AK. Dental Evidence in Forensic Identification - An Overview, Methodology and Present Status. *Open Dent J*. 2015;9:250-6. <https://doi.org/10.2174/1874210601509010250>
- Gustafson G. Age determination on teeth. *J Am Dent Assoc*. 1950;41(1):45-54. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1950.0132>
- Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol*. 1976;3(5):411-21. <https://doi.org/10.1080/03014467600001671>
- Vieira CR, Lima TBS, Costa RL, Nery IFNO, Corrêa GTB, Andrade RCDV. Análise radiográfica para estimativa de idade utilizando o método demirjian em uma população do nordeste do Brasil. *Rev Bras Odontol Leg*. 2016;3(1):32-40. <https://doi.org/10.21117/rbol.v3i1.56>

41. Liversidge HM. The assessment and interpretation of Demirjian, Goldstein and Tanner's dental maturity. *Ann Hum Biol.* 2012;39(5):412-31. <https://doi.org/10.3109/03014460.2012.716080>
42. Lopes JR. Eficácia do método de estimativa de idade de Lamendin [Dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2012.
43. Gelbrich B, Fischer M, Stellzig-Eisenhauer A, Gelbrich G. Are cervical vertebrae suitable for age estimation? *J Forensic Odontostomatol.* 2017;35(2):66-78.
44. Lajolo C, Giuliani M, Cordaro M, et al. Two new oro-cervical radiographic indexes for chronological age estimation: a pilot study on an Italian population. *J Forensic Leg Med.* 2013;20(7):861-6. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2013.06.021>
45. Albert MA, Maier CA. Epiphyseal union of the cervical vertebral centra: its relationship to skeletal age and maturation of thoracic vertebral centra. *J Forensic Sci.* 2013;58(6):1568-74. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12232>
46. Rhee CH, Shin SM, Choi YS, et al. Application of statistical shape analysis for the estimation of bone and forensic age using the shapes of the 2nd, 3rd, and 4th cervical vertebrae in a young Japanese population. *Forensic Sci Int.* 2015;257:513.e1-9. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.08.018>
47. Uys A, Bernitz H, Pretorius S, Steyn M. Age estimation from anterior cervical vertebral ring apophysis ossification in South Africans. *Int J Legal Med.* 2019;133(6):1935-48. <https://doi.org/10.1007/s00414-019-02137-7>
48. Gulsahi A, Cehreli SB, Galic I, Ferrante L, Cameriere R. Age estimation in Turkish children and young adolescents using fourth cervical vertebra. *Int J Legal Med.* 2020;134(5):1823-9. <https://doi.org/10.1007/s00414-020-02246-8>
49. Cameriere R, Giuliadori A, Zampi M, et al. Age estimation in children and young adolescents for forensic purposes using fourth cervical vertebra (C4). *Int J Legal Med.* 2015;129(2):347-55. <https://doi.org/10.1007/s00414-014-1112-z>
50. Miller KW, Walker PL, O'Halloran RL. Age and sex-related variation in hyoid bone morphology. *J Forensic Sci.* 1998;43(6):1138-43. <https://doi.org/10.1520/JFS14376J>
51. Fisher E, Austin D, Werner HM, Chuang YJ, Bersu E, Vorperian HK. Hyoid bone fusion and bone density across the lifespan: prediction of age and sex. *Forensic Sci Med Pathol.* 2016;12(2):146-57. <https://doi.org/10.1007/s12024-016-9769-x>
52. Balseven-Odabasi A, Yalcinozan E, Keten A, et al. Age and sex estimation by metric measurements and fusion of hyoid bone in a Turkish population. *J Forensic Leg Med.* 2013;20(5):496-501. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2013.03.022>

53. D'Souza DH, Harish SS, Kiran J. Fusion in the hyoid bone: usefulness and implications. Med Sci Law. 2010;50(4):197-9. <https://doi.org/10.1258/msl.2010.010400>
54. Harjeet K, Synghal S, Kaur G, Aggarwal A, Wahee P. Time of fusion of greater cornu with body of hyoid bone in Northwest Indians. Leg Med (Tokyo). 2010;12(5):223-7. <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2010.05.001>