

## **Efetividade da mensuração do ângulo mandibular e posição do forame mentoniano para estimativa da idade humana pós-morte**

**Effectiveness of measuring the mandibular angle and position of the mental foramen for estimating post-mortem human age**

**Efectividad de la medición del ángulo mandibular y posición del foramen mentoniano para estimar la edad humana post-mortem**

Recebido: 01/12/2022 | Revisado: 19/12/2022 | Aceitado: 21/12/2022 | Publicado: 24/12/2022

**Joana Virginia Pereira Machado**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1552-3977>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

E-mail: joanamachadovp@gmail.com

**Tatyane dos Santos Ferreira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8025-9765>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

E-mail: cdtatyaneferreira@gmail.com

**Adriana Paula de Andrade da Costa e Silva Santiago**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0250-0204>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

E-mail: adriana.acsilva@ufpe.br

**Renata Cristinny de Farias Campina**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8256-7040>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

E-mail: renata.campina@ufpe.br

**Paloma Rodrigues Genú**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1026-1389>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

E-mail: paloma.genu@ufpe.br

**Isabella Maria da Silva Lemos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5164-3474>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

E-mail: isabella.lemos@ufpe.br

**Lavínia Kaline Nascimento Chaves**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2131-4423>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

E-mail: chaveslavinia.odonto@gmail.com

**Beatriz da Silva Lemos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2491-286X>

Universidade Federal de Pernambuco, Brasil

E-mail: singerbeatriz@gmail.com

### **Resumo**

Esta pesquisa teve o objetivo de verificar a efetividade da predição da idade humana quando associadas medidas de localização do forame mentoniano - FM e mensurações dos ângulos mandibulares, utilizando mandíbulas secas, no sentido de corroborar sobre a possibilidade de uso complementar desta metodologia nos casos em que a mandíbula esteja presente ao exame pericial. O estudo foi realizado a partir dos registros catalogados no Laboratório de Antropologia e Osteologia Forense – UFPE, e após verificação dos critérios de inclusão e exclusão resultou em uma amostra de 31 mandíbulas aptas ao estudo, com idades entre 17 e 94 anos. Foram mensurados, bilateralmente, o ângulo mandibular e a altura do FM considerando as distâncias do mesmo até o rebordo alveolar, até a base da mandíbula e ainda a altura do corpo mandibular na região dele. Os resultados demonstraram que a metodologia apresentada não estabeleceu significância estatística ( $p < 0,05$ ), seja relacionando as variáveis numéricas à idade ou para a relação das variáveis frente às faixas etárias estabelecidas ( $\leq 59$  anos;  $\geq 60$  anos). Assim pode-se reconhecer que a associação da mensuração do ângulo mandibular e posição do FM não possui boa efetividade quanto ao propósito de estimativa da idade na amostra estudada, diante disso, recomenda-se o uso de amostras maiores com o intuito de oferecer maior precisão nos resultados e segurança no emprego deste método odontológico.

**Palavras-chave:** Antropologia forense; Forame mental; Mandíbula; Odontologia legal.

### Abstract

This research aimed to verify the effectiveness of the prediction of human age when associated with measurements of the location of the mental foramen - FM and measurements of the mandibular angles, using dry jaws, in order to corroborate the possibility of complementary use of this methodology in cases where the mandible is present at the forensic examination. The study was carried out from the records cataloged at the Laboratory of Forensic Anthropology and Osteology - UFPE, and after checking the inclusion and exclusion criteria, it resulted in a sample of 31 mandibles suitable for the study, aged between 17 and 94 years. The mandibular angle and the height of the FM were measured bilaterally, considering the distances from FM to the alveolar ridge, to the base of the mandible and also the height of the mandibular body in its region. The results showed that the methodology presented did not establish statistical significance ( $p < 0.05$ ), either by relating the numerical variables to age or to the relation of variables against the established age groups ( $\leq 59$  years;  $\geq 60$  years). Thus, it can be recognized that the association of the measurement of the mandibular angle and the FM position does not have good effectiveness regarding the purpose of age estimation in the studied sample, in view of this, it is recommended to use larger samples in order to offer greater precision in the results and safety in the use of this forensic dentistry method.

**Keywords:** Forensic anthropology; Mental foramen; Mandible; Forensic dentistry.

### Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo verificar la efectividad de la predicción de la edad humana cuando se asocia con mediciones de la ubicación del foramen mentoniano - FM y mediciones de ángulos mandibulares, utilizando mandíbulas secas, con el fin de corroborar sobre la posibilidad de uso complementario de esta metodología en los casos en que la mandíbula está presente en el examen pericial. El estudio se basó en los registros catalogados en el Laboratorio de Antropología y Osteología Forense - UFPE, y después de la verificación de los criterios de inclusión y exclusión resultó en una muestra de 31 mandíbulas aptas para el estudio, con edades entre 17 y 94 años. El ángulo mandibular y la altura del FM se midieron bilateralmente considerando las distancias de ésta a la cresta alveolar, a la base de la mandíbula y también la altura del cuerpo mandibular en su región. Los resultados mostraron que la metodología presentada no estableció significación estadística ( $p < 0,05$ ), ni relacionando las variables numéricas con la edad, ni para la relación de las variables frente a los grupos de edad establecidos ( $\leq 59$  años;  $\geq 60$  años). Por lo tanto, se puede reconocer que la asociación de la medición del ángulo mandibular y la posición del FM no tiene una buena efectividad en cuanto al propósito de estimar la edad en la muestra estudiada, por lo tanto, se recomienda el uso de muestras más grandes con el fin de ofrecer una mayor precisión en los resultados y seguridad en el uso de este método de odontología forense.

**Palabras clave:** Antropología forense; Foramen mental; Mandíbula; Odontología forense.

## 1. Introdução

No campo forense, a estimativa da idade após a morte é uma das questões mais complexas, sobretudo quando são necessários exames antropológicos. No entanto, representa ponto fundamental para o estabelecimento do perfil biológico de um indivíduo.

Estimar a idade humana pós-morte é de grande valia no auxílio da identificação de ossadas, sendo uma das principais informações a serem investigadas. A determinação da idade não é possível, visto que existe uma razão multifatorial no desenvolvimento de cada ser humano (base genética, fatores externos), portanto o processo é realizado utilizando-se médias estatísticas, por isso o uso do termo “estimativa”. Sendo assim, esses dados remetem sempre a um grupo etário, um intervalo de tempo, não havendo precisão (Cunha, 2019; Schmidt, 2004).

Nem sempre são enviados para análise pericial esqueletos completos, por vezes apenas ossos isolados, o que pode limitar a escolha da metodologia a ser empregada. Dentre os ossos do crânio, por exemplo, a mandíbula é o osso mais resistente do corpo humano e persiste em bom estado de preservação por um tempo maior do que qualquer outra peça óssea. Ela representa um dos ossos do corpo que mais sofre transformações durante o seu desenvolvimento. As maiores mudanças esperadas neste osso são na região do processo alveolar, mas mudanças na base também podem acontecer ao longo do tempo.

Durante o curso da vida, a mandíbula sofre remodelações de acordo com a idade, o gênero e o estado da condição dentária do indivíduo em diversos parâmetros, como o ângulo goniônico, ângulo antegonial, forame mentoniano, forame mandibular e canal mandibular. Tais medidas podem ser facilmente obtidas analisando mandíbulas secas, como também radiografias. A partir disso, surge a possibilidade de relacioná-la a idade do indivíduo, tendo como base de estudo o curso

natural das modificações fisiológicas as quais esta estrutura é submetida (Cunningham & Black, 2016; Vila-Blanco et al., 2021).

Pillay et al. (2017) explicam que o ângulo mandibular, que é formado pela linha tangente que une a margem posterior do ramo e a base da mandíbula apresenta características específicas da população, e desta forma é essencial para ao campo da antropologia forense para a determinação do sexo e estimativa da idade.

Segundo França (2015) o ângulo da mandíbula, que é medido em graus, se encontra numa média de 150° no feto e 135° no recém-nascido; 130° de 0 a 10 anos; 125° de 10 a 20 anos; 123° de 20 a 30 anos; 125° de 30 a 50; e volta a ter 130° acima dos 70 anos. Outro parâmetro que, hoje antigo, servia como referência para consulta em pesquisas relacionadas a este ângulo é a tabela de Ernestino Lopes desenvolvida em 1969 (Lopes como citado em Vanrell, 2019, p. 313).

Outra estrutura que tem sido apontada como referência para estimativa da idade é o Forame mentoniano (FM). Na idade adulta, este acidente anatômico é naturalmente equidistante à base da mandíbula e ao rebordo alveolar, entretanto, com a progressiva reabsorção óssea devido ao avanço da idade e perdas dentárias, observamos a aproximação deste forame com o processo alveolar ou rebordo alveolar subsistente (Vanrell, 2019).

O forame mental ou forame mentoniano (FM) é um orifício localizado na parte externa do osso mandibular na região dos pré-molares inferiores, e se trata de uma estrutura simétrica na população brasileira. Amorim et al. (2008) compararam, utilizando mandíbulas secas de brasileiros provenientes da coleção da Universidade de Campinas (UNICAMP), as mudanças do forame mentoniano em mandíbulas dentadas e edêntulas. Os parâmetros eram a distância do centro do FM à base da mandíbula e do centro do FM à sínfise mandibular. Foi constatada a diferença de posicionamento desses forames levando em consideração a permanência ou falta dos elementos dentários na mandíbula, o que segundo o autor, tem relação com a função mastigatória, que provoca a deposição óssea responsável pela consolidação da região da sínfise mandibular, assim como fatores associados ao crescimento do osso alveolar que segue a erupção dentária dos dentes anteriores (Hylander, 1984; Kaifu, 1997 como citado em Amorim et al., 2008).

Por essa razão, a atrofia que ocorreu nas mandíbulas edêntulas com reabsorção do processo alveolar pode ter relação com as medidas menores encontradas nesses espécimes que tiveram a posição do FM alterada (Amorim et al., 2008).

O osso mandibular apresenta variados sítios anatômicos que podem ser utilizados como referencial no processo de identificação. Ashkenasi et al. (2011) verificaram a influência da idade no posicionamento anteroposterior do forame mandibular e no tamanho do ângulo goniônico (ou ângulo mandibular) em uma população beduína israelense através de mandíbula secas em 4 diferentes fases de desenvolvimento dentário. O ângulo goniônico, que foi mensurado utilizando um mandibulômetro, diminuiu de forma significativa com a idade, independente do movimento do forame mandibular, que ocorre com o passar do tempo. Foi constatado que estas mudanças ocorreram no período do surto de crescimento nos estágios dentários de dentição mista (estágio 2) e dentição permanente recente (estágio 3) determinada pela erupção apenas até os segundos molares permanentes.

Na pesquisa sobre forame mentoniano Parnami et al. (2015) utilizaram radiografias panorâmicas para verificação da posição horizontal e vertical do forame levando em consideração a idade e o sexo. Ao comparar a outros estudos puderam afirmar que o FM é uma estrutura de uma grande variedade também no seu posicionamento. Aspectos do indivíduo, sexo, idade, raça e técnica de avaliação têm forte influência nestas alterações. Estes fatores somados à condição socioeconômica e doenças preexistentes que afetam o desenvolvimento podem subestimar os resultados se não forem considerados (Schmeling, 2013).

Dosi et al. (2018) observaram, através de radiografias panorâmicas, o relacionamento entre o forame mental (FM) e a altura do ramo mandibular (RM) com o objetivo de determinar se havia uma correlação entre estes e a idade e o gênero de indivíduos dentados. Foi percebido que com o avanço da idade ambos os referenciais aumentaram significativamente do lado

esquerdo e direito, sendo que nos homens esse aumento é maior em comparação às mulheres, dados que podem permitir avanços na identificação pós-morte e complementar o monitoramento de padrões de crescimento do ser humano para uso nas análises odontológicas. Mais recentemente Sampaio et al. (2021) verificaram o dimorfismo sexual e estimativa da idade por meio das mensurações angulares de 189 mandíbulas secas de adultos e diante dos resultados encontrados, verificaram que o modelo de predição da idade não foi significativo ( $p:0,1042$ ), ou seja, muito pouco da variação da idade esteve associada às variações das medidas estudadas.

Tudo isto analisado, e considerando a necessidade do desenvolvimento de novos estudos a respeito da efetividade da predição da idade cronológica humana, sobretudo quando unicamente mandíbulas secas são submetidas a exame antropológico pericial, esta pesquisa buscou evidenciar, por meio das medidas de localização do forame mentoniano e mensurações dos ângulos mandibulares, padrões que contribuam para resultados cada vez mais seguros, os quais permitam associar características ósseas presentes nas mandíbulas examinadas e a idade cronológica naquele momento, segundo o registro oficial apresentado.

## 2. Metodologia

O presente estudo quantitativo, retrospectivo, transversal e descritivo analisou dados secundários de 44 mandíbulas secas com idade entre 17 e 94 anos. O estudo foi realizado a partir dos registros catalogados no Laboratório de Antropologia e Osteologia Forense - LAOF/UFPE, situado no Departamento de Anatomia da Universidade Federal de Pernambuco. A coleta de dados foi realizada mediante prévia autorização do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde-UFPE, sob o CAAE nº 49938321.7.0000.5208.

Foram incluídas neste estudo mandíbulas completas, com ou sem dentes, com forame mental evidente, sem reabsorção, que estavam registradas no banco de dados do LAOF-UFPE. Foram excluídas as mandíbulas com fraturas extensas ou que inviabilizassem a medição proposta; as que não apresentavam o forame mental identificado, bem como as que não apresentassem um registro seguro da idade antes da morte, resultando uma amostra de 31 ossos mandibulares aptos à análise (Figuras 1 e 2).

**Figura 1** - Mensurações realizadas na região do forame mentoniano.



Fonte: Autoria própria (2022).

Quanto às limitações da pesquisa é possível elencar algumas como o tamanho reduzido da amostra, discrepância das idades dos indivíduos, gerando intervalos de faixa etária muito extensos, o que dificulta a confiabilidade dos resultados.

Para o armazenamento foi elaborado um banco de dados no programa Excel, com as seguintes informações obtidas:

- Idade do indivíduo o qual pertence a mandíbula;
- Medida da altura do forame mentoniano (Figura 1): a posição do forame mentoniano foi tomada considerando sua altura no corpo da mandíbula. Foram realizadas três mensurações bilateralmente: a) forame mentoniano-rebordo alveolar, b) forame mentoniano-base da mandíbula e c) altura do corpo na região do FM;
- Medida em graus, do ângulo mandibular (Figura 2), do lado direito e do lado esquerdo (Araújo et al., 2022).

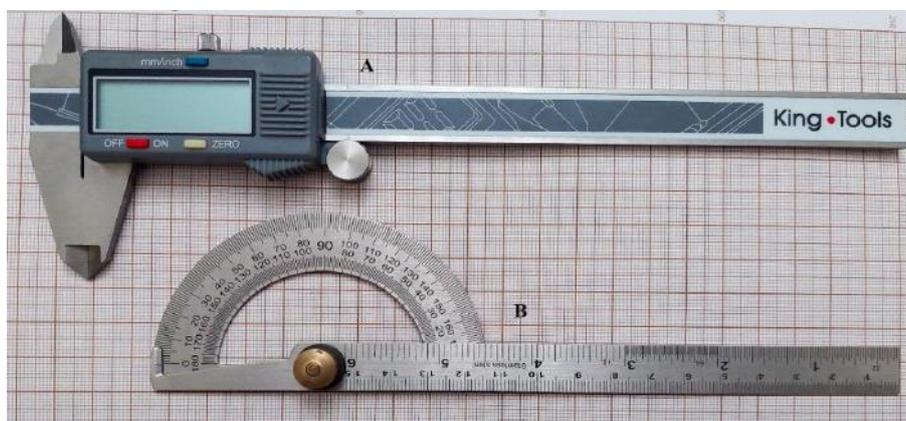
**Figura 2** - Planos e pontos craniométricos utilizados na mensuração do ângulo mandibular.



Fonte: Autoria própria (2022).

Para estas medidas foram utilizados os seguintes instrumentais (Figura 3), todos pertencentes à pesquisadora principal:

**Figura 3** - Instrumentos de aferição.



Nota. Paquímetro digital (A) e transferidor (B). Fonte: Autoria própria (2022).

- Para a medida das alturas do forame mentoniano – Paquímetro digital (150 mm/6”) da marca Kingtools (Figura3–A);

- Para a medida do ângulo mandibular – Foram utilizados transferidor de ângulos (0-180°) da marca Vonder, compasso de ponta seca, régua, lapiseira e papel milimetrado A4 Canson. Visando a obtenção do ângulo mandibular de forma mais segura, realizou-se uma marcação dos pontos referenciais nas peças e transferência dos planos no papel para sua posterior mensuração usando o transferidor (Figura 3-B).

As referidas medidas foram realizadas após treinamento e calibração da equipe pelo pesquisador responsável ou pela coordenadora do LAOF quanto à exatidão dos pontos referenciais.

A cada mensuração, o paquímetro foi zerado para maior exatidão na medida obtida. As mensurações foram então analisadas estatisticamente de forma simultânea para identificar índices relevantes ou não relacionados com a idade.

Os dados foram analisados descritivamente e expressos pelas medidas estatísticas **média e desvio padrão** (média  $\pm$  DP), **mediana e percentis** 25 e 75 (mediana (P25; P75)).

Para a comparação entre duas categorias em relação a variável numérica foi utilizado o teste t-Student com variâncias iguais ou teste de Mann-Whitney. Para avaliar o grau de associação entre a idade e as variáveis numéricas foi obtido o coeficiente de correlação de Pearson ou de Spearman e foi aplicado um teste t-Student específico para a hipótese de correlação nula.

A escolha do teste de Mann-Whitney e a correlação de Spearman ocorreu nas situações que os dados não apresentavam distribuição normal ou que o número de pacientes foi inferior a 8 por categoria o teste t-Student e correlação de Pearson nas situações que o número de pacientes era superior a 8 por categoria os dados apresentavam distribuição normal.

Para a estimação da idade por meio das medidas numéricas avaliadas, o ajuste do modelo de regressão linear multivariada não foi realizado devido à ausência das variáveis que apresentaram  $p < 0,05$  no modelo. A verificação da normalidade foi realizada pelo teste de Shapiro-Wilk e a igualdade de variâncias pelo teste F de Levene.

A margem de erro fixada para a realização dos testes estatísticos foi de 5%. Os dados foram digitados na planilha EXCEL e o programa utilizado para obtenção dos cálculos estatísticos foi o IMB SPSS na versão 25.

### 3. Resultados

A idade dos 31 pesquisados variou de 17 a 94 anos, com isso a amostra foi dividida em 2 faixas etárias. A primeira foi de 17 a 59 anos, correspondendo a 41,9% e a segunda faixa etária dos 60 aos 94 sendo equivalente aos 58,1% remanescentes.

Na Tabela 1 se apresenta as correlações entre a idade e as medidas analisadas onde se evidencia que os valores das correlações variaram de  $-0,269$  a  $0,070$  e nenhuma delas foi estatisticamente diferente de zero (com  $p > 0,05$ ). As duas únicas correlações com  $p < 0,20$  foram forame-rebordo esquerdo e altura do corpo esquerdo, que tiveram valores de  $-0,258$  e  $-0,269$  em r, respectivamente.

**Tabela 1** - Correlação de Spearman e Pearson entre a idade e as medidas analisadas.

Variável	Idade
	r (p)
Forame-rebordo esquerdo	-0,258 (0,162) <sup>(1)</sup>
Forame-rebordo direito	-0,194 (0,297) <sup>(2)</sup>
Forame-base esquerdo	-0,036 (0,849) <sup>(2)</sup>
Forame-base direito	-0,047 (0,802) <sup>(1)</sup>
Altura do corpo esquerdo	-0,269 (0,144) <sup>(1)</sup>
Altura do corpo direito	-0,201 (0,278) <sup>(2)</sup>
Ângulo esquerdo	0,070 (0,708) <sup>(2)</sup>
Ângulo direito	-0,058 (0,757) <sup>(2)</sup>

(1) Correlação de Spearman; (2) Correlação de Pearson. Fonte: Autoria própria (2022).

Na Tabela 2 estão descritos os resultados estatísticos das medidas segundo a faixa etária onde não foram verificadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) para nenhuma das variáveis analisadas.

**Tabela 2** - Estatística das medidas analisadas segundo a faixa etária.

Variável	Faixa etária		Valor de p
	Até 59 (n = 18)	60 ou mais (n = 13)	
	Média ± DP	Média ± DP	
	Mediana (P25; P75)	Mediana (P25; P75)	
Forame-rebordo esquerdo	13,59 ± 3,01	11,53 ± 5,24	p <sup>(1)</sup> = 0,347
	14,35 (13,40; 15,40)	11,00 (7,40; 16,50)	
Forame-rebordo direito	13,48 ± 3,33	12,89 ± 5,01	p <sup>(1)</sup> = 0,760
	15,30 (10,75; 16,10)	13,40 (10,90; 16,45)	
Forame-base esquerdo	13,54 ± 1,58	13,23 ± 1,56	p <sup>(1)</sup> = 0,588
	13,55 (12,68; 14,65)	13,00 (12,20; 13,85)	

			$p^{(1)} = 0,507$
<b>Forame-base direito</b>	$13,03 \pm 1,84$	$13,08 \pm 2,37$	
	12,85 (12,00; 14,63)	12,50 (12,00; 14,10)	
<b>Altura do corpo esquerdo</b>	$29,42 \pm 3,77$	$26,80 \pm 5,65$	$p^{(1)} = 0,179$
	30,75 (28,08; 32,03)	26,60 (22,15; 31,55)	
<b>Altura do corpo direito</b>	$28,81 \pm 3,81$	$28,08 \pm 6,06$	$p^{(1)} = 0,715$
	30,05 (25,73; 31,63)	27,80 (25,40; 33,50)	
<b>Ângulo esquerdo</b>	$112,03 \pm 5,21$	$112,77 \pm 4,36$	$p^{(1)} = 0,679$
	112,50 (109,50; 115,50)	112,00 (111,00; 117,00)	
<b>Ângulo direito</b>	$110,67 \pm 5,88$	$111,12 \pm 4,87$	$p^{(1)} = 0,824$
	111,50 (107,00; 114,25)	110,50 (108,25; 114,00)	

(1) Pelo teste Mann-Whitney; (2) Pelo teste t-Student com variâncias iguais. Fonte: Autoria própria (2022).

Ressalta-se que no estudo bivariado não foram registradas correlações estatisticamente diferentes de zero ou significativas entre a idade e as medidas (Tabela 1) e não foram verificadas diferenças significativas entre as faixas etárias para nenhuma das medidas (Tabela 2).

#### 4. Discussão

A importância associada à complexidade relativa à estimativa da idade após a morte de um indivíduo representa fator determinante da necessidade de se ter confiabilidade dos resultados obtidos pela metodologia escolhida, posto representar ponto fundamental para o estabelecimento do perfil biológico deste indivíduo.

A Odontologia Legal é a especialidade odontológica que trabalha em prol da Justiça, se valendo de suas metodologias antropométricas e antroposcópicas para melhor contribuir com a determinação da identidade do indivíduo. Satish et al. (2017) explicam que nos casos em que o crânio intacto não é encontrado, a mandíbula pode desempenhar um papel importante, pois ela possui características que possibilitam maior longevidade em sua preservação, fazendo-a altamente durável. Ela é um osso de grande importância no contexto forense por permitir uma gama de pesquisas antropológicas que possibilitam a aplicação de variáveis relativas sexo, idade e ancestralidade (Indira et al., 2012).

Então, como em uma investigação pericial, a mandíbula pode se apresentar como o único osso apto àquele exame, torna-se necessário que as metodologias que utilizam suas medidas sejam frequentemente testadas ou contestadas em prol de

resultados mais seguros para o laudo forense. Neste contexto, a presente pesquisa procurou verificar a efetividade da associação de duas referências anatômicas mandibulares que, segundo diversos estudos, podem apresentar relação com a idade do indivíduo, o Forame Mentoniano - FM e o Ângulo Mandibular - AM (Araújo et al., 2022; Larrazabal-Moron et al., 2018; Mohamed et al., 2016). Para isto, examinou 31 mandíbulas secas, cujas idades eram seguramente conhecidas, corroborando com pesquisas que também escolheram este modelo de estudo (Pereira et al., 2020; Sampaio et al., 2021).

Foram avaliadas 31 peças mandibulares, de idades variadas, divididas em 2 grandes faixas etárias, a primeira de 17 até 59 anos e a segunda com 60 anos ou mais, na tentativa de promover maior equilíbrio à amostra em ambas as faixas, uma vez ser extensa a variação das idades registradas nos documentos do Laboratório forense, onde o estudo foi desenvolvido. Importante destacar que o fato desta variação das idades - 17 a 94 anos – ser ampla pode representar um limitador relacionado à segurança dos resultados obtidos, uma vez que o número amostral utilizado pode não ser representativo o suficiente para precisão do que se pretende aferir. Estudos desenvolvidos com este viés têm utilizado amostras com mais de 100 espécimes (Almeida et al., 2013; Ashkenasi et al., 2011).

Estudos também têm empregado imagens para investigação da idade. Radiografias panorâmicas, radiografias dentofaciais, radiografias digitais, radiografias cefalométricas e tomografias computadorizadas já foram utilizadas como método de estimativa da idade, em conjunto ou não com outras variáveis, representando relevante método de identificação forense (Çağlayan et al., 2014, Honda et al., 1991; Oliveira et al., 2018, Parnami et al., 2015; Shah & Venkatesh, 2020; Srii et al., 2021, Zangouei-Booshehri et al., 2012).

Interessante que no passado as telerradiografias laterais eram os exames de escolha para medir mudanças morfológicas da mandíbula, mas como não permitem a avaliação bilateral devido à sobreposição do ramo, os pesquisadores procuram a panorâmica para resultados mais confiáveis, sendo a confiabilidade da técnica altamente dependente da posição da cabeça do paciente (Leversha et al., 2016).

No forame as medidas foram aferidas diretamente com o paquímetro digital, e as do ângulo mandibular, que também foram utilizados por Pereira et al. (2020) foram estabelecidas por meio da fixação de pontos craniométricos e traçados de vetores entre estes pontos para posterior medição dos ângulos com o transferidor a partir dos traços em papel milimetrado.

Outros pontos anatômicos foram referenciais de pesquisa com mandíbula. Leversha et al. (2016) avaliaram 2699 radiografias das quais 220 preencheram os requisitos da pesquisa. Cada radiografia panorâmica foi analisada e medidos os três parâmetros primeiramente registrados (ângulo goniônico, altura do ramo e largura bigonial). Esses valores foram agrupados e submetidos à análise estatística e não apresentaram diferenças significativas. O artigo concluiu que com o ângulo goníaco geralmente aumenta à medida que a população envelhece. No estudo de Haghnegahdar e Bronoosh (2013), a altura do corpo mandibular foi mensurada traçando uma linha vertical do ponto mais alto da crista alveolar à borda inferior da mandíbula da região para comparar com exames de imagem e determinar formas mais assertivas de mensurar a mandíbula em planejamentos nas diversas áreas em Odontologia.

Os resultados desta pesquisa demonstraram que a metodologia ora apresentada não ofereceu significância estatística, permitindo-se concluir que a associação da mensuração do ângulo mandibular e posição do FM não possui boa efetividade quanto ao propósito de estimativa da idade na amostra estudada. Estes dados concordam com os obtidos pela pesquisa de Sampaio et al. (2021) que avaliou 189 mandíbulas pertencentes ao Laboratório de Anatomia Humana da Faculdade de Medicina da FAP-Araripe, em Pernambuco, o qual dispõe de uma coleção de 400 esqueletos catalogados. Para a obtenção das medidas também foi utilizado um transferidor circular da marca Maped graduado em milímetros e uma grafite. Foram tomadas duas medidas angulares do lado direito (ângulo mandibular e ângulo da incisura mandibular), que acabaram por não apresentar correlação com a idade.

Em relação ao ângulo mandibular, entretanto, Shah e Venkatesh (2020) identificaram diferenças estatisticamente

relevantes na medida do ângulo mandibular, quando em seu estudo utilizou 300 radiografias, destacando que a análise morfométrica dessa estrutura pode contribuir na estimativa da idade. Pillay et al. (2017) relataram resultados significativos, dos quais concluiu-se que o ângulo mandibular diminuiu com o avanço da idade, mas o tamanho do ângulo em relação à idade não apresentou significância estatística ( $p=0.487$ ). Upadhyay et al. (2012) já salientavam que o ângulo goniônico era usado como um parâmetro adjuvante na estimativa da idade, mas alguns estudos questionam a sua confiabilidade pois, segundo fora observado, a mandíbula não demonstrava seguir padrão característico, posto que o ângulo apresentava mudanças também de acordo com o estado da dentição, que pode ser atribuído à função fisiológica. Mas quando as evidências científicas se apresentarem insuficientes, tal método poderia ser utilizado para direcionar a investigação.

## 5. Conclusão

Os resultados obtidos nesta pesquisa indicam que na amostra coletada nenhuma das medidas teve correlação estatisticamente diferente de zero com a idade e não foram registradas diferenças entre as faixas etárias para nenhuma das variáveis analisadas.

Assim, pode-se concluir que a associação da mensuração do ângulo mandibular e posição do FM não possui boa efetividade quanto ao propósito de estimativa da idade na amostra estudada.

Neste contexto, pesquisas futuras com amostras maiores que possuam menor discrepância entre as idades antemortem das peças ósseas devem ser estimuladas, no sentido de viabilizarem-se resultados com probabilidade de conferir maior precisão, e consequentemente maior segurança quanto ao emprego deste método odontolegal.

## Referências

- Almeida, E., Jr., Reis, F. P., Galvão, L. C. C., Alves, M. C., & Costa, M. (2013). Investigação do sexo e idade por meio de mensurações faciais em crânios secos de adultos. *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics*, 2(3), 276-285. [http://dx.doi.org/10.17063/bjfs2\(3\)y2013276](http://dx.doi.org/10.17063/bjfs2(3)y2013276)
- Altman, D. G. (1990). *Practical statistics for medical research*. CRC press.
- Amorim, M. M., Prado, F. B., Borini, C. B., Bittar, T. O., Volpato, M. C., Groppo, F. C., & Caria, P. H. F. (2008). The mental foramen position in dentate and edentulous brazilian's mandible. *Int. J. Morphol.*, 26(4), 981-987. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022008000400033>
- Araújo, B. S., de Souza Barros, L., & dos Santos Chaves, H. G. (2022). Correlação do ângulo goníaco e altura do forame mentoniano, avaliados por imagens de tomografia computadorizada da mandíbula: Odontologia Forense. *Research, Society and Development*, 11(5), e1511527821-e1511527821. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i5.27821>
- Ashkenazi, M., Taubman, L., & Gavish, A. (2011). Age-associated changes of the mandibular foramen position in anteroposterior dimension and of the mandibular angle in dry human mandibles. *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology*, 294(8), 1319-1325. <https://doi.org/10.1002/ar.21429>
- Çağlayan, F., Sımbüllü, M. A., Akgül, H. M., & Altun, O. (2014). Morphometric and morphologic evaluation of the mental foramen in relation to age and sex: an anatomic cone beam computed tomography study. *The Journal of craniofacial surgery*, 25(6), 2227-2230. [10.1097/SCS.0000000000001080](https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000001080)
- Conover, W. J. (1999). *Practical nonparametric statistics*, (3a ed.). John Wiley & sons.
- Cunha, E. (2019). Devolvendo a identidade: a antropologia forense no Brasil. *Ciência e Cultura*, 71(2), 30-34. <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602019000200011>
- Cunningham, C. A., & Black, S. M. (2016). Age estimation in the living: osteology and age estimation. *Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine* (2nd ed., pp. 79-83). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800034-2.00008-2>
- Dosi, T., Vahanwala, S., & Gupta, D. (2018). Assessment of the effect of dimensions of the mandibular ramus and mental foramen on age and gender using digital panoramic radiographs: A retrospective study. *Contemporary clinical dentistry*, 9(3), 343-348. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6104357/>
- França, G. V. (2015). *Medicina Legal*, (10a ed.). Guanabara Koogan.
- Haghnegahdar, A., & Bronoosh, P. (2013). Accuracy of linear vertical measurements in posterior mandible on panoramic view. *Dental Research Journal*, 10(2), 220-224. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3731964/>

- Honda, G. R., Cancian, D. C. J., Vieira, E. H., & Minarelli Gaspar, A. M. (1991). Análise do ângulo da mandíbula nas idades de 7 a 18 anos, utilizando radiografias cefalométricas. *Revista de Odontologia da UNESP*, 20(1), 113-117. <https://revodontolunesp.com.br/journal/rou/article/588017577f8c9d0a098b469c>
- Indira, A. P., Markande, A., & David, M. P. (2012). Mandibular ramus: An indicator for sex determination - A digital radiographic study. *Journal of forensic dental sciences*, 4(2), 58–62. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3669477/>
- Larrazabal-Moron, C., & Sanchis-Gimeno, J. A. (2018). Gonial angle growth patterns according to age and gender. *Annals of anatomy = Anatomischer Anzeiger : official organ of the Anatomische Gesellschaft*, 215, 93–96. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2017.09.004>
- Leversha, J., McKeough, G., Myrteza, A., Skjellrup-Wakefiled, H., Welsh, J., & Sholapurkar, A. (2016). Age and gender correlation of gonial angle, ramus height and bigonial width in dentate subjects in a dental school in Far North Queensland. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 8(1), e49–e54. 10.4317/jced.52683
- Mohamed, A., Nataraj, K., Mathew, V. B., Varma, B., Mohamed, S., Valappila, N. J., & Meena, A. S. (2016). Location of mental foramen using digital panoramic radiography. *Journal of forensic dental sciences*, 8(2), 79. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4970418/>
- Oliveira, R. S., Coutinho, M. R., & Panzarella, F. K. (2018). Morphometric analysis of the mental foramen using cone-beam computed tomography. *International journal of dentistry*. <https://doi.org/10.1155/2018/4571895>
- Parnami, P., Gupta, D., Arora, V., Bhalla, S., Kumar, A., & Malik, R. (2015). Assessment of the horizontal and vertical position of mental foramen in indian population in terms of age and sex in dentate subjects by panoramic radiographs: A retrospective study with review of literature. *The open dentistry journal*, 9, 297-302. 10.2174/1874210601509010297
- Pereira, J. G. D., Lima, K. F., & da Silva, R. H. A. (2020). Mandibular measurements for sex and age estimation in brazilian sampling. *Acta stomatologica Croatica*, 54(3), 294–301. 10.15644/asc54/3/7
- Pillay, S., Ishwarkumar, S., De Gama, B. Z., & Pillay, P. (2017). The morphometry of the angle of mandible and its correlation with age and sex in the eThekweni metropolitan region: A panoramic study. *International Journal of Morphology*, 35(2), 661-666. [http://www.intjmorphol.com/wp-content/uploads/2017/06/art\\_45\\_352.pdf](http://www.intjmorphol.com/wp-content/uploads/2017/06/art_45_352.pdf)
- Sampaio, L. L., Santos, N. M., Neto, P. M. L., de Aquino, R. L. B., Angelim, S. Y. P., & de Almeida Júnior, E. (2021). Estimativa do sexo e idade através de medidas angulares em mandíbulas secas de adultos Estimation of sex and age through angular measurements in dry jaws of adults. *Brazilian Journal of Development*, 7(11), 109691-109700. doi:10.34117/bjdv7n11-544
- Satish, B., Moolrajani, C., Basnaker, M., & Kumar, P. (2017). Dental sex dimorphism: Using odontometrics and digital jaw radiography. *Journal of forensic dental sciences*, 9(1), 43. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5450485/>
- Schmelting, A. (2013). Forensic Age Estimation. *Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine*. (2nd ed., pp. 133-138). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-382165-2.00173-2>
- Schmidt, C. M. (2004). *Estimativa da idade e sua importância forense*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas]. [https://core.ac.uk/display/296895871?utm\\_source=pdf&utm\\_medium=banner&utm\\_campaign=pdf-decoration-v1](https://core.ac.uk/display/296895871?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1)
- Shah, P. H., Venkatesh, R., More, C. B., & Vaishnav, V. (2020). Age- and sex-related mandibular dimensional changes: A radiomorphometric analysis on panoramic radiographs. *Indian J Dent Res*, 31(1), 113–117. <https://www.ijdr.in/text.asp?2020/31/1/113/281807>
- Srii, R., Koju, S., Mahanta, S. K., Marla, V., Niroula, D., Upadhyaya, C., & Murthy, P. S. (2021). Digital radiographic study of gonial angle in Forensic Odontology in a tertiary care centre: A descriptive cross-sectional study. *JNMA: J Nepal Med Assoc.*, 59(236), 350-355. 10.31729/jnma.5360
- Upadhyay, R. B., Upadhyay, J., Agrawal, P., & Rao, N. N. (2012). Analysis of gonial angle in relation to age, gender, and dentition status by radiological and anthropometric methods. *J Forensic Dent Sci.*, 4(1), 29–33. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3470415/>
- Vanrell, J. P. (2019). *Odontologia Legal e Antropologia Forense*, (3a ed.), Guanabara Koogan.
- Vila-Blanco, N., Varas-Quintana, P., Aneiros-Ardao, Á., Tomás, I., & Carreira, M. J. (2021). Automated description of the mandible shape by deep learning. *Int J CARS*, 16(12), 2215-2224. <https://doi.org/10.1007/s11548-021-02474-2>
- Zangouei-Booshehri, M., Aghili, H. A., Abasi, M., & Ezoddini-Ardakani, F. (2012). Agreement between panoramic and lateral cephalometric radiographs for measuring the gonial angle. *Iran J Radiol.*, 9(4), 178–182. 10.5812/iranjradiol.8444