


ANÁLISE ANTROPOMÉTRICA DA MANDÍBULA UTILIZANDO TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA COMO DETERMINANTE DO DIMORFISMO SEXUAL: UMA ALTERNATIVA NA ODONTOLOGIA FORENSE

 <https://doi.org/10.56238/arev6n4-479>

Data de submissão: 30/11/2024

Data de publicação: 30/12/2024

Vanessa Santos Rodrigues Canuto

Graduação em odontologia

Universidade Federal do Pará – UFPA

E-mail: vanessacanuto15@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3227-6776>

Priscilla Bittencourt de Almeida Figueredo

Mestre em clínica odontológica

Programa de Pós Graduação em odontologia, Universidade Federal do Pará - UFPA

E-mail: prisbitt@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4179-513X>

Joyce Oliveira Miranda de Jesus

Mestre em clínica odontológica

Programa de Pós Graduação em odontologia, Universidade Federal do Pará – UFPA

E-mail: joyceomj@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-5971-1413>

Fabricio Viana Pereira Lima

Mestre em ortodontia

Programa de Pós Graduação em odontologia, Universidade Federal do Pará - UFPA,

E-mail: fvpl@hotmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9959-8388>

Jéssica Fernanda Maia Yamaguchi

Especialista em ortodontia

Centro Universitário do Pará

E-mail: fmaiayamaguchi@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8471-3459>

Fabrcio Mesquita Tuji

Doutor em radiologia odontológica

Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal de Pará - UFPA

E-mail: fmtuji@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1135-1012>

RESUMO

O processo de identificação humana na área forense é fundamental em várias circunstâncias, destacando-se os acidentes e tragédias em massa. A odontologia legal desempenha um papel importante nesse meio, com o uso de modernas tecnologias como a tomografia computadorizada de feixe cônico para a investigação de parâmetros determinantes na identificação do sexo. O presente

artigo teve como objetivo analisar se é possível identificar o sexo dos pacientes a partir da mandíbula, analisando padrões morfológicos e morfométricos predominantes no sexo masculino e feminino. Esta pesquisa utilizou uma amostra de 100 tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC) sendo 50 masculinas e 50 femininas. As TCFC foram analisadas no software RadiAnt DICOM® na ferramenta 3D, visualizando três padrões morfológicos e nove padrões morfométricos. Com resultados de quase 100% de acurácia, esse estudo revela que é possível a identificação do dimorfismo sexual através de mandíbulas. Os padrões morfológicos formato do queixo, marcação do músculo e reflexo gonial revelaram um dimorfismo sexual acentuado. As análises morfométricas da mandíbula aferidas em diferentes locais e suas combinações revelaram resultados satisfatórios e podem ser usados na identificação do dimorfismo sexual. Dessa maneira, os resultados deste trabalho poderão ser uma ferramenta útil na prática pericial em diagnósticos e reconhecimentos do sexo do indivíduo na área forense.

Palavras-chave: Odontologia Legal. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

1 INTRODUÇÃO

A ciência forense é grande aliada do sistema judiciário, sendo caracterizada como a prática que dá suporte às investigações de crimes e assuntos legais utilizando conhecimentos científicos e técnicos que envolvem uma grande área interdisciplinar [1]. A odontologia forense tem importância significativa na atuação dos métodos de reconhecimento de pessoas e suas características, como sexo, idade, estatura, grupos étnicos, cor da pele ou mesmo na definição da causa e do tempo de morte, entre outras funções [3]. A identificação de cadáveres pode ser realizada por meio do emprego de várias técnicas, as quais inicialmente dependerão do estágio de conservação da vítima encontrada [4]. Na odontologia, essa área está em constante atualização e conta com uma série de recursos e ferramentas que antes não existiam, como a tomografia computadorizada, análise de DNA obtida pela polpa dental e células orais, microscopia eletrônica na análise de matérias dentários presentes na cavidade oral e características individuais da estrutura dental, como esmalte, radiografias convencionais e digitais, softwares que auxiliam na coleta classificação e comparação de registros odontológicos e autópsia virtual [2]. Um dos aspectos mais importantes na ciência forense está relacionado a encontrar características específicas detectadas no corpo morto, através de dados registrados durante a vida do indivíduo que servem como fatores de individualização como fraturas ou patologias ósseas, análise de impressões digitais e métodos antropológicos. Existem diferenças significativas entre homens e mulheres, como a fisiologia hormonal e esquelética, características distintas que correspondem ao que é conhecido por dimorfismo sexual [7]. Neste sentido, os métodos radiográficos também são usados para facilitar a identificação, obtendo inúmeras técnicas radiológicas. A utilização da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) também é uma ferramenta muito útil e precisa pois apresenta inúmeras vantagens em relação à projeção radiográfica tradicional. Primeiramente, pelo fato de estar livre do problema de superposição de estruturas além do plano de interesse e também por permitir a visualização de pequenas diferenças de densidade. [17]. A TCFC pode ser utilizadas para auxiliar na identificação humana, incluindo a determinação do gênero, do grupo étnico e, principalmente, da idade [5]. Uma vez que a estimativa de idade e estatura dependem da correta determinação do sexo. [6]. O diagnóstico é baseado na análise de caracteres físicos em várias regiões anatômicas, marcadamente distintas para cada sexo. Para isso, a odontologia legal pode atuar nesse processo desde o início, onde ocorrem identificações gerais como sexo, idade, estatura, etnia até o reconhecimento da pessoa [8]. A análise de determinadas populações ou grupos também é levada em consideração, pois essas pessoas apresentam características esqueléticas que podem ser usadas para diferenciá-las de outro grupo ou população. [8] Pesquisas executadas na odontologia forense realizam buscas por estruturas anatômicas que estabeleçam dados fidedignos acerca de possíveis mensurações de

diferenciação sexual. Estas análises ocorrem através de mensurações em crânios, mandíbulas ou imagens bidimensionais, limitando as avaliações e passível de superposição de estruturas ósseas importantes [9-16]. Existem diferenças consideráveis entre homens e mulheres, particularidades que correspondem ao que é conhecido por dimorfismo sexual. Os ossos que possuem mais particularidades para a análise do dimorfismo sexual são o crânio, pelve e fêmur [18]. Dentre os ossos da face, a mandíbula é o maior e mais forte, sendo constituído pelos processos coronóides e condilares, corpo e ramo da mandíbula. Este osso desempenha um papel fundamental quando o crânio não é encontrado intacto na determinação do sexo, possuindo alta precisão. Alguns poucos estudos têm utilizado métodos quantitativos e qualitativos para diferenciar sexo, idade e etnia, avaliando morfologia e tamanho da mandíbula [19]. Entretanto, essas evidências utilizaram amostras locais, não havendo muitos estudos na população brasileira, pois as funções discriminantes ideais para diferenciação do sexo, são obtidas através de estudos específicos pelos padrões de cada população [20]. Essa pesquisa é de grande importância para a análise dos padrões antropológicos da população brasileira pois utiliza padrões e técnicas diferentes para essa análise do dimorfismo sexual. Portanto, este artigo tem como objetivo descrever a análise antropométrica da mandíbula utilizando TCFC, para a determinação do dimorfismo sexual, em uma amostra brasileira.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi submetido ao Comitê do Instituto de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. Os cuidados foram tomados no estudo respeitando as normas de pesquisa envolvendo seres humanos (Res. CNS 466/12) do Conselho Nacional de Saúde. Foram selecionadas tomografias que apresentavam alta definição de imagem para uma melhor análise das estruturas ósseas, sendo incluídas tomografias de pacientes maiores de 18 anos sendo 50 homens com idades de 19 a 74 anos e 50 mulheres com idades de 18 a 60 anos, pois estes já possuem os ossos e cartilagens desenvolvidos. Após a realização do cálculo amostral, 100 tomografias de feixe cônico do crânio total utilizando o tomógrafo I- CAT Classic (Imaging Sciences International, Hatfield, Pensilvânia, EUA) foram utilizadas neste estudo, sendo 50 masculinas e 50 femininas sistematicamente randomizadas. Foram excluídos pacientes portadores de alguma anomalia dentária ou craniofacial, que apresentavam traumas crânio faciais, que possuíam síndromes ou exames de TCFC com artefatos que dificultavam a leitura da imagem. Foram utilizadas TCFC, de um banco de dados realizadas com indicação odontológica. A metodologia foi baseada no estudo feito por Aspalilah et al (2018) [21], que analisaram a determinação do sexo em mandíbulas de uma população da Malásia. Dessa forma, foram avaliados padrões morfológicos e morfométricos da mandíbula. Esta pesquisa consiste em um estudo

descritivo, retrospectivo, qualitativo e quantitativo. A análise das imagens foi realizada por 02 avaliadores da área odontológica previamente treinados, de forma isolada entre si, sem acesso aos dados do paciente. Cada avaliador recebeu a amostra com 100 tomografias, sendo 50 de cada sexo. Estas tomografias foram previamente randomizadas, e houve o cegamento dos avaliadores e do estatístico evitando assim intervenções ou privilégios com as amostras. Para a avaliação das tomografias foi utilizado o software RadiAnt DICOM® (Poznan, Poland), versão 5.0.2, as tomografias foram observadas em um monitor de LCD de 17 polegadas, com resolução de 1280 x 1024 pixels, em um quarto escuro para melhor análise.

2.1 PADRÕES MORFOLÓGICOS

Primeiramente foram analisados os padrões morfológicos como formato do queixo, reflexo gonial e marcações de inserções dos músculos: masséter, bucinador, mental, orbicular da boca, depressor do lábio inferior, depressor do ângulo da boca e depressor do septo nasal. Para análise da marcação do músculo, foi avaliada a profundidade de inserção muscular e suas localizações.. O arquivo DICOM foi usado no software Radiant, utilizando a ferramenta 3D para as análises. (Tabela 1)

2.2 PADRÕES MORFOMÉTRICOS

Em seguida, foram analisados nove padrões morfométricos: largura máxima e mínima do ramo da mandíbula, altura do ramo, altura do côndilo, altura coronóide, altura do corpo mandibular, altura da sínfise, largura bicondilar e bigonal. (Tabela 2)

O osso zigomático foi removido na imagem 3D para realizar as medições da altura do processo coronóide e altura côndilo da mandíbula. Para fazer as medições da largura bicondilar e largura bigonal, uma parte da calota craniana e do crânio foi removido em um corte coronal possibilitando observar os gônios e os côndilos em uma visão posterior da cabeça.

Tabela 1: Os três padrões morfológicos

Padrões morfológicos

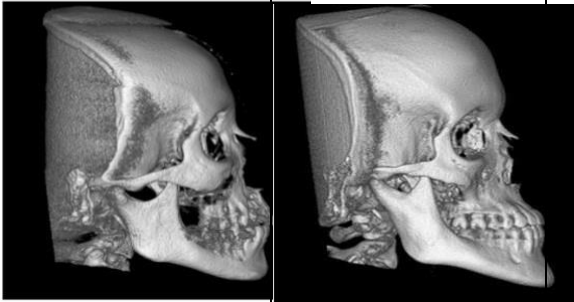
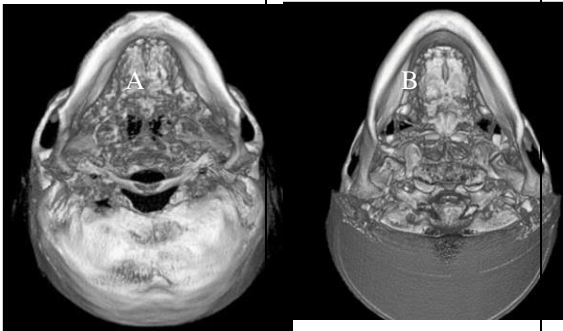
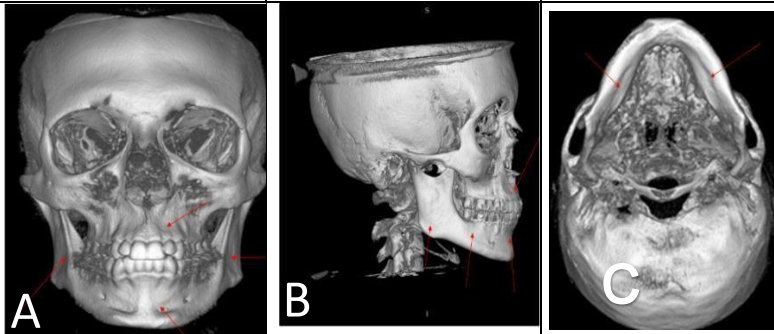
1- Forma do queixo	Quadrado A	Face no plano coronal;			
	Pontiagudo B	Face no plano sagital do lado direita face			
2- Reflexo gonial	Invertido A	Plano axial - observado do Plano inferior para o superior			
	Não invertido B				
3- Marcação de inserções musculares	Proeminente: A, C Não proeminente: B	Face plano coronal; plano sagital; plano axial			

Tabela 2: Os nove padrões morfométricos.

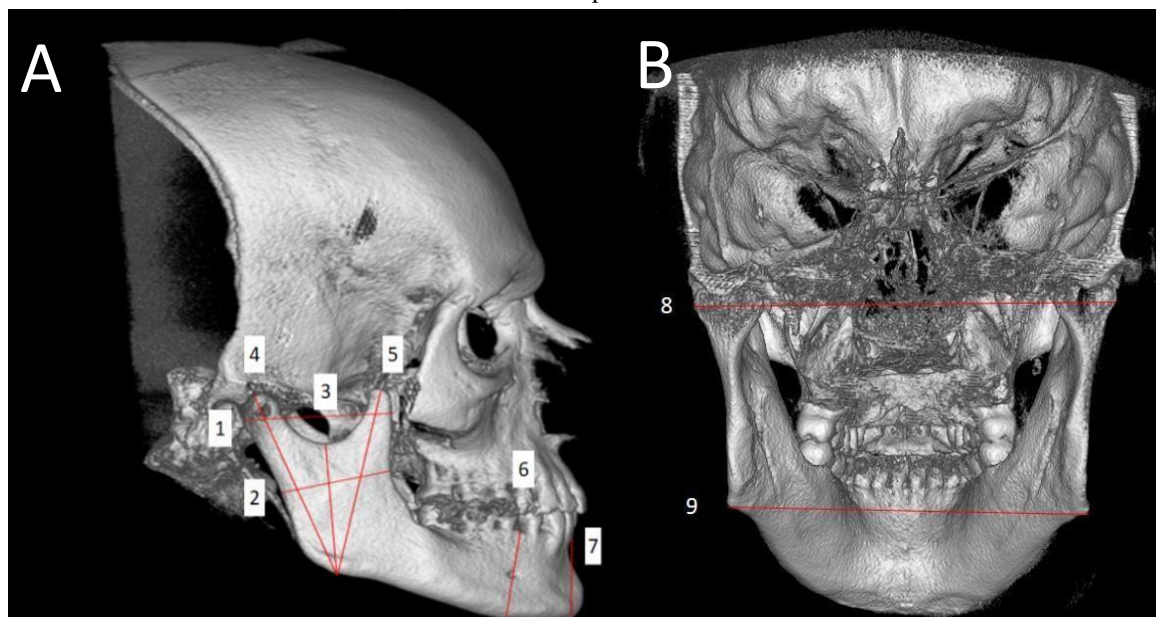


Imagem A	Padrões morfométricos
1-Largura máxima do ramo:	A distância entre o ponto mais anterior do ramo mandibular e uma linha que conecta o ponto mais posterior no côndilo
2- Largura mínima do ramo	Menor diâmetro anterior-posterior do ramo
3-Altura máxima do ramo	A distância entre o ponto médio da incisura e o ângulo da mandíbula
4-Altura do côndilo	Altura do ramo da mandíbula desde o ponto mais superior do côndilo mandibular até o tubérculo, ou porção mais saliente da borda inferior do ramo
5-Altura coronóide	Distância projetiva entre a parte coronária e a parede inferior do osso
6-Altura do corpo mandibular	A distância direta entre o processo alveolar até a borda inferior da mandíbula perpendicular à base no nível do forame mentoniano
7-Altura da sínfise	A distância direta entre o processo alveolar para a borda inferior da mandíbula perpendicular à base, ao nível da sínfise mentoniana
Imagem B	Padrões morfométricos
8-Largura bicondilar	A distância reta entre os pontos mais laterais nos dois côndilos
9-Largura bigonal	A distância reta entre dois gonios

2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram tabulados em planilhas no programa Excel (Microsoft, USA) e a estatística avaliada segundo a normalidade dos dados coletados, utilizando testes para dados paramétricos, com software Bioestat 5.3 (Belém, Pará, Brasil). O nível alfa adotado é de 5% como estatisticamente significativo. O teste de Blend-Altman foi utilizado para avaliar a concordância entre métodos, teste de Kappa e Lin ponderado aplicado para analisar a concordância inter-examinador, enquanto, enquanto que o teste de qui-quadrado foi aplicado para avaliar a associação entre a variação morfológica de mandíbula e sexo, a função discriminante linear, regressão logística e a árvore de classificação algoritmo de CART para obter as acurácias das variáveis em relação ao dimorfismo sexual.

3 RESULTADOS

3.1 PADRÃO MORFOMÉTRICO

O coeficiente de correlação de concordância de Lin indicou boa concordância entre os pares de avaliações em todas as medições. As variáveis quantitativas contínuas foram medidas em escala de razão, onde cada indivíduo foi avaliado duas vezes, sendo-lhe atribuída a média aritmética das duas avaliações. As variáveis LMaxR, LMinR, AMaxR, ACond, APCor, LBigo, LBico, ACMand e Asinf, apresentaram diferença significativa nas médias dos grupos masculino e feminino, os dados amostrais corroboram a afirmativa de que as medidas da mandíbula nos sexos masculino e feminino são diferentes, sendo essas medidas maiores na população masculina. Utilizando o método da regressão logística podemos observar os seguintes resultados na análise antropométrica da mandíbula observadas em TCFC para a determinação do dimorfismo sexual em uma amostra brasileira. Foi possível obter acurácia das variáveis em relação ao dimorfismo sexual, analisados individualmente, de 88% para o sexo masculino e 80% para o sexo feminino, confirmando que existe diferença importante entre homens e mulheres, onde as características em homens são mais proeminentes. Foi possível também observar o dimorfismo sexual quando incluídos os dois sexos, um resultado satisfatório para diferenciar homens e mulheres de 84% de acurácia. (Tabela 3)

3.2 PADRÃO MORFOLÓGICO

O Formato do queixo é uma variável qualitativa categórica, que pode assumir dois valores: quadrado ou pontiagudo. O coeficiente kappa amostral é 90%, indicando que houve concordância quase perfeita entre os avaliadores. A maioria dos indivíduos do sexo feminino (88%) tiveram o formato do queixo classificado como pontiagudo. Por sua vez, a maioria dos indivíduos do sexo

masculino (88%) tiveram o formato do queixo classificado como quadrado. Tal diferença é estatisticamente significativa ($p < 0.0001$ no teste do qui-quadrado). Reflexo gonial é uma variável qualitativa categórica (nominal), que pode assumir dois valores: invertido ou não invertido. O coeficiente kappa amostral foi aproximadamente igual a 90%, 9 indicando que houve concordância quase perfeita entre os avaliadores. A maioria dos indivíduos do sexo feminino (74%) tiveram seu reflexo gonial classificado como invertido, enquanto a maioria dos indivíduos do sexo masculino (70%) tiveram seu reflexo gonial classificado como não invertido. Esta diferença é estatisticamente significativa (teste do qui-quadrado $p < 0.0001$). Nas análises morfológicas utilizando método da regressão logística foi possível se obter um resultado com quase 100% de acurácia para o dimorfismo sexual no sexo masculino com acurácia de 96%, para o sexo feminino de 88% e incluindo os dois sexos de 92%. Esses resultados confirmam que é possível diferenciar homens e mulheres em tomografias computadorizadas e auxiliar na o profissional odontologista na área forense. (Tabela 4)

Tabela 3: Análise do dimorfismo sexual através da regressão logística, acurácia somente com variáveis morfométricas.

Grupo	Número de indivíduos	Classificação correta	Classificação incorreta
Masculino	50	44 (88%)	6 (12%)
Feminino	50	40 (80%)	10 (20%)
Total	100	84 (84%)	16 (16%)

Tabela 4: Análise do dimorfismo sexual através da regressão logística, acurácia somente com variáveis morfológicas.

Grupo	Número de indivíduos	Classificação correta	Classificação incorreta
Masculino	50	48 (96%)	2 (4%)
Feminino	50	44 (88%)	6 (12%)
Total	100	92 (92%)	8 (8%)

3.3 PADRÕES MORFOMÉTRICOS E MORFOLÓGICOS

Este estudo analisou também as variáveis morfométricas e morfológicas juntas no método de regressão logística e obteve como resultado acurácia para o dimorfismo sexual novamente de quase 100%, sendo o sexo masculino 96% , 98% no sexo feminino e total incluindo os dois sexos de 97%. (Tabela 5)

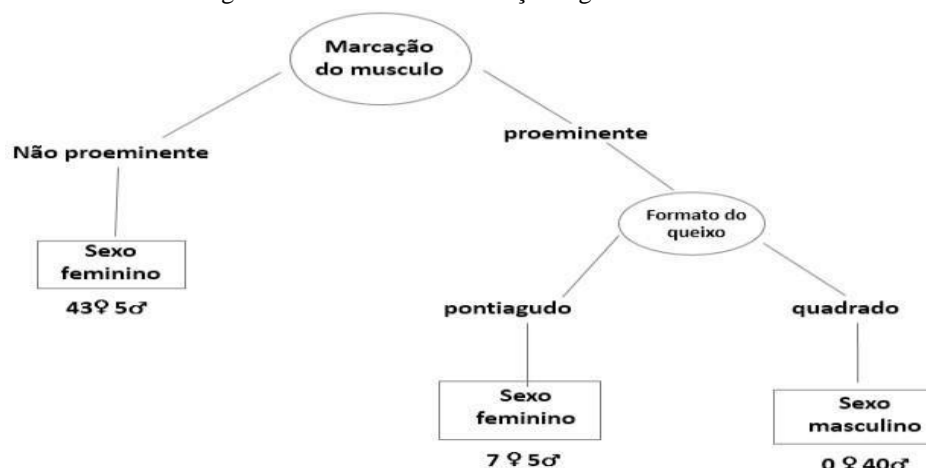
Tabela 5: Análise do dimorfismo sexual através da regressão logística, acurácia com todas as variáveis.

Grupo	Número de indivíduos	Classificação correta	Classificação incorreta
Masculino	50	48 (96%)	2 (4%)
Feminino	50	49 (98%)	1 (2%)
Total	100	97 (97%)	3 (3%)

Árvore de classificação algoritmo método de CART se torna uma ferramenta interessante para analisar variáveis morfométricas e morfológicas pois esse método tem uma acurácia de 90%, nesse

conjunto de dados a árvore de classificação demonstrou que a marcação do músculo e o formato do queixo foram as variáveis que mais responderam para o dimorfismo sexual, uma vez que deve ser feita a interpretação através da observação dos dados que a árvore mostrar. Pois se a marcação do músculo for não proeminente as chances de ser do sexo feminino são maiores e caso a marcação do músculo seja proeminente deve-se observar o formato do queixo, pontiagudo ou quadrado, para saber se é feminino ou masculino. Pode-se observar nesses resultados que com marcação do músculo não proeminente o resultado foi de 43 mulheres e 5 homens. Quando a marcação do músculo for proeminente e o formato de queixo quadrado o resultado foi de 40 homens e 0 mulheres, e queixo pontiagudo o resultado foi de 7 mulheres e 5 homens. (Figura 1).

Figura 1: Árvore de classificação algoritmo CART



O método de análise discriminante linear (ADL) encontrou a combinação em relação ao dimorfismo sexual nas variáveis morfométricas e suas combinações. E pode-se observar que a acurácia entre essas combinações teve um resultado satisfatório para identificação do dimorfismo entre homens e mulheres com um valor mínimo 62% de acurácia e máximo de 84% de acurácia. (Tabela 6 e 7)

Tabela 6 - Método de análise discriminante linear (ADL)

VARIÁVEIS	MÉTODO	MÉTODO
LMaxR	ADL	62%
APCOR+LBIGO+ACMAND	ADL	84%

Tabela 7- Tabela: Medias e respectivos desvios padrão dos parâmetros morfométricos em homens e mulheres.

LMaxR	Mulheres	Homens
Mean	3.95	4.16
SD	0.33	0.37
LMinR		
Mean	2.83	3.08

SD	0.30	0,31
AMaxR		
Mean	4.38	4.89
SD	0.46	0.46
ACond		
Mean	6.18	6.75
SD	0.52	0.59
APCor		
Mean	5.68	6.30
SD	0.47	0.53
ACMand		
Mean	2.82	3.15
SD	0.30	0.34
Asinf		
Mean	2.96	3.26
SD	0.30	0.42
LBico		
Mean	11.48	11.99
SD	0.56	0.68
LBigo		
Mean	9.19	9.80
SD	0.54	0.55

4 DISCUSSÃO

A estrutura esquelética torna-se parte muito importante na diferenciação sexual [22]. Este estudo utilizou diversas análises na mandíbula com o objetivo de avaliar sua eficácia na determinação do sexo, visto que a mandíbula é o osso mais resistente e durável do crânio [23]. As observações foram divididas em dois padrões no qual temos o padrão morfológico e o padrão morfométrico, exibindo excelente concordância entre os avaliadores, demonstrando boa acurácia nas mensurações e indicando que esta metodologia pode ser reproduzível [24]. Nessa pesquisa todas as três análises morfológicas estudadas (formato do queixo, marcação do músculo e reflexo gonial) revelaram um dimorfismo sexual acentuado ($P > 0.0001$), essas observações também foram encontradas no estudo de Aspalilah et al (2018) [21]. Nossa pesquisa utilizou a árvore de classificação algoritmo de CART com 90% de acurácia, e foi observado que a marcação do músculo e o formato do queixo foram as variáveis mais dimórficas. Essa ferramenta se torna muito importante e direciona para as variáveis que mais responderam para um dimorfismo sexual. Nesse método a raiz efetua uma divisão criando dois nós no próximo nível da árvore, ele poda alguns de seus ramos no final do processo e temos o resultado com quase 100% de acurácia. As análises morfológicas foram consideradas mais objetivas e reproduzíveis, e têm baixo erro entre examinadores, no entanto, podem ser influenciadas pelo hábito alimentar, estilo de vida e ambiente. Alguns autores também citam que as características morfológicas, bem como parâmetros morfométricos da mandíbula humana são úteis na determinação do sexo [25]. Nosso estudo revela que as medições em mandíbulas apresentam valores maiores nos homens. Gillet et al

(2020) [26], usando uma tomografia computadorizada multislice para estudar, encontrou valores maiores para homens do que mulheres. Esses pesquisadores concluíram que a mandíbula não é a estrutura mais dimórfica entre outras estruturas cefálicas, mas uma ferramenta útil quando apenas esta estrutura está disponível e não o crânio inteiro, visto que a mandíbula é o osso facial maior e mais duro e mantém sua forma melhor do que outros ossos do crânio. Outro estudo brasileiro de Lopez et al (2018), revela que as medidas mandibulares fornecem um método simples e confiável para discriminação sexual em adultos brasileiros devido ao dimorfismo sexual revelado pela análise das variáveis morfométricas e pelos resultados satisfatórios demonstrados por fórmulas discriminantes [27]. Os nove padrões morfométricos, estudados por nosso grupo de pesquisa, seguiram o diagrama adaptado de Saini et al (2011), que estima o sexo através de características métricas na mandíbula [28]. Essas análises morfométricas foram obtidas através da análise discriminante linear e suas combinações obtiveram acurácia entre 62% a 84%, confirmando mais ainda que é possível a identificação de dimorfismo sexual. As combinações entre as variáveis realizadas pela ADL também podem ser usadas para a identificação do sexo mesmo em mandíbulas danificadas ou parte delas, pois são vários parâmetros que podem ser observados, como a combinação das variáveis APCor+LBigo+ACMand podendo chegar em uma acurácia de até 84%. Os pesquisadores ao redor do mundo estudaram as características métricas da mandíbula e sua confiabilidade na determinação do sexo, com resultados de precisão variando de 60 a 90% de acurácia para o dimorfismo sexual [29].

Nosso estudo utilizou o modelo de regressão logística para estimativa do sexo, agrupou todas as variáveis apresentando uma acurácia de 97%, podendo ser utilizado como método essencial na estimativa do sexo, pois tem quase 100% de acurácia, principalmente quando os profissionais da área recebem para a análise apenas partes do corpo humano ou ossos isolados, precisam de um método bem seguro para a determinação do sexo do indivíduo. Através dos resultados obtidos neste estudo, sugere-se que a estimativa de sexo através da mandíbula contribua de forma significativa, quando somada a outras análises na identificação do corpo humano para fins periciais em diagnósticos e reconhecimentos do sexo do indivíduo na área forense. Portanto, proporciona ao profissional legista um resultado mais preciso em seus laudos. A pequena quantidade de pesquisas na população brasileira implica na limitação de determinação de padrões nessa área, pois ainda são poucas as literaturas que tratam sobre o tema proposto [30]. Sendo assim, é importante que a metodologia proposta seja seguida em outros estudos a fim de analisar sua eficácia em outras populações em diversas partes do mundo.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou através dos resultados obtidos em uma amostra brasileira que a morfologia mandibular analisada pela TCFC e os métodos para alcançar resultados como análise discriminante linear, regressão logística e árvore de classificação algoritmo de CART obtiveram resultados extremamente satisfatórios, com altos índices de acurácia, que podem ser utilizados para determinar o dimorfismo sexual em adultos. Os padrões morfológicos formato do queixo, marcação do músculo e reflexo gonial revelaram um dimorfismo sexual acentuado, sendo a marcação do músculo e o formato do queixo as variáveis que mais apresentaram resultados favoráveis para o dimorfismo sexual. Pode se observar que essas análises morfométrica e morfológicas obtiveram resultados muito satisfatórios isoladamente e quando associadas obteve uma acurácia de quase 100% revelando que esses parâmetros são uma ferramenta de grande utilidade na ciência forense para análise do dimorfismo sexual em mandíbulas. A mandíbula demonstrou ser um osso essencial na determinação do sexo, auxiliando na identificação humana, com grande importância para a área forense e para o meio científico.

REFERÊNCIAS

- Mukul P., Shalu R., Mandeep K, Prabhat K, Bhatnagar P and Panjwani S. Computed tomography based forensic gender determination by measuring the size and volume of the maxillary sinuses. *J Forensic Dent Sci.* 2016; 8(1): 40-46.
- Oliveira RN, Daruge E, Galvão LCC, et al. Contribuição da odontologia legal para a identificação "post-mortem". *Rev Bras Odontol.* 1998;v55: p117- 22.
- Daruge E, Daruge Jr E, Francesquini Jr L. *Tratado de odontologia legal e deontologia.* Rio de Janeiro: Gen/Santos; 2017.
- Vanrell JP. *Odontologia legal & antropologia forense.* 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2019.
- Raitz R, Fenyo-Pereira M, Hayashi AS, et al. Dento-maxillo-facial radiology as an aid to human identification. *J Forensic Odontostomatol.* 2005;23:55-9.
- Kanthem RK, Guttikonda VR, Yeluri S, Kumari G. Sex determination using maxillary sinus. *J Forensic Dent Sci.* 2015; 7: 163-7.
- Giles E, Elliot O. Sex determination by discriminant function analysis of crania. *Am J Phys Anthropol.* 1963;21:53-6. 9- Hatipoglu, H.G. et al. Age, Sex and mass index in relation to calvarial diplo thickness and craniometric data on MRI. *Forensic Sci. Int.,* 182 (1-3): 46-51, 2008.
- Deshmukh AG, Devershi DB. Comparison of cranial sex determination by univariate and multivariate analysis. *J Anat Society of India.* 2006; 55:48-51.
- Guyomarc'h P, Bruzek J. Accuracy and reliability in sex determination from skulls: A comparison of Fordisc 3.0 and the discriminant function analysis. *Forensic Sci Int.* 2011; 208(1):180-6.
- Iscan MY. Rise of forensic anthropology. *Am J Phys Anthropol.* 1988; 31:203-29.
- Jantz RL. Cranial change in Americans: 1850-1975. *J Forensic Sci.* 2001; 46:784-7.
- Silva RF, Daruge Júnior E, Pereira SDR, Almeida SM, Oliveira RN. *Rev Odonto Ciênc.* 2008; 23(1): 90-3.
- Reichs KJ. Quantified comparison of frontal sinus patterns by means of Computed tomography. *Forensic Sci Int.* 1993;61:141-68. 31.
- Capelloza Filho L, Fattori L, Cordeiro A, Maltagliati LA. Avaliação da inclinação do incisivo inferior através da tomografia computadorizada. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 13 (6): 108117. 2008.
- Alves, B. A., Sannomya, E. K. Avaliação da incidência dos índices de Hassel e Farman de maturação óssea por meio de vértebras cervicais aplicadas em indivíduos do sexo masculino e feminino. *R. Odonto,* Ano 15, São Bernardo do Campo, SP, Metodista, n. 29, Jan- Jun., 2007.
- Hu KS, Koh KS, Han SH, et al. Sex determination using non-metric characteristics of the mandible in Koreans. *J Forensic Sci.* 2006;51:1376-87.

Singh R, Mishra SR, Passey J et al. Sexual Dimorphism in Adult Human Mandible of North Indian Origin. *For Medand Anatomy Rech.* 2015; 3:82-8. 20- Papaloucas C, Fiska A, Demetriou T. Sexual dimorphism of the hip joint in Greeks. *Forensic Sci Int.* 2008; 179(83):81–83.

Parks ET. Computed tomography applications for dentistry. *Dent ClinNorth Am, Philadelphia*, v. 44, no. 2, p. 371-394, Apr. 2000.

Alias A, Ibrahim A, Abu Bakar S, etal. Anthropometric analysis of mandible: an important step for sex determination. *Clin Te.* 2018. 169(5):e217-e223.

Oettlé AC, Becker PJ, de Villiers E, Steyn M. The influence of age, sex, population group, and dentition on the mandibular angle as measured on a South African sample. *Am J Phys Anthropol.* 2009; 139: 505-11.

Dietrichkeit Pereira, Julia Gabriela et al. “Mandibular Measurements for Sex and Age Estimation in Brazilian Sampling.” *Acta stomatologica Croatica* vol. 54,3 (2020): 294-301. doi:10.15644/asc54/3/7.

Vinay G, Mangala GSR. Determination of gender by anthropometric measurement of human mandible using ramus breadth and mandibular angle: A cross sectional study from South India. *Med Sc.* 2013; 1:28-32.

Gillet C, Costa-Mendes L, Rérolle C, Telmon N, Maret D, Savall F. Sex estimation in the cranium and mandible: a multislice computed tomography (MSCT) study using anthropometric and geometric morphometry methods. *Int J Legal Med.* 2020 Mar;134(2):823-832.

Lopez-Capp TT, Rynn C, Wilkinson C, de Paiva LAS, Michel-Crosato E, Biazevic MGH. Discriminant analysis of mandibular measurements for the estimation of sex in a modern Brazilian sample. *Int J Legal Med.* 2018 May 26;132(3):843–51. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00414-017-1681-8>.

Saini V, Srivastava R, Rai RK, et al. Mandibular ramus: An indicator for sex in fragmentary mandible. *J Forensic Sci.* 2011; 56:13-6.

Marinescu M, Panaitescu V, Rosu M. Sex determination in Romanian mandible using discriminant function analysis: Comparative results of a time efficient method. *Rom J Leg Med.* 2013; 21:305-8.

Franklin D, O’Higgins P, Oxnard CE, Dadour I. Discriminant function sexing of the mandible of Indigenous South Africans. *Forensic Sci Int.* 2008; 179(1): 84e1-5.