

Análise antropométrica de mandíbulas humanas como estrutura anatômica para determinação sexual



<https://doi.org/10.56238/sevened2023.005-006>

Camila Silvério Carvalho Vieira

Graduanda em Odontologia pela Universidade Federal de Uberlândia.

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia.

E-mail: silveriocamila0@gmail.com

Jefferson de Sá Buso

Graduado em odontologia pela Universidade Federal de Uberlândia e Especialista em Radiologia pela ABO Uberlândia.

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia.

E-mail: jeffdentista@gmail.com

Geovana Pires da Silva

Graduanda em Odontologia pela Universidade Federal de Uberlândia.

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia.

E-mail: geovanapires3878@gmail.com

Roberto Bernardino Júnior

Doutor em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia.

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia.

E-mail: bernardino@ufu.br

RESUMO

A identificação forense após fatalidades é dificultada frente à decomposição cadavérica, sendo o reconhecimento pela ossada o primeiro a ser oportunizado com a definição do sexo do esqueleto analisado. Estudos recentes demonstram que a mandíbula pode ser utilizada como parâmetro

no diagnóstico sexual por ser suscetível à atividade da musculatura mastigatória, e que esta é diferente entre os sexos. Entretanto, ressalta-se que fatores étnicos também afetam o formato da mandíbula. O estudo objetivou elaborar um padrão regional de determinação sexual, a partir da mandíbula, por meio da análise de materiais ante e post mortem da população de interesse. Foram analisados em 386 radiografias panorâmicas: altura do ramo, altura do corpo, altura do mento, altura do forame mental, distância entre os côndilos, distância entre os ângulos mandibulares, distância entre os processos coronoides, distância entre os forames mentuais, largura do ramo, largura da incisura, comprimento mandibular de ângulo a mento, distância entre o forame mental e o mento, distância entre o forame mental e o ramo, posição do forame mental em relação aos dentes posteriores, e presença de uma flexura na borda posterior do ramo na altura do plano oclusal. Os resultados foram avaliados através de testes estatísticos e os padrões reconhecidos para a região de interesse foram testados em mandíbulas maceradas. Conclui-se que a definição de mandíbulas masculinas é dada pela distância entre os côndilos e os ângulos mandibulares, enquanto mandíbulas femininas são determinadas pela distância entre os processos coronoides e pelos comprimentos mandibulares de ângulo a mento bilateralmente.

Palavras-chave: Mandíbula, Dimorfismo sexual, Radiografia panorâmica.

1 INTRODUÇÃO

A identificação forense após fatalidades é dificultada frente à decomposição cadavérica, sendo o reconhecimento pela ossada o primeiro a ser oportunizado, permitindo a definição do sexo, estimativa da idade e da estatura e, até mesmo, o traçado da afinidade populacional do esqueleto em análise¹. Nesse cenário, estudos revelaram que a estrutura óssea mais confiável para a determinação do sexo de um indivíduo é a pelve, sendo o crânio considerada a segunda estrutura óssea mais sexualmente dimórfica². Ademais, embora os crânios masculinos e femininos sejam formados pelos



mesmos ossos, a medicina e a odontologia legal são amparadas pelos aspectos sexuais e antropométricos distintos destes³, tendo em vista o menor grau de desenvolvimento das superestruturas ósseas femininas em relação às masculinas. Nessa circunstância, acidentes anatômicos do crânio como processos mastoideos, margens supraorbitais e glabella são considerados sexualmente dimórficos⁴.

Em acréscimo à pelve e ao crânio, a mandíbula é considerada uma útil estrutura para a determinação sexual de um esqueleto desconhecido e suas medidas vêm sendo estudadas desde o início do século XX⁵. O potencial desse osso na pesquisa forense tem sido explorado porque mesmo em casos nos quais o crânio não é encontrado intacto, a mandíbula sozinha pode desempenhar um importante papel na determinação do sexo e, como a articulação que a une ao crânio decompõe-se rapidamente após a morte, esse elemento esquelético torna-se uma importante variável na identificação de cadáveres, já que pode ser encontrado isoladamente do restante do corpo. A exemplo disso, acidentes anatômicos como o ângulo mandibular apresentam diferenças entre os sexos⁶.

Em consonância a estudos anteriores, Ishwarkumar *et al.*⁷ propõe que todos os pontos da mandíbula que sofrem deposição, reabsorção e remodelação óssea têm o potencial de se tornarem sexualmente dimórficos, sendo o côndilo e o ramo as regiões mandibulares que apresentam as mudanças morfológicas mais notórias durante o crescimento. À medida que a atuação da musculatura é considerada um fator decisivo sobre o crescimento ósseo, acredita-se que essas diferenças sexuais mandibulares decorrem de uma força muscular muito maior em homens do que em mulheres, uma vez que existe uma diferença em relação a tamanho, força, angulação e tensão da musculatura mastigatória entre os sexos⁸. Na literatura, diversas pesquisas mostraram que as maiores dessemelhanças mandibulares entre os sexos se manifestam no ramo^{5,7,9}, ângulo^{5,10-11}, corpo^{5,7,10} e forame mental^{5,8,10,12}. Também têm sido documentados estudos demonstrando dimorfismos sexuais mandibulares no processo coronoide⁵, na incisura da mandíbula⁵, no côndilo^{5,9-10} e no mento⁵.

A identificação humana é um dos mais ricos campos de pesquisa na Odontologia Forense, e essa expansão dos estudos no campo da perícia pode ser explicada pelo fato de que as diferenças étnico-regionais interferem diretamente nos padrões fenotípicos de uma população. Por isso, um método antropológico que apresente altos níveis de precisão no tangente à diferenciação sexual em uma determinada amostra, pode exibir resultados menos precisos em outra população⁹. A exemplo disso, Suazo Galdames *et al.*¹³ constataram que a confiabilidade do osso nasal no diagnóstico do sexo de um indivíduo é menor em compilados multirraciais, uma vez que o tamanho desse elemento esquelético varia substancialmente entre as etnias. No tangente à mandíbula, as diferenças raciais, genéticas e regionais envolvidas na atividade mandibular durante os primeiros estágios de crescimento e desenvolvimento podem afetar no formato e tamanho desse osso, além das características sexualmente dimórficas que esta possa apresentar⁷.



No Brasil, embora estudos tenham sido realizados para a identificação sexual a partir da análise da mandíbula, muitos desses métodos foram testados em apenas uma das 5 regiões do país, o que requer que essas pesquisas sejam estendidas para outras áreas a fim de se garantir sua validade, especialmente por causa da extensão do território brasileiro e da vasta miscigenação de sua população⁹. Adicionalmente a isso, fatores como estilo de vida, hábitos mastigatórios, condições hormonais¹⁴ e genéticas afetam, também, o formato da mandíbula. Posto isso, o presente estudo objetivou, principalmente, identificar possíveis acidentes anatômicos e medidas mandibulares que possam demonstrar diferenças sexuais, auxiliando o trabalho forense de identificação de cadáveres. Em acréscimo a isso, esta pesquisa almejou diferenciar e observar estruturas e medidas do corpo e ramo mandibulares que possam auxiliar na determinação do sexo de um indivíduo desconhecido a partir da análise da mandíbula, revisando as medidas obtidas em mandíbulas maceradas com sexo conhecido, e realizando uma análise qualitativa a fim de se observar diferenças visuais entre mandíbulas de indivíduos de ambos os sexos.

2 METODOLOGIA

O projeto para o desenvolvimento desta pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia, com o CAAE 49922121.6.0000.5152.

O estudo foi baseado na análise documental de 386 radiografias panorâmicas pertencentes aos arquivos mortos de 2020 e 2021 de uma clínica de radiologia e tomografia da cidade de Uberlândia. Esta é uma pesquisa de caráter básico, hipotético-dedutivo, descritivo, ex-post-facto e quanti-qualitativo, a qual foi desenvolvida de forma online acessando os arquivos para análise, após autorização, criação e liberação de acesso pelos gestores da clínica detentora dos documentos que foram investigados.

As radiografias analisadas foram originalmente realizadas para fins de diagnóstico, planejamento e/ou tratamentos odontológicos, sendo que todas as imagens foram feitas com o Sirona, utilizando o programa SIDEXIS 4. Para a avaliação das radiografias panorâmicas foi utilizado o programa SmartRIS Versão 1.30 – 2019.07.12.

Sabe-se que a radiografia panorâmica é uma técnica de imagem da seção do corpo que origina imagem larga e curvada, representando as arcadas dentárias maxilar e mandibular e suas estruturas de suporte¹⁵. No entanto, precauções devem ser tomadas ao se realizar medidas absolutas e comparações relativas por intermédio de radiografia panorâmica, pois a distorção imagética é inerente a esta técnica. Vale ressaltar que as maiores deturpações ocorrem nas mensurações horizontais e oblíquas. Posto isso, foi necessário fazer um cálculo da distorção das imagens a fim de se garantir a confiabilidade das medidas absolutas e comparações relativas realizadas, valendo-se desse método radiográfico¹⁶. Em relação à distorção produzida pela radiografia panorâmica, sabe-se que esta é de 25%, adotando-se um



valor padrão, e essa redução percentual apenas foi realizada nas medidas látero-laterais que se localizavam nos extremos laterais do exame, sendo elas: distância entre os côndilos mandibulares, distância entre os processos coronóides da mandíbula e distância entre os ângulos mandibulares.

Para a pesquisa, foram utilizadas radiografias panorâmicas digitais que pudessem ser observadas como sendo de indivíduos maiores de 18 anos (considerando a presença de terceiros molares erupcionados ou totalmente formados a partir da análise apical destes dentes). Posto isso, as imagens radiográficas de qualidade ruim e nas quais fosse possível observar a ausência de pré-molares, dentes supranumerários, patologia óssea, fratura mandibular, implantes, ou próteses não removíveis foram descartadas do estudo.

Nesse contexto, foram analisadas as seguintes informações em cada imagem panorâmica no que diz respeito a mensurações de estruturas (Quadro 01):

Quadro 01: Estruturas mensuradas em cada radiografia panorâmica

	Estrutura mensurada	Definição da mensuração
1	Altura do ramo mandibular	Medida que se estende desde ponto mais alto do côndilo até o final da curvatura do ângulo
2	Altura do corpo mandibular	Medida que se estende desde o ponto à frente da borda anterior do ramo até a base do corpo da mandíbula, formando uma reta perpendicular com esta
3	Altura do mento a partir da base ao ponto mais alto da margem alveolar	Medida que se estende desde a crista interalveolar entre os incisivos centrais até a base do corpo da mandíbula, formando uma reta perpendicular com esta
4	Altura do forame mental a partir da base da mandíbula	Medida que se estende desde a borda inferior do forame mental até a base do corpo da mandíbula, formando uma reta perpendicular com esta
5	Distância entre os côndilos mandibulares	Medida que se estende entre as bordas laterais dos côndilos da mandíbula
6	Distância entre os ângulos mandibulares	Medida que se estende entre os pontos mais curvos dos ângulos da mandíbula
7	Distância entre os processos coronóides da mandíbula	Medida que se estende entre as bordas posteriores dos processos coronóides
8	Distância entre os forames mentuais	Medida que se estende entre as bordas mediais dos forames mentuais
9	Largura do ramo mandibular entre as bordas anterior e posterior	Medida que se estende desde a borda anterior do ramo até a borda posterior deste, na região de transição entre corpo e ramo
10	Largura da incisura mandibular entre os pontos mais altos dos processos condilar e coronoide	Medida que se estende desde o colo mandibular até a borda posterior do processo coronoide
11	Comprimento mandibular de ângulo a mento	Medida que se estende desde o ponto mais curvo do ângulo da mandíbula até o ponto médio da base da mandíbula
12	Diâmetro do forame mental	Medida que se estende entre as bordas medial e lateral do forame mental
13	Distância entre o forame mental e o mento	Medida que se estende desde a borda medial do forame mental até o ponto médio da base da mandíbula
14	Distância entre o forame mental e o ramo mandibular	Medida que se estende desde a borda medial do forame mental até a borda posterior do ramo mandibular
15	Classificação da posição horizontal do forame mental	1-forame mental anterior ao primeiro pré-molar, 2-forame mental alinhado com o primeiro pré-molar, 3-forame mental entre os pré-molares, 4-forame mental alinhado com o segundo pré-molar, 5-forame mental entre o segundo pré-molar e o primeiro molar, 6-forame mental alinhado com o primeiro molar



16	Classificação da presença de um ponto mais curvo na borda posterior do ramo mandibular na altura do plano oclusal	+1 na presença da flexura da borda posterior do ramo mandibular na altura do plano oclusal, 0 na presença da flexura da borda posterior do ramo mandibular em outros planos que não o oclusal, -1 na ausência de flexura da borda posterior do ramo mandibular na altura do plano oclusal
----	---	---

Fonte: Autoria própria, 2019

Em sequência, os dados coletados foram analisados através da estatística descritiva de porcentagem, no programa BioEstat 5.0, e verificada a significância através de dois testes com $p < 0,05$. Para isso, os dados foram separados quanto a estrutura óssea mensurada e quanto ao sexo a que pertenciam. No que diz respeito às mensurações únicas, a exemplo da distância entre os côndilos mandibulares, estas foram comparadas entre os sexos a partir do teste de Mann-Whitney. Sob esse mesmo teste estatístico, foram feitos os cruzamentos de medidas pares de mesmo antímero entre os sexos, isto é, uma estrutura óssea que é bilateral teve sua mensuração do lado direito cruzada com a medida deste mesmo acidente anatômico do antímero direito do sexo oposto. Sob essa mesma premissa, foram feitos os cruzamentos entre os sexos de mensurações bilaterais do lado esquerdo. Já no tangente aos cruzamentos entre o mesmo sexo, as estruturas que são bilaterais foram comparadas entre si por meio do teste de Wilcoxon.

Uma vez feitas as análises das radiografias panorâmicas e depois de realizada a análise estatística das informações coletadas, foi executado um experimento com 20 mandíbulas maceradas para verificar a validade dos resultados encontrados. Nesse cenário, o material utilizado foi disponibilizado pelo Departamento de Anatomia Humana (DEPAH) do Instituto de Ciências Biomédicas (ICBIM) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG, onde a pesquisa foi realizada.

No contexto da pesquisa, foram utilizadas mandíbulas que pudessem ser observadas como sendo de indivíduos maiores de 18 anos (considerando a ausência de dentes decíduos). Posto isso, as mandíbulas quebradas e nas quais fosse possível observar a presença de patologia óssea, histórico de fratura mandibular e presença de implantes foram descartadas do estudo.

A partir do estabelecimento da amostra do material anatômico, e depois de realizada a seleção das mandíbulas maceradas segundo os critérios de inclusão e exclusão, o experimento de verificação dos resultados obtidos a partir do estudo sobre as radiografias panorâmicas contou com 2 pesquisadores. O primeiro investigador, tendo conhecimento do sexo das mandíbulas, enumerou-as e disponibilizou-as em uma sala do DEPAH /ICBIM /UFU. Feito isso, o segundo pesquisador classificou, quanto ao sexo, as peças anatômicas dispostas levando em consideração as medidas previamente obtidas durante a avaliação das radiografias panorâmicas.



3 RESULTADOS

Todas as dimensões apresentadas (tabelas 01 e 02) são os valores mínimos e máximos encontrados, além das médias simples, das medidas obtidas da análise das radiografias panorâmicas, sendo que todas foram mensuradas em centímetros (cm), com exceção da posição horizontal do forame mental e a presença de um ponto mais curvo na borda posterior do ramo mandibular na altura do plano oclusal.

Tabela 01: Resultados masculinos

Medida	Menor valor	Maior valor	Média
Altura do ramo mandibular direito	5,4450	7,6508	5,8649
Altura do ramo mandibular esquerdo	5,3183	7,3058	5,8137
Altura do corpo mandibular direito	1,7804	3,6362	2,5357
Altura do corpo mandibular esquerdo	1,8955	3,4820	2,4823
Altura do forame mental a partir da base da mandíbula do lado direito	0,7947	1,6955	1,0832
Altura do forame mental a partir da base da mandíbula do lado esquerdo	0,8064	1,6542	1,0686
Largura do ramo mandibular entre as bordas anterior e posterior do lado direito	2,1263	4,2736	2,8768
Largura do ramo mandibular entre as bordas anterior e posterior do lado esquerdo	2,0309	4,0345	2,8642
Largura da incisura mandibular entre os pontos mais altos dos processos condilar e coronoide do lado direito	1,3426	2,6048	1,7645
Largura da incisura mandibular entre os pontos mais altos dos processos condilar e coronoide do lado esquerdo	1,2555	2,5660	1,7537
Comprimento mandibular de ângulo a mento direito	7,6380	10,2054	8,0488
Comprimento mandibular de ângulo a mento esquerdo	7,4109	10,3135	7,8864
Diâmetro do forame mental direito	0,1799	0,5568	0,2850
Diâmetro do forame mental esquerdo	0,1639	0,5644	0,2868
Distância entre o forame mental e o mento do lado direito	2,3629	3,8669	2,7841
Distância entre o forame mental e o mento do lado esquerdo	2,2884	3,8216	2,7056
Distância entre o forame mental e o ramo mandibular do lado direito	5,4571	7,8319	5,9408
Distância entre o forame mental e o ramo mandibular do lado esquerdo	4,9124	7,5358	5,8597
Altura do mento	2,2400	3,6224	2,7255
Distância entre os côndilos mandibulares	12,1179	15,0527	12,3840
Distância entre os ângulos mandibulares	10,7530	14,4420	11,2011
Distância entre os processos coronoideis mandibulares	7,2393	10,1794	7,9110
Distância entre os forames mentuais	3,8043	6,8185	4,7485

Fonte: Autoria própria, 2019



Tabela 02: Resultados femininos

Medida	Menor valor	Maior valor	Média
Altura do ramo mandibular direito	4,7204	6,9406	5,7282
Altura do ramo mandibular esquerdo	4,7200	6,8531	5,7538
Altura do corpo mandibular direito	1,9280	3,3496	2,5927
Altura do corpo mandibular esquerdo	1,9280	3,2463	2,5741
Altura do forame mental a partir da base da mandíbula do lado direito	0,7932	2,8376	1,0817
Altura do forame mental a partir da base da mandíbula do lado esquerdo	0,7864	2,3770	1,0789
Largura do ramo mandibular entre as bordas anterior e posterior do lado direito	1,8282	4,1767	2,9286
Largura do ramo mandibular entre as bordas anterior e posterior do lado esquerdo	1,9310	4,3635	2,9495
Largura da incisura mandibular entre os pontos mais altos dos processos condilar e coronoide do lado direito	1,0230	2,7920	1,8330
Largura da incisura mandibular entre os pontos mais altos dos processos condilar e coronoide do lado esquerdo	1,0878	2,7735	1,8314
Comprimento mandibular de ângulo a mento do lado direito	6,9189	10,2811	8,5490
Comprimento mandibular de ângulo a mento do lado esquerdo	6,8497	10,1724	8,3882
Diâmetro do forame mental direito	0,1654	0,4967	0,2932
Diâmetro do forame mental esquerdo	0,1654	0,4646	0,2874
Distância entre o forame mental e o mento do lado direito	2,3779	4,1757	2,9814
Distância entre o forame mental e o mento do lado esquerdo	1,9786	3,7282	2,8580
Distância entre o forame mental e o ramo mandibular do lado direito	4,7437	7,5361	6,0810
Distância entre o forame mental e o ramo mandibular do lado esquerdo	4,7277	7,4093	6,0970
Altura do mento	2,1527	3,4736	2,7531
Distância entre os côndilos mandibulares	11,2748	14,9920	13,0398
Distância entre os ângulos mandibulares	10,0770	14,2218	11,9107
Distância entre os processos coronoide mandibulares	7,1997	12,1998	11,2815
Distância entre os forames mentuais	4,0117	6,4097	5,1017

Fonte: Aatoria própria, 2019

Em relação aos resultados das características não mensuradas em cm, observou-se que, para ambos os sexos, a classificação da posição horizontal do forame mental nos dois antímeros apresentou maior contingente de classificações na posição 4. De maneira análoga, a observação da presença de um ponto mais curvo na borda posterior do ramo mandibular, bilateralmente, na altura do plano oclusal, mostrou um maior número de ausência em homens e mulheres.

Para a conferência dos resultados em mandíbulas maceradas, foram selecionadas as mensurações que, na análise estatística, apresentaram $p > 0,05$ e diferença métrica da média entre os sexos maior ou igual a 3 mm (Tabela 03), porque a discrepância métrica observada entre os sexos deveria ser palpavelmente medida com um paquímetro digital pelos pesquisadores. Sendo assim, as medidas realizadas em mandíbulas secas foram: distância entre os côndilos mandibulares, distância entre os ângulos mandibulares, distância entre os processos coronoide mandibulares, distância entre



os forames mentuais e comprimento do corpo mandibular de ângulo a mento dos lados direito e esquerdo.

Tabela 03: Mensurações conferidas em mandíbulas maceradas

Medida	p-valor (unilateral)	p-valor (bilateral)	Diferença métrica da média entre os sexos (cm)
Distância entre os côndilos mandibulares	< 0,0001	< 0,0001	0,6558
Distância entre os ângulos mandibulares	< 0,0001	< 0,0001	0,7096
Distância entre os processos coronoideis mandibulares	< 0,0001	< 0,0001	3,3705
Distância entre os forames mentuais	0,0019	0,0039	0,3532
Comprimento do corpo mandibular de ângulo a mento do lado direito	< 0,0001	< 0,0001	0,5002
Comprimento do corpo mandibular de ângulo a mento do lado esquerdo	< 0,0001	< 0,0001	0,5018

Fonte: Autoria própria, 2019

4 DISCUSSÃO

Sob o pretexto de que a mandíbula tem tido seu potencial amplamente investigado no que diz respeito à determinação do sexo de um indivíduo não identificado, é imprescindível compreender os aspectos que levam mandíbulas de homens e mulheres a expressarem diferenças morfológicas. Nesse sentido, as dissemelhanças mandibulares entre os sexos têm origem, principalmente, na diversidade de tamanho, força, angulação e tensão da musculatura entre homens e mulheres⁸. Durante a mastigação, as mulheres exercem menor força muscular, fazendo com que as estruturas ósseas nas quais se inserem os músculos mastigatórios sejam mais delicadas¹⁴.

No tangente ao papel muscular no desenvolvimento mandibular, vale ressaltar que, além de suportar as forças mastigatórias oclusais, a mandíbula ainda resiste à ação de todos os músculos da mastigação que nela se inserem¹⁷. Nesse cenário, a compreensão das trajetórias de dissipação de forças dos músculos que se inserem na mandíbula torna-se imperativa para o entendimento do crescimento mandibular e, conseqüentemente, para a percepção da origem das diferenças sexuais impressas nesse osso. A exemplo disso, o músculo masseter, juntamente com a sua contraparte, o pterigoideo medial, geram forças que se escoam pelas bordas posterior e inferior da mandíbula. Já o músculo pterigoideo medial, em contrapartida, por exercer uma força que tende a dobrar a mandíbula, desempenha uma grande tensão no mento, de maneira a tornar necessário um reforço ósseo nessa área. Em relação ao músculo temporal, sua atividade gera forças que se dissipam por uma trajetória que começa no processo coronoide e prolonga-se para baixo, até o corpo mandibular, promovendo um espessamento ósseo da margem anterior da mandíbula¹⁷. Cabe ressaltar, ainda, que os próprios locais de inserção desses músculos na mandíbula determinam regiões de maior aposição óssea que diferenciam esse osso entre os sexos¹³.



No presente estudo, a primeira estrutura mandibular que mostrou diferença estatisticamente significativa entre os sexos foi a distância entre os côndilos mandibulares, conclusão compatível com os estudos de Lopez-Capp⁵, Ortiz¹⁸ e Alves & Deana¹⁰. No entanto, ao contrário dos resultados propostos por Lopez-Capp⁵ e Alves & Deana¹⁰, esta pesquisa encontrou uma maior amplitude bicondilar em mulheres do que em homens, apresentando uma média de valores de 17,3864 cm para essa medida no sexo feminino e de 16,5121 cm para o sexo masculino. Essa diferença observada pode ser explicada pela atuação do músculo pterigoideo lateral sobre os côndilos mandibulares. Isso porque, como o músculo pterigoideo lateral se origina na lâmina lateral do processo pterigoide do osso esfenoide e se insere no colo mandibular e na cápsula da articulação temporomandibular¹⁹, pode-se dizer que o músculo em questão, ao ser contraído, realiza uma tração nos locais de inserção em direção à linha média. Tendo em vista que a musculatura masculina é mais forte que a feminina, os côndilos masculinos teriam uma maior tendência de se encontrarem mais próximos à linha média, justificando uma menor amplitude bicondilar em relação à feminina. Todavia, a ação do músculo pterigoideo lateral na morfologia mandibular não se resume, apenas, aos côndilos.

Sabe-se que a maior densidade óssea observada no mento cria um esteio de resistência que busca anular não somente a tendência de torção da mandíbula quando os músculos pterigoideos laterais estão em ativação simultânea, mas também seu dobramento¹⁷. Diante disso, entende-se que a atividade desse músculo exerce uma força de forma a aproximar os corpos mandibulares em direção ao plano sagital. Consequentemente, uma maior potência dos músculos pterigoideos, como é observado na musculatura masculina, seria capaz de aproximar entre si, além dos côndilos, os corpos mandibulares. Sob esse espectro, como os forames mentuais são estruturas localizadas no corpo da mandíbula, espera-se que a amplitude entre essas duas aberturas seja menor no sexo masculino em relação ao feminino. De maneira análoga, essa expectativa se concretizou na presente pesquisa, uma vez que a distância entre os forames mentuais mostrou média de 5,1017 cm nas mulheres e média de 4,7485 cm nos homens.

No tocante à distância entre os ângulos mandibulares, o cruzamento entre as medidas masculinas e femininas demonstrou significância estatística para essa mensuração. Nas mulheres, observou-se um média de 15,8810 cm na amplitude bigonial e, nos homens, o valor médio encontrado foi de 14,9349 cm. Em consonância com os estudos de Carvalho *et. al*⁹, Lopez-Capp⁵ e Alves & Deana¹⁰, a distância entre os ângulos mandibulares pode, de fato, diferenciar mandíbulas de sexos diferentes. Entretanto, as pesquisas de Lopez-Capp⁵ e Alves & Deana¹⁰ trouxeram valores maiores no sexo masculino em todas as medições. Nesse âmbito, é válido ressaltar que características anatômicas podem justificar a diferença nos desfechos obtidos. Considerando que o músculo masseter e o pterigoideo medial se inserem no ângulo mandibular, cada um em uma das faces, e como esses músculos se originam no arco zigomático e na face medial da lâmina lateral do processo pterigoide



respectivamente¹⁹, quando ativados, realizam uma tração nos locais de inserção em direção ao plano sagital e, também, cranial. Sob a premissa de que o vigor muscular masculino é maior, a tendência de aproximação dos ângulos em relação à linha média seria maior nesse sexo, explicando os menores resultados encontrados no presente estudo. Uma possibilidade plausível para os diferentes resultados em diferentes pesquisas deve-se ao grupo investigado e a eventuais vieses metodológicos como o uso de diferentes instrumentos de medição.

Acerca da distância entre os processos coronoides, as pesquisas previamente avaliadas não demonstraram resultados promissores para essa estrutura mandibular no concernente à diferenciação sexual. Mesmo assim, essa mensuração foi avaliada pelo potencial de dimorfismo sexual que apresentava por ser a inserção de um importante músculo da mastigação. A partir disso, a presente investigação encontrou relevância estatística para a amplitude entre os processos coronoides para fins de determinação sexual. Em relação aos valores obtidos, a média feminina foi de 11,2815 cm e a masculina de 10,5481 cm. Novamente, as mulheres demonstraram valores médios maiores, o que pode ser respaldado, também, pela atividade da musculatura mastigatória. Isso porque, como o músculo temporal se origina no assoalho da fossa temporal e se insere na face medial do processo coronoide¹⁹, pode-se dizer que a atividade desse músculo realiza uma tração no local de inserção em direção cranial, de modo a elevar o processo coronoide e levá-lo em direção ao plano sagital. Portanto, já que a musculatura masculina é mais forte que a feminina, os processos coronoides masculinos teriam uma maior tendência de se encontrar mais próximos ao plano sagital, diminuindo a amplitude entre os processos coronoides em relação à mesma distância no sexo feminino. Uma importante observação para que pesquisas anteriores não apresentassem resultados relevantes para esta medida, deve-se aos diferentes formatos do esqueleto do crânio/face. Se o indivíduo tiver um formato triangular de ápice no mento, apresentará uma inserção do músculo temporal mais medialmente localizada em relação à origem, favorecendo assim uma tração lateral dos processos coronóides. No caso de um formato crânio/face quadrado ou oval a origem e a inserção estariam aproximadamente no mesmo plano, favorecendo um tracionamento sem lateralização ou medialização dos processos coronoides. Em caso de crânio/face triangular com base na mandíbula e ápice no terço superior da face, considerando origem e inserção do músculo temporal, o tracionamento seria para medial, induzindo a um fechamento da distância intercoronoide. Nota-se que a diferença do público investigado e a heterogeneidade da população brasileira favorece resultados mais generalizáveis devido à grande miscigenação.

Ainda sob essa perspectiva, a ação do músculo temporal provocaria uma segunda diferença entre mandíbulas de homens e mulheres, que é a largura da incisura mandibular. Tendo em mente que esse músculo da mastigação tencionaria o processo coronoide em direção cranial, a distância entre essa estrutura e o colo do processo condilar da mandíbula seria reduzida nas amostras masculinas, o que, de fato, aconteceu no presente estudo. Enquanto a média da largura da incisura mandibular foi 1,83



cm nos dois antímeros femininos, os homens mostraram média de 1,76 cm no lado direito e 1,75 cm no lado esquerdo.

No que diz respeito à altura dos mentos, essa mensuração mostrou-se sexualmente dimórfica. Como já foi expresso, o mento é uma região reforçada por corticais espessas e um trabeculado ósseo mais denso, característica fundamental para fazer com que a mandíbula suporte as forças criadas pela ação dos músculos pterigoideos quando ativados bilateralmente. Adicionalmente, é importante salientar que, além de ser submetido a forças de tração pela musculatura, o mento é sujeitado à pressão decorrente da oclusão dentária. Como a força de fechamento da mandíbula, que leva os dentes de encontro um ao outro, é dependente da musculatura mastigatória, e tendo em vista a maior potência dos músculos masculinos em relação aos femininos, entende-se que a pressão sofrida pelo mento nos homens é maior, de forma que a altura dessa estrutura será menor no sexo masculino. Esse evento pode ser observado nos resultados da pesquisa, uma vez que a média da altura do mento masculino foi de 2,7255 cm, enquanto a feminina foi de 2,7531 cm.

Cabe acrescentar que o esteio de reforço ósseo existente no mento pode ser utilizado para justificar outra medida sexualmente dimórfica observada no presente estudo, o comprimento do corpo mandibular. Entretanto, ao contrário dos resultados obtidos por Ishwarkumar *et al.*⁷, os valores femininos mostraram-se maiores nesta pesquisa. Nas mulheres, o comprimento mandibular de ângulo a mento mostrou média de 8,5490 cm no lado direito e média de 8,3882 cm no antímero esquerdo. Já no sexo masculino, os valores médios obtidos foram de 8,0488 cm e 7,8864 cm respectivamente. Nessa esfera, a diferença observada entre os sexos para essa medida pode ser explicada pela combinação entre a densidade óssea do mento e as trajetórias mandibulares. Isso porque sabe-se que o crescimento do corpo da mandíbula é influenciado pelas trajetórias que atravessam essa região óssea. A primeira delas, a trajetória basilar, se estende do mento à região posterior do ramo e é concebida, principalmente, pela atividade do músculo temporal. Devido à sua origem na fossa temporal e inserção na face medial do processo coronoide¹⁹, esse músculo cria uma tração que tende a alongar o ramo da mandíbula quando contraído, bem como toda a região óssea percorrida pela trajetória basilar, inclusive o corpo mandibular. Sob essa perspectiva, seria factível imaginar que os homens, pelo maior vigor muscular, apresentariam o corpo da mandíbula maior do que as mulheres. Todavia, o alicerce ósseo mental, combinado à atividade da trajetória alveolar, que dissipa as forças oclusais transmitidas pelos alvéolos até às faces interna e externa da mandíbula¹¹, criam um movimento de retrotração que projeta o mento em direção dorsal. Posto isso, como a musculatura masculina exige mais desse reforço ósseo mental e da trajetória alveolar, o mento dos homens se encontra mais próximo do plano coronal e, conseqüentemente, do ângulo mandibular, o que justifica as menores medidas coletadas para o comprimento mandibular masculino.



Ao encontro dos resultados obtidos por Ishwarkumar *et al.*⁷, Lopez-Capp⁵ e Ortiz¹⁸, este estudo avaliou que o ramo mandibular é uma das estruturas sexualmente dimórficas na mandíbula. Por receber grande influência da musculatura mastigatória, essa estrutura óssea é uma importante via da disseminação das forças provocadas pela atividade muscular, abrigando quase todas as trajetórias da mandíbula. Por esse motivo, após estudo conduzido com mandíbulas maceradas, Carvalho *et al.*⁹ defendeu a utilização desse acidente anatômico como um preciso padrão de determinação sexual a baixo custo. Os resultados divulgados por esse autor, bem como aqueles obtidos por Lopez-Capp⁵, demonstraram uma acurácia superior a 70% na utilização da altura do ramo mandibular como parâmetro de diferenciação sexual. Numericamente, a presente pesquisa obteve, para essa mensuração, resultados masculinos maiores do que os femininos. As amostras masculinas mostraram média da altura do ramo de 5,8649 cm e 5,8137 cm para os antímeros direito e esquerdo, enquanto as coletas femininas apresentaram médias de 5,7282 cm e 5,7538 cm respectivamente.

Por fim, no que tange o experimento desenvolvido com mandíbulas maceradas, observou-se que as medidas que viabilizaram, seguramente, a identificação de mandíbulas masculinas foram a distância entre os côndilos mandibulares e a distância entre os ângulos mandibulares. Já as mensurações que permitiram a determinação sexual de mandíbulas femininas foram a distância entre os processos coronóides e os comprimentos do corpo mandibular direito e esquerdo. Logo, defende-se que a diferenciação sexual de mandíbulas seja feita, prioritariamente, por meio de análises radiográficas, sendo que a avaliação não-digital deve ser utilizada, apenas, quando o método digital não estiver disponível. Ademais, ressalta-se que o presente estudo apresentou limitações, a exemplo da amostra restrita de mandíbulas maceradas, uma vez que as peças com sexo seguramente pré-determinado eram pouco numerosas.

5 CONCLUSÕES

Posteriormente à análise dos resultados encontrados, concluiu-se que:

- a) Existem diferenças métricas entre mandíbulas dos sexos masculino e feminino;
- b) As mensurações mandibulares de estruturas ímpares látero-laterais que dizem respeito à distância entre os côndilos, à distância entre os ângulos, à distância entre os processos coronóides e à distância entre os forames mentuais são as que mais favorecem a determinação sexual de uma mandíbula a partir de parâmetros métricos, ao exame radiográfico, por apresentarem diferenças iguais ou superiores a 3 mm entre homens e mulheres;
- c) As medições mandibulares de estruturas pares anteroposteriores que concernem o comprimento do corpo da mandíbula de ângulo a mento direito e esquerdo são as que mais favorecem o dimorfismo sexual mandibular, ao exame radiográfico, tendo por base



questos métricos, uma vez que são as medidas que apresentam diferenças iguais ou superiores a 3 mm entre os sexos;

d) As medidas mandibulares referentes à distância entre os côndilos e à distância entre os ângulos mandibulares são as que mais favorecem, na avaliação não-digital, a identificação sexual de mandíbulas masculinas;

e) As dimensões relacionadas à distância entre os processos coronóides e aos comprimentos do corpo da mandíbula de ângulo a mento direito e esquerdo são as que melhor viabilizam, na avaliação manual com paquímetro, a definição sexual de mandíbulas femininas;

f) Devido à maior exatidão e menor possibilidade de erros metodológicos, na diferenciação do sexo por meio da antropometria mandibular, deve-se priorizar mensurações digitais, utilizando-se a manual apenas quando a primeira não for possível ou como complementar.

g) Tendo em vista a extensão do território brasileiro e a vasta miscigenação de sua população, sugere-se a condução de novos estudos acerca da utilização da mandíbula como estrutura anatômica para a determinação sexual. Adicionalmente a isso, fatores como estilo de vida e hábitos mastigatórios, por alterarem o formato mandibular, corroboram para essa necessidade de realização de novas pesquisas. Finalmente, como o presente estudo demonstrou como limitação uma amostra reduzida de mandíbulas maceradas para a conferência dos resultados radiográficos, sugere-se que os novos experimentos aumentem o número de peças anatômicas analisadas.



REFERÊNCIAS

- Neto JP, Silva MC, Oliveira JB, Campina RC. Individualizing features in human bones as an additional tool in the identification process: importance for forensic anthropology. *Braz J Health Rev.* 2022;5(2):6022-2022. doi: <https://doi.org/10.34119/bjhrv5n2-178>
- Senol GB, Tuncer MK, Nalcao N, Aydin KC. Role of mandibular anatomical structures in sexual dimorphism in Turkish population: a radiomorphometric CBCT study. *J. Forensic Odonto-Stomatol.* 2022;40(1):53-64.
- Silva OC, Pessoa CP, Oliveira MC, Martins MC, Whitaker WR, Torres-da-Silva KR, et al. Anthropometric study of palatine foramen in dry skulls from Mato Grosso do Sul. *Braz J Health Rev.* 2023;6(3):9075-85. doi: <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n3-057>
- Tallman SD, Go MC. Application of the optimized summed scored sttributes method to sex estimation in Asian crania. *J Forensic Sci.* 2018;63(3):809-14. doi:10.1111/1556-4029.13644.
- LopezCapp TT, Rynn C, Wilkinson C, Paiva LA, Crosato-Michel E, Biazevic MG. Discriminant analysis of mandibular measurements for the estimation of sex in a modern Brazilian sample. *Int. J. Legal Med.* 2018;132(3):843-51. doi: <https://doi.org/10.1007/s00414-017-1681-8>
- Bulut O, Freudenstein N, Hekimoglu B, Gurcan S. Dilemma of gonial angle in sex determination: sexually dimorphic or not?. *Am J Forensic Med Pathol.* 2019;40(4):361-65. doi: <https://doi.org/10.1097/PAF.0000000000000500>
- Ishwarkumar S, Pillay P, Haffajee MR, Satyapal KS. Morphometric analysis of the mandible in the Durban metropolitan population of South Africa. *Folia Morphol.* 2017;76(1):82-6. doi: <https://doi.org/10.5603/FM.a2016.0041>
- Amin WM. Osteometric assessment of various mandibular morphological traits for sexual dimorphism in jordanians by discriminant function analysis. *Int. J. Morphol.* 2018;36(2):642-50. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022018000200642>.
- Carvalho SP, Brito LM, Paiva LA, Bicudo LA, Crosato EM, Oliveira RN. Validation of a physical anthropology methodology using mandibles for gender estimation in a Brazilian population. *J. Appl. Oral Sci.* 2013; 21(4):358-62. Doi: <https://doi.org/10.1590/1678-775720130022>
- Alves N, Deana NF. Sex prediction from metrical analysis of macerated mandibles of brazilian adults. *Int. J. Morphol.* 2019;37(4):1375-81. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022019000401375>.
- Belaldavar C, Acharya AB, Angadi P. Sex estimation in Indians by digital analysis of the gonial angle on lateral cephalographs. *J. Forensic Odonto-Stomatol.* 2019;37(2):45-50.
- Alsoleihat F, Al-Omari AR, Al-Sayyed AR, Al-Asmar AA, Khraisat A. The mental foramen: a cone beam CT study of the horizontal location, size and sexual dimorphism amongst living Jordanians. *J. Comp. Hum. Biol.* 2018;69(6):335-9. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2018.11.003>
- Galdames IC, Matamala DA, Smith RL. Performance evaluation as a diagnostic test for traditional methods for forensic identification of sex. *Int. J. Morphol.* 2009;27(2):381-86.
- Alves N, Ceballos F, Munoz L, Deana NF. Sex estimation by metric analysis of the angle of mandible and the mandibular ramus: a systematic review. *Int. J. Morphol.* 2022;40(4):883-94. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022022000400883>



White SC, Pharoah MJ. Radiologia oral: princípios e interpretações. 8ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2020.

Lemos AD, Katz CR, Heimer MV, Rosenblatt A. Mandibular asymmetry: a proposal of radiographic analysis with public domain software. *Dental Press J. Orthod.* 2014;19(3):52-8. doi: <https://doi.org/10.1590/2176-9451.19.3.052-058.oar>

Teixeira LM, Reher P, Reher VG. Anatomia aplicada à odontologia. 3ª ed. Rio de Janeiro: *Guanabara Koogan*; 2020.

Ortiz AG. Identificação humana e estimativa do sexo a partir de pontos anatômicos em radiografias panorâmicas [dissertação de mestrado]. São Paulo (SP): Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 2018.

Moore KL, Dalley AF, Agur AM. Anatomia orientada para clínica. 8ª ed. Rio de Janeiro: *Guanabara Koogan*; 2019.