

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

Journal homepage: www.ipebj.com.br/forensicjournal



**Estimativa do Sexo Pela Pesagem da Massa de Crânios Secos
Edêntulos do Sudeste Brasileiro**

**Estimation of Sex by Weighing the Mass of Edentulous Dry Skulls of
Brazilians**

Stéfany de Lima Gomes¹, Paulo Roberto Neves², Viviane Ulbricht², Pedro de Souza Andrade¹, João Sarmiento Pereira Neto¹, Luiz Franceschini Júnior¹

¹ *Ciências da Saúde e Odontologia Infantil, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, UNICAMP, Piracicaba (SP), Brasil*

² *Biociências, Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, Piracicaba (SP), Brasil*

Received 8 April 2021; Accepted 30 June 2021

Resumo. O objetivo dessa pesquisa é verificar se há dimorfismo quando se analisa o peso da massa de crânios secos de maxilas edêntulas, bem como a construção de um modelo de regressão logística para a estimativa do sexo. Obteve-se a aprovação do CEP-CAAE 38522714.6.0000.5418. Realizou-se a calibração e posteriormente pesou-se a massa de 171 crânios secos e edêntulos, pertencentes ao Biobanco Osteológico e Tomográfico, buscando conferir a existência de dimorfismo, bem como a possibilidade da criação de modelo de regressão logística que permita a estimativa do sexo. Todos com idade, sexo, ancestralidade e causa da morte conhecidas. A pesagem foi realizada com balança digital semi-analítica (WELMYTM Modelo W3) com capacidade de 10000 g/1,0g. Inicialmente foi realizada a calibração com o teste intraclasses (ICC), que resultou em correlação forte para as pesagens realizadas. Na análise dos dados, utilizou-se o software IBM@SPSS@25STATISTICS™, por meio da análise de Análise de Poisson e regressão logística pelo método Stepwise-Forward (Wald) e verificou-se que a massa dos crânios secos edêntulos não são significativamente dimórficas, porém houve uma relação positiva nos crânios maiores que 901 gramas. O modelo de regressão logística obtido obteve 59.3% de sensibilidade, 66.7% de especificidade e 63.2% de acurácia, se mostrando eficaz na predição do sexo do que o mero acerto ao acaso. Foi possível obter um modelo de

regressão logística para estimativa da idade pela massa de crânios edêntulos de brasileiros, porém contraindica-se o uso deste de forma isolada em brasileiros, mas sim em associação com outros métodos.

Palavras-Chaves: Antropologia Forense; Estimativa do sexo; Crânio, Massa.

Abstract. The objective of this research is to verify if there is dimorphism when analyzing the mass weight of dry skulls of edentulous maxillae. As well as the construction of a logistic regression model to estimate sex. The approval of CEP-CAAE 38522714.6.0000.5418 was obtained. Calibration was performed and the mass of 171 dry and edentulous skulls, belonging to the Osteological and Tomographic Biobank, was subsequently weighed, seeking to verify the existence of dimorphism, as well as the possibility of creating a logistic regression model that allows the estimation of sex. All of them with known age, sex, ancestry and cause of death. Weighing was performed with a semi-analytical digital scale (WELMYTM Model W3) with a capacity of 10000 g/1.0 g. Initially, the calibration was performed with the intraclass test (ICC), which obtained a strong correlation for the weighings performed. In the data analysis, the IBM@SPSS@25STATISTICS™ software was used, through the analysis of Poisson Analysis and logistic regression by the Stepwise-Forward (Wald) method, and it was found that the mass of dry edentulous skulls are not significantly dimorphic, but there was a positive relationship in skulls greater than 901 grams. The logistic regression model obtained obtained 59.3% sensitivity, 66.7% specificity and 63.2% accuracy, proving to be effective in predicting sex than mere chance. It was possible to obtain a logistic regression model to estimate age based on the mass of edentulous skulls of Brazilians, but its use alone in Brazilians is contraindicated, but in association with other methods.

Keywords: Forensic Anthropology; Sex estimation; Skull; Mass.

1. Introdução

Não se sabe exatamente quando e em qual estado os estudos antropológicos se iniciaram no Brasil. Porém, na atualidade, estes, têm sido amplamente desenvolvidos em praticamente todos os estados brasileiros^{1,2}.

Tantos os estudos da Antropologia física como da Antropologia forense buscam a identificação do indivíduo, muitos destes permitem a elucidação de situações de interesse forense junto aos tribunais brasileiros³⁻⁶. Trata-se de método barato, de baixo custo, rápido e em geral o resultado obtido permite a redução do número total de confrontos a serem realizados^{7,8}.

Porém há um aumento da dificuldade neste processo quando as ossadas são obtidas em fases adiantadas do processo tanatológico, carbonizações, desastres aéreos, entre outros^{2,8,10}.

Com os estudos antropológicos (conhecimento do sexo, ancestralidade, idade e estatura) aumentaram-se a chance de se encontrar prontuários (médicos/odontológicos) e material genético o que permitiria o confronto positivo (por meio de softwares), facilitando a efetiva identificação positiva².

Para que os resultados obtidos sejam fidedignos deve-se certificar o uso de uma eficiente cadeia de custódia para a coleta das ossadas, bem como, há a necessidade de que os modelos matemáticos utilizados sejam baseados em evidências científicas robustas validadas em amostras nacionais atuais e se possível regionalizadas¹⁰⁻¹².

Estudos antropométricos, tem estudado inúmeros ossos, a saber: crânios^{5,13,14}, Crânios e mandíbula¹⁵; crânio, sacro e pelve¹⁶; Mandíbula¹⁷; vértebras Atlas¹⁸; vértebra áxis⁴; crânio e pelve³, escápula¹⁹, ossos longos²⁰; dentes⁶, entre outros. Há ainda estudos em Tomografias computadorizadas^{21,22}, porém o Brasil é constituído de uma população extremamente miscigenada e tal fato gera a necessidade de validação de modelos matemáticos que já se comprovaram aceitáveis para uso nos fóruns, nas diferentes regiões do Brasil, pois como se sabe cada região tem uma formação específica, a saber:

- Região norte/centro oeste: Brancos (europeus) e ameríndios (asiáticos);
- Região nordeste/sudeste: Brancos (europeus) e negros (africanos)
- Região sudeste/sul: brancos (descendentes de alemães e italianos)^{2,23}.

Tais características miscigenadas se expressam em inúmeros ossos cranianos, principalmente na face, onde algumas características se mantêm, tais como o comprimento do zigomático, a abertura piriforme, o índice facial, o neurocrânio, dentre outros^{2,6,24}.

Outra situação que merece destaque é que o crânio de adultos é em geral o mais enviado aos Institutos Médico e OdontoLegais (IMOLs), e este acumulou mudanças evolutivas destacando-se também as inerentes ao sexo.

Sabe-se que crânios femininos são menores entre 8 a 10% quando comparados aos masculinos^{2,25}.

Busca-se no presente verificar se há dimorfismo quando se analisa o peso da massa de crânios secos edêntulos. Bem como, a construção de um modelo de regressão logística para a estimativa do sexo.

2. Métodos

Trata-se de um estudo observacional transversal, em crânios edêntulos secos do Biobanco Osteológico e Tomográfico. Estes, tem idade, ancestralidade, sexo, data e causa da morte conhecidas.

Inicialmente obteve-se a aprovação do CEP-CAAE 38522714.6.0000.5418. A composição da amostra consistiu em 171 crânios secos edêntulos, sendo 81 do sexo feminino e 90 do sexo masculino. Destaca-se que foram descartados crânios que apresentavam calos ósseos e ou quaisquer sinais de fraturas ou perdas ósseas visíveis. Foram excluídos ainda os crânios que estavam com alguma alteração morfológica, tais como, cirurgias reparadoras por fratura/trauma ou mesmo, sinais de degeneração óssea que pudessem alterar a pesagem da massa.

Para a realização da pesagem dos crânios foi utilizado balança digital semianalítica com capacidade para 3000g/1,0g, marca Welmy modelo W3.

2.1 Calibração

Primeiramente foi feita a calibração inter examinador, considerando um padrão-ouro, na sequência a calibração utilizada ocorreu pela escolha aleatória de 25 crânios secos edêntulos, cujas pesagens foram repetidas por três vezes em períodos de tempos diferentes. Nestas três pesagens foi aplicada análise de correlação intraclasses para a avaliação intra-examinador segundo Szklo e Nieto (2000)²⁶, conforme a Tabela 1.

Para a análise dos dados foi utilizado o programa *IBM® SPSS® 26 Statistics USA™*. O estudo apresentou as seguintes variáveis, sendo classificadas conforme especificado na Tabela 2.

Tabela 1. Classificação do coeficiente de correlação intra-classe²⁶.

Coeficiente de correlação intra-classe	Classificação
ICC < 0,4	Pobre
0,4 > ICC < 0,75	Satisfatória
ICC > 0,75	Excelente

Tabela 2. Classificação e identificação das variáveis do estudo.

Tipo	Variáveis	Classificação	Categoria
Dependentes	Sexo	Qualitativa	M (0) = Masculino F (1) = Feminino
	Ancestralidade	Qualitativa	B (0) = Branca NB (1) = Não Branca
Independentes	Idade (anos)	Quantitativa	Contínua
	Crânio Desdentado (gramas)	Quantitativa	Contínua

3. Resultados

A calibração pela análise de correlação intraclassa para a avaliação intra-examinador segundo Szklo e Nieto (2000)²⁶, foi considerada FORTE no teste ICC.

A amostra constou na análise de 171 crânios distribuídos quanto ao sexo e ancestralidade conforme demonstrado na Tabela 3, onde o número de crânios de indivíduos do sexo masculino corresponde a 52,6%.

Tabela 3. Distribuição da amostra quanto ao sexo

	Frequência	%
Masculino	90	52,6
Feminino	81	47,4
Total	171	100,0

A ancestralidade da amostra se dividia em dois grupos brancos 57,3% e não brancos 42,7%, conforme Tabela 4. Já na Tabela 5 observa-se que 56,1% da amostra se encontra na faixa etária de 51 a 75 anos.

Ao se analisar a pesagem da massa dos crânios cujas maxilas eram edêntulas segundo a metodologia aplicada, verificou-se que 35,1% correspondeu à faixa dos 501-600 gramas, conforme Tabela 6.

Tabela 4. Distribuição da amostra quanto á ancestralidade.

	Frequência	%
Branco	98	57,3
Não Branco	73	42,7
Total	171	100,0

Tabela 5. Distribuição da faixa etária da amostra estudada.

Anos	Frequência	%
<25	3	1,8
26-50	21	12,3
51-75	96	56,1
>76	51	29,8
Total	171	100,0

Tabela 6. Distribuição da amostra quanto ao peso dos crânios (gramas).

Crânios (gramas)	Frequência	%
<400	8	4,7
401-500	41	24,0
501-600	60	35,1
601-700	37	21,6
801-900	18	10,5
>901	7	4,1
Total	171	100,0

Ao se aplicar o test t para verificar o dimorfismo sexual nos crânios avaliados, observou-se que para a idade houve dimorfismo sexual pois o valor encontrado foi menor que $p < 0,05$, aceitando-se H_1 , enquanto a variável massa de crânios secos edêntulos não mostrou dimorfismo sexual pois o valor de $p > 0,05$, aceitando-se H_0 , conforme se verifica na Tabela 7.

Ao se fazer a associação do sexo com as demais variáveis do estudo (conforme Tabela 8), por meio da Análise de Poisson que mostra a razão de prevalência, verifica-se que há uma associação na faixa > 96 anos. Ao se verificar a variável crânio edêntulo houve uma relação positiva na faixa 7, ou seja, nos crânios maiores que 901 gramas. Por outro lado, ao se considerar a ancestralidade verifica-se uma relação positiva quanto ao grupo de Brancos e não Brancos, ou seja, quanto mais miscigenados, maiores serão as diferenças

sexuais. De uma maneira geral, quanto mais idade e mais “pesados” e também quanto mais miscigenados, maiores são as diferenças sexuais, pois esta análise mostrou esta relação positiva.

Tabela 7. Teste t quanto ao sexo.

Variáveis	Levene's Test		Test-T						
	F	Sig.	t	Df	Sig.	Média	Erro Padrão	95% Intervalo de Confiança	
								Inferior	Superior
Idade	,192	,662	-2,991	169	,003	-6,806	2,276	-11,299	-2,313
Crânio edêntulos	,018	,893	1,245	169	,215	22,736	18,258	-13,308	58,780

Tabela 8. Análise de Poisson quanto ao sexo.

Parametro	B	Erro Padrão	95% Intervalo de Confiança		Teste de Hipotese				95% Intervalo de Confiança Exp(B)	
			Inferior	Superior	Wald	Chi-Square	df	Sig.	Exp(B)	Inferior
(Intercept)	-,296	,7259	-1,719	1,127	,166	1	,684	,744	,179	3,086
[idade anos=1]	,198	,4146	-,615	1,011	,228	1	,633	1,219	,541	2,747
[idade anos=2]	-,489	,3001	-1,077	,099	2,656	1	,103	,613	,341	1,104
[idade anos=3]	-,397	,1640	-,719	-,076	5,868	1	,015	,672	,487	,927
[idade anos=4]	0 ^a							1		
[Crânio edentulo=1]	,274	,7728	-1,241	1,789	,126	1	,723	1,315	,289	5,982
[Crânio s/ dentes=2]	,012	,7314	-1,422	1,445	,000	1	,987	1,012	,241	4,243
[Crânio edentulo=3]	,127	,7286	-1,301	1,555	,031	1	,861	1,136	,272	4,736
[Crânio edentulo=4]	-,376	,7562	-1,858	1,106	,247	1	,619	,686	,156	3,022
[Crânio edentulo=5]	-,248	,7666	-1,750	1,255	,104	1	,747	,781	,174	3,507
[Crânio edentulo=6]	-,026	,7951	-1,584	1,532	,001	1	,974	,974	,205	4,629
[Crânio edentulo=7]	0 ^a							1		
[ancestralidade=0]	-,310	,1578	-,619	-,001	3,862	1	,049	,733	,538	,999
[ancestralidade=1]	0 ^a							1		
(Scale)	1 ^b									

Variável dependente: sexo Modelo: (Intercept), idade anos, Crânio edentulo, ancestralidade.

a. Defina como zero porque este parâmetro é redundante. b. Fixo no valor exibido.

3.1 Regressão logística para a determinação do sexo

Foram testadas as variáveis do estudo e, aplicando-se a regressão logística pelo método Stepwise-Forward (Wald), que parte do modelo mais simples para o mais complexo. Assim, de acordo com a Tabela 9 observa-se que a idade foi definida para a elaboração do melhor modelo.

Tabela 9. Análise de regressão logística Stepwise-Forward (Wald) para determinação do sexo.

Variáveis na Equação								
Variáveis	B	S.E.	Wald	Df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Inferior	Superior
Idade (anos)	,031	,011	8,176	1	,004	1,032	1,010	1,054
Constante	-2,182	,746	8,546	1	,003	,113		

a. Variável (is) inserida (s) na etapa 1: idade (anos).

Diante do exposto na Tabela 7, confirma o resultado do teste de regressão e, conseqüentemente foi elaborado o Logito:

$$\text{Logito} = -2,182 + 0,031 \times \text{Idade} \quad (1)$$

A Tabela 8 revela que o método resulta em 59.3% de sensibilidade, 66.7% de especificidade e 63.2% de acurácia, se mostrando eficaz na predição do sexo do que o mero acerto ao acaso, ou seja, valores maiores que 0,5 (cutoff) seriam considerados como “masculino” e menores como “feminino”.

Tabela 10. Tabela de classificação.

Sexo	Previsto		
	Sexo		Porcentagem Correta
	Masc	Fem	
Masculino	60	30	66,7
Feminino	33	48	59,3
Excedente %			63,2

O valor de corte é 0.500.

4. Discussão

Baseado no princípio de que crânios masculinos são maiores que crânios femininos em aproximadamente 8%^{2,25}, pode-se inferir que a massa também o seja^{2,8}.

Sabe-se que massa e peso são grandezas diferentes, pois a massa mede a quantidade de matéria de um corpo, já o peso indica a relação da massa com a aceleração da gravidade. De acordo com Coma²⁴ e Vanrell⁸, a pesagem da massa do crânio pode ser utilizada para a estimativa do sexo, mas deve-se utilizá-la de forma complementar aos demais métodos qualitativos e quantitativos. De uma forma geral, o crânio/mandíbula de populações de negros não miscigenados é maior e mais pesado do que os indivíduos de brancos não miscigenados e estes são maiores que os asiáticos. O primeiro trabalho na atualidade que buscou avaliar quantitativamente a pesagem das massas Gomes et al.²⁶, que constatou que há relação entre ancestralidade e pesagem das massas em mandíbulas secas edentulas.

Os autores obtiveram um modelo de regressão logística para estimar o sexo e o outro para estimar a ancestralidade com acurácia de 71,2% e 62,7%. A acurácia relativamente baixa se deve principalmente a miscigenação da população brasileira atual.

Um dos grandes entraves para a análise de crânios dentados (parcial ou totais) seria a variação da massa das restaurações metálicas utilizadas.

Destaca-se ainda que a massa dos ossos pode ser influenciada pela genética, patologias (osteopenia, osteoporose), ancestralidade, dentre outros podendo estes diversos fatores influenciar na estrutura interna do osso, alterando a quantidade e a densidade^{27,28}.

Deve-se apontar também que na fase de decrepitude, ocorrerá redução significativa de massa reduzindo a mesma em crânios edêntulos, quando comparados entre adultos e decrépitos^{27,29}.

Outro ponto a ser abordado é que de acordo com Coma (1999)²⁴ os crânios de negros são maiores que os de brancos que são maiores que os de asiáticos, e em vista disto acredita-se que a massa também se expressa nesta ordem.

A análise estatística verificou que quanto mais miscigenados e maior for a idade, maiores serão as diferenças sexuais.

Acredita-se que a massa de crânios edêntulos é dimorfica em populações pouco miscigenadas de indivíduos descendentes de negros africanos²⁴.

Verificou-se que a massa dos crânios secos edêntulos não são significativamente dimórficas. Tal situação indica a necessidade de aumento da amostra de crânios edêntulos pelas faixas etárias estudadas.

Mesmo com essa limitação, houve uma relação positiva nos crânios maiores que 901 gramas. O modelo de regressão logística obtido obteve acurácia de 63,2%. Desta forma, contraindica-se o peso como método para estimativa do sexo de forma isolada em brasileiros, este deve ser utilizado em associação com outros métodos.

A busca de metodologias auxiliares práticas e fidedignas, para a estimativa do sexo, objetiva determinar com certeza quais metodologias devem ser utilizadas em IMOLs. Para a pesagem da massa de crânios obtidos em locais de crimes, desastres de grandes proporções e aéreos, dentre outros, seria a necessidade de se promover a secagem dos mesmos visando-se evitar erros e distorções na interpretação dos dados obtidos.

5. Conclusão

Foi possível obter um modelo de regressão logística para estimativa do sexo pela massa de crânios do sudeste brasileiro cujas maxilas são edêntula, porém contraindica-se o uso deste de forma isolada em brasileiros, devendo ser utilizado em associação com outros métodos.

Referências

1. França G. Medicina legal. 11ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2017
2. Daruge E, Daruge Júnior E, Francesquini Júnior L. Tratado de Odontologia Legal e Deontologia. 2.ed., Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2019.
3. Castro JCBB. Antropometria óssea e identificação do sexo. [Dissertação de mestrado]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, FOP/UNICAMP; 2017.
4. Germano V, Ulbricht V, Schmidt CM, Groppo FC, Daruge Júnior E, Francesquini Jr. L. Sex dimorphism by the axis vertebra in a Brazilian osteological collection. Rev Bras. Odontol. Leg. 2019; 6(1):21-9. <https://doi.org/10.21117/rbol.v6i1.219>

5. Ulbricht V, Schmidt CM, Groppo FC, Júnior ED, de Paula Queluz D, Júnior LF. Sex estimation in brazilian sample: qualitative or quantitative methodology? *Brazilian Journal of Oral Sciences*. 2019; 16:1-9. <https://doi.org/10.20396/bjos.v16i0.8650495>
6. Couto DMS, Galassi NCD, Gomes SL, Ulbricht V, Pereira Neto JS, Daruge Júnior E, Francesquini Júnior L. Brazilian's dental anthropometry: Human Identification. *J Forensic Dental Sci*. 2019; 11:73-7. https://doi.org/10.4103/jfo.jfds_65_19
7. Moretto M, Francisco RA, da Costa Junior ML, Evison MP, Guimarães MA. Avaliação Da Eficiência E Eficácia Da Antropometria Do Triângulo Do Processo Mastoide Na Estimativa Do Sexo Em Crânios Brasileiros. *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics*. 2016; 5(3):265-85. [https://doi.org/10.17063/bjfs5\(3\)y2016265](https://doi.org/10.17063/bjfs5(3)y2016265)
8. Vanrell JP. *Odontologia Legal E Antropologia Forense*. Grupo Gen-Guanabara Koogan, 2019.
9. Tambawala SS, et al. Sexual dimorphism of foramen magnum using Cone Beam Computed Tomography. *Journal of forensic and legal medicine*. 2016; 44:29-34. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2016.08.005>
10. Peckmann TR, Orr K, Meek S, Manolis SK. Sex determination from the calcaneus in a 20th century Greek population using discriminant function analysis. *Science & Justice*. 2015; 55(6):377-82. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2015.04.009>
11. Ramamoorthy B, Pai MM, Prabhu LV, Muralimanju BV, Rai R. Assessment of craniometric traits in South Indian dry skulls for sex determination. *Journal of forensic and legal medicine*. 2016; 37: 8-14. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2015.10.001>
12. González-Colmenares G, Medina CS, Rojas-Sánchez MP, León K, Malpud A. Sex estimation from skull base radiographs in a contemporary Colombian population. *Journal of forensic and legal medicine*. 2019; 62:77-81. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2019.01.006>
13. Abdelnasser I, Aspalilah A, Faridah MN, Mohamed S, Siti NAB, Srijit D. Study of sexual dimorphism of Malaysian crania: an important step in identification of the skeletal remains. *Anat Cell Biol*. 2017; 50:86-92. <https://doi.org/10.5115/acb.2017.50.2.86>
14. Sassi C, Picapedra A, Álvarez-Vaz R, Schmidt CM, Ulbricht V, Daruge Jr. E, Francesquini Jr. L. Sex determination in a Brazilian Sample from cranial morphometric parameters - a preliminary study. *Journal of Forensic OdontoStomatology*. 2020; 38(1):8-17.
15. Steyn M, Íscan MY. Sexual dimorphism in the crania and mandibles of South African whites. *Forensic science international*. 1998; 98(1-2):9-16. [https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(98\)00120-0](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(98)00120-0)
16. Nunes-Silva GD, Schmidt CM, Ulbricht V, Groppo FC, Daruge Jr. E, Francesquini

- Júnior, L, Castro JCBB. Dimorfismo sexual em estudo do crânio, sacro e pelve de brasileiros. *Saúde Rev.* 2018; 18(50):23-30. <https://doi.org/10.15600/2238-1244/sr.v18n50p23-30>
17. Ferraz RRN, et al. Provável classificação por gênero e estimativa da etnia de mandíbulas humanas isoladas. *UNILUS Ensino e Pesquisa.* 2015; 12(26):31-35.
 18. Padovan L, Ulbricht V, Groppo FC, Pereira Neto JS, Andrade VM, Francesquini Jr L. Sexual dimorphism through the study of atlas vertebra in the Brazilian population. *J Forensic Dent Sci.* 2019; 11:158-62. <https://doi.org/10.4103/jfo.jfds.85.19>
 19. Vicentim MJA, Ulbricht V, Schmidt CM, Groppo FC, Daruge Júnior E, Piedade SMS, Castro JCBB, Etchegoyen CAS, Francesquini Júnior E. Dimorfismo Sexual por meio de medidas lineares da escápula. *Saúde Rev. Piracicaba.* 2018; 18(50):13-22. <https://doi.org/10.15600/2238-1244/sr.v18n50p13-22>
 20. De Matos Pereira MVV et al. Utilização do Comprimento Total, Diâmetro da Circunferência Articular e Peso Total do Rádio para Predição de Sexo. *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics.* 2018; 8(1):36-42. [https://doi.org/10.17063/bjfs8\(1\)y201836](https://doi.org/10.17063/bjfs8(1)y201836)
 21. Ishigame RTP, Picapedra A, Sassi C, Ulbricht V, Pecorari VGA, Haiter Neto F, Daruge Júnior E, Francesquini Jr L. Sexual dimorphism of mandibular measures from computed tomographies. *RGO Rev. Gaucho Odontol.* 2019; 67:e201907. <https://doi.org/10.1590/1981-86372019000073579>
 22. Mendonça HR, Schmidt CM, Ulbricht V, Gomes SL, Pereira Neto JS, França DQF, Daruge Jr E, Francesquini Jr L. Determinations of cranial dimorphism in sagittal section in CT Scans. *Brazilian Journal of Forensics Sciences, Medical Law and Bioethics.* 2019; 8(4):213-25. [https://doi.org/10.17063/bjfs8\(4\)y2019213](https://doi.org/10.17063/bjfs8(4)y2019213)
 23. Schwarcz LM. Espetáculo da miscigenação. *Estudos Avançados.* 1994; 8(20):137-152. <https://doi.org/10.1590/S0103-40141994000100017>
 24. Coma JMR. *Antropología Forense.* 2.ed., Ministerio da Justicia Secretaria general técnica centro de publicaciones, Madrid 1999.
 25. Musilová B. et al. Exocranial surfaces for sex assessment of the human cranium. *Forensic science international.* 2016; 269:70-7. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.11.006>
 26. Gomes SL, Grion RP, Neves PR, Pereira Neto JS, Daruge Junior E, Francesquini Junior L. Dimorfismo sexual por meio da análise forense da massa de mandíbulas edêntulas de indivíduos brasileiros. *Revista Brasileira de Odontologia Legal.* 2020; 7(2):11-21. <https://doi.org/10.21117/rbol-v7n22020-289>
 27. Szklo R, Nieto FJ. *Epidemiology Beyond the basis.* Aspen Publications. 2000 343-404, 2000.
 28. Moore MK, Schaefer E. A comprehensive regression tree to estimate body weight

from the skeleton. *Journal of Forensic Sciences*. 2011; 56(5):1115-22.
<https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2011.01819.x>

29. Agostini GM, Ross AH. The effect of weight on the femur: a cross-sectional analysis. *Journal of forensic sciences*. 2011; 56(2):339-43. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01648.x>

30. De Boer HHH, Van Der Merwe AEL, Soerdjbalie-Maikoe VV. Human cranial vault thickness in a contemporary sample of 1097 autopsy cases: relation to body weight, stature, age, sex and ancestry. *International journal of legal medicine*. 2016; 130(5):1371-7. <https://doi.org/10.1007/s00414-016-1324-5>