

*Artigo Original de Pesquisa*  
*Original Research Article*

# Determinação do sexo por meio de crânios secos: uma análise qualitativa e quantitativa

## Sex determination by means of dry skulls: a qualitative and quantitative analysis

Ana Beatriz Guedes Silva<sup>1</sup>  
Ana Luiza de Assis Avelino<sup>1</sup>  
Emília Gomes Costa<sup>1</sup>  
Rodrigo Galo<sup>2</sup>

### *Autor para correspondência:*

Rodrigo Galo  
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo  
Departamento de Materiais Dentários e Prótese  
Avenida do Café, s/n – Monte Alegre  
CEP 14040-904 – Ribeirão Preto – SP – Brasil  
E-mail: rogal@forp.usp.br

<sup>1</sup> Departamento de Odontologia, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Diamantina – MG – Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Materiais Dentários e Prótese, Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto – SP – Brasil.

*Data de recebimento: 24 fev. 2021. Data de aceite: 14 jun. 2021.*

**Palavras-chave:**  
análise de sexo;  
crânio; Odontologia  
Legal.

### Resumo

**Introdução:** A determinação do sexo é uma etapa fundamental para a obtenção do perfil antropométrico do ser humano. **Objetivo:** Avaliar o dimorfismo sexual de crânios humanos secos, por meio de métodos qualitativos e quantitativos. **Material e métodos:** Trata-se de um estudo observacional de crânio do Laboratório de Anatomia de uma universidade federal. Realizou-se a calibração das pesquisadoras em dez crânios, em dois momentos distintos. Foram utilizados para este estudo 30 crânios. No método qualitativo o dimorfismo sexual foi avaliado por intermédio de inspeção visual e, quantitativamente, pelo Índice de Baudoin e Índice do Forame Magno. Na análise dos dados realizaram-se os testes de Qui-Quadrado e o Coeficiente de Pearson. **Resultados:** Observou-se que, dos crânios avaliados, 11 tiveram a mesma determinação de sexo, tanto na análise quantitativa e qualitativa. **Conclusão:** A associação dos métodos quantitativos e qualitativos promove maior fidelidade para determinação do sexo.

**Keywords:**sex analysis; skull;  
Forensic Dentistry.**Abstract**

**Introduction:** The determination of sex is a fundamental step to obtain the human anthropometric profile. **Objective:** To evaluate the sexual dimorphism of dry human skulls, using qualitative and quantitative methods. **Material and methods:** This is an observational study of the skull of the Anatomy Laboratory of a Federal University. The researchers were calibrated on 10 skulls, at two different times. Thirty skulls were used for this study. In the qualitative method, sexual dimorphism was assessed through visual inspection and, quantitatively, through the Baudoin Index and the foramen magnum index. In the analysis of the data, the Chi-square tests and the Pearson coefficient were performed. **Results:** It was observed that of the skulls evaluated, 11 had the same sex determination, both in quantitative and qualitative analysis. **Conclusion:** It is concluded that the association of quantitative and qualitative methods promote greater fidelity for determining sex.

**Introdução**

A identificação humana tem sido por muitos anos um objetivo desafiador para a Ciência Forense [6], pois o processo de identificação vai além dos aspectos médico-legais, jurídicos e sociológicos, porque envolve os complexos laços afetivos e familiares, na busca da verdadeira identificação do ser humano [13].

O processo de identificação nem sempre começa com a estimativa de sexo; muitos desses processos requerem a utilização de métodos científicos com variações qualitativas e quantitativas do corpo humano, com o intuito de estabelecer e comprovar a identidade [10, 16]. As normas para determinar variáveis como a idade e estimativa de ancestralidade não podem ser adequadamente determinadas sem essa primeira avaliação [19]. A identidade, na realidade, será todo o conjunto formado pelas características morfofisiológicas, sendo, portanto, a maneira capaz de individualizar um ser humano de todos os demais [1].

Promover a identidade pode se tornar um processo complexo, uma vez que pode haver a necessidade de identificação de corpos mutilados, despojados, fragmentados, carbonizados e/ou esqueletizados, tornando fundamental o conhecimento de aspectos antropológicos e antropométricos para traçar o perfil humano e conduzir a identificação positiva ou exclusão do indivíduo [5].

A determinação do sexo é uma etapa fundamental para a obtenção do perfil antropométrico [25]. A pelve é mais comumente usada para determinar o sexo em corpos esqueletizados [2], porém na sua ausência o crânio apresenta relevante dimorfismo

sexual, sendo a estrutura mais indicada para determinação do sexo [15]. A análise dos crânios para identificação do sexo pode ser feita por meio de métodos qualitativos e quantitativos. O cirurgião-dentista especialista em Odontologia Legal é o profissional mais capacitado para realizar estudos em crânios humanos, graças ao conhecimento nas áreas de anatomia da cabeça e Antropologia Forense [3].

A análise qualitativa depende da experiência do observador de uma forma geral; em virtude das inserções musculares mais fortes, os crânios masculinos apresentam estruturas mais robustas, ásperas e salientes, além de apresentar rebordos supraorbitários rombos e fronte mais inclinada para trás. Na mulher, a glabella não é saliente, mostrando uma continuação do perfil frontonasal, e os rebordos supraorbitários são cortantes [8, 24].

Diversas medidas são utilizadas para averiguação do sexo em crânios pelo método quantitativo. Manoel [20] empregou diversas medidas craniométricas para determinação do sexo, como comprimento máximo craniano, largura frontal máxima, comprimento da base do crânio, distância básico-bregmática, distância básico-próstio, distância nasio-próstio, altura do processo mastoide, largura da face e outros, constatando que há diferenças nas medidas craniométricas entre homens e mulheres.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivos realizar exames qualitativos e quantitativos na determinação do sexo, no intuito de compará-los, e dessa maneira avaliar o nível de concordância entre eles e a aplicabilidade de tais índices na identificação de crânios.

## Material e métodos

A amostra foi composta pelo acervo de crânios humanos secos com a ausência dos ossos mandibulares, pertencentes ao Laboratório de Anatomia Humana da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) – *Campus* Diamantina. Excluíram-se crânios que apresentavam sinais de trauma, fraturas ou anomalias no tecido ósseo, o que poderia, de alguma maneira, influenciar as análises.

Os crânios foram escolhidos aleatoriamente, sem conhecimento ou registros prévios do sexo, pelos três avaliadores deste estudo, que eram alunos de graduação do curso de Odontologia da UFVJM – *Campus* Diamantina. Os avaliadores realizaram a avaliação de todos os crânios individual e separadamente, sem que houvesse nenhum tipo de comparação de resultados antes da finalização da

coleta de dados, tanto para os exames qualitativos quanto para os exames quantitativos.

Inicialmente foi feita a calibração dos discentes pelo pesquisador responsável; eles foram treinados em relação à forma de mensurar, registrar, além de demonstração do manuseamento dos equipamentos a serem utilizados. Cada examinador avaliou dez crânios após receber instruções escritas e verbais, sendo as mensurações de forma individual. Em seguida, os discentes reuniram-se com o intuito de observar as medidas encontradas e chegar a um acordo sobre os dados e as medidas registradas.

Para determinação dos sexos dos crânios, realizaram-se exames qualitativos e quantitativos. No exame qualitativo os três avaliadores verificaram, por meio de inspeção visual, as características anatômicas de cada crânio, seguindo a classificação de Vanrell [29] (tabela I).

**Tabela I** - Relação entre as características anatômicas e o sexo do crânio [29]

<b>Acidentes anatômicos</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>
Fronte	Mais inclinada para trás	Mais vertical
Glabela	Mais saliente	Menos saliente
Margens supraorbitais	Arredondada	Bordas cortantes
Articulação frontonasal	Ângulo pronunciado	Ângulo discreto
Apófises mastoides	Mais robustas	Menos robustas
Apófises estiloides	Mais longas e grossas	Mais curtas e finas
Côndilos occipitais	Robusto	Menos robusto

No exame quantitativo, as medições ocorreram com auxílio de paquímetro e régua milimetrada convencional; as peças anatômicas foram mensuradas em largura e o comprimento dos côndilos occipitais posteriormente foi classificado de acordo com o índice de Baudoin [29]. Em seguida, realizaram-se as medidas da largura e comprimento do forame magno, que posteriormente foi identificado e classificado conforme o sexo de cada crânio com base nos parâmetros observados no estudo de Manoel [21].

Inicialmente foram feitas as análises qualitativas dos crânios e a classificação do sexo; depois as análises quantitativas. Os valores obtidos foram submetidos a análise estatística, com auxílio do *software* SPSS para Windows, versão 22.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA), adotando um nível de significância de 95% ( $p \leq 0,05$ ). Na análise dos dados foram realizados os testes de Qui-Quadrado

e o Coeficiente de Pearson, a fim de averiguar a correlação entre os métodos de determinação de sexo. O teste de Kappa serviu para verificar o grau de concordância entre os três avaliadores.

## Resultados

Iniciou-se a análise dos dados com a realização do teste interexaminadores (discentes e padrão ouro). A calibração foi utilizada para verificar o conhecimento dos discentes na avaliação das medidas e análises visuais, além de observar o manuseio de paquímetros digitais. Na sequência, fez-se o teste intraexaminador, utilizando 10 crânios; eles foram medidos duas vezes em períodos diferentes. Após a análise, houve um padrão substancial  $\geq 0,6$ , com intervalo de 95% de confiança do teste de Kappa; dessa forma, os avaliadores foram considerados aptos para prosseguir com a pesquisa [27].

A amostra foi composta por 30 crânios sobre os quais não se sabia o sexo. Os dados foram agrupados e submetidos a análise estatística. A média dos resultados obtidos pelos três avaliadores na análise qualitativa dos 30 crânios incluídos no estudo foi: 18 crânios classificados como masculinos (60%) e 12 como femininos (40%).

A análise quantitativa pelo uso da régua e do paquímetro é apresentada na tabela II. Observa-se que houve semelhanças entre as análises por régua e paquímetro, indicando que não há diferenças na utilização de nenhum dos instrumentos de medida ( $p=0,603$ ).

**Tabela II** - Dados de identificação do dimorfismo sexual pelo uso do paquímetro e régua milimetrada

Sexo	Régua	Paquímetro
Masculino	9	6
Feminino	15	15
Indeterminado	6	9
TOTAL	30	30

O resultado da comparação entre as análises qualitativa e quantitativa foi  $p=0,0019$ , indicando haver diferenças estatisticamente significativas entre os métodos empregados na determinação do sexo. O método quantitativo mostrou-se mais preciso na identificação do dimorfismo sexual.

## Discussão

Os crânios secos pertencentes ao acervo do Laboratório de Anatomia da Faculdade de Ciências Biológicas da UFVJM – *Campus* Diamantina foram examinados neste trabalho. Eles não possuem cadastro prévio, ou seja, não há dados anteriores para confirmar a identidade do sexo, fato que limita o estudo, impossibilitando a comparação com dados reais. Contudo foi possível contrapor os resultados das análises qualitativas e quantitativas

A identificação humana se faz necessária quando corpos humanos são encontrados em fases avançadas de decomposição; muitas vezes o crânio humano é objeto de análise por ser encontrado em quase todos os casos de identificação.

Ao avaliar os resultados das análises qualitativas e quantitativas, observa-se que há diferenças significantes quanto ao sexo dos crânios. A análise qualitativa demonstrou, na média dos três examinadores, que 60% dos crânios são masculinos e os 40% restantes pertencem ao sexo feminino.

Entretanto, na análise quantitativa, que fez uso do paquímetro, obteve-se a média de 53,33% de crânios femininos, 20% de crânios masculinos e 26,66% de crânios de sexo indeterminado. Outro dado a ser considerado é que, apenas em 11 dos 30 crânios, os resultados quantitativos e qualitativos coincidiram. Como notado por Biancalana *et al.* [4], que verificaram que a compatibilidade de resultados na determinação do sexo, por meio das análises qualitativa e quantitativa, também não apresenta resultados coincidentes.

A divergência entre os resultados pode ser devida à origem dos crânios, que são da população brasileira [7]. Sabe-se que a população brasileira é extremamente heterogênea, graças à ampla variedade de etnias que migraram para o Brasil durante os séculos XIX e XX, principalmente europeus, africanos e asiáticos [7, 9, 12, 23]. Além dos fatores genéticos, fatores como clima, alimentação, condição socioeconômica e qualidade de vida poderão estar associados a variabilidades craniométricas [18, 22]. Portanto, a miscigenação racial pode estar relacionada a variabilidades craniométricas em uma mesma população [26]. Tal fato pode ter influenciado na aplicabilidade do Índice de Baudoin nos côndilos occipitais e do Índice do Forame Magno para a amostra analisada, conferindo baixos percentuais de acerto para determinação do sexo. Outros trabalhos que utilizaram o Índice de Baudoin observaram que, em 100 crânios humanos sem o conhecimento prévio do sexo, não há compatibilidade significativa estatisticamente com o exame qualitativo [4].

Guerreiro *et al.* [14] verificaram as dimensões por meio do Índice do Forame Magno para determinar o sexo e observaram não haver dimorfismo sexual, além de se mostrar tendenciosa a classificação de crânios como pertencentes ao sexo masculino. Dessa forma não deve ser utilizado para determinação do sexo na população brasileira nem indicado o seu uso em associação a outros métodos, como observado por Nascimento *et al.* [22], em seu estudo de coorte, com abordagem quantitativa na determinação do sexo em uma população adulta brasileira.

Há relatos na literatura científica a respeito de variáveis quantitativas; na sua maioria utilizam amostra estrangeira, limitando sua aplicabilidade na população brasileira [17, 18]. Contudo Teles *et al.* [28] verificaram que análises quantitativas não permitem uma aplicação imediata no campo forense para a predição do sexo, apesar da metodologia estatística empregada na população brasileira.

De acordo com os resultados dos testes estatísticos, não se verificou diferença significativa entre as análises quantitativas dos crânios secos utilizando a régua e o paquímetro. Entretanto os níveis de concordância entre os avaliadores foram diferentes, sendo considerado pobre (0,28) com o uso da régua e moderado (0,569) para o uso do paquímetro. A análise discriminante para medições esqueléticas requer uma elevada precisão de medição. Sendo assim, a confiabilidade das medidas do paquímetro é mais precisa do que as medidas feitas pela régua. Além disso, conseguir medidas precisas do crânio é complicado. Williams e Rogers [30] mostram que, para a maioria das variáveis de medida, geralmente a taxa de erro de medição entre diferentes observadores é superior a 10%.

Alguns estudos [12, 22, 28] recorrem a métodos estatísticos de regressão logística para que os métodos de análise quantitativa possam ser aplicados à população brasileira, podendo chegar, por meio de regressão, a uma acurácia de 70,3% [12]. No entanto Nascimento *et al.* [22] relatam que são necessárias mais pesquisas para desenvolver métodos que promovam uma maior acurácia em população consideráveis, com a formação de coleções nacionais de crânios identificados.

Com base na Análise de Concordância Kappa, o nível de concordância entre os examinadores quanto às análises qualitativas dos crânios secos foi substancial (0,60). As análises qualitativas são subjetivas, podendo causar resultados diferentes [11]. Porém, no presente estudo, observou-se um alto grau de concordância, que pode ser explicado pelo fato de que os examinadores foram submetidos a um estudo prévio e treinamento minucioso sobre as estruturas cranianas utilizadas para a determinação da identidade. Teles *et al.* [28] verificaram uma taxa total de erro de 30%, sendo inferior àquela obtida ao acaso, a qual seria de 50%.

## Conclusão

A associação dos métodos quantitativos e qualitativos promove maior nível de concordância na determinação do sexo. Contudo os índices craniométricos utilizados apresentam baixa aplicabilidade na identificação de crânios, pois têm grandes variabilidades.

## Referências

1. Arbenz GO. Medicina legal e antropologia forense. São Paulo: Atheneu; 1988.

2. Bass WM. Human osteology: a laboratory and field manual. 5<sup>th</sup> ed. Columbia: Missouri Archaeological Society; 2005.

3. Berketa JW, James H, Lake AW. Forensic odontology involvement in disaster victim identification. *Forensic Sci Med Pathol.* 2012 Jun;8(2):148-56.

4. Biancalana RC, Ortiz AG, Araújo LG, Semprini M, Galo R, Silva RHA. Determinação do sexo pelo crânio: etapa fundamental para a identificação humana. *Rev Bras Crimin.* 2015;4(3):38-43.

5. Bittencourt EAA, Koshikene D, Freitas Junior DT, Cunha LKH, Neves MS, Pacheco AC et al. Disaster carbonized victims identification in State of Rondonia, Brazil. *Forensic Sci Int Genetic Suppl.* 2009 Dec;2(1):248-9.

6. Blau S, Briggs CA. The role of forensic anthropology in Disaster Victim Identification (DVI). *Forensic Sci Int.* 2011 Feb;205(1-3):29-35.

7. Callegari-Jacques SM, Grattapaglia D, Salzano FM, Salamoni SP, Crossetti SG, Ferreira ME et al. Historical genetics: spatiotemporal analysis of the formation of the Brazilian population. *Am J Hum Biol.* 2003 Oct;15:824-34.

8. Carvalho HV, Segre M, Meira AR, Alemdia M, Salaru NNR, Munoz DR et al. *Compêndio de medicina legal.* 2. ed. São Paulo: Saraiva; 1992.

9. Daruge E, Daruge Júnior E, Franceschini Júnior L. *Tratado de Odontologia Legal e Deontologia.* São Paulo: Santos; 2019.

10. França GV. *Medicina Legal.* 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.

11. Garvin HM, Ruff CB. Sexual dimorphism in skeletal browridge and chin morphologies determined using a new quantitative method. *Am J Phys Anthropol.* 2012 Feb;147(4):661-70.

12. Gomes SL, Cardozo AFC, Cavalcante DFB, Eduardo Daruge Júnior E, Ulbricht V, Pereira Neto JS et al. Sex determination by means of linear measurements and skull areas of Brazilian adults. *Rev Bras Odontol Leg.* 2020;7(3):87-96.

13. Gruber J, Kameyama MM. O papel da radiologia em Odontologia Legal. *Pesqui Odontol Bras.* 2001 Jul/Sep;15(3):263-8.

14. Guerreiro AMCS, MIC, Soares ACM, Soriano EP, Rabello PM, Fernandes LCC. Aplicabilidade do índice forame magno em crânios humanos de indivíduos do nordeste brasileiro. *Rev Bras Odontol Leg.* 2019;6(3):26-34.

15. Hu KS, Koh KS, Han SH, Shin KJ, Kim HJ. Sex determination using nonmetric characteristics of the mandible in Koreans. *J Forensic Sci.* 2006 Nov;51(6):1376-82.
16. İşcan MY. Forensic anthropology of sex and body size. *Forensic Sci Int.* 2005 Jan;147(2):107-12.
17. Júnior EA, Araújo TM, Galvão LCC, Campos PSF. Investigação do sexo através de uma área triangular facial formada pela interseção dos pontos: forame infraorbital direito, esquerdo e o próstio, em crânios secos de adultos. *R Ci Méd Biol.* 2010;9(Supl.1): 8-12.
18. Júnior EA, Reis FP, Galvão LCC, Alves MC, Cabral ARJ, Teixeira S. Estimativa do sexo e idade por meio do índice transversal em crânios secos de adultos. *Rev Bahiana Odontol.* 2013 Oct;4(2):85-95.
19. Kimmerle EH, Ross A, Slice D. Sexual dimorphism in America: geometric morphometric analysis of the craniofacial region. *J Forensic Sci.* 2008 Jan;53(1):54-7.
20. Manoel C. Avaliação morfológica linear do forame magno em crânios humanos brasileiros. Monografia. Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium; 2009.
21. Manoel C. Avaliação morfométrica de crânios humanos brasileiros por meio de três diferentes metodologias. Dissertação [Mestrado]. Faculdade de Odontologia de Piracicaba; 2009.
22. Nascimento BVS, Silva MVVMP, Brito GC, Almeida Júnior E. Investigação do sexo e idade através de mensurações em ossos occipitais de crânios secos de adultos. *Braz J Forensic Sci.* 2019;8(4):178-87.
23. Peckmann TR, Logar C, Garrido-Varas CE, Meek S, Toledo Pinto X. Sex determination using the mesio-distal dimension of permanent maxillary incisors and canines in a modern Chilean population. *Sci Justice.* 2016;56:84-9.
24. Rogers TL. Determining the sex of human remains through cranial morphology. *J Forensic Sci.* 2005 May;50(3):493-500.
25. Saini V, Srivastava R, Rai RK, Shamal SN, Singh TB, Tripathi SK. Mandibular ramus: an indicator for sex in fragmentary mandible. *J Forensic Sci.* 2011 Jan;56(Suppl 1):S13-6.
26. Souza VHE, Soares TRS. Distinção sexual e étnico-racial por meio da craniometria: avaliação dos crânios de um acervo de Maringá (PR). *Arquivos do MUDI.* 2019;23(1):82-95.
27. Szklo M, Nieto FJ. *Epidemiology: beyond the basics.* Jones & Bartlett Publishers; 2014.
28. Teles HCC, Santos Junior RA, Sandes VA, Reis FP. Estimativa do sexo e idade por meio de mensurações faciais em crânios secos de adultos. *Braz J Forensic Sci.* 2020;9(3):292-7.
29. Vanrell JP. *Odontologia Legal & Antropologia Forense.* 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2009.
30. Williams BA, Rogers TL. Evaluating the accuracy and precision of cranial morphologic traits for sex determination. *J Forensic Sci.* 2006 Jul;51(4): 729-35.