



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

STEFANY DE LIMA GOMES

**ESTUDO DE MEDIDAS LINEARES E ÁREAS DO CRÂNIO PARA A
ESTIMATIVA DO SEXO EM HUMANOS**

Piracicaba
2020

STEFANY DE LIMA GOMES

**ESTUDO DE MEDIDAS LINEARES E ÁREAS DO CRÂNIO PARA A
ESTIMATIVA DO SEXO EM HUMANOS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestra em Biologia Buco-Dental na área de Odontologia Legal e Deontologia.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Francesquini Júnior
Coorientador: Prof. Dr. Eduardo Daruge Júnior

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA ALUNA STEFANY DE LIMA GOMES E ORIENTADA PELO PROF. DR. LUIZ FRANCESQUINI JÚNIOR

Piracicaba
2020

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

G585e Gomes, Stefany de Lima, 1993-
Estudo de medidas lineares e áreas do crânio para a estimativa do
sexo em humanos / Stefany de Lima Gomes. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2020.

Orientador: Luiz Francesquini Júnior.
Coorientador: Eduardo Daruge Junior.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Antropologia forense. 2. Odontologia legal. 3. Modelos logísticos. I.
Francesquini Júnior, Luiz, 1966-. II. Daruge Junior, Eduardo, 1960-. III.
Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba.
IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Study of measures linear and skull for the estimation of ex
in humans

Palavras-chave em inglês:

Forensic anthropology

Forensic dentistry

Logistic models

Área de concentração: Odontologia Legal e

Deontologia(M) **Titulação:** Mestra em Biologia Buco-Dental

Banca examinadora:

Eduardo Daruge Junior [Coorientador]

Marcelo de Castro Meneghim

Alexandre Raphael Deitos

Data de defesa: 30-07-2020

Programa de Pós-Graduação: Biologia Buco-Dental

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-7383-2815>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/3686135506498343>



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de Mestrado, em sessão pública realizada em 30 de julho de 2020, considerou a candidata STEFANY DE LIMA GOMES aprovada.

PROF. DR. EDUARDO DARUGE JUNIOR

PROF. DR. ALEXANDRE RAPHAEL DEITOS

PROF. DR. MARCELO DE CASTRO MENEGHIM

A Ata da defesa, assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

DEDICATÓRIA

Ao meu avô Antônio Casarin (in memorian), um exemplo de virtude, amor e dedicação.

Aos meus pais Sueli de Lima Gomes e Israel Franco Gomes, que me auxiliaram em toda minha vida, sempre incentivando os meus estudos, apoiando mesmo quando estava difícil, segurando a minha mão, sem eles nada disso seria possível. Minha Eterna Gratidão!

Ao meu noivo Felipe Jacob do Nascimento Martins da Silva, o qual desde o início apoio, respeitando os momentos que abdiquei de estarmos juntos para os meus estudos.

As minhas avós por todo carinho e sempre colaborando e apoiando emocionalmente
Meu Muito Obrigada!!

AGRADECIMENTOS

À Deus, que permitiu minha caminhada até o momento, protegendo, auxiliando no meu equilíbrio físico e mental.

À minha família, que sempre me apoiou e incentivou.

À Universidade Estadual de Campinas, na pessoa do Magnífico Reitor Prof. Dr. Marcelo Knobel.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, na pessoa do Senhor Diretor, Prof. Dr. Francisco Haiter Neto.

Ao Vice-Diretor da FOP Prof. Dr. Flávio Henrique Baggio Aguiar

À Coordenadoria de Pós-Graduação, na figura da Senhora Coordenadora Prof. Dr.^a Karina Gonzales Silvério Ruiz.

Ao programa de Pós-Graduação em Biologia Buco-Dental, na figura da coordenadora Profa. Dr.^o Marcelo Rocha Marques.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro oferecido para realização deste trabalho.

Ao meu orientador, Professor Doutor Luiz Francesquini Júnior, pelo apoio, amizade, carinho, exigente, pelas oportunidades e sempre presente no decorrer da minha vida acadêmica.

Ao Coorientador, Professor Doutor Eduardo Daruge Júnior, pelo apoio e amizade fraternal.

Ao Professor Dr. João Sarmiento Pereira Neto, por sua dedicação e realização da análise estatística desta pesquisa. Sempre nos brindando com sua sabedoria.

À Equipe Técnica da Coordenação de Pós-graduação nas pessoas de Érica A. Pinho Sinhoreti, Raquel Q. Marcondes Cesar, Ana Paula Carone e Leandro, atenção e disponibilidade constante.

As bibliotecárias, Sra. Heloisa, Marilene e Josidelma da FOP-UNICAMP pela atenção, dedicação e auxílio na confecção desta dissertação.

Aos meus amigos, em especial quero agradecer a Bianca Ferreira, Machado, Jenifer Ramos, Viviane Ulbricht, Júlia Vitorio Octaviani, Maria Helena Ribeiro De Checchi, Denise de Fátima Barros Cavalcante, Ana Paula Désuo Correa, Paulo Roberto Neves, Vanessa Moreira Andrade, Fernanda Nogueira Reis, Israel Moreira Paradela, Ana Flávia Carvalho de Cardozo, Vivian dos Santos Souza, Ricardo Prado Grion, Nívia Cristina Duran Galassi, Cristhiane

Martins Schmidt, os quais sempre me apoiaram, se mostrando pacientes e solícitos em todos os momentos.

Aos professores e discentes do Mestrado Profissional em Gestão e Saúde Coletiva que me permitiram participar de suas atividades, contribuindo para meu crescimento acadêmico.

A todos os demais Docentes e Discentes da FOP/Unicamp.

A aqueles que, mesmo de forma direta ou indireta, colaboraram com este estudo.

Aos seres humanos desconhecidos, que nos emprestam seus corpos (ossadas) para o bem da ciência, todo meu respeito e gratidão.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Oração ao Cadáver Desconhecido

"Ao curvar-te com a lâmina rija de teu bisturi sobre o cadáver desconhecido, lembra-te que este corpo nasceu do amor de duas almas; cresceu embalado pela fé e esperança daquela que em seu seio o agasalhou, sorriu e sonhou os mesmos sonhos das crianças e dos jovens; por certo amou e foi amado e sentiu saudades dos outros que partiram, acalentou um amanhã feliz e agora jaz na fria lousa, sem que por ele tivesse derramado uma lágrima sequer, sem que tivesse uma só prece. Seu nome só Deus o sabe; mas o destino inexorável deu-lhe o poder e a grandeza de servir a humanidade que por ele passou indiferente."

Karl Rokitansky (1876)

Ao cadáver, respeito e agradecimento! Amém!

RESUMO

A Antropologia Física Forense é um ramo da medicina/odontologia legal que tem como objetivo principal buscar a identidade e identificação de seres humanos, através de processos técnicos científicos. Inicialmente buscando informações da espécie animal, qual o sexo, idade, ancestralidade, estatura, biótipo e outros sinais particulares. Para encontrar tais dados a Antropologia Física Forense divide-se em antropometria e antroposcopia. A antropometria é o estudo de mensurações lineares, de volume e ângulos de acordo com escalas objetivas. Se o método for aplicado em crânios secos é chamado de craniometria e nos outros ossos de osteometria. Já na antroposcopia a análise ocorre a partir de visualização do esqueleto. Estes métodos são aplicados em situações de encontro de cadáveres em decomposição, carbonizados e ou fragmentados, minimizando dúvidas na identificação. O presente estudo buscou por meio de medidas craniométricas verificar a existência de dimorfismo sexual no crânio humano e posteriormente a obtenção de um modelo matemático de regressão logística para a estimativa do sexo aplicado para a população brasileira. Como amostras foram utilizados crânios secos, higienizados com peróxido de hidrogênio 200 volumes (50%), e como instrumento de medida o Compasso Digital Externo 6/150MM Eco-109 – Celmar. A calibração da pesquisadora foi realizada, sendo escolhidos 25 crânios com sexo, idade e ancestralidade e a causa da morte conhecidas. Nestes foram realizadas medidas lineares e de áreas por três períodos de tempos distintos. Para o estudo efetivamente foram medidos 175 (n=100%) crânios, sendo 96 do sexo masculino e 79 do sexo feminino, escolhidos aleatoriamente no Biobanco Osteológico e Tomográfico Prof. Dr. Eduardo Daruge da FOP/UNICAMP. Como critério de exclusão foram retirados crânios que não estivessem íntegros para a realização das medidas lineares: Sutura Nasal Násio – Lambda; Sutura Nasal Násio – Básio; Básio – Lambda; Área Obtida 1; Eurio – Eurio; Eurio - Espinha Nasal Anterior Lado Direito; Eurio – Espinha Nasal Anterior Lado Esquerdo e Área Obtida 2. Os dados obtidos foram tabulados no programa Microsoft Office Excel. Para a análise dos dados foi utilizado o programa IBM® SPSS® 25 Statistics. Esses achados foram submetidos ao teste de Kolmogorov Smirnov e aplicado a regressão logística pelo método Stepwise-Forward. O estudo verificou que todas as medidas pesquisadas foram dimórficas. Para a elaboração do melhor modelo matemático para estimativa do sexo as medidas sutura násio – lambda e sutura násio – básico foram as que obtiveram correlação mais significantes. Com isso, o índice de acerto foi de 70,3% de acurácia. Foi possível a elaboração de um modelo matemático para estimativa do Sexo (Logito Gomes.Sexo = 24,582 + (-

0,071SNL) + (-0,127SNB)). Conclui-se que o modelo obtido deve ser utilizado como método auxiliar na estimativa do sexo do crânio.

Palavras-chave: Antropologia forense; Odontologia forense; modelos logísticos

ABSTRACT

Forensic Physical Anthropology is a branch of legal medicine/dentistry whose main objective is to seek the identity and identification of human beings, through scientific technical processes. Initially seeking information of the animal species, what sex, age, ancestry, stature, biotype and other particular signs. To find such data, Forensic Physical Anthropology is divided into anthropometry and anthroposcopy. Anthropometry is the study of linear measurements, volume and angles according to objective scales. If the method is applied to dry skulls it is called craniometry and other osteometry bones. In anthroposcopy, the analysis occurs from visualization of the skeleton. These methods are applied in situations of encounter of decomposing, charred and or fragmented corpses, minimizing doubts in identification. The present study sought through craniometric measurements to verify the existence of sexual dimorphism in the human skull and subsequently to obtain a mathematical logistic regression model for estimating the sex applied to the Brazilian population. As samples, dry skulls were used, sanitized with 200 volumes hydrogen peroxide (50%), and as a measuring instrument the External Digital Compass 6/150MM Eco-109 – Celmar. The calibration of the researcher was performed, being chosen 25 skulls with sex, age and ancestry and the known cause of death. In these, linear and area measurements were performed for three periods of different times. For the study, 175 (n=100%) were effectively measured skulls, 96 males and 79 females, randomly chosen in the Osteological and Tomographic Biobank Prof. Dr. Eduardo Daruge of FOP/UNICAMP. As an exclusion criterion, skulls that were not intact were removed to perform linear measurements: Nasio Nasal Suture - Lambda; Nasal Suture Nasium - Básio; Básio - Lambda; Area Obtained 1; Eurio - Eurio; Eurio - Anterior Nasal Spine Right Side; Eurio - Anterior Nasal Spine Right Side; Eurio - Anterior Nasal Spine Left Side and Area Obtained 2. The data obtained were tabulated in the Microsoft Office Excel. For data analysis, the IBM@ SPSS@ 25 Statistics program was used. These findings were submitted to the Kolmogorov Sminorv test and applied logistic regression by the Stepwise-Forward method. The study found that all the measures studied were dimorphic. For the preparation of the best mathematical model to estimate sex, the measurements of the nasium suture - lambda and nasio suture - básico were the ones that obtained the most significant correlation. As a com, the correctness rate was 70.3% accuracy. It was possible to develop a mathematical model to estimate sex (Logito Gomes. $Sexo = 24,582 + (-0,071SNL) + (-0,127SNB)$). It is concluded that the model obtained should be used as an auxiliary method in estimating the sex of the skull.

Keywords: Forensic anthropology; Forensic dentistry; logistic models

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 ARTIGO: Estimativa do sexo por medidas lineares e áreas do crânio de adultos brasileiros.	17
3 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33
ANEXOS	37
Anexo 1 - Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa da FOP UNICAMP	37
Anexo 2 - Verificação de originalidade e prevenção de plágio	38
Anexo 3 - Submissão do artigo	39

1 INTRODUÇÃO

A Antropologia é a ciência que estuda o homem em seu comportamento, biologia e variações, sendo dividida em quatro campos de atuação: a antropologia arqueológica, cultural, linguística e física. Esta última é chamada de Antropologia Física Forense, visto que seu conhecimento é aplicado frequentemente quando encontrado indivíduo sem identificação e em estado de decomposição, carbonização e ou fragmentação (Hercules, 2014).

Nestas situações o esqueleto humano necessita de avaliações e interpretações de suas características para que se possa estimar o sexo, idade, ancestralidade, estatura e particularidades. Para a realização do estudo antropológico é preciso definir qual método deverá ser utilizado. Utiliza-se ou a antropometria (realiza medidas lineares, ângulos) ou antroposcopia (analisa visualmente aspectos antropológicos) (Daruge et al., 2019).

A antropometria é o estudo das mensurações de acordo com escalas objetivas (centímetros/milímetros). As medidas realizadas do esqueleto são denominadas de osteometria. Para isso são analisados a altura, largura, comprimento dos ossos, ângulos, volumes, dentre outros. Já o estudo realizado em crânio seco recebe a denominação de craniometria (Murphy e Garvin, 2017; Lopez-Capp et al., 2018).

O estudo de proporcionalidade do corpo humano, com análise entre os diferentes segmentos da estrutura, foi realizado por Marcos Vitruvius Polião, arquiteto romano que viveu no século I a.C. e escreveu a obra "De Architectura", único tratado europeu sobre a temática no período grego-romano (Fávero, 1966). A evolução dos estudos antropométricos permitiu o desenvolvimento de inúmeros instrumentos. Estudos estatísticos iniciaram-se no século XVII sendo utilizados pela área da saúde desde então.

A partir do século XVIII com estudos de Paul Brocca encontram-se registros de vários estudos antropométricos com tabelas para estimativa de idade, estatura, sexo, ancestralidade, os quais foram apresentadas para a comunidade científica. Vale ressaltar que estes modelos são utilizados até os dias atuais (Comas, 1957; Ávila, 1958; França, 2015).

Na obra Antropologia Física de Reverte Comas (1957), várias tabelas foram desenvolvidas entre os séculos XVIII a XX. Estas foram desenvolvidas para aplicação em grupos étnicos europeus, desta maneira podem representar importante viés quando aplicadas em esqueletos brasileiros. Estudos de Jantz et al. (1995), Mendonça (1999), Mendonça (2000) corroboram com o achado da possibilidade de distorção nas estimativas em virtude das diferenças morfológicas de cada população.

Atualmente uma das fragilidades na acurácia dos resultados de estimativas da identificação humana através da Antropometria Forense encontra-se nos valores baixos, o que

podem sugerir em estimativas duvidosas. Métodos de pesquisa que apontem acurácia inferior a 80% devem ser utilizados em associação a outros métodos. Havendo no esqueleto os ossos pélvicos em geral há possibilidade de assertividade no estabelecimento do sexo. (Peckmann et al., 2016; Couto et al., 2019; Cardozo et al., 2020)

Em casos de pelve atrésica, deve-se utilizar o exame de DNA pelo estudo da amelogenina que poderá identificar o sexo. O uso deste método em geral é realizado em ossadas de crianças e adolescentes, tendo em vista a ausência neste período de desenvolvimento de características somáticas advindas após a puberdade (Peckmann et al., 2016). Em razão disto faz-se necessário o estudo em outros ossos como ossos longos, mandíbula e crânio, além da pelve, os quais também apresentam dimorfismo sexual, o que resulta em bom índice de acurácia (Krishan et al, 2016; Musilova et al, 2019).

Imprescindível a pontar que o crânio humano geralmente é encontrado com maior facilidade entre ossos e normalmente é mais visto em cenários de crime (Lima et al., 2017; Ishigame et al., 2019).

Os conhecimentos da Antropologia Física Forense acumulados no mundo e no Brasil nos mostra que a população brasileira é dispare das demais populações mundiais, tendo em vista a miscigenação que ocorreu com a colonização por populações europeias, asiáticas, africanas, americanas além dos indígenas nativos (IBGE, 2010; Cardozo et al., 2020).

Esta situação (incorporação de diversos perfis físicos estruturais) costuma gerar dúvidas para os profissionais envolvidos no processo de identificação, na escolha do método a ser aplicado (Daruge et al., 2019).

A estimativa do sexo tem como base na máxima que o homem é proporcionalmente maior que a mulher em 8%, haja vista que o esqueleto feminino é geralmente menor e mais delgado em comparação com o esqueleto masculino. Isto pode servir como critério de avaliação das características que apontarão dimorfismo sexual (Small et al., 2018; Zaafrane et al., 2018, Bertatos et al., 2018, Germano et al., 2019).

Uma vez realizadas as medições e análises, para a identificação antropológica o laudo técnico deve estar preenchido na íntegra, constando o processo tanatológico, estudos perinecroscópicos, necrópsicos e exames complementares (Vanrell, 2016; Daruge et al., 2019).

É preciso ressaltar que cada indivíduo apresenta características únicas e isso deve ser absolutamente levado em conta para a identificação positiva. Neste sentido estudos Silva (1997), Carvalho et al (2013), Alves et al (2019) reforçam que por identidade traduz-se um conjunto de caracteres, físicos, funcionais ou psíquicos, patológicos, que individualizam determinada pessoa.

Para a identificação são utilizados conhecimentos e técnicas científicas multidisciplinares que envolvem não somente a medicina ou odontologia, mas também a biologia, osteologia, antropologia (Silva, 1997).

Com o intuito de padronizar o método de identidade e identificação a Organização Internacional de Polícia Criminal (Interpol) estabeleceu os meios primários: extração e análise do DNA, estudos dos caracteres sinaléticos dentários (*ante mortem e pos mortem*) e a papiloscopia. Aceita-se a identificação por meio de números de série exclusivos de implantes médicos/protéticos (Interpol, 2018; Mendonça et al., 2019; Cardozo et al., 2020).

Para que se possa ser aplicado na população brasileira é necessário que o modelo matemático preditivo para se estimar o sexo, seja obtido a partir de dados mensurados em esqueletos da população brasileira e recentes, e cuja acurácia seja maior de 80% (Peckmann et al., 2016).

Portanto, o presente estudo teve como objetivo buscar por meio de medidas craniométricas a existência de dimorfismo sexual e posteriormente a obtenção de um modelo matemático para a estimativa do sexo aplicável na população brasileira.

2 ARTIGO: Estimativa do sexo por medidas lineares e áreas do crânio de adultos brasileiros.

Estimation of sex by linear measurements and skull areas of Brazilian adults.

Artigo submetido à Revista Brasileira de Odontologia Legal -RBOL (Anexo 3)

Stéfany Lima GOMES*¹, Ana Flávia Carvalho CARDOZO², Denise de Fátima Barros CAVALCANTE³, Eduardo DARUGE JÚNIOR⁴, Viviane ULBRICHT⁵, João Sarmiento PEREIRA NETO⁶, Luiz FRANCESQUINI JUNIOR⁷.

1. Mestranda em Biologia Buco-Dental, área de concentração em Odontologia Legal e Deontologia na Faculdade de Odontologia de Piracicaba – FOP/UNICAMP, Piracicaba, São Paulo, Brasil.
2. Mestranda em Mestrado Profissional em Gestão e Saúde Coletiva na Faculdade de Odontologia de Piracicaba – FOP/UNICAMP, Piracicaba, São Paulo, Brasil.
3. Pesquisadora de Pós-Doutorado em Odontologia Preventiva e Saúde Pública na Faculdade de Odontologia de Piracicaba – FOP/UNICAMP, Piracicaba, São Paulo, Brasil.
4. Professor Associado II de Odontologia Legal e Deontologia Livre Docente Faculdade de Odontologia de Piracicaba – FOP/UNICAMP, Piracicaba, São Paulo, Brasil.
5. Doutorando em Biologia Buco-Dental, área de concentração em Anatomia na Faculdade de Odontologia de Piracicaba – FOP/UNICAMP, Piracicaba, São Paulo, Brasil.
6. Professor Associado de Ortodontia na Faculdade de Odontologia de Piracicaba – FOP/UNICAMP, Piracicaba, São Paulo, Brasil.
7. Professor Associado I de Odontologia Legal e Deontologia Livre Docente Faculdade de Odontologia de Piracicaba-FOP/UNICAMP, Piracicaba, São Paulo, Brasil.

* Trabalho fomentado por bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Resumo

Introdução A Antropologia Física Forense tem como objetivo buscar a identidade e identificação de seres humanos, buscando informações para estimar o sexo, idade, ancestralidade, estatura. Para encontrar tais dados a Antropologia Física Forense divide-se em antropometria (mensurações lineares, ângulos) e antroposcopia. Objetivo: Buscou-se o dimorfismo sexual por meio da análise de medidas lineares e de área do crânio, bem como, obter um modelo de regressão logística para a estimativa do sexo em brasileiros. Metodologia Trata-se de um estudo observacional transversal de crânios secos de um Biobanco Osteológico e Tomográfico com sexo, idade, ancestralidade e causa da morte conhecidas. Realizou-se a calibração da pesquisadora em 25 crânios, em três momentos distintos, nestes foram estudadas 6 medidas lineares e a soma de duas áreas. Para o estudo, foram realizadas medidas de 175 crânios (n=100%), sendo 96 do sexo masculino e 79 do feminino. Os dados foram tabulados no programa Microsoft Office Excel. Para a análise estatística utilizou-se o programa IBM® SPSS® 25 Statistics. Foram aplicados os testes de Kolmogorov-Smirnov e Teste t, para análise dos dados e regressão logística Stepwise-Forward (Wald). Resultados: Observou-se que todas as medidas foram dimórficas, sendo que duas variáveis foram definidas para a elaboração do melhor modelo para dimorfismo sexual, sendo a correlação significativa com 70,3% de acurácia. Conclusão: Concluiu-se que o método quantitativo desenvolvido pode ser utilizado para a estimativa do sexo, como método auxiliar.

Palavras Chaves: Antropologia forense; Odontologia forense; modelos logísticos.

Abstract

Introduction Forensic Physical Anthropology aims to seek the identity and identification of human beings, seeking information to estimate sex, age, ancestry, stature. To find such data, Forensic Physical Anthropology is divided into anthropometry (linear measurements, angles) and anthroposcopy. Objective: Sexual dimorphism was sought through the analysis of linear and area measurements in the skull, as well as to obtain a logistic regression model for the estimation of the sex of Brazilians. Methodology This is a cross-sectional observational study of dry skulls of an Osteological and Tomographic Biobank with sex, age, ancestry and known cause of death. The researcher was calibrated in 25 skulls, at three different moments, in these studies were 6 linear measurements and the sum of two areas. For the study, measurements of 175 skulls (n=100%) were measured, 96 males and 79 females. The data was tabulated in the Microsoft Office Excel program. For statistical analysis, the IBM program® SPSS® 25 Statistics was used. Kolmogorov-Smirnov and T-test tests were applied for data analysis and Stepwise-Forward logistic regression (Wald). Results: It was observed that all measurements were dimorphic, and two variables were defined for the elaboration of the best model for sexual dimorphism, with a significant correlation with 70.3% accuracy. Conclusion: It is concluded that the quantitative method developed can be used to estimate sex as an auxiliary method.

Keywords: Forensic anthropology; Forensic dentistry; logistic models

Introdução

O estudo da Antropologia Física Forense é normalmente utilizado para a estabelecer a possível identidade e identificação de um indivíduo encontrado sem vida e em estado avançado de decomposição, carbonizado ou fragmentado. Em situações como esta, o esqueleto humano necessita de avaliações e interpretações de suas características e assim possa se estimar o sexo, idade, ancestralidade, estatura. Para tais estudos antropológico é preciso definir qual método deverá ser utilizado: a antropometria (realiza medidas lineares, ângulos) ou antroposcopia (analisa visualmente aspectos antropológicos^{1,2}).

A antropometria é o estudo de mensurações de acordo com escalas objetivas. Estas se realizada no esqueleto são denominadas de osteometria e no crânio seco de craniometria³.

A Organização Internacional de Polícia Criminal (Interpol) padronizou os métodos utilizadas para buscar estabelecer a identidade e identificação por meio do protocolo “*Disaster Victim Identification-DVI*” de 1984, atualizado em 2018, sendo classificados como meios primários e os meios secundários⁴.

Para a estimativa do sexo que é uma das estimativas essenciais para a identificação do indivíduo, podem ser empregados os métodos métricos e morfológicos, porém é sabido que as características esqueléticas diferenciam entre as várias populações. Por isso, é sempre buscado através dos padrões já estabelecidos, readequar para a população pesquisada^{3,5}.

Sabe-se que o homem é proporcionalmente maior que a mulher em 8%, haja vista que o esqueleto feminino é geralmente menor em comparação ao masculino. Em virtude disso a estimativa do sexo é indicada que seja feita em indivíduo na fase adulta (feminino acima de 22 anos e masculina acima de 25 anos), pois em geral encontra-se com o desenvolvimento completo, uma vez que em crianças e adolescentes existe a ausência neste período de desenvolvimento de características somáticas advindas após a puberdade⁶.

Desta maneira os ossos considerados mais confiáveis para avaliação quanto ao sexo são os da pelve, porém é o crânio é um dos ossos mais encontrado. Este pela sua constituição requer conhecimento do que é normal, além do conhecimento de patologias, lesões criminais ou de infortúnios, dentre outros^{7,8}.

O conhecimento e a análise de características específicas de uma determinada população é fundamental com a relação à aplicabilidade e confiabilidade dos métodos antropológicos desenvolvidos para a antropometria física forense. Tal conhecimento também deve ser obtido pelos estudiosos e doutrinadores do Direito (Advogados, Juizes, Delegados, Promotores, entre outros) pois estes irão montar sua tese (de acusação, de defesa, e ou mesmo para se pagar ou não um determinado seguro de vida) tendo como base um laudo de identificação humana/antropológico, com ou sem o estabelecimento da identificação positiva¹.

Em vista a estes apontamentos, este estudo buscou a determinação do dimorfismo sexual através de medidas lineares e áreas antropométricas no crânio buscando obter modelo de regressão logística para a estimativa do sexo de brasileiros provenientes da região sudeste do Brasil.

Materiais e Métodos

A presente pesquisa cumpre as determinações da resolução 466/12, aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa CAAE nº 54171916.0.0000.5418 parecer 2.472.529.

Trata-se de um estudo observacional transversal em crânios secos provenientes de Biobanco aprovado pelo CONEP, com idade, ancestralidade, sexo e causa da morte conhecidos.

Todas as amostras foram higienizadas com peróxido de hidrogênio 200 volumes (50%), nos anos de 2014 e 2015. Os ossos foram secos a uma temperatura de 66°C por aproximadamente 12 a 15 horas de secagem em estufa de acordo com a metodologia utilizada por Baker *et al*, (1957)⁹.

Como instrumento de pesquisa as medidas foram realizadas por meio do Compasso Digital Externo 6/150MM Eco-109 – Celmar, sendo tabulados os dados em programa da Microsoft Office Excel.

Inicialmente foi realizado o teste ICC Intra examinador para a calibração da pesquisadora. Nesta etapa foram mensurados 25 crânios, medidos por três vezes em períodos diferentes. Verificado após análise descritiva dos dados, que houve um padrão forte a pesquisadora foi considerada apta para iniciar as medições da pesquisa efetivamente conforme indica estudo de Szklo e Nieto (2000)¹⁰.

Para este estudo a amostra foi composta por 175 crânios ($n=175$) sendo 96 do sexo masculino 79 do sexo feminino, escolhidos aleatoriamente. Foram avaliadas 06 medidas lineares e as somas de duas áreas obtidas formando um triângulo, sendo estas: [1. Sutura nasal Násio até Lambda (SNL); 2. Sutura nasal Násio até Básio (SNB); 3. Básio até Lambda]; Área obtida (AO) 1; [4 Euro ao Eurio (EE); 5 Eurio até espinha nasal anterior lado direito (ENAD); 6 Eurio até espinha nasal anterior lado esquerdo (ENAE)], Área obtida 2 (AOA).

Como critério de exclusão não entraram no scopo os crânios com anomalias morfológicas, com traumatismos extensos e/ou quaisquer outras alterações que pudessem prejudicar a realização das medidas lineares.

Para a análise dos dados foi utilizado o programa *IBM® SPSS® 25 Statistics*. A realização da análise dos dados das variáveis foi realizada utilizando o teste Kolmogorov Sminorv para constatar a normalidade dos dados e realizou-se o teste t, de Pearson. Obteve-se uma regressão logística pelo método Stepwise- Forward.

Resultados

Verificou-se que a amostra estava dentro dos parâmetros de normalidade com valor $p < 0,05$, aceitando-se a hipótese de nulidade.

Foi realizada análise descritiva dos dados, utilizando as medidas de tendência central como a média e as medidas de dispersão como o desvio-padrão para todas as medidas, especificadas quanto ao sexo, conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1: Estatística Descritiva quanto às variáveis ao sexo no crânio de uma amostra populacional do sudeste brasileiro.

	Sexo	N	Média	Desvio	Média de Erro
SNL	Masculino	96	176,32	8,50	,86
	Feminino	79	169,64	7,44	,83
SNB	Masculino	96	100,25	5,78	,59
	Feminino	79	95,95	4,52	,50
BL	Masculino	96	115,79	6,50	,66
	Feminino	79	111,63	6,18	,69
AO	Masculino	96	5442,88	647,53	66,08
	Feminino	79	5027,93	456,47	51,35

EE	Masculino	96	143,958	8,59	,87
	Feminino	79	141,37	7,76	,873
ENAD	Masculino	96	115,67	8,26	,84
	Feminino	79	111,75	6,94	,78
ENAE	Masculino	96	117,66	8,29	,84
	Feminino	79	113,33	7,60	,85
AOA	Masculino	96	6569,54	732,64	74,77
	Feminino	79	6170,27	659,99	74,25

Fonte: Elaboração dos pesquisadores.

Nomenclaturas das variáveis: Sutura nasal Násio – Lambda (SNL); Sutura nasal Násio – Básio (SNB); Básio – Lambda (BL); Área obtida (AO) 1; Euro - Eurio (EE); Eurio - espinha nasal anterior lado direito (ENAD); Eurio - espinha nasal anterior lado esquerdo (ENAE); Área obtida 2 (AOA).

Ao ser aplicado o test t, foi constatado a aceitação da hipótese de que o crânio masculino é diferente do crânio feminino em todas as variáveis SNL, SNB, BL, AO EE, ENAD, ENAE, AOA, pois o valor de $p < 0,05$, conforme visto na Tabela 2.

Tabela 2. Teste t para amostras independentes quanto ao sexo no crânio de uma amostra populacional do sudeste brasileiro.

	F	Sig.	T	df	Sig. 2- tailed	Média	Desvio Padrão	95% Intervalo de Confiança	
								Inferior	Superior
SNL	2,039	,155	5,46	173	0,000	6,68	1,22	4,26	9,09
SNB	1,454	,230	5,39	173	0,000	4,30	,79	2,72	5,87
BL	,085	,771	4,30	173	0,000	4,15	,96	2,25	6,06
AO	3,010	,085	4,79	173	0,000	414,94	86,49	244,23	585,66
EE	,660	,418	2,06	173	0,041	2,57	1,25	,11	5,04
ENAD	4,319	,039	3,35	173	0,001	3,92	1,16	1,61	6,22
ENAE	,364	,547	3,57	173	0,000	4,33	1,21	1,94	6,73
AOA	1,722	,191	3,75	173	0,000	399,26	106,45	189,14	609,39

Fonte: Elaboração dos pesquisadores.

Nomenclaturas das variáveis: Sutura nasal Násio – Lambda (SNL); Sutura nasal Násio – Básio (SNB); Básio – Lambda (BL); Área obtida (AO) 1; Euro - Eurio (EE); Eurio - espinha nasal anterior lado direito (ENAD); Eurio - espinha nasal anterior lado esquerdo (ENAE); Área obtida 2 (AOA).

Regressão Logística para a determinação do Sexo no crânio

Foram testadas as 08 (oito) variáveis do estudo, aplicando-se a regressão logística do método Stepwise-Forward, que parte do modelo mais simples ao mais complexo. Assim, de acordo com a Tabela 3, observa-se que as variáveis SNL e SNB foram definidas para a elaboração do melhor modelo.

Tabela 3. Análise de regressão logística Stepwise-forward para determinação do sexo no crânio de uma amostra populacional do sudeste brasileiro.

	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Intervalo de Confiança		
						Inferior	Superior	
SNL	-,071	,025	8,283	1	,004	,931	,887	,978
SNB	-,127	,041	9,443	1	,002	,881	,812	,955
Constant	24,582	4,608	28,453	1	,000	47419210237,640		

Fonte: Elaboração dos pesquisadores

Nomenclaturas das variáveis: Sutura nasal Násio – Lambda (SNL); Sutura nasal Násio – Básio (SNB);

Foi também aplicado o teste de Correlação de Pearson para as variáveis selecionadas pelo teste de Regressão Logística, sendo observada correlação significativa para as duas variáveis selecionadas.

Os resultados, portanto, indicaram que as medidas mais significativas para a estimativa do sexo foram SNL e SNB, com valor $p < 0,001$, sendo possível com elas construir um modelo de regressão logística: **Logito Sexo = 24,582 + (-0,071SNL) + (-0,127SNB).**

Ao aplicar o modelo sobre a própria amostra, resulta em 72,9% de sensibilidade, 67% de especificidade e 70,3% 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”, conforme Tabela 4.

Tabela 4. Distribuição de frequência e percentagens corretas para predição do sexo no crânio de uma amostra populacional do sudeste brasileiro.

		Previsto pelo modelo		
		SEXO		Porcentagem Correta
SEXO		Masculino	Feminino	
		Masculino	70	26
	Feminino	26	53	67,1
	Porcentagem global			70,3

O valor de corte é 0,50.

Fonte: Elaboração dos pesquisadores

Discussão

Por meio deste estudo foi possível verificar que as 6 (seis) medidas e as 2 (duas) áreas analisadas apresentaram-se dimórficas, tendo em vista os testes estatísticos aplicados. Também foi possível construir modelo de regressão logística (Logito Sexo = $24,582 + (-0,071SNL) + (-0,127SNB)$), sendo que a fórmula resultou em um índice de acurácia de 70,3%.

A população brasileira é historicamente constituída de pessoas com origens europeias, africanas e indígenas, e recentemente, japoneses, chineses e coreanos, entre outros. Devido a expressiva diversidade de etnias, o resultado só poderia ser uma miscigenação, a qual promoveu uma grande riqueza cultural, mas também trouxe desafios aos antropologistas para determinar indicadores que auxiliam na identificação humana^{11,12}.

A Antropologia forense brasileira é relativamente principiante quando comparada com a realizada nos países europeus, porém, tem buscado os mesmos objetivos, ou seja, obter modelos matemáticos para se estimar o sexo, idade, ancestralidade e estatura e dessa forma, é de extrema importância os estudos regionalizados, tanto os originais quanto as validações, para obtenção de tabelas com informações cada vez mais específicas sobre cidadãos brasileiros, visto que atualmente utilizamos métodos criados em outros países que possuem perfil populacional discrepante em relação ao nosso^{13,14}.

De acordo com Daruge *et al.* (2019)¹, o homem negro não miscigenado é maior que o homem branco e este maior que o oriental, ocorrendo o mesmo nas mulheres. Tal fato encontra apoio em estudos que apontam que às diferenças relacionadas ao sexo no crânio indicam que este é mais robusto em aproximadamente 8% quando comparado com o feminino.

Em um estudo realizado por Sinhorini *et al.* (2019)¹⁵, que analisou crânios de brasileiros por meio individual das áreas dos crânios, mastoide direito, mastoide esquerdo, bimastoide e occipital, e soma das áreas do triângulo mastoide, resultando em precisão média de 63,0%, 81,8%, 77,8%, 71,4%, 64,0% e 80,8%. Observando que os valores médios dos triângulos foram maiores no sexo masculino do que no feminino.

Sendo assim, a largura do côndilo occipital, também possui valor médio maior no sexo masculino, evidenciando o dimorfismo sexual. Tal fato foi constatado por Oliveira

et al (2013)¹⁶, que realizou o estudo da largura máxima do côndilo / comprimento máximo do côndilo em uma amostra brasileira. Ishigame *et al* (2019)⁸, encontrou uma taxa de sucesso de 69,2%, em que as medidas mais significativas foram o côndilo lateral direito e o lateral esquerdo (A) e a borda mesial do forame mental direito e a borda mesial do forame mental esquerdo (D), corroborando com o estudo de Oliveira *et al* (2013)¹⁶.

Musilová *et al.* (2019)⁶, estudou a superfície exocraniana, sendo a regiões da glabella, entre outras de indivíduos franceses e tchecos. Após analisar os dados obtidos, observou-se uma acurácia de 91,8%.

A base craniana foi avaliada por González-Colmenares *et al.* (2019)¹⁷, onde analisou 115 radiografias, sendo 44 femininas e 71 masculinas de uma Coleção Esquelética Humana Colombiana. Neste estudo foi mensurado o comprimento máximo da base craniana, comprimento do forame magno, largura craniana máxima, largura bizigomática e comprimento de largura de forame magno. O qual obteve-se acurácia de 86,4% e 88,6% para a estimava do sexo na população colombiana em duas variáveis comprimento do forame magno e largura bizigomática.

Souza e Soares (2019)¹², analisou diversos pontos craniométricos dos crânios e mandíbulas do Laboratórios de Anatomia Humana do Centro Universitário de Maringá, sendo constatado que 70% dos crânios eram masculinos e 30% feminino, mostrando que os pontos utilizados existem dimorfismo sexual. Tal fato também foi observado por Silveira *et al*, (2012)¹⁸, ao analisar 100 crânios da região centro-oeste do Brasil, que as medidas entre os pontos craniométricos: Nasospinhal - Lambda, Nasospinhal - Básio, Glabella - Lambda, Glabella - Ínio, Glabella - Bregma, Básio - Lambda, Básio - Bregma, Zígio - Zígio, Êurio - Êurio e Mastóide – Mastóide.

Oliveira *et al* (2012)¹⁹, verificou a presença de dimorfismo sexual em uma amostra composta por 100 crânios adultos, da Cidade de Cuiabá, sendo adotadas as seguintes medidas: Nasion-Lambda (Na-L); Nasion-Basion (Na-Ba); Glabella-Lambda (GL); Glabella-Inion (GI); Glabella-Bregma (G-Br); Basion-Lambda (Ba-L); Basion-Bregma (Ba-Br); Zygion-Zygion (Zy-Zy); Euryon-Euryon (Eu-Eu); Mastoide-Mastoide (MM). Sendo que obteve um índice de confiança de 72% para as medidas bizigomaticas e básico-lambda.

Já Ulbricht *et al* (2017)¹⁴, em uma amostra composta por 185 crânios do sudeste brasileiro, obteve como precisão 81,1% sendo possível a elaboração de um

modelo matemático para estimativa do sexo através das medidas zigio-zigio, rhinio – sutura nasal anterior e násio- sutura nasal anterior.

Não foram encontradas limitações do estudo que pudessem inviabilizar a pesquisa. Contudo, por este estudo ter obtido acurácia menor que 80%, a porcentagem obtida (70,3%) vem com ressalvas, pois o índice não atinge valor recomendado por Daubert (1993)²⁰ e Mohan (2000)²¹, devendo ser utilizado conjuntamente a outros métodos para a estimativa do sexo no processo de identificação humana.

Em um estudo realizado por Sassi *et al* (2020)²², que realizou um estudo para aplicabilidade utilizou dois métodos de estatística, sendo de regressão logística e árvore de inferência, analisando 11 medidas. Destas, somente 4 foram possíveis de realização de um modelo matemática de regressão logística, exibindo uma taxa de precisão de 78,5% para (lambda até espinha nasal e Rhinio até Nasospinale), no plano sagital e 68,28% (Zygomaxillare ao Zygomaxillare e o Forame Incisivo ao Lambda) no plano horizontal.

Ademais, a miscigenação da população brasileira é uma problemática visto que cada região do país (sul, sudeste, norte, nordeste e centro-oeste), possui características distintas. Um modelo de regressão logística pode obter índices de acurácia acima de 80% e em outras regiões este pode ser insignificante²³, fazendo-se necessário à validação dos modelos matemáticos existentes e de novos modelos em cada uma destas regiões.

O uso apenas de um único método, faz-se a recomendação que este tenha um índice de acurácia maior ou igual a 80%, haja vista, redução da possibilidade de erros. Igualmente alertar para a necessidade de um acompanhamento dos profissionais do direito envolvidos no processo, para questionar um o critério de admissibilidade do método utilizado pelo expert.

Conclusão

Observou-se que todas as medidas e as áreas analisadas, foram consideradas como dimórficas. O modelo de regressão obtido obteve acurácia de 70,3%. Este método deve ser aplicado em conjunto com outras metodologias quando da estimativa do sexo na população da brasileira.

Pretende-se buscar a validação deste modelo em estudos futuros, confrontando com os dados já obtidos, visando verificar se a acurácia permanece constante ou não.

Referências

1. Daruge E, Daruge Júnior E, Francesquini Júnior L. Tratado de Odontologia Legal e Deontologia. São Paulo: Editora Santos; 2019.
2. Cardozo AFC, Gomes SL, Ulbricht V, Souza DM, Pereira Neto JS, Francesquini Júnior L. Dimorfismo sexual em adultos brasileiros por meio de medidas cranianas. RBOL-Revista Brasileira de Odontologia Legal. 2020 Mai;7(1) 30-39
3. Krishan, K., Chatterjee, P. M., Kanchan, T., Kaur, S., Baryah, N., & Singh, R. K. (2016). A review of sex estimation techniques during examination of skeletal remains in forensic anthropology casework. Forensic science international, 261, 165.e1-165.e8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.02.007>
4. Interpol. Disaster victim identification guide. Lyon: Interpol; 2018.
5. Ali SHM, Omar N, Shafie MS, Ismail NAN, Hadi H, Nor FM. Sex estimation using subpubic angle from reconstructed three-dimensional computed tomography pelvic model in a contemporary Malaysian population. Anatomy & Cell Biology. 2020;53(1): 27-35. Doi: [10.5115/acb.19.135](https://doi.org/10.5115/acb.19.135)
6. Musilová B, Dupej J, Brůžek J, Bejdová Š, Velemínská J. Sex and ancestry related differences between two Central European populations determined using exocranial meshes. Forensic science international. 2019; 297:364-369. doi: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.02.034>
7. Lima LNC, Tinoco RLR, Picapedra A, Sassi C, Ulbricht V, Schmidt CM, Rabello PM, Francesquini Júnior L, Daruge Júnior E. Stature estimate by the upper arch – Carrea's method modified. Int. J. Odontostomat. 2017; 11(2):123-7. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2017000200001>.
8. Ishigame RTP, Picapedra A, Sassi C, Ulbricht V, Pecorari VGA, Haiter Neto F, Francesquini Júnior L. Sexual dimorphism of mandibular measures from

- computed tomographies. RGO-Revista Gaúcha de Odontologia. 2019;67:e201907. doi: <https://doi.org/10.1590/1981-86372019000073579>
9. Baker PT, Newman RW. The use of bone weight for human identification. American Journal of Physical Anthropology. 1957;15(4):601-618. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330150410>
 10. Szklo M; Nieto FJ. Epidemiology: beyond the basics. Jones & Bartlett Publishers, 2014.
 11. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE). Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa das Características Étnico-raciais da População. p. 226. 2010
 12. Souza VHE, Soares TRS. Distinção sexual e étnico-racial por meio da craniometria: avaliação dos crânios de um acervo de Maringá-PR. Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar. 2019;23(1): 82-95.
 13. Francesquini Júnior L, Francesquini MA, De La Cruz BM, Pereira SD, Ambrosano GM, Barbosa CM, et al. Identification of sex using cranial base measurements. JForensic Odontostomatol. 2007; 25(1): 7-11.
 14. Ulbricht V, Schmidt CM, Groppo FC, Daruge Jr E, Queluz DP, Francesquini Jr L. Sex Estimation in Brazilian Sample: Qualitative or Quantitative Methodology? BJOS. 201;15(3):1-9. doi: <https://doi.org/10.20396/bjos.v16i1.8650495>
 15. Senhorini PA, Costa IAP, Lopez-Capp TT, Biazevic MGH, de Paiva LAS. Comparative analysis of four morphometric methods for sex estimation: A study conducted on human skulls. Legal Medicine. 2019; 39:29-34. doi: <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2019.06.001>.
 16. Oliveira OF, Tinoco RLR, Júnior Daruge E, de Araujo LG, da Silva RHA, Paranhos LR, Silva R. Sex determination from occipital condylar

- measurements by Baudoin index in forensic purposes. *Int. J. Morphol.* 2013; 31(4):1297-1300.
17. 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. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2019.01.006>
18. Silveira TCP, Francisco RA, Secchieri JM, Guimarães MA. A importância da coleta de informações na identificação de ossadas através da antropologia forense. *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics.* 2012; 1(4): 112-360.
19. Oliveira OF, Tinoco RLR, Daruge Júnior E, Terada ASSD, Silva RHA, Paranhos LR. Sexual dimorphism in Brazilian human skulls: discriminant function analysis. *JForensic Odontostomatol.* 2012; 30(2): 26-33.
20. United States Supreme Court in *Daubert v. Merrell Dow Pharmaceuticals Inc.*, 509. U.S. 579 (1993).
21. *Mohan R. v J-LJ.* (2000) S.C.R. File No. 26830.
22. Sassi C, Picapedra A, Álvarez-Vaz R, Ulbricht V, et al. Sex determination in a Brazilian sample from cranial morphometric parameters-a preliminary study. *The Journal of Forensic Odonto-stomatology.* 2020;1(38): 8-17.
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. *Science and Justice.* 2016; 56:84–89.

3 CONCLUSÃO

Verificou-se que as medidas e áreas estudadas no crânio são dimórficas. Porém o modelo de regressão obtido utilizou as medidas SNL e SNB com acurácia de 70,3%. Ressalta-se que este método deve ser aplicado em conjunto com outras metodologias para a estimativa do sexo em brasileiros da região sudeste. Não foi possível criar um modelo para a estimativa da ancestralidade.

REFERÊNCIAS

- Almeida SMD, Delwing F, Azevedo JAPD, Nogueira RKT, Falcão FP, Carvalho SPM. Effectiveness of dental records in human identification. *RGO-Revista Gaúcha de Odontologia* 2015; 63(4): 502-506. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-863720150003000213017>.
- Alves N, Deana NF, Ceballos F, Hernandez P, Gonzalez J. Sex prediction by metric and non-metric analysis of the hard palate and the pyriform aperture. *Folia morphologica*, 2019;78(1): 137-144. doi: 10.5603/FM.a2018.0109.
- Ávila JB. *Antropologia Física Introdução*. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Editora Agir; 1958.
- Bertsatos A, Papageorgopoulou C, Valakos E, Chovalopoulou ME. Investigating the sex-related geometric variation of the human cranium. *International journal of legal medicine*. 2018; 32(5):1505-1514. doi: <https://doi.org/10.1007/s00414-018-1790-z>
- Cardozo AFC, Gomes SL, Ulbricht V, Souza DM, Pereira Neto JS, Francesquini Júnior L. Dimorfismo sexual em adultos brasileiros por meio de medidas cranianas. *RBOL-Revista Brasileira de Odontologia Legal*. [internet] 2020; [acesso 2020 Jun 15] 7(1) 30-39. Disponível em: <http://portalabol.com.br/rbol/index.php/RBOL/article/view/273>
- Carvalho SPM, Brito LM, Paiva LASD, Bicudo LAR, Crosato EM, Oliveira RND. Validation of a physical anthropology methodology using mandibles for gender estimation in a Brazilian population. *Journal of Applied Oral Science*. 2013;21(4): 358-362. doi: <https://doi.org/10.1590/1678-775720130022>
- COMAS J. *Manual de Antropologia Física*. México: Fondo de Cultura Económica; 1957.
- Couto DMS, Gallassi NCD, Gomes SL, Ulbricht V, Neto JSP, Junior ED, Junior LF. Brazilian's dental anthropometry: Human identification. *Journal of Forensic Dental Sciences*. 2019; 11(2):73-77. doi: 10.4103/jfo.jfds_65_19
- Daruge E, Daruge Júnior E, Francesquini Júnior L. *Tratado de Odontologia Legal e*

Deontologia. São Paulo: Editora Santos; 2019.

Favero F. Medicina legal. Belo Horizonte, MG: Itatiaia; 1980

França GVD. Medicina Legal. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2015.

Germano V, Ulbricht V, Schmidt CM, Groppo FC, Daruge Júnior E, Francesquini Júnior L. Dimorfismo sexual da vértebra áxis em uma coleção osteológica brasileira. RBOL-Revista Brasileira de Odontologia Legal; [internet] 2019; [acesso 2020 Mai 15] 6 (1):21-29. Disponível em: <http://portalabol.com.br/rbol/index.php/RBOL/article/view/219>

Hercules HC. Medicina Legal: texto e atlas. Rio de Janeiro: Editora Atheneu; 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE). Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa das Características Étnico-raciais da População. p. 226. 2010

Ishigame RTP, Picapedra A, Sassi C, Ulbricht V, Pecorari VGA, Haiter Neto F, Francesquini Júnior L. Sexual dimorphism of mandibular measures from computed tomographies. RGO-Revista Gaúcha de Odontologia. 2019;67:e201907. doi: <https://doi.org/10.1590/1981-86372019000073579>

Jantz RL, Hunt DR, Meadows L. The measure and mismeasure of the tibia: Implications for stature estimation. J Forensic Sci. Philadelphia: 1995; 40(5): 758-761.

Krishan, K., Chatterjee, P. M., Kanchan, T., Kaur, S., Baryah, N., & Singh, R. K. (2016). A review of sex estimation techniques during examination of skeletal remains in forensic anthropology casework. Forensic science international, 261, 165.e1-165.e8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.02.007>

Lima LNC, Tinoco RLR, Picapedra A, Sassi C, Ulbricht V, Schmidt CM, Rabello PM, Francesquini Júnior L, Daruge Júnior E. Stature estimate by the upper arch – Carrea's method modified. Int. J. Odontostomat. 2017; 11(2):123-7. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2017000200001>.

Lopez-Capp TT, Rynn C, Wilkinson C, Paiva LASD, Michel-Crosato E, Biazevic MGH. Sexing the Cranium from the Foramen Magnum Using Discriminant Analysis in a Brazilian Sample. *Brazilian dental journal*. 2018;29(6): 592-598. doi: <https://doi.org/10.1590/0103-6440201802087>

Mendonça H, Schmidt CM, Ulbricht V, Gomes SDL, Pereira Neto JS, França DQDF, Francesquini Junior L. Determinations of Cranial Dimorphism in Sagittal Section in CT Scans. *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics*. 2019; 8(4): 213-225. doi: [https://doi.org/10.17063/bjfs8\(4\)y2019213](https://doi.org/10.17063/bjfs8(4)y2019213)

Mendonça MC. Determinação da Estatura pelo comprimento dos ossos longos [dissertação]. Porto: Faculdade de Medicina da Universidade do Porto; 1999.

Mendonça MC. Estimation of height from the length of long bones in a Portuguese adult population. *Am J of Phys Anthropol*. United States: 2000; 112(1): 39-48

Murphy RE, Garvin HM. A morphometric outline analysis of ancestry and sex differences in cranial shape. *Journal of forensic sciences*. 2018;63(4):1001-1009. doi: <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13699>

Musilová B, Dupej J, Brůžek J, Bejdová Š, Velemínská J. Sex and ancestry related differences between two Central European populations determined using exocranial meshes. *Forensic science international*. 2019; 297:364-369. doi: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.02.034>

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. *Science and Justice*. 2016; 56:84–89.

Silva M. *Compêndio de Odontologia Legal*. São Paulo, São Paulo: Medsi; 1997.

Small C, Schepartz L, Hemingway J, Brits D. Three-dimensionally derived interlandmark distances for sex estimation in intact and fragmentary crania. *Forensic science international*. 2018; 287:127-135. doi: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.02.012>

The International Criminal Police Organization. *Disaster victim identification guide*. Lyon: Interpol; 2018.

Vanrell JP. *Odontologia Legal e Antropologia Forense*. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016

Zaafrane M, Khelil MB, Naccache I, Ezzedine E, Savall F, Telmon N, Hamdoun M. Sex determination of a Tunisian population by CT scan analysis of the skull. *International Journal of Legal Medicine*. 2018;132(3): 853-862. doi: 10.1007/s00414-017-1688-1

ANEXOS

Anexo 1 – Certificado de dispensa do Comitê de Ética em Pesquisa da FOP UNICAMP

	<p>COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS</p>	
<h2 style="margin: 0;">CERTIFICADO</h2>		
<p>O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "Validação de modelos já existentes e desenvolvimento de softwares por meio da análise de mensurações do crânio e Antropometria óssea", CAAE 38522714.6.0000.5418, dos pesquisadores Luiz Francesquini Júnior, Paulo Roberto Neves, Izabella Amaral Baesteiro, Bruna da Costa Guedes de Araujo, Jose Carlos Tolentino Arqueiros, Vanessa Germano, Graciele Dib Nunes Silva, Brenda Galvão Bruder, Maria Júlia Assis Vicentin, João Cesar Barbieri Bedran de Castro, Viviane Ulbricht, Brenda Rosa Gaspar, Maria Cláudia Cuzzullin, Guilherme Augusto Lemes Delbone, Yuli Andrea López Quinterosarah Silva Leite, Rachel Lima Ribeiro Tinoco, Andressa Belote Kikinger, Lucas Procopio Meneghetti, Ricardo Prado Grion, Larissa Stasievski, Turya Souza Teixeira, Lucas Del Vigna Pinheiro Peixoto, Débora Costa Ruiz, Bruna Caroline Pincinato, Nivia Cristina Duran Gallassi, Stefany de Lima Gomes, Magalhães Moraes, Ana Flavia de Carvalho Cardozo, Marília Souza de Carvalho, Cristhiane Martins Schmidt, Eduardo Daruge Júnior, Carlos Sassi, Ana Paula Desuo, e Larissa Padovan, satisfaz as exigências das resoluções específicas sobre ética em pesquisa com seres humanos do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde e foi aprovado por este comitê em sua versão original 27/02/2015 e na versão emendada em 09/07/2019.</p>		
<p>The Research Ethics Committee of the Piracicaba Dental School of the University of Campinas (FOP-UNICAMP) certifies that research project "Validating existing models and software development by analyzing measurements of the skull and bone Anthropometry", CAAE 38522714.6.0000.5418, of the researcher's Luiz Francesquini Júnior, Paulo Roberto Neves, Izabella Amaral Baesteiro, Bruna da Costa Guedes de Araujo, Jose Carlos Tolentino Arqueiros, Vanessa Germano, Graciele Dib Nunes Silva, Brenda Galvão Bruder, Maria Júlia Assis Vicentin, João Cesar Barbieri Bedran de Castro, Viviane Ulbricht, Brenda Rosa Gaspar, Maria Cláudia Cuzzullin, Guilherme Augusto Lemes Delbone, Yuli Andrea López Quinterosarah Silva Leite, Rachel Lima Ribeiro Tinoco, Andressa Belote Kikinger, Lucas Procopio Meneghetti, Ricardo Prado Grion, Larissa Stasievski, Turya Souza Teixeira, Lucas Del Vigna Pinheiro Peixoto, Débora Costa Ruiz, Bruna Caroline Pincinato, Nivia Cristina Duran Gallassi, Stefany de Lima Gomes, Magalhães Moraes, Ana Flavia de Carvalho Cardozo, Marília Souza de Carvalho, Cristhiane Martins Schmidt, Eduardo Daruge Júnior, Carlos Sassi, Ana Paula Desuo, and Larissa Padovan, meets the requirements of the specific resolutions on ethics in research with human beings of the National Health Council - Ministry of Health, and was approved by this committee on 27th of February of 2015 (original version) and 09th of July of 2019 (amended version).</p>		
 Profa. Fernanda Miori Pascon Vice Coordenador CEP/FOP/UNICAMP	 Prof. Jacks Jorge Junior Coordenador CEP/FOP/UNICAMP	
<p><small>Nota: O título do protocolo e a lista de autores aparecem como fornecidos pelos pesquisadores, sem qualquer edição. Notice: The title and the list of researchers of the project appears as provided by the authors, without editing.</small></p>		

Anexo 2 – Verificação de originalidade e prevenção de plágio

ESTUDO DE MEDIDAS LINEARES E ÁREAS DO CRÂNIO PARA A ESTIMATIVA DO SEXO EM HUMANOS

RELATÓRIO DE ORIGINALIDADE

20% ÍNDICE DE SEMELHANÇA	20% FONTES DA INTERNET	6% PUBLICAÇÕES	6% DOCUMENTOS DOS ALUNOS
------------------------------------	----------------------------------	--------------------------	------------------------------------

FONTES PRIMÁRIAS

1	www.portalabol.com.br Fonte da Internet	10%
2	portalabol.com.br Fonte da Internet	2%
3	anatomiaufvjm.blogspot.com.br Fonte da Internet	2%
4	eduem.uem.br Fonte da Internet	2%
5	Submitted to Universidade Estadual de Campinas Documento do Aluno	1%
6	Submitted to Aspen University Documento do Aluno	1%
7	Submitted to Unviersidad de Granada Documento do Aluno	1%
8	www.scielo.br Fonte da Internet	1%
9	www.iofos.eu Fonte da Internet	1%

Excluir citações

Desligado

Excluir correspondências < 1%

Excluir bibliografia

Em

Anexo 3 - Submissão do artigo

The image consists of two screenshots. The top screenshot shows the RBOL website's submission wizard. The browser address bar displays the URL: <https://portalabol.com.br/rbol/index.php/RBOL/submission/wizard/4?submissionId=322>. The page title is "RBOL - Revista Brasileira de Odontologia Legal". The navigation menu includes "1. Início", "2. Transferência do manuscrito", "3. Inserir metadados", "4. Confirmação", and "5. Próximos Passos". The main content area is titled "Submissão completa" and contains the following text:

Obrigado pelo seu interesse em publicar com RBOL - Revista Brasileira de Odontologia Legal.

O que acontece a seguir?

O periódico foi notificado de sua submissão e uma mensagem de confirmação foi enviada para o seu e-mail cadastrado. Assim que um dos editores revisar sua submissão, ele entrará em contato.

Por enquanto, você pode:

- [Revisar esta submissão](#)
- [Criar uma nova submissão](#)
- [Voltar para seu painel](#)

The bottom screenshot shows a Gmail inbox. The selected email is titled "[RBOL] Agradecimento pela submissão" and is from Rhonan Ferreira da Silva (UFG) to Sita. Gomes Stéfany de Lima Gomes. The email body contains the following text:

Agradecemos a submissão do trabalho "Estimativa do sexo por medidas lineares e áreas do crânio de adultos brasileiros" para a revista RBOL - Revista Brasileira de Odontologia Legal. Acompanhe o progresso da sua submissão por meio da interface de administração do sistema, disponível em:

URL da submissão: <https://portalabol.com.br/rbol/index.php/RBOL/authorDashboard/submission/322>
Login: sfgomes

Em caso de dúvidas, entre em contato via e-mail.

Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de compartilhar seu trabalho.

Rhonan Ferreira da Silva (UFG) _____
Corpo Editorial - RBOL - Revista Brasileira de Odontologia Legal
<http://www.portalabol.com.br/rbol>