



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

**HAMILTON ROJAS MENDONÇA**

**DIMORFISMO SEXUAL: MEDIDAS LINEARES EM SECÇÃO  
SAGITAL MEDIANA EM TOMOGRAFIAS COMPUTADORIZADAS**

**SEXUAL DIMORPHISM: LINEAR MEASUREMENTS IN MEDIAN  
SAGITTAL SECTION ON CT**

Piracicaba

2019

**HAMILTON ROJAS MENDONÇA**

**DIMORFISMO SEXUAL: MEDIDAS LINEARES EM SECÇÃO  
SAGITAL MEDIANA EM TOMOGRAFIAS COMPUTADORIZADAS**

**SEXUAL DIMORPHISM: LINEAR MEASUREMENTS IN MEDIAN  
SAGITTAL SECTION ON CT**

Dissertação de Mestrado Profissional apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre em Odontologia em Saúde Coletiva.

Dissertation of Professional Master presented to the Piracicaba Dental School of the University of Campinas in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Dentistry in Collective Health.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Francesquini Júnior

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À  
VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO  
DEFENDIDA PELO ALUNO HAMILTON ROJAS  
MENDONÇA E ORIENTADA PELO PROF. DR.  
LUIZ FRANCESQUINI JÚNIOR.

Piracicaba  
2019

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

M523d Mendonça, Hamilton Rojas, 1990-  
Dimorfismo sexual : medidas lineares em secção sagital mediana em tomografias computadorizadas / Hamilton Rojas Mendonça. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2019.

Orientador: Luiz Francesquini Júnior.  
Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Antropologia forense. 2. Sexo - Diferenças. 3. Antropometria. I. Francesquini Júnior, Luiz, 1966-. II. Francesquini Júnior, Luiz. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. V. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Sexual dimorphism : linear measurement in median sagittal section on CT

**Palavras-chave em inglês:**

Forensic anthropology

Sex differences

Anthropometry

**Área de concentração:** Odontologia em Saúde Coletiva

**Titulação:** Mestre em Odontologia em Saúde Coletiva

**Banca examinadora:**

Luiz Francesquini Júnior [Orientador]

Marcelo de Castro Meneghim

Karin Luciana Migliato Sarracini

**Data de defesa:** 22-02-2019

**Programa de Pós-Graduação:** Odontologia em Saúde Coletiva

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

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-2223-601X>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/7021093764536634>



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**Faculdade de Odontologia de Piracicaba**

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de Mestrado Profissionalizante, em sessão pública realizada em 22 de Fevereiro de 2019, considerou o candidato HAMILTON ROJAS MENDONÇA aprovado.

PROF. DR. LUIZ FRANCESQUINI JÚNIOR

PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. KARIN LUCIANA MIGLIATO SARRACINI

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

Dedico este trabalho a minha família que sempre esteve com as mãos firmes e seguras, proporcionando e apoiando este filho grato que acaba de encerrar mais uma jornada de sua vida.

Na figura de meu saudoso e querido pai, NESTOR MENDONÇA JÚNIOR e amada e perfeita mãe, MARIA CRISTINA ROJAS MENDONÇA, estendo os cumprimentos e saúdo a todos os meus familiares.

Dedico a dois anjos os quais nesta jornada terrena tenho a honra de chamar de irmãos, HEDNER ROJAS MENDONÇA e HELDER ROJAS MENDONÇA, pois sempre ao meu lado, fosse qual o momento ambos sempre me auxiliaram.

A minha amada PAMELA FERNANDA SANCHES CANAVER por toda paciência, companheirismo e carinho dados a mim nos momentos difíceis. Obrigado por compartilhar sua história e permitir que eu compartilhe este importante momento com você.

## **AGRADECIMENTOS**

À UNICAMP na pessoa do Magnífico Reitor, Prof. Marcelo Knobel.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, na pessoa do Diretor Prof. Dr. Francisco Haiter Neto, pela oportunidade de desenvolver este estudo.

À Profa. Dra. Karina Gonzales Silvério Ruiz, Coordenadora de cursos de Pós-Graduação da FOP-UNICAMP.

À Profa. Dra. Rosana Fátima Possobon, Chefe do Departamento de Odontologia Social da FOP-UNICAMP.

À Profa. Dra. Luciane Miranda Guerra, Coordenadora do curso de Mestrado Profissionalizante da FOP-UNICAMP, pelo apoio e incentivo constante.

Ao Prof. Dr. João Sarmiento Pereira Neto, por sua generosidade e maestria na docência.

Aos queridos alunos de graduação, que me contagiaram e aprimoraram minha percepção de vida.

Aos meus queridos colegas de estudo que tanto me ensinaram.

\*Em especial ao Prof. Dr. Luiz Franceschini Júnior, orientador na mais ampla concepção da palavra, por aceitar o desafio de me receber. Por me conduzir e apontar caminhos para que eu iniciasse uma trajetória de descobertas e superações. Obrigado.

“O amor é uma força que transforma o destino.”  
Chico Xavier

## RESUMO

O objetivo no presente estudo foi verificar se medidas antropológicas realizadas em Tomografias Computadorizada de feixe cônico (TCFC) de crânio, podem detectar o dimorfismo sexual. Adicionalmente, criar um modelo de regressão logística. As TCFC são provenientes do Biobanco Osteológico e Tomográfico da FOP/UNICAMP (117 CT de homens e 89 CT de mulheres), todas com idade, ancestralidade e causa da morte conhecidas. Mensurou-se com o software OnDemand3D®, as medidas: Sela Turca (centro) até Sutura Nasal; Sela Turca (centro) até ENA; Sela Turca (centro) até ENP; Sela Turca (centro) até Ínio; Sutura nasal até ENA; Sutura nasal até ENP, em secção sagital mediana. A análise estatística foi realizada com o teste de Kolmogorov Smirnov para estabelecer a distribuição e a igualdade de variâncias (homocedasticidade) das variáveis em estudo. Para obter o modelo de regressão logística utilizou-se o método Stepwise-Forward. Também se utilizou o teste t não pareado, e de correlação de Pearson. O presente estudo foi aprovado pelo CEP/FOP/UNICAMP por meio do CAAE 54171916.0.0000.5418. Constatou-se que todas as medidas estudadas são dimórficas e obteve-se o modelo Mendonça SEX 2018 [Logito:  $-19,909 + 0,177(\text{SNRE-ENA}) + 0,231(\text{ENA-ENP})$ ]. Concluiu-se que a utilização do mesmo gerou um grau de acurácia de 77,2%.

**Palavras-chave:** Identificação Humana. Características sexuais. Antropometria forense. Tomografia computadorizada.



## ABSTRACT

The aim of the present study was to verify if anthropological measurements performed on concomitant CT scan of the skull can detect sexual dimorphism. Additionally, create a logistic regression model. The CBCT come from the Osteologic and Tomographic Biobank of FOP / UNICAMP (117 men CT and 89 CT women), all with known age, ancestry and cause of death. The measurements were measured with OnDemand3D® software: Túrcica saddle (center) to Nasal Suture; Saddle Turkish (center) to ENA; Turkish saddle (center) to ENP; Turkish saddle (center) to Ínio; Nasal suture up to ENA; Nasal suture to PN, in medium sagittal section. Statistical analysis was performed with the Kolmogorov Sminorv test to establish the distribution and the equality of variances (homoscedasticity) of the variables under study. To obtain the logistic regression model, the Stepwise-Forward method was used. We also used the unpaired t test, and Pearson correlation. The present study was approved by CEP/FOP/UNICAMP through CAAE 54171916.0.0000.5418. It was verified that all the measures studied are dimorphic and the model Mendonça SEX 2018 [Logito:  $-19,909 + 0,177$  (SNRE-ENA) +  $0,231$  (ENA-ENP)] was obtained. It was concluded that its use generated a degree of accuracy of 77.2%.

**Keywords:** Human Identification. Sexual characteristics. Forensic anthropometry. Computed tomography.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 ARTIGO: SEXUAL DIMORPHISM: LINEAR MEASUREMENTS IN MEDIAN SAGITTAL SECTION ON CT	13
3 CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32
ANEXOS	34
Anexo 1 – Comitê de Ética em Pesquisa	34
Anexo 2 – Verificação de Originalidade e Prevenção de Plágio.	35
Anexo 3 – Submissão do artigo	36

## 1 INTRODUÇÃO

No âmbito forense o cirurgião-dentista é resguardado pela legislação federal competente, a Lei nº 5.081, de 24 de agosto de 1966, que regulamenta o exercício da odontologia no Brasil. (Brasil, 1966). O campo de atuação do odontologista não se detém apenas ao exame dos vestígios dentários, concerne a várias áreas, como antropologia, genética, bioquímica, balística forense, tanatologia e traumatologia forense, radiologia, computação e mixagem de imagens, tudo respaldado por legislação federal competente. (Conselho Federal de Odontologia, 2008).

Na atualidade, o auxílio prestado pela Odontologia Legal no processo de identificação humana não abstém apenas ao reconhecimento dos remanescentes dentários e protéticos; o simples e duvidoso reconhecimento originou um dos melhores e mais eficientes métodos para identificação humana, pois produz resultados plenamente confiáveis e tem como vantagens o baixo custo, facilidade e rapidez na aplicação. (Santos, 2011, citado por Magalhães et al, 2015).

Historicamente, a aplicação da radiologia nas ciências forenses foi introduzida em 1896, apenas um ano após a descoberta dos raios X por Roentgen, para demonstrar a presença de projéteis de chumbo na cabeça de uma vítima. (Eckert, 1984).

Como ferramenta de identificação e um método radiológico de aquisição de imagens, útil na identificação humana, pode-se citar a tomografia computadorizada (TC), que pode ser obtida na forma tradicional, em imagem bidimensional e em imagem tridimensional. (Reichs,1963).

A TC denota vantagens, como a imagem segmentada, importante quando pontos internos devem ser observados, facilidade na manipulação da imagem, qualidade da imagem, com excelente escala de cores e transparência, obtenção de volume, área e medidas angulares e lineares. (Rocha,2003)

A significado de dimorfismo sexual é distinto e copiosamente conhecido no mundo, porém existem poucos estudos odontométricos na designação do sexo e idade em seres humanos. Além disso, a diferenciação sexual pode ser demonstrada com o

estudo de partes importantes do esqueleto do ser humano, estudo este de grande valia na medicina forense e especialmente na identificação de indivíduos pós morte (Anuthama et al., 2011).

Foram observados também com a Tomografia Computadorizada existe a aplicabilidade da reconstrução facial por meio da TC tridimensional para a identificação individual. (Tambawala, 2016).

Diante desta possibilidade o profissional em Odontologia Legal pode utilizar deste método para obter o sucesso na identificação, usando a correta técnica e interpretação precisa das informações obtidas. (Carvalho, 2009)

Estudos quantitativos realizados em crânios utilizando paquímetro e outros instrumentos de mensurações comprovam que o método quantitativo desenvolvido resulta em alta sensibilidade e acurácia sendo efetivo na predição de sexo. (Ulbricht,2017).

Em 2013, Gamba trabalhou com a estimativa de sexo com mensurações em TC de mandíbulas, onde demonstrou a eficiência desse método, comprovando que a TC reduz tempo, custos e sua alta sensibilidade na avaliação do dimorfismo desde que exista uma estrutura básica para sua realização, como software específico, tomógrafo e equipe treinada.

Sabe-se também, que na determinação de idade e do sexo, deve-se ter cuidado com a especificidade da população, uma vez que diferentes grupos populacionais mostram variações nos ossos e traços dentários. (Kewel, 2015).

Em vista a estes fatos, no presente estudo, realizou-se medidas lineares em tomografias computadorizadas visando verificar se as mesmas são dimórficas e criou-se um modelo de regressão logística viável para a estimativa do sexo.

## 2 ARTIGO: SEXUAL DIMORPHISM: LINEAR MEASUREMENTS IN MEDIAN SAGITTAL SECTION ON CT

Artigo submetido ao periódico: Brazilian Journal of Forensic Science Medical Law and Bioethics. (Anexo 3).

"SEXUAL DIMORPHISM CRANIAL: LINEAR MEASURES IN MIDSAGITTAL SECTION IN CT SCANS."

Authors: Mendonça<sup>1</sup> HR.; Schmidt<sup>2</sup>, C.M.; Ulbricht<sup>2</sup>, V<sup>1</sup>; Gomes<sup>3</sup>, S.L.; Pereira Neto<sup>4</sup>, J.S.; Freitas<sup>5</sup>, DQ; Daruge Jr<sup>6</sup>. E.; Francesquini Jr<sup>6</sup>. L.

<sup>1</sup>. PhD student in Management and Collective Health. Department of Social Dentistry. School of Dentistry at Piracicaba of the University of Campinas, Brazil. [hrmendonca@hotmail.com](mailto:hrmendonca@hotmail.com) Avenida Limeira, 901 – Areião, Piracicaba-SP, 13.414-018, Brazil.

<sup>2</sup>. PhD student in Anatomy. Department of Anatomy. School of Dentistry at Piracicaba of the University of Campinas, Brazil. [viviulbricht@hotmail.com](mailto:viviulbricht@hotmail.com); [crिकासchmidt@yahoo.com](mailto:crिकासchmidt@yahoo.com) Avenida Limeira, 901 – Areião, Piracicaba-SP, 13.414-018, Brazil.

<sup>3</sup>. Researcher in Legal Dentistry. Department of Social Dentistry – School of Dentistry at Piracicaba of the University of Campinas, Brazil. [stegany.gomes@gmail.com](mailto:stegany.gomes@gmail.com) Avenida Limeira, 901 – Areião, Piracicaba-SP, 13.414-018, Brazil.

<sup>4</sup> Full professor of Orthodontics. Department of Pediatric Dentistry, Orthodontic Division of the School of Dentistry at Piracicaba of the University of Campinas, Brazil. [sarmiento@unicamp.br](mailto:sarmiento@unicamp.br) Avenida Limeira, 901 – Areião, Piracicaba-SP, 13.414-018, Brazil.

<sup>5</sup> Full professor of Radiology Dentistry, Department of Oral Diagnosis, Orthodontic Division of the School of Dentistry at Piracicaba of the University of Campinas, Brazil. [deborah@fop.unicamp.br](mailto:deborah@fop.unicamp.br) Avenida Limeira, 901 – Areião, Piracicaba-SP, 13.414-018, Brazil.

<sup>6</sup> Full professor of Legal Dentistry and Deontology. School of Dentistry at Piracicaba, Department of Social Dentistry, Division of Forensic Dentistry, University of Campinas, Piracicaba, SP, Brazil. [darugejr@gmail.com](mailto:darugejr@gmail.com). Avenida Limeira, 901 – Areião, Piracicaba-SP, 13.414-018, Brazil.

<sup>6</sup> Full professor of Legal Dentistry and Deontology. School of Dentistry at Piracicaba, Department of Social Dentistry, Division of Forensic Dentistry, University of Campinas, Piracicaba, SP, Brazil. [francesq@unicamp.br](mailto:francesq@unicamp.br). Avenida Limeira, 901 – Areião, Piracicaba-SP, 13.414-018, Brazil.

Corresponding author: Luiz Francesquini Júnior. School of Dentistry at Piracicaba, Department of Social Dentistry, Division of Forensic Dentistry. Avenida Limeira, 901 Vila Areião. Piracicaba-São Paulo-Brazil CEP 13.414-903 Box 52, phone (+55019-21065281) Email: francesq@unicamp.br

## ABSTRACT

**Objectives:** This study aimed to verify if the linear measures carried out in 206 computed tomography (CT) scans are dimorphic. A logistic regression model was also elaborated to determine the individual's sex.

**Methodology:** CT scans came from the Osteological and Tomographic Biobank of FOP/UNICAMP (117 CT scans of men and 89 CT scans of women), all with known age, ancestry and cause of death. The OnDemand3D® software was used for the following measures: Sella Turca (posterior wall) to Nasal Suture; Sella Turca (posterior wall) to ENA; Sella Turca (posterior wall) to ENP; Sella Turca (posterior wall) to inium; Nasal suture to ENA; Nasal suture to ENP, in midsagittal section. The Kolmogorov-Smirnov test was used to establish the distribution and equality of variances (homoscedasticity) of the variables under study. The unpaired t-test and Pearson correlation coefficient were conducted, obtaining a logistic regression by the Stepwise-Forward method for sex, which was approved by the CAAE 54171916.0.0000.5418.

**Results:** All measures studied are dimorphic. The results showed that the  $\beta$  of measures PPST – ENA, SNRE-ENA; SNRE-ENP and ENA-ENP showed statistical significance, being selected for the determination of the multiple model. A logistic regression model named Mendonça SEX 2018 [Logit:  $-19.909 + 0.177$  (SNRE-ENA) +  $0.231$  (ENA-ENP)] was created.

**Conclusions:** The model obtained presents 77.2% accuracy and is effective in estimating the sex.

**Keywords:** Human identification, sexual characteristics, forensic anthropometry and computed tomography.

## INTRODUCTION

The Legal or Forensic Dentistry aims at the applicability of the fundamentals of dentistry in legal matters<sup>1</sup>. The methodology is based on records obtained ante-mortem and post-mortem, in unique patterns (there is no disagreement) capable of naming the individual analyzed, also known as positive identification<sup>2</sup>.

However, in this last century, Forensic Odontologists, assigned to institutes of medicine and dentistry, stimulated by national scholars, cover numerous gaps and have dedicated themselves to study Forensic Physical Anthropometry, DNA analysis, as well as the implementation of a standardized identification process by international entities such as the Interpol<sup>3</sup>.

Interpol<sup>3</sup> (2014) differentiated the methods of identification as either primary (allow positive identification), such as dactyloscopic exam, dental exam, DNA exam and numbered orthopedic prosthesis) or secondary (do not allow the positive identification but, accelerate the process), in this group there are studies of physical anthropology and facial reconstruction (2D and 3D).

Through the anthropological method, sex, age, stature and ancestry can be estimated. It is noteworthy that sexual differentiation plays an important role in identifying bone remnants of missing individuals, reducing the percentage of unidentified individuals<sup>1</sup>.

Many researchers<sup>4, 5, 6</sup>, have already proved that bones with greater capacity of differentiation are pelvis, skull, mandible and femur.

The estimate of sex is one of the four pillars for the anthropological study, consisting of a metric analysis and of a qualitative visual analysis about the characteristics of the skull<sup>7</sup>.

The male skull has larger features than the female one: in diameter, weight, bone thickness, and it has more gross or rough structures, as the muscle insertions are stronger<sup>8, 9</sup>. Thus, the more measurements there is, the more data will be collected and observed, which can be used in reports to make results more reliable<sup>10</sup>.



CT scans are used for a variety of applications, they comprehend both the study and follow-up of several diseases and can also be used in forensic analyses<sup>11</sup>.

In the interim, the anthropometric studies consist of measurements and analysis in CT scans<sup>12</sup>.

The anthropometric measurements from images were introduced 100 years ago, but because of the limitations, differentiations of soft tissues, densities and overlaps in three-dimensional spaces, the conventional X-ray was slowly replaced by CT scans<sup>13, 14, 15, 16</sup>.

In addition, CT scans offer several advantages by locating and identifying metal objects (PAF) in bodies, estimating the severity of the injury, accelerating the process and bringing benefits such as image quality, volume, area, etc.<sup>17</sup>.

The use of Computed Tomography enables the promotion of facial reconstruction through three-dimensional CT for individual identification<sup>17</sup>.

With this possibility, the Legal Dentistry professional can use this method in the identification, using the correct technique and precise interpretation of the information obtained. When determining age and sex, the specificity of the population must be handled carefully, since different population groups show variations in bone and dental traits<sup>1</sup>.

Therefore, the present study, the aim of the study is to perform linear measurements in CT scans in order to demonstrate that they are dimorphic and to obtain logistics regression model feasible for the estimation of sex.

## **PROPOSITION**

This study had the following objectives:

- verify whether the measures (Sella Turca (center) to Nasal Suture, Sella Turca (center) to ENA, Sella Turca (center) to ENP, Sella Turca (center) to inium, Nasal suture to ENA, Nasal suture to ENP) are dimorphic;
- elaborate a model to estimate sex through linear measures in cranial CT scans.

## **METHODOLOGY**

### **Ethical Considerations**

This study had the approval of the Research Ethics Committee of FOP-UNICAMP under CAAE protocol number 54171916.0.0000.5418.

In the present aim 206 CT scans from the Osteological and Tomographic Biobank Prof. Eduardo Daruge of FOP/UNICAMP were analyzed; of these, 117 scans belonged to male individuals and 89 to female individuals, all with known age, ancestry, and cause of death. Such scans were performed using a scanner i-CAT cone beam (Imaging Science International LLC, Hatfield, USA) with voxel of 0.4 mm<sup>3</sup> and time of purchase of 8.9 seconds. The software OnDemand3D™ (Cybermed, Irvine, USA) was used for measurement and analysis.

### **Analysis of the quantitative data obtained.**

After descriptive data analysis, we found that, according to Szklo and Nieto<sup>18</sup> (2000), there was excellent agreement (ICC≥0.75) both in the inter-examiner analyses and in the intra-examiner analyses for the abovementioned measures. Once calibrated with standard of excellence, the remaining measures were finalized, totaling 206 scans.

Data analysis was conducted by the Kolmogorov-Smirnov test to analyze the distribution and equality of variances (homoscedasticity) of the variables under study, respectively. Unpaired t-test and Pearson correlation coefficient were also conducted. A logistic regression was obtained by the Stepwise-Forward method.

For data analysis, the program IBM@ SPSS@ 25 Statistics was used.

## RESULTS

Intra-operator calibration was performed using ANOVA Test, whose measurements were carried out in three moments for all the measures proposed in the study, with a month interval between each measurement. In this case, the F-critical value (rejection area) and the F value (Fisher-Snedeco) were verified, if the F value is higher than the F-critical value, the hypothesis of invalidity is rejected, being accepted the alternative hypothesis. As seen in Table 1, all values of F were lower than those of F-critical, thus,  $H_0$  was accepted, demonstrating that there was significant variability in the measurements performed by the examiner, which confirms the repeatability and reliability of measurements.

*H<sub>0</sub>: There is no difference between the three measurements*

*H<sub>1</sub>: There is difference between the three measurements*

Table 1. Distribution of Anova test data for intra-examiner replicability.

MEASURE	F/F-CRITICAL	P
PPST – SNRE	0.028129000/3.123907	0.972273*
PPST-ENP	0.014660798/3.129644	0.985449*
PPST – ENA	0.006825864/3.123907	0.993198*
PPST-I	0.010701549/3.123907	0.989357*
SNRE-ENA	0.023860778/3.123907	0.976429*
SNRE – ENP	0.103753758/3.123907	0.901582*
ENA – ENP	0.145341759/3.123907	0.86498*

*\*H<sub>0</sub> is accepted*

## Descriptive Statistics

Table 2 shows that the average age of the skulls of this sample obtained an average of 58.37 years with minimum value of 15.0 and maximum of 100.00 years and a standard deviation of  $\pm 18.21$ .

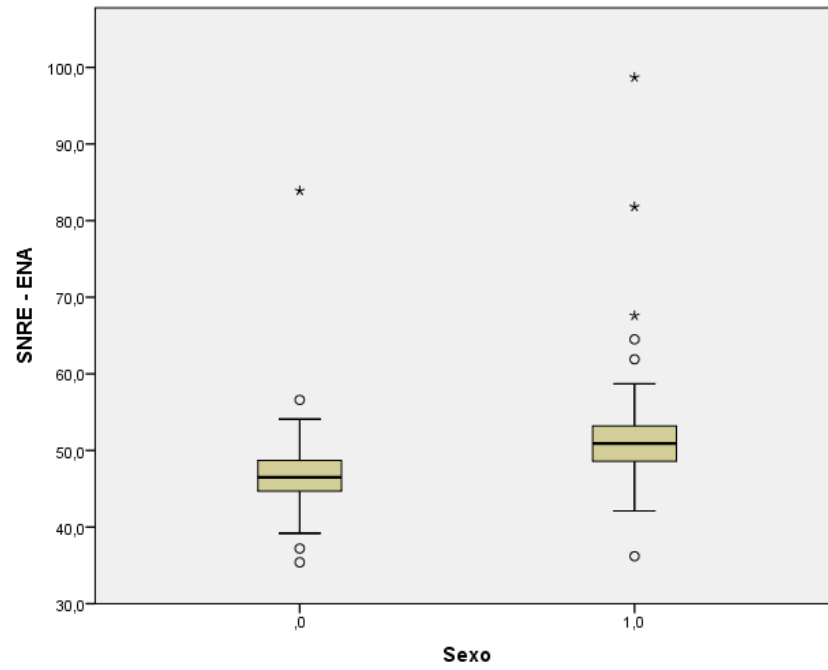
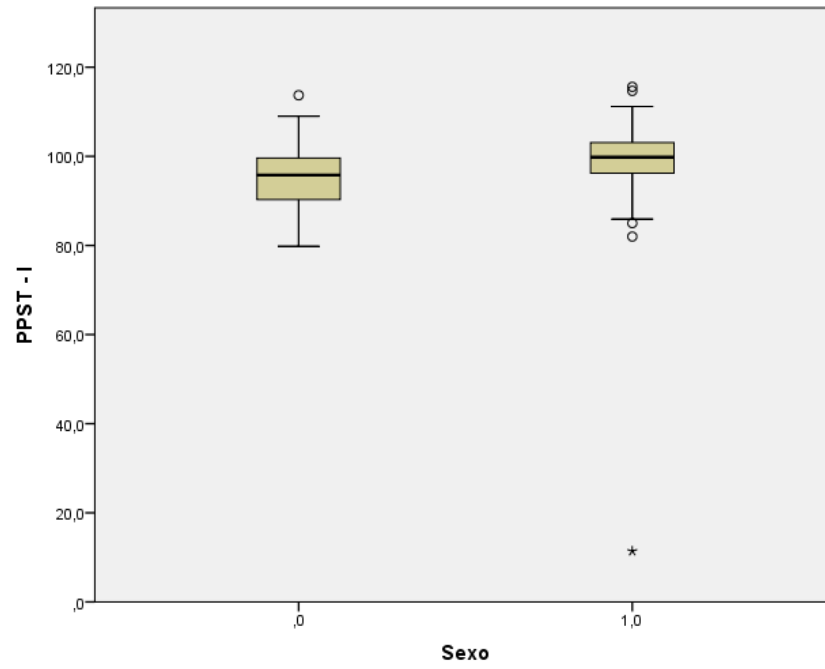
Regarding the measures of the study, the one with greater variability was PPST-I with the average of 97.99 ( $\pm 8.93$ ), and the one with smaller average value was the measure PPST-ENP with 49.24 ( $\pm 6.63$ ).

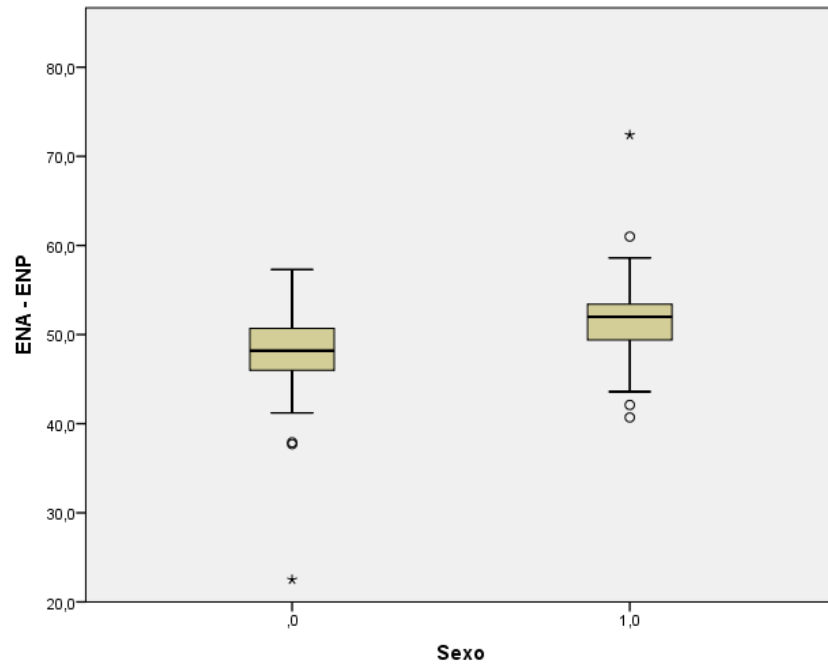
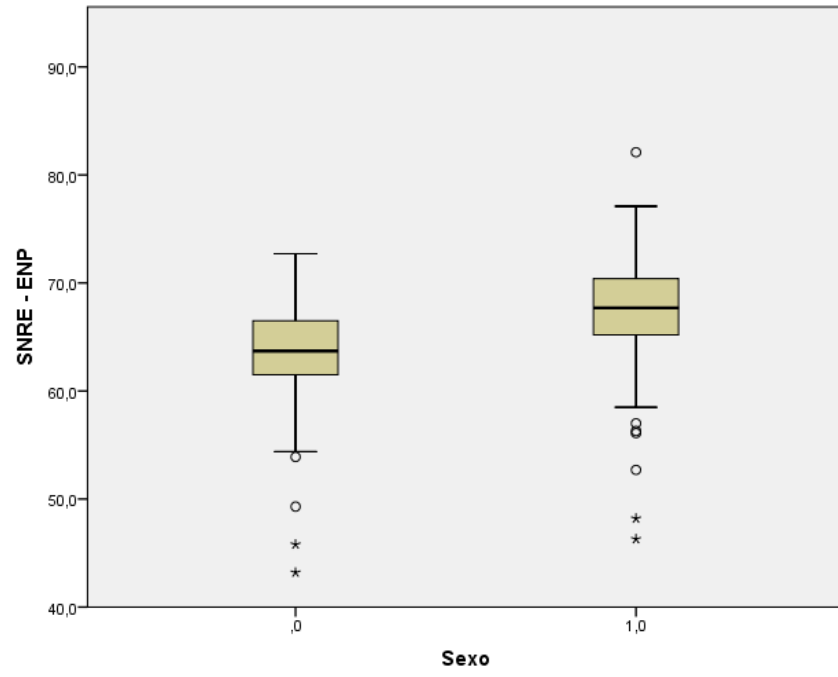
Table 2. Distribution of descriptive statistics data.

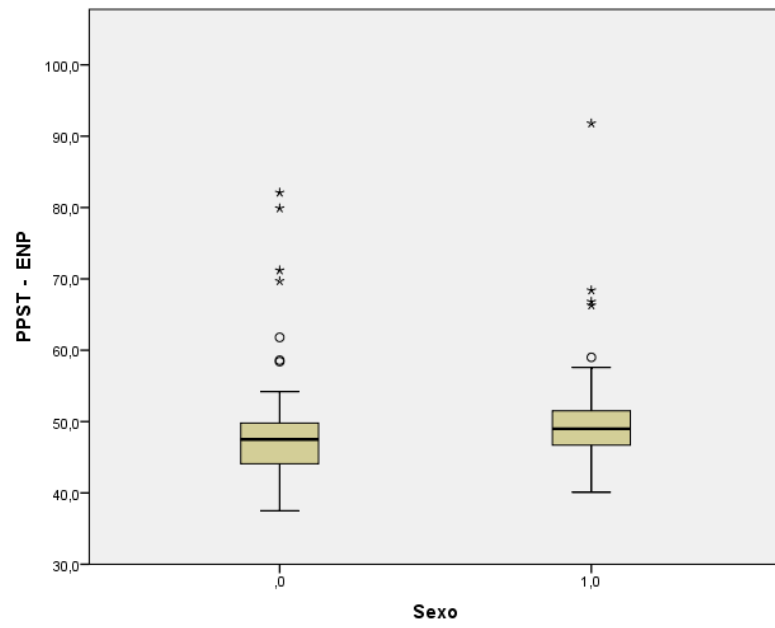
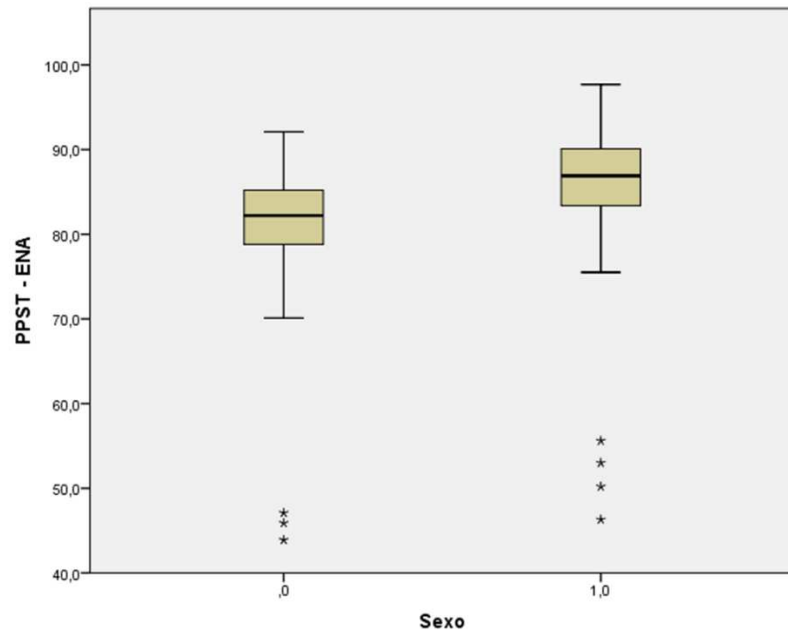
	<b>N</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Mean</b>	<b>Standard Deviation</b>	<b>Variance</b>
<b>PPST – SNRE</b>	206	56.8	82.0	69.800	3.9618	15.696
<b>PPST – ENP</b>	206	37.5	91.8	49.240	6.6300	43.957
<b>SNRE – ENA</b>	206	35.4	98.7	49.597	6.5395	42.765
<b>PPST – ENA</b>	206	43.9	97.7	83.597	8.3146	69.132
<b>PPST – I</b>	206	11.4	115.6	97.299	8.9337	79.810
<b>SNRE – ENP</b>	206	43.2	82.1	65.587	5.5558	30.867
<b>ENA – ENP</b>	206	22.5	72.4	49.982	4.5923	21.089
<b>Age</b>	206	15.0	100.0	58.369	18.2110	331.639

Graph 1 shows that there is a statistically significant difference between male and female sexes in the measures: PTSD-SRNE, SRNE-ENA-ENP with values closest to the median.

Graph 1. Box Plot for all the measures carried out.







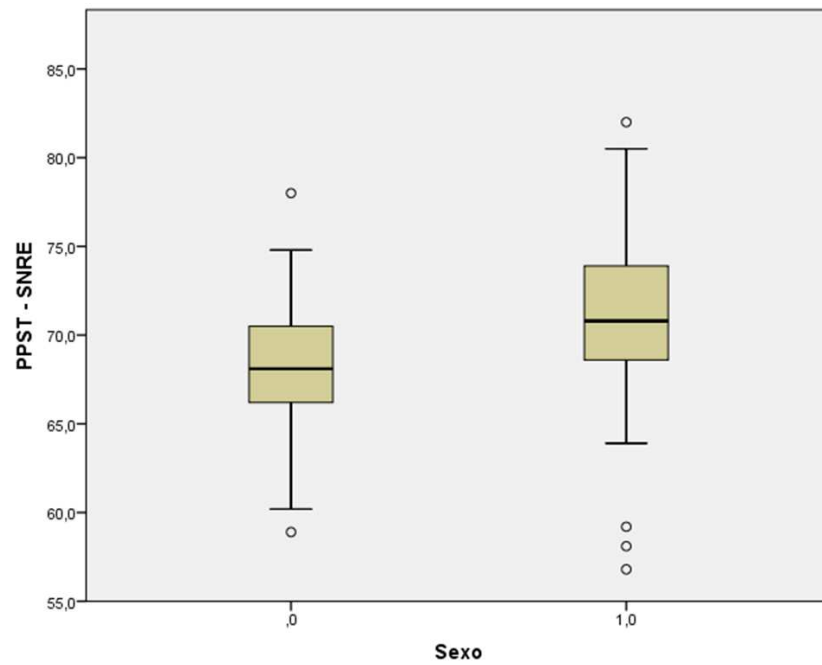


Table 3. Data distribution and Paired t-test.

	T	Df	Sig. error	2 Mean difference	Standard error difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						Lower	Upper
<b>PPST – SNRE</b>	-5.267	204	0.000	-2.7606	0.5241	-3.7939	-1.727
	-5.396	202.103	0.000	-2.7606	0.5116	-3.7694	-1.7518
<b>PPST - ENP</b>	-1.564	204	0.119	-1.4538	0.9293	-3.2859	0.3784
	-1.521	166.600	0.130	-1.4538	0.9557	-3.2859	0.784
<b>PPST – ENA</b>	-4.435	204	0.000	-4.9655	1.1196	-7.1729	-2.7580
	-4.443	190.767	0.000	-4.9655	1.1177	-7.1701	-2.7609
<b>PPST - I</b>	-2.909	204	0.004	-3.5900	1.2343	-6.0236	-1.1564
	-3.039	203.351	0.003	-3.5900	1.1814	-5.9193	-1.2607
<b>SNRE – ENA</b>	-5.116	204	0.000	-4.4412	0.8680	-6.1527	-2.7298
	-5.287	203.825	0.000	-4.4412	0.8400	-6.0974	-2.7851
<b>SNRE - ENP</b>	-5.589	204	0.000	-4.0768	0.7295	-5.5151	-2.6385
	-5.614	192.673	0.000	-4.0768	0.7262	-5.5091	-2.6446
<b>ENA - ENP</b>	-6.444	204	0.000	-3.8034	0.5902	-4.9671	-2.6398
	-6.371	180.810	0.000	-3.8034	0.5970	-4.9814	-2.6254



## Logistic regression

1) Y, dependent variable (Sex), is a dichotomous variable (0.1);

2) To perform a logistic regression analysis, the values of Y are assumed to be independent. This assumption was satisfied, because each individual is an independent observation;

3) Binomial error

Then the seven proposed measures were tested by the study as shown in Table 4, with the purpose of assessing the significance of the variables using the Wald test and of verifying the significance of the model by the likelihood ratio test. The results showed that the  $\beta$  of measures PPST – ENA, SNRE-ENA; SNRE-ENP and ENA-ENP showed statistical significance, being selected for the determination of the multiple model. The simple model was not significant, so it was not chosen for the multiple model.

Table 4. Distribution of the univariate logistic regression analysis for sex estimation.

	B	S.E.	Wald	Df	Sig.	Exp(B)	95% CI for EXP(B)	
							Lower	Upper
PPST - SNRE	0.032	0.56	0.322	1	0.570	1.032	0.925	1.152
PPST - ENP	0.050	0.032	2.400	1	0.121	1.051	0.987	1.120
PPST - ENA	0.077	0.032	5.904	1	*0.015	1.080	1.015	1.149
PPST - I	0.029	0.019	2.384	1	0.123	1.029	0.992	1.068
SNRE - ENA	0.141	0.037	14.248	1	*0.000	1.152	1.070	1.239
SNRE - ENP	0.093	0.041	5.172	1	*0.023	1.097	1.013	1.189
ENA - ENP	0.125	0.053	5.570	1	*0.018	1.134	1.021	1.258
Constant	-32.860	5.241	39.309	1	0.000	0.000		

\*measures with greater statistical significance.

To analyze the factors associated with sex estimation, a multiple logistic regression analysis was held, in which the variables with “p” value of the univariate model  $\leq 20$  were selected. The order of entry in the multiple model was in accordance with the increasing values of “p”.

The variables that obtained p values lower than  $\leq 20$  were tested, one by one, in ascending order of p. Therefore, in the decision for the best model, the variables SNRE-ENA and ENA-ENP were established, as shown in Table 5.

Table 5: Multiple logistic regression for sex estimation.

	B	S.E.	Wald	Df	Sig.	Exp(B)	95% CI for EXP(B)	
							Lower	Upper
<b>SNRE - ENA</b>	0.177	0.045	15.222	1	0.000	1.194	1.092	1.305
<b>ENA - ENP</b>	0.231	0.051	20.747	1	0.000	1.260	1.141	1.391
<b>Constant</b>	-19.909	3.215	38.346	1	0.000	0.000		

Based on the results obtained in Table 5, it was possible to made the logit model for sex estimation

Mendonça SEX Model [Logit:  $-19.909 + 0.177(\text{SNRE-ENA}) + 0.231(\text{ENA-ENP})$ ].

Table 6 shows that the method results in 82.1% sensitivity, 70.8% specificity and 77.2% accuracy, showing more effectiveness in sex estimation than the mere random accuracy.

Table 6. Correct percentages of sex estimation

Model prediction	F	M	% Correct
<b>Sex F</b>	63	26	70.8
<b>Sex M</b>	21	96	82.1
<b>General percentage</b>		77,2	

Cutoff value is 0.500

## DISCUSSION

In disasters of epic proportions and even when corpse disposal dumps are found, the quest for the establishment of identity begins with the study of forensic physical anthropology.

In Brazil, unlike other countries, the anthropometric study begins with the study of sex, in countries where there is little or almost no recent miscegenation, the process begins by studying the ancestry, followed by the study of age, stature, and only then by

the collection of ante-mortem data is studied, in order to facilitate the identification process by teeth and/or DNA<sup>1</sup>.

Prior knowledge of sex, age, ancestry and stature of the skeleton under analysis contributes to the agility and quality of the conditions of the skeleton<sup>7</sup>.

There is also the need to validate in the Brazilian population all models for sex estimation in order to generate more confidence in the anthropometric study. This validation can be made in skeletons and/or be held in CT scans.

The establishment of an osteological and tomographic Biobank where CT scans have the same data (sex, age, ancestry, cause of death, among others) facilitates anthropological Brazilian models and allows the calibration, validation, among other advantages.

It is noteworthy that to study and perform measurements on skeletons properly sanitized in refrigerated environment and with excellent lighting is very comfortable and safe.

However, we can highlight the difficulty of obtaining intact skeletons, the cost generated, the difficulty of organizing and cataloging, and especially the maintenance and use by numerous researchers.

In Brazil, Cunha<sup>19</sup> et al. (2018) assessed and validated all the Brazilian collections, presenting them to the scientific community. Even though the geographical distribution of the collections do not represent all states, it will allow over the years the presence of regional tables for sex, ancestry, age, stature, among others.

Computed Tomography was initially chosen because of the ease of use and also because in certain situations a part of the neurocranium and/or viscerocranium can be fractured, and a CT scan in post-mortem situation may facilitate the determination of sex.

The logit, when applied to the same sample, generated a degree of agreement of 77.2%, which agrees with Zheng<sup>20</sup> et al., who, by studying scans of jaws, obtained 87.4% agreement with the model obtained.

Naikmasur<sup>21</sup> et al., on the other hand, by studying lateral and posteroanterior radiographs of South Indians and Tibetans found degree of agreement of 81.5% and 88.2%. The same occurred with Zaafrane<sup>22</sup> et al., who studied CT scans obtained from

Tunisians using a model with degree of agreement of 85.9%. Ekizoglu<sup>23</sup> et al. studied CT scans of the Turkish population and verified that the bizygomatic diameter was the most dimorphic structure studied, and the model generated obtained degree of agreement of 87.5% for women and 87% for men. Isaza<sup>24</sup> et al. studied 16 endocranium measures in 249 individuals from Medellin, Colombia, and obtained 89.7% of accuracy.

Franklin<sup>25</sup> et al. studied 18 measures in 400 computed tomography from Western Australians and verified that the bizygomatic width and maximum length of the skull and base are the most dimorphic ones.

As aforementioned, the bizygomatic width is one of the most dimorphic linear measures, remaining thus in almost all ancestries studied in the world.

The studies also compared the skeletons from different historical periods as conducted by Bejdová<sup>26</sup> et al., allowing the use of the model obtained in archaeological studies<sup>27</sup>.

Anthropometric studies in the Brazilian population must continue in order to contemplate all the nuances of ancestry/sex that exist in every region of the country.

### **Conclusions:**

The model obtained can be used for sex estimation because it presents 77.2% accuracy, being effective to predict the individual's sex.

### **REFERENCES**

- 1 Daruge E, Daruge Júnior E, Francesquini Júnior L. Tratado de odontologia legal e deontologia. Rio de Janeiro: Santos; 2017. 849p.
- 2 Silva RF, Prado FB, Caputo IGC, Devito KL, Botelho TL, Daruge Junior E. Case report the forensic importance of frontal sinus radiographs. *J Forensic Leg Med.* 2009; 16(1): 18-23.
- 3 Interpol. Disaster victim identification guide. Lyon: Interpol; 2014.
- 4 Di Vella G, Campobasso CP, Dragone M, Introna F. Skeletal sex determination by scapular measurements. *Boll Soc Ital Biol Sper.* 1994; 70(12): 299-305.
- 5 De Angelis D, Gibelli D, Gaudio D, Noce FC, Guercini N, Varvara G, et al. Sexual dimorphism of canine volume: a pilot study. *Legal Med.* 2015; 17(3): 163-6.
- 6 Gamba OT, Alves MC, Haiter Neto F. Mandibular sexual dimorphism analysis in CBCT scans. *J Forensic Leg Med.* 2016; 38: 106-10.

- 7 Francesquini Júnior L, Francesquini MA, De La Cruz BM, Pereira SD, Ambrosano GM, Barbosa CM, et al. Identification of sex using cranial base measurements. *J Forensic Odontostomatol.* 2007; 25(1): 7-11.
- 8 Almeida Paz SMB, Menezes MR, Mehlem JM, Junior CWGS, Barreto TVAM. Avaliação do índice de acerto na estimativa do sexo através do processo mastoide e côndilo do occipital de crânios secos de adultos. In: 20ª Semana de Pesquisa da Universidade Tiradentes – SEMPESq; 2018 out 22-26; Maceió, AL.
- 9 Almeida Júnior ED, Reis FP, Galvão LCC, Santa Rosa HR, Santos JS. Investigação do sexo e idade por meio de mensurações no palato duro e base de crânios secos de adultos. *Rev Cienc Med Biol.* 2016; 15(2): 172-7.
- 10 Almeida Junior E, Reis FP, Galvão LCC, Santa Rosa HR, Costa N. Estimativa do sexo e idade por meio de mensurações cranianas. *Rev Bahiana Odontol.* 2015; 6(2): 81-8.
- 11 Dias MGR, Souza JA, Carneiro CC. Tomografia Computadorizada de crânio em perícias criminais: uma grande aliada. *Rev Bras Crimin.* 2016; 5(3): 14-21.
- 12 Ulbricht V, Schmidt CM, Groppo FC, Daruge Júnior E, Queluz DP, Francesquini Júnior L. Sex estimation in brazilian sample: qualitative or quantitative methodology? *Braz J Oral Sci.* 2017; 16: e17047.
- 13 Leth PM. Computerized tomography used as a routine procedure at postmortem investigations. *Am J Forensic Med Pathol.* 2009; 30(3): 219-22.
- 14 IML-SP inova na tomografia computadorizada em cadáver. 2013 Jun 2 [acesso 2018 Nov 12]. In: Blog da Joilda Gomes [Internet]. Disponível em: <https://jornaldopovoriopreto.blogspot.com/2013/06/iml-sp-inova-na-tomografia.html>
- 15 Rodriguez DA. Robôs e técnicas 3D melhoram as investigações de causas de óbitos - e ajudam a aperfeiçoar o tratamento de quem está vivo [Internet]. 2014 Mar 20 [acesso 2018 Nov 12]. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Revista/noticia/2014/03/tecnologia-apos-morte.html>
- 16 Marques F. A morte explica a vida, para estudar os mortos e ajudar os vivos. *Rev Pesqui Fapesp.* 2015; 229: 14-21.
- 17 Tambawala SS, Karjodkar FR, Sansare K, Prakash N, Dora AC. Sexual dimorphism of foramen Magnum using cone beam computed tomography. *J Forensic Leg Med.* 2016; 44: 29-34.
- 18 Szklo M, Nieto FJ. *Epidemiology: beyond the basics* Annapolis: Aspen Publishers; 2000.
- 19 Cunha E, Lopez-Capp TT, Inojosa R, Marques SR, Moraes LOC, Liberti E, et al. The Brazilian identified human osteological collections. *Forensic Sci Int.* 2018; 289: 449.e1-449.e6.
- 20 Zheng J, Ni S, Wang Y, Zhang B, Teng Y, Jiang S. Sex determination of han adults in northeast China using cone beam computer tomography. *Forensic Sci Int.* 2018; 289: 450.e1-450.e7.

- 21 Naikmasur VG, Shrivastava R, Mutalik S. Determination of sex in South Indians and immigrant Tibetans from cephalometric analysis and discriminant functions. *Forensic Sci Int.* 2010; 197(1/3): 122.e1-6.
- 22 Zaafrane M, Khelil MB, Naccache I, Ezzedine E, Savall F, Telmon N, et al. Sex determination of a Tunisian population by CT scan analysis of the skull. *Int J Leg Med.* 2018; 132(3): 853-62.
- 23 Ekizoglu O, Hocaoglu E, Inci E, Can IO, Solmaz D, Aksoy S, et al. Assessment of sex in a modern Turkish population using cranial anthropometric parameters. *Legal Med.* 2016; 21: 45-52.
- 24 Isaza J, Díaz CA, Bedoya JF, Monsalve T, Botella MC. Assessment of sex from endocranial cavity using volume-rendered CT scans in a sample from Medellín, Colombia. *Forensic Sci Int.* 2014; 234: 186.e1-10.
- 25 Franklin D, Cardini A, Flavel A, Kuliukas A. Estimation of sex from cranial measurements in a Western Australian population. *Forensic Sci Int.* 2013; 229(1/3): 158.e1-8.
- 26 Bejdová Š, Dupej J, Krajíček V, Velemínská J, Velemínský P. Stability of upper face sexual dimorphism in central European populations (Czech Republic) during the modern age. *Int J Leg Med.* 2018; 132(1): 321-30.
- 27 Gao H, Geng G, Yang W. Sex determination of 3D skull based on a novel unsupervised learning method. *Comput Math Methods Med.* 2018; 2018: 4567267.

### 3 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados encontrados no presente estudo pode-se concluir que as medidas antropológicas realizadas em imagens de TCFC do crânio, foram capazes de evidenciar o dimorfismo sexual e testando-se as sete mensurações propostas pelo estudo no teste de Wald e da Razão, os resultados mostraram que as medidas PPST-ENA, SNRE-ENA, SNRE-ENP e ENA-ENP são dimórficas. Para os fatores associados à predição do sexo as mensurações com as melhores variáveis foram eleitas para a confecção do modelo: SNRE-ENA e ENA-ENP, elaborando assim modelo de logito para a determinação do sexo a saber: Logito:  $-19,909 + 0,177(\text{SNRE-ENA}) + 0,231(\text{ENA-ENP})$ , que resulta em 82,1% de sensibilidade, 70,8% de especificidade e 77,2% de acuraria, demonstrando que o modelo encontrado é eficaz para a predição do sexo.

## REFERÊNCIAS\*

Anuthama K, Shankar S, Ilayaraja V, Kulmar GS, Rajmohan M, Vignesh. Determining dental sex dimorphism in South Indians using discriminant function analysis. *Forensic Sci Int* 2011;2012(1/3):86-9.

Magalhães LV, Pacheco KTS, Carvalho KS. O potencial da odontologia legal para a identificação humana das ossadas do departamento médico legal de Vitória/ES. *Rev Bras Odontol Leg.* 2015;2(2):5-19. Apud Santos UDD. Principais meios de identificação humana em odontologia legal [monografia]. Contagem: Instituto de Ciências da Saúde, Faculdades Unidas do Norte de Minas; 2011.

Brasil. Lei nº 5.081, de 24 de agosto de 1966. Regulamenta o exercício da odontologia no Brasil. *Diário Oficial da União*; 1966.

Conselho Federal de Odontologia. Resolução nº 84, de 30 de dezembro de 2008. Disciplina responsabilidades dos cirurgiões-dentistas em relação aos procedimentos diagnósticos bucais de anatomia patológica e citopatologia e cria normas técnicas para conservação e transporte de material em relação a esses procedimentos. *Diário Oficial da União*. 2009 Jan 09.

Eckert WG, Garland N. The history of the forensic applications in radiology. *Am J Forensic Med Pathol.* 1984;5:53-6.

Gamba TO. Avaliação do dimorfismo sexual por meio de estudo antropométrico em imagens por tomografia computadorizada de feixe cônicos [dissertação]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas; 2013.

Reichs KJ. Quantified comparison of frontal sinus patterns by means of computed tomography. *Forensic Sci Int.* 1993;61(2/3):141-68.

---

\* De acordo com as normas da UNICAMP/FOP, baseadas na padronização do International Committee of Medical Journal Editors - Vancouver Group. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o PubMed



Rocha SS, Ramos DLP, Cavalcanti MGP. Applicability of 3D-CT facial reconstruction for forensic individual identification. *Pesqui Odontol Bras.* 2003(1);17:24-8.

Ulbricht V, Schmidt CM, Groppo FC, Daruge Júnior E, Queluz DP, Francesquini Júnior, L. Sex estimation in brazilian sample: qualitative or quantitative methodology?. *Braz J Oral Sci.* 2017;16:e17047.

## ANEXOS

## Anexo 1 – Comitê de Ética em Pesquisa



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**CERTIFICADO**



O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "ESTUDOS ANTROPOMÉTRICOS POR MEIO DE TOMOGRAFIAS COMPUTADORIZADAS", protocolo nº 54171916.0, dos pesquisadores LUIZ FRANCESQUINI JÚNIOR, ALICIA PICAPEDRA, CELIA MARISA RIZZATTI BARBOSA, CRISTINA SAFT MATOS VIEIRA, CARLOS SASSI, CRISTIANE MARTINS SCHMIDT, DANIEL PIGNATARI MAHET RODRIGUES, EDUARDO DARUGE JÚNIOR, FRANCISCO HAITER NETO, GILBERTO PAIVA DE CARVALHO, GLEISIANE SANTOS DA SILVA, JOÃO SARMENTO PEREIRA NETO, LARISSA LOPES RODRIGUES, LAÍSE NASCIMENTO CORREIA LIMA, MARCOS PAULO SALLES MACHADO, MALTHUS FONSECA GALVÃO, MARILIA DE OLIVEIRA COELHO DUTRA LEAL, PAULO ROBERTO NEVES, RACHEL LIMA RIBEIRO TINOCO, RAFAEL ARAÚJO, RENATO TAQUEO PLACERES ISHIGAME, RODRIGO IVO MATOSO, RONALDO RADICCHI, SARAH TEIXEIRA COSTA, SERGIO ROBERTO PERES LINE, TANIA PASSARINHO MARTINS, VIVIANE ULBRICHT, YULI ANDREA LÓPEZ QUINTERO, FLAVIA LAZARINI MARQUES, AMANDA FARIAS GOMES, ANA PAULA DESUO, DÉBORA COSTA RUIZ, MARCIO ALBERTO DE LUCCA JUNIOR, MARIA JÚLIA ASSIS VICENTIN, HAMILTON ROJAS MENDONÇA, THAIS UENOYAMA DEZEM, DEBORAH QUEIROZ DE FREITAS, BRENDA GALVÃO BRUDER, MARÍLIA SOUZA DE CARVALHO, EDUARDO DARUGE NETO, BRUNA DA COSTA GUEDES DE ARAUJO, LARISSA PADOVAN, HELDER WILLIAM BICAS DE PAIVA e NIVIA CRISTINA DURAN GALLASSI, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em sua versão original 29/06/2016 e na versão emendada em 24/01/2018.

The Ethics Committee in Research of the Piracicaba Dental School, University of Campinas, certify that the project "STUDIES IN ANTHROPOMETRIC CT SCANS", register number 54171916.0, of LUIZ FRANCESQUINI JÚNIOR, ALICIA PICAPEDRA, CELIA MARISA RIZZATTI BARBOSA, CRISTINA SAFT MATOS VIEIRA, CARLOS SASSI, CRISTIANE MARTINS SCHMIDT, DANIEL PIGNATARI MAHET RODRIGUES, EDUARDO DARUGE JÚNIOR, FRANCISCO HAITER NETO, GILBERTO PAIVA DE CARVALHO, GLEISIANE SANTOS DA SILVA, JOÃO SARMENTO PEREIRA NETO, LARISSA LOPES RODRIGUES, LAÍSE NASCIMENTO CORREIA LIMA, MARCOS PAULO SALLES MACHADO, MALTHUS FONSECA GALVÃO, MARILIA DE OLIVEIRA COELHO DUTRA LEAL, PAULO ROBERTO NEVES, RACHEL LIMA RIBEIRO TINOCO, RAFAEL ARAÚJO, RENATO TAQUEO PLACERES ISHIGAME, RODRIGO IVO MATOSO, RONALDO RADICCHI, SARAH TEIXEIRA COSTA, SERGIO ROBERTO PERES LINE, TANIA PASSARINHO MARTINS, VIVIANE ULBRICHT, YULI ANDREA LÓPEZ QUINTERO, FLAVIA LAZARINI MARQUES, AMANDA FARIAS GOMES, ANA PAULA DESUO, DÉBORA COSTA RUIZ, MARCIO ALBERTO DE LUCCA JUNIOR, MARIA JÚLIA ASSIS VICENTIN, HAMILTON ROJAS MENDONÇA, THAIS UENOYAMA DEZEM, DEBORAH QUEIROZ DE FREITAS, BRENDA GALVÃO BRUDER, MARÍLIA SOUZA DE CARVALHO, EDUARDO DARUGE NETO, BRUNA DA COSTA GUEDES DE ARAUJO, LARISSA PADOVAN, HELDER WILLIAM BICAS DE PAIVA and NIVIA CRISTINA DURAN GALLASSI, comply with the recommendations of the National Health Council – Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee on 29<sup>th</sup> of June of 2016 (original version) and 24<sup>th</sup> of January of 2018 (amended version).

Prof.ª. Fernanda Miori Pascon

Vice Coordenador  
CEP/FOP/UNICAMP

Prof. Jacks Jorge Junior

Coordenador  
CEP/FOP/UNICAMP

Observação: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.  
 Note: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.

## Anexo 2 – Verificação de Originalidade e Prevenção de Plágio.

Mendonça			
RELATÓRIO DE ORIGINALIDADE			
<b>20%</b>	<b>17%</b>	<b>13%</b>	<b>9%</b>
ÍNDICE DE SEMELHANÇA	FONTES DA INTERNET	PUBLICAÇÕES	DOCUMENTOS DOS ALUNOS
FONTES PRIMÁRIAS			
<b>1</b>	docplayer.com.br Fonte da Internet		<b>3%</b>
<b>2</b>	repositorio.unicamp.br Fonte da Internet		<b>2%</b>
<b>3</b>	fatecbt.edu.br Fonte da Internet		<b>2%</b>
<b>4</b>	Submitted to Universidade Estadual de Campinas Documento do Aluno		<b>1%</b>
<b>5</b>	E. Cunha, T.T. Lopez-Capp, R. Inojosa, S.R. Marques et al. "THE BRAZILIAN IDENTIFIED HUMAN OSTEOLOGICAL COLLECTIONS", Forensic Science International, 2018 Publicação		<b>1%</b>
<b>6</b>	Submitted to University of Sheffield Documento do Aluno		<b>1%</b>
<b>7</b>	medcraveonline.com Fonte da Internet		<b>1%</b>

### Anexo 3 – Submissão do artigo

#### Carta de Submissão e Transferência de Direitos Autorais

Nós, Hamilton Mendonça, Cristhiane Martins Schmidt, Viviane Ulbricht, Stéfany de Lima Gomes, João Sarmento Pereira Neto, Deborah Queiroz de Freitas, Eduardo Daruge Júnior, Luiz Francesquini Júnior, autores do artigo intitulado Sexual Dimorphism: Linear Measurements in Median Sagittal Section ON CT, enviamos para apreciação deste Conselho Editorial, e em caso de publicação, transferimos para a revista "Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics" todos os direitos e interesses autorais do artigo supra mencionado.

Certificamos que o artigo é original e que o mesmo, em parte ou na íntegra, não foi publicado ou está sendo considerado para publicação em outro periódico.

Declaramos que o conteúdo do artigo não consiste de plágio ou fraude, e que cada autor participou suficientemente do trabalho para tornar pública sua responsabilidade pelo conteúdo.

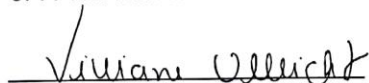
Este acordo prevê a publicação de todas as informações contidas no artigo e inclui a sua adaptação para veiculação em formato impresso ou eletrônico.



Hamilton Mendonça  
CPF: 397.412.548-57



Cristhiane Martins Schmidt  
CPF: 115.459.108-55



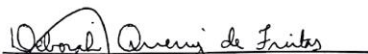
Viviane Ulbricht  
CPF: 041.102.888-00




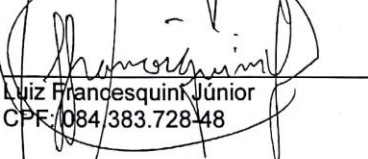
Stéfany de Lima Gomes  
CPF: 361.676.488-24



João Sarmento Pereira Neto  
CPF: 200.401.053-34

  
Deborah Queiroz de Freitas  
CPF: 181.421.938-25

  
Eduardo Daruge Júnior  
CPF: 030.108.938-84

  
Luiz Franceschini Júnior  
CPF: 084.383.728-48

Piracicaba, 08 de novembro de 2018.