

Estimativa do sexo em Tomografias Computadorizadas da região sudeste brasileira

Gender estimation in Computerized Tomography of the brazilian southeast region

DOI:10.34117/bjdv8n5-337

Recebimento dos originais: 21/03/2022

Aceitação para publicação: 29/04/2022

Marcos Henrique Passoni

Graduando em Odontologia

Instituição: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia Piracicaba
FOP/UNICAMP

Endereço: Av. Limeira, 901, CEP: 13414-903, Bairro Areião, Piracicaba
São Paulo, Brasil

E-mail: m183400@dac.unicamp.br

Stéfany de Lima Gomes

Doutoranda em Odontologia

Instituição: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia Piracicaba
FOP/UNICAMP

Endereço: Av. Limeira, 901, CEP: 13414-903, Bairro Areião, Piracicaba
São Paulo, Brasil

E-mail: stegany.gomes@gmail.com

Ana Flávia de Carvalho Cardozo

Mestranda em Gestão e Saúde Coletiva

Instituição: Faculdade de Odontologia Piracicaba – FOP/UNICAMP
Endereço: Av. Limeira, 901, CEP: 13414-903, Bairro Areião, Piracicaba
São Paulo, Brasil

E-mail: a163819@dac.unicamp.br

Soraya Monteiro Guedes Fernandez

Mestranda em Odontologia Legal e Deontologia

Instituição: Faculdade de Odontologia Piracicaba – FOP/UNICAMP
Endereço: Av. Limeira, 901, CEP: 13414-903, Bairro Areião, Piracicaba
São Paulo, Brasil

E-mail: dra.soraya.odontolegal@gmail.com

Mônica Aparecida Francesquini

Doutora em Odontologia

Instituição: Faculdade de Odontologia Piracicaba – FOP/UNICAMP
Endereço: Av. Limeira, 901, CEP: 13414-903, Bairro Areião, Piracicaba
São Paulo, Brasil

E-mail: monicafrances114@gmail.com

Deborah Queiroz de Freitas França

Professora Associada Radiologia Odontológica
Instituição: Faculdade de Odontologia Piracicaba – FOP/UNICAMP
Endereço: Av. Limeira, 901, CEP: 13414-903, Bairro Areião, Piracicaba
São Paulo, Brasil
E-mail: deborah@fop.unicamp.br

João Sarmento Pereira Neto

Professor Associado de Ortodontia
Instituição: Faculdade de Odontologia Piracicaba – FOP/UNICAMP
Endereço: Av. Limeira, 901, CEP: 13414-903, Bairro Areião, Piracicaba
São Paulo, Brasil
E-mail: sarmento@unicamp.br

Luiz Francesquini Junior

Professor Associado I de Odontologia Legal e Deontologia
Instituição: Faculdade de Odontologia Piracicaba – FOP/UNICAMP
Endereço: Av. Limeira, 901, CEP: 13414-903, Bairro Areião, Piracicaba
São Paulo, Brasil
E-mail: francesq@unicamp.br

Stéfany de Lima Gomes

Universidade Estadual de Campinas
Instituição: Faculdade de Odontologia Piracicaba – FOP/UNICAMP
Endereço: Av. Limeira, 901, CEP: 13414-903, Bairro Areião, Piracicaba
São Paulo, Brasil
E-mail: stegany.gomes@gmail.com

RESUMO

Verificar a presença de dimorfismo sexual por meio de medidas lineares de TCs cranianas, bem como, a criação de um modelo matemático para estimativa do sexo. Foram utilizados 200 Tomografias Computadorizadas (TCs) do Biobanco Osteológico e Tomográfico da região sudeste brasileira. Para a pesquisa foram realizadas seis medidas lineares (Porção anterior da sela turca a sutura naso-frontal, Porção anterior da sela turca ao bregma, Forame incisivo ao ponto básico, Porção anterior da sela turca a meato acústico externo (direito), Porção anterior da sela turca a meato acústico externo (esquerdo) e Porção anterior da sela turca a meato acústico externo (esquerdo) a porção anterior da sela turca a meato acústico externo (direito), utilizando o software OnDemand3D™. Para a calibração foi utilizado o teste estatístico ICC, segundo Szklo e Nieto (2000) obtendo-se correlação FORTE e a análise dos dados foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov, teste t, Teste de Shapiro-Wilke e Levene e uma regressão logística pelo método de Stepwise-Forward (Wald), para analisar a distribuição e igualdade das variâncias. Foi constatado dimorfismo sexual em todas as medidas realizadas. Sendo possível criar um modelo de regressão logística [Logito= $-41.7732 + 0.2636 * PAST-SFN + 0.0601 * PAST-B$], onde foi obtido o valor de sensibilidade (80.2%), especificidade (70.2%) e uma acurácia de (76%). Conclui-se que o modelo obtido de regressão logística possibilita a estimativa do sexo de brasileiros, podendo ser utilizado como uma metodologia auxiliar no processo de identificação humana.

Palavras-chave: tomografia computadorizada, dimorfismo sexual, odontologia legal.

ABSTRACT

To verify the presence of sexual dimorphism through linear measurements of cranial CTs, as well as the creation of a mathematical model to estimate sex. 200 Computed Tomography (CTs) from the Osteological and Tomographic Biobank in southeastern Brazil were used. For the research, six linear measurements were performed (anterior portion of the sella turcica to the nasofrontal suture, anterior portion of the sella turcica to the bregma, incisive foramen to the base point, anterior portion of the sella turcica to the external acoustic meatus (right), anterior portion of the sella turcica to external auditory meatus (left) and anterior portion of sella turcica to external auditory meatus (right) the anterior portion of the sella turcica to external auditory meatus (right), using the OnDemand3D™ software. For calibration, the statistical test was used ICC, according to Szklo and Nieto (2000) obtaining a STRONG correlation and the data analysis was used the Kolmogorov-Smirnov test, t test, Shapiro-Wilke and Levene test and a logistic regression using the Stepwise-Forward method (Wald), to analyze the distribution and equality of variances. Sexual dimorphism was observed in all measurements performed. It was possible to create a logistic regression model [Logito= $-41.7732 + 0.2636 * PAST-SFN + 0.0601 * PAST-B$], where sensitivity (80.2%), specificity (70.2%) and an accuracy of (76%) were obtained. It is concluded that the model obtained from logistic regression makes it possible to estimate the sex of Brazilians, and can be used as an auxiliary methodology in the process of human identification.

Keywords: computed tomography, sex characteristics, forensic dentistry.

1 INTRODUÇÃO

A identificação de restos mortais esqueletizados é um desafio na perícia forense e a estimativa do sexo é uma das principais características do perfil físico e biológico de um indivíduo e sua estimativa é uma parte essencial do processo de identificação humana. Para tanto, quanto mais ossos disponíveis houver, melhor será a oportunidade para resultados confiáveis na avaliação da espécie animal, do sexo, da idade, da ancestralidade e da estatura [1].

No entanto, um esqueleto inteiro e bem preservado é um achado raro, pois podem ter sofrido uma série de traumas (fraturas, esmagamentos, decapitações, esquitejamento, entre outros), que dificultam ainda mais sua identificação [1].

O processo de comparação de detalhes em indivíduos desaparecidos e em busca de coincidências entre os dados gravados anteriormente é chamado de identificação [2].

Há um consenso geral que a pelve é a estrutura mais dimórfica do ser humano, seguida do crânio. A interpretação correta dos dados das estruturas cranianas (medidas lineares, angulares, de volume e do peso da massa) são um importante aliado no ramo da Odontologia Legal, possibilitando a diferenciação entre indivíduos masculinos e femininos através do desenvolvimento do mesmo e suas características, como

rugosidades, proeminências, cristas, saliências entre outros. Sendo essas características maiores e predominantes nos homens quando comparado as mulheres, principalmente pela influência hormonal, alimentação, caracterizando um vasto dimorfismo sexual nessas estruturas. Destaca-se que em geral o homem é maior que a mulher em aproximadamente 8% [1, 3-4].

Alguns estudos examinaram previamente o dimorfismo sexual do crânio em diferentes populações [5-7]. Todos esses estudos foram realizados em amostras de uma população derivada principalmente de um único país; por causa da forte influência que componentes genéticos e ambientais têm sobre o desenvolvimento do esqueleto, uma equação derivada de uma determinada população não será adequada para outra de uma nação diferente [4].

A miscigenação é algo importante nesse processo, visto que uma população com grandes misturas ancestrais, como é o caso do Brasil, impossibilita um uso eficiente dos modelos norte-americanos e europeus que são comumente utilizados. Destaca-se ainda que foi demonstrado que os modelos existentes e utilizados em nossa população carecem de validação e evolução, para se enquadrar dentro dos padrões das miscigenações brasileiras [8].

Ao longo dos anos, as técnicas de identificação humana existentes no Brasil apresentaram evolução, de modo a aprimorar todo o processo de identificação humana, a tecnologia se mostrou indispensável para isto [9].

A utilização de métodos de imagem se destaca, por meio de softwares para a realização de medições, onde a Tomografia Computadorizada (TC) é a mais utilizada, principalmente na odontologia forense, possibilitando a obtenção de imagens tridimensionais das estruturas ósseas (planos axial, sagital e coronal), o que acarreta diretamente na alta das solicitações deste exame. A TC de feixe cônico é utilizada nesse cenário. neste tipo de exame é possível obter medidas com precisão e acurácia, sem a interferência de sobreposições de estruturas ósseas assim como o tempo de trabalho clínico é reduzido quando comparado aos métodos utilizados até os dias atuais em meio a Odontologia legal [10-11].

Assim, o presente estudo tem como objetivo através de medidas craniométricas realizadas em TCs verificar se as mesmas são dimórficas, possibilitando a construção de um modelo matemático para a estimativa do sexo.

2 MÉTODOS

A presente pesquisa foi aprovada pelo CEP/FOP/UNICAMP CAAE 54171916.0.0000.5418 e buscou avaliar seis medidas lineares em TCs. A pesquisa utilizou (n=200) do Biobanco Osteológico e Tomográfico, visando verificar o dimorfismo sexual e elaboração de um modelo de regressão logística para estimativa do sexo. Para realização de medidas lineares em TCs, foi utilizado o software OnDemand3D™.

Foram realizadas as seguintes medidas lineares em TCs, a saber:

1. Porção anterior da sela turca a sutura naso-frontal (PAST-SFN);
2. Porção anterior da sela turca ao bregma (PAST-B);
3. Forame incisivo ao ponto básico (FI-B);
4. Porção anterior da sela turca a meato acústico externo (direito) (PAST-MAED);
5. Porção anterior da sela turca ao meato acústico externo (esquerdo) (PAST-MAEE);
6. Porção anterior da sela turca a meato acústico externo (esquerdo) a porção anterior da sela turca a meato acústico externo (direito) (PEMAE-PEMAD).

Para calibração intra examinador considerou a mensuração das medidas lineares em 25 TCs, sendo realizadas três vezes em momentos distintos. Sendo realizado a aplicação do teste de coeficiente de correlação intraclasse com intervalo de confiança de 95% segundo Szklo e Nieto (2000) [12] e Quadro 1, se mostrou uma correlação forte ($ICC \geq 0,75$) em todas as análises realizadas na calibração intraexaminador. A calibração interexaminador se deu com uma especialista em Radiologia Odontológica. Uma vez calibrado com padrão de excelência, as demais medidas foram realizadas, totalizando 200 exames e submetidas a análise estatística pelo programa de análises IBM® SPSS® 25 Statistics.

Quadro 1 - Classificação do coeficiente de correlação intra-classe (Szklo & Nieto, 2000).

| Coeficiente de correlação intra-classe | Classificação |
|--|---------------|
| $ICC < 0,4$ | Pobre |
| $0,4 \leq ICC < 0,75$ | Satisfatória |
| $ICC \geq 0,75$ | Excelente |

Fonte: Szklo R, Nieto FJ. Epidemiology Beyond the basis. Aspen Publications, 343-404,2000.

3 RESULTADOS

A amostra analisada constou de 200 TCs, sendo 84 pertencentes ao sexo feminino (42%) e 116 do sexo masculino (58%). As variáveis foram submetidas à estatística descritiva para a análise de normalidade de Shapiro-Wilk, sendo que, as variáveis PAST-B, FI-B, PAST-MAED, PAST-MAED e PAST-MAEEE rejeitaram a hipótese de nulidade, aceitando H1 e, desse modo, significando que podem ser utilizados testes Não Paramétricos para a análise do presente estudo. Por outro lado, as medidas PAST-SFN e PEMA-E-PEMAD se apresentaram dentro da normalidade, devendo ser utilizados testes Paramétricos para tais medidas.

De acordo com a Tabela 1, após a aplicação do teste de normalidade, as variáveis PAST-B, FI-B, PAST-MAELD, PAST-MAELE e PEMA-ALE-PEMALD mostraram valor de $p < 0,05$, demonstrando serem dimórficas.

Tabela 1. Análise descritiva quanto ao sexo de uma amostra de TC's em crânios brasileiros da região sudeste.

| | sexo | N | Média | Mediana | SD | Mínimo | Máximo | Shapiro-Wilk | |
|-------------|------|-----|-------|---------|------|--------|--------|--------------|--------|
| | | | | | | | | W | p |
| PAST-SFN | F | 84 | 60.2 | 60.1 | 3.06 | 54.5 | 68.2 | 0.983 | 0.317 |
| | M | 116 | 63.5 | 63.3 | 3.78 | 52.4 | 73.3 | 0.991 | 0.622 |
| PAST-B | F | 84 | 97.6 | 96.3 | 6.57 | 84.1 | 124.0 | 0.933 | < .001 |
| | M | 116 | 99.4 | 99.3 | 5.68 | 88.1 | 115.8 | 0.987 | 0.310 |
| FI-B | F | 84 | 81.0 | 81.3 | 4.89 | 72.3 | 98.2 | 0.972 | 0.068 |
| | M | 116 | 84.4 | 84.3 | 6.09 | 57.8 | 101.8 | 0.957 | < .001 |
| PAST-MAED | F | 84 | 64.2 | 64.5 | 3.97 | 53.4 | 74.8 | 0.993 | 0.949 |
| | M | 116 | 68.1 | 67.7 | 5.45 | 56.1 | 96.7 | 0.845 | < .001 |
| PAST-MAEE | F | 84 | 64.0 | 63.6 | 3.82 | 55.7 | 75.0 | 0.982 | 0.285 |
| | M | 116 | 67.4 | 67.2 | 4.76 | 54.3 | 98.3 | 0.847 | < .001 |
| PEMAE-PEMAD | F | 84 | 112.8 | 112.7 | 5.91 | 94.0 | 126.3 | 0.989 | 0.716 |
| | M | 116 | 118.1 | 118.3 | 6.28 | 101.8 | 135.5 | 0.992 | 0.708 |

*significante $p > 0.05$

Fonte: Elaboração dos pesquisadores

Nomenclaturas das variáveis: 1) Porção anterior da sela turca a sutura naso-frontal (PAST-SFN); 2) Porção anterior da sela turca ao bregma (PAST-B); 3) Forame incisivo ao ponto básico (FI-B); 4) Porção anterior da sela turca a meato acústico externo (direito) (PAST-MAED); 5) Porção anterior da sela turca ao meato acústico externo (esquerdo) (PAST-MAEE); 6) Porção anterior da sela turca a meato acústico externo (esquerdo) a porção anterior da sela turca a meato acústico externo (direito) (PEMAE-PEMAD).

Para uma amostra com um valor de $n > 50$ utiliza-se o teste de Kolmogorov-Smirnov e, neste estudo, todas as variáveis apresentaram valor de $p > 0.05$ aceitando-se

H0. Desse modo, todas as variáveis apresentam-se dentro da Normalidade, conforme se verifica na Tabela 2.

Tabela 2. Teste de Normalidade

| | | statistic | p |
|-------------|--------------------|-----------|--------|
| PAST-SFN | Shapiro-Wilk | 0.992 | 0.395 |
| | Kolmogorov-Smirnov | 0.0361 | 0.957 |
| | Anderson-Darling | 0.289 | 0.611 |
| PAST-B | Shapiro-Wilk | 0.969 | < .001 |
| | Kolmogorov-Smirnov | 0.0640 | 0.386 |
| | Anderson-Darling | 1.057 | 0.009 |
| FI-B | Shapiro-Wilk | 0.968 | < .001 |
| | Kolmogorov-Smirnov | 0.0626 | 0.414 |
| | Anderson-Darling | 0.860 | 0.027 |
| PAST-MAED | Shapiro-Wilk | 0.891 | < .001 |
| | Kolmogorov-Smirnov | 0.0738 | 0.226 |
| | Anderson-Darling | 1.916 | < .001 |
| PAST-MAEE | Shapiro-Wilk | 0.899 | < .001 |
| | Kolmogorov-Smirnov | 0.0647 | 0.372 |
| | Anderson-Darling | 1.562 | < .001 |
| PEMAE-PEMAD | Shapiro-Wilk | 0.995 | 0.782 |
| | Kolmogorov-Smirnov | 0.0345 | 0.971 |
| | Anderson-Darling | 0.274 | 0.659 |

Nota: Resultados adicionais fornecidos por moretests

Fonte: Elaboração dos pesquisadores

Nomenclaturas das variáveis: 1) Porção anterior da sela turca a sutura naso-frontal (PAST-SFN); 2) Porção anterior da sela turca ao bregma (PAST-B); 3) Forame incisivo ao ponto básico (FI-B); 4) Porção anterior da sela turca a meato acústico externo (direito) (PAST-MAED); 5) Porção anterior da sela turca ao meato acústico externo (esquerdo) (PAST-MAEE); 6) Porção anterior da sela turca a meato acústico externo (esquerdo) a porção anterior da sela turca a meato acústico externo (direito) (PEMAE-PEMAD).

Com base na Tabela 3 as variáveis que foram incluídas no modelo Logito são: PAST-SFN e PAST-B pelo fato de apresentarem um valor de $p < 0.05$.

Tabela 3. Modelos para Coeficientes quanto ao sexo em uma amostra de tomografias em crânios brasileiros da região sudeste

| Previsor | Estimativa | SE | Z | p | Desvio Padrão | 95% Intervalo de Confiança | |
|-------------|------------|--------|--------|--------|---------------|----------------------------|----------|
| | | | | | | Inferior | Superior |
| Intercept | -417.732 | 67.039 | -6.231 | < .001 | 7.21e-19 | 1.42e-24 | 3.67e-13 |
| PAST-SFN | 0.2636 | 0.0607 | 4.340 | < .001 | 1.30 | 1.156 | 1.47 |
| PAST-B | 0.0601 | 0.0304 | 1.973 | 0.048 | 1.06 | 1.000 | 1.13 |
| FI-B | 0.0488 | 0.0365 | 1.338 | 0.181 | 1.05 | 0.978 | 1.13 |
| PAST-MAED | 0.0747 | 0.0666 | 1.122 | 0.262 | 1.08 | 0.946 | 1.23 |
| PAST-MAEE | 0.1364 | 0.0706 | 1.933 | 0.053 | 1.15 | 0.998 | 1.32 |
| PEMAE-PEMAD | 0.0173 | 0.0508 | 0.340 | 0.734 | 1.02 | 0.921 | 1.12 |

Note. As estimativas representam as probabilidades logarítmicas de "Sexo = M" vs. "Sexo = F"

Fonte: Elaboração dos pesquisadores

Nomenclaturas das variáveis: 1) Porção anterior da sela turca a sutura naso-frontal (PAST-SFN); 2) Porção anterior da sela turca ao bregma (PAST-B); 3) Forame incisivo ao ponto básico (FI-B); 4) Porção anterior da sela turca a meato acústico externo (direito) (PAST-MAED); 5) Porção anterior da sela turca ao meato acústico externo (esquerdo) (PAST-MAEE); 6) Porção anterior da sela turca a meato acústico externo (esquerdo) a porção anterior da sela turca a meato acústico externo (direito) (PEMAE-PEMAD).

Foi aplicado o teste Bionominal de Regressão Logística, sendo observado correlação significativa para duas variáveis selecionadas. Os resultados, portanto, indicaram que as medidas mais significativas para a estimativa do sexo foram PAST-SFN e PAST-B, com valor $p < 0,005$, sendo possível com elas construir um modelo de regressão logística, a saber:

$$\text{Logito} = -41.7732 + 0.2636 * \text{PAST-SFN} + 0.0601 * \text{PAST-B}$$

Ao se aplicar o modelo obtido sobre a própria amostra, se obteve um resultado de sensibilidade 70,2%, especificidade 80,2% e acurácia de 76,0%, se mostrando eficaz na predição do sexo do que o mero acerto ao acaso, ou seja, valores que 0,5 (cutoff) seriam considerados como “masculino” e menores como “feminino”, conforme Tabela 4.

Tabela 4. Distribuição de frequência e porcentagens corretas para predição do sexo em uma amostra de tomografias em crânios brasileiros da região sudeste.

| Observado | Previsto | | % Correto |
|--------------------|----------|----|-----------|
| | F | M | |
| F | 59 | 25 | 70,2 |
| M | 23 | 93 | 80,2 |
| Porcentagem global | | | 76,0 |

Observação. O valor de corte é ajustado para 0.5
Fonte: Elaboração dos pesquisadores

4 DISCUSSÃO

Nos últimos 15 anos no Brasil, graças ao grande número de indivíduos reduzidos a esqueletos, gerados pela Ditadura, pelo crime organizado, aos desastres naturais (desastres em massa), foi preciso um grande número de profissionais especializados na identificação utilizando a Antropologia Forense, esta cresceu e teve uma evolução significativa, dentre os métodos de identificação [13].

Dentre os achados a Antropologia Forense, fornece a espécie animal, o sexo, a idade, a ancestralidade e a estatura [1]. No Brasil, o sexo deve ser a primeira informação a ser obtida, tendo em vista a grande dificuldade de se obter a ancestralidade correta, devido principalmente à grande miscigenação existente na formação do povo brasileiro [8].

Quando restos esqueletizados de corpos são encontrados, o processo de estimativa de estatura torna-se mais complicado se o sexo da vítima não for conhecido. Portanto, estudos anteriores sugeriram, que os ossos com sexo indeterminados devem ser avaliados primeiro para sexo e depois para estatura, usar fórmulas de regressão pode melhorar a taxa de precisão da estimativa de estatura [14].

Estimativa de estatura e sexo usando duas dimensões para a medição do crânio foi discutida anteriormente para várias populações étnicas usando ossos secos e medições de TCs [5-6-7]. As características antropológicas devem ser analisadas em populações específicas, especialmente para as diferentes características raciais em cada região do mundo. No presente estudo, a análise passo a passo de todas as medidas rendeu uma taxa de precisão de classificação (acurácia) de sexo de 76%.

Ogawa et al. [15] em 2013, reportaram suas observações sobre as dimensões dos crânios japoneses modernos; especificamente que eles observaram os valores médios de todos os parâmetros (comprimento máximo do crânio, comprimento da base do crânio, comprimento máximo da largura do crânio, largura frontal máxima, altura basio-bregma, largura facial superior, largura bizigomática, largura bicondilar, largura do bigoniaca e

altura ramal) foram maiores nos homens do que nas mulheres. Como um resultado, eles estabeleceram nove funções discriminantes e a classificação da exatidão das funções discriminantes se mostrou alta, variando de 84,8% a 91,5%. Por meio de outra metodologia Ishigame et al. (2019) [16], através de estudos com TCs conseguiram acurácia de 69,2%, essa situação se deve em parte à miscigenação encontrada na população sudeste do Brasil, mostrando a dificuldade de estabelecer padrões na extensa miscigenação brasileira, além deste fator, deve ser considerado os 20 a 30% de indivíduos indiferenciados existentes na população brasileira [1].

O perfil biológico brasileiro carece de muitas informações que ainda precisam ser estudadas e exploradas, tendo em vista o extenso número de grupos miscigenados que vivem em todo território brasileiro, seria necessário a utilização de uma mesma técnica para todos esses grupos [1].

Além da necessidade citada acima, os estudos em TCs precisam ser aperfeiçoados, assim como a criação de Biobancos específicos [13]. Tendo como base o crime organizado, que cada vez mais tenta dificultar ou impossibilitar o reconhecimento de suas vítimas, através de fraturas e carbonização, porém, em muitos casos as TCs possibilitam o estudo dessas vítimas, mesmo nessas condições [1].

O que limita o uso das TCs para essas situações, é a obtenção de tomografia computadorizada em crânios/esqueletos após a morte, graças a necessidade de equipamento adequado para realização de tais exames. A estimativa por meio de TCs, é um método viável, ressalta-se a realização de exames necroscópicos 100% digitalizados, também chamados de necropsias virtuais/digitais. [16]

O presente estudo partiu da análise de um grupo de seis medidas e verificou acurácia de 76%. Diversas medidas cranianas foram e são avaliadas, em relação ao estudo craniométrico na literatura brasileira, Lopez-Cappaet al. (2018) [17], através de análise discriminante encontraram acurácia de 66%, já por regressão logística Teles et al. (2020) [18] chegaram a 75,4%, Cardozo et al. (2020) [19] a 76% e Mendonça et al. (2019) [20] a 77.2%. E nos estudos com mandíbula, Gamba et al. (2016) [21] encontraram resultados de 95.1% por regressão logística binária, Pereira et al. (2020) [22] 90% por regressão logística e Lopez Cappbet al. (2018) [23] de 76 a 86% por análise discriminante. Todos esses estudos foram realizados com amostras da região sudeste do Brasil, não sendo encontrados nenhum tipo de estudo que submetesse o mesmo grupo de medidas para todo território nacional.

As TCs foram empregadas em diversos estudos de antropometria forense brasileira [19, 20] já sendo utilizada em diversos países. Na China Zhan et al. (2019) [24] estudaram dezesseis medidas em TCs da população chinesa e obtiveram 89.3% de acurácia pela análise de regressão logística. Urooge e Patil (2017) [25], avaliaram a largura, altura, área, comprimento, perímetro e volume do seio maxilar em TCs para a estimativa do sexo da população indiana, e concluíram que a largura do seio maxilar esquerdo masculino se apresenta menor em relação aos femininos com precisão de 71%. Adel et al. (2019) [26] submeteram dose medidas cranianas em TCs de egípcios e conseguiram a acurácia entre 78,7-80% a depender do método.

A acurácia de 76% obtida no presente estudo, indica uma confiabilidade assertiva na identificação de 7 em cada 10 casos. Isso demonstra que as medidas tomográficas avaliadas na amostra da região sudeste, são ótimos indicadores de dimorfismo sexual. Ressaltando-se que as TCs são fundamentais no processo de identificação humana.

Deve-se destacar ainda que há a necessidade de se aplicar todos os modelos de regressão obtidos em amostras de biobancos regionais visando verificar se a acurácia obtida se mantém constantes.

5 CONCLUSÃO

O modelo de regressão logística obtido se demonstrou eficiente como método auxiliar na estimativa do sexo, agregando para toda a comunidade científica forense. Acredita que em um futuro próximo os modelos obtidos poderão ser transformados em softwares e estes poderão ser utilizados nos IMOLs brasileiros e demais institutos de identificação internacionais.

REFERÊNCIAS

1. Daruge E, Daruge Jr, Francesquini Jr L. Tratado de Odontologia Legal e Deontologia. 2^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2019.
2. Alves MC, Haiter-Neto F. Mandibular sexual dimorphism analysis in CBCT scans. *Journal of forensic and legal medicine*. 2015;38:106-110. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2015.11.024>
3. Gillet C, Costa-Mendes L, Rérolle C, et al. Sex estimation in the cranium and mandible: a multislice computed tomography (MSCT) study using anthropometric and geometric morphometry methods. *Int J Legal Med*. 2020;134:823–832. <https://doi.org/10.1007/s00414-019-02203-0>
4. Knussmann R, Sperwien A. Relations between anthropometric characteristics and androgen hormone levels in healthy young men. *Annals of human biology*. 1988;15(2):131-142. <https://doi.org/10.1080/03014468800009551>
5. 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. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.02.012>
6. 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. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13699>
7. Kyllonen KM, Simmons-Ehrhardt T, Monson KL. Stature estimation using measurements of the cranium for populations in the United States. *Forensic science international*. 2017;281:184.e1-184.e9. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2017.10.011>
8. Francesquini Júnior L, Francesquini MA, Meléndez BVLC, Pereira SDR, Ambrosano GMB, Rizzatti-Barbosa CM, et al. Identification of sex using cranial base measurements. *Journal of Forensic Odonto-Stomatology*. 2007;25:7-11.
9. The International Criminal Police Organization (Interpol). *Disaster Victim Identification Guide*; 2018. www.interpol.int/INTERPOLexpertise/Forensics/DVIpages/DVI-guide.
10. Asif MK, Nambiar P, Mani SA, Ibrahim NB, Khan IM, Lokman NB. Dental age estimation in Malaysian adults based on volumetric analysis of f pulp/tooth ratio using CBCT data. *Leg Med (Tokyo)*. 2019;36:50-8. <https://doi.org/10.1016/j.legalmed.2018.10.005>
11. Eliášová H, Dostálová T. 3D Multislice and Cone-beam Computed Tomography Systems for Dental Identification. *Prague Medical Report* 2017;118(1):14-25. <https://doi.org/10.14712/23362936.2017.2>
12. Szklo M, Nieto FJ. *Epidemiology: beyond the basics*. Gaithersburg: Aspen; 2000.
13. Cunha E. Considerações sobre a Antropologia Forense na atualidade. *Rev Bras Odontol Leg (RBOL)*. 2017;4(2):110-7. <http://dx.doi.org/10.21117/rbol.v4i2.133>

14. Celbis O, Agritmis H. Estimation of stature and determination of sex from radial and ulnar bone lengths in a Turkish corpse sample. *Forensic Science International*. 2006;158(2-3):135-139. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2005.05.016>
15. Ogawa Y, Imaizumi K, Miyasaka S, Yoshino M. Discriminant functions for sex estimation of modern Japanese skulls. *Journal of forensic and legal medicine*. 2013;20(4):234-238. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2012.09.023>
16. Ishigame RTP, Picapedra A, Sassi C, Ulbricht V, Pecorari VGA, Haiter Neto F, Daruge Júnior E, Francesquini Jr L. Sexual dimorphism of mandibular measures from computed tomographies. *RGO Rev. Gaucho Odontol*. 2019;67:e201907. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-86372019000073579>
17. Lopez-Capp TT, Rynn C, Wilkinson C, Paiva LAS, 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. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-644020180208>
18. Cardozo AFC, Gomes SL, Ulbricht V, Souza DM, Pereira Neto JS, Francesquini Júnior L. Dimorfismo sexual em adultos brasileiros por meio de medidas cranianas. *Rev Bras Odontol Leg RBOL*. 2020;7(1):30-39. <https://doi.org/10.21117/rbol-v7n12020-273>
19. Teles HCC, dos Santos Junior RA, dos Anjos Sandes V, Reis FP. Estimativa do Sexo e Idade por Meio de Mensurações Faciais em Crânios Secos de Adultos. *Brazilian Journal of Forensic Sciences Medical Law and Bioethics*. 2020;9(3):292-307. [https://doi.org/10.17063/bjfs9\(3\)y2020292](https://doi.org/10.17063/bjfs9(3)y2020292)
20. Mendonça HR, Schmidt CM, Ulbricht V, Gomes SL, Pereira Neto JS, França DQF, Daruge Jr. E, Francesquini Jr L. Determinations of Cranial Dimorphism in Sagittal Section in CT Scans. *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics*. 2019;8(4):213-225. [http://dx.doi.org/10.17063/bjfs8\(4\)y2019213](http://dx.doi.org/10.17063/bjfs8(4)y2019213)
21. Gamba TO, Alves MC, Haiter-Neto F. Mandibular sexual dimorphism analysis in CBCT scans. *Journal of Forensic and Legal Medicine*. 2016;38:106-110. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jflm.2015.11.024>
22. Pereira JGD, Fróes Lima K, Alves da Silva RH. Mandibular Measurements for Sex and Age Estimation in Brazilian Sampling. *Acta stomatologica Croatica*. 2020;54(3):294-301. <https://doi.org/10.15644/asc54/3/7>
23. Lopez-Capp TT, Rynn C, Wilkinson C, de Paiva LAS, Michel-Crosato E, Biazevic MGH. Discriminant analysis of mandibular measurements for the estimation of sex in a modern Brazilian sample. *International journal of legal medicine*. 2018;132(3):843-851. <https://doi.org/10.1007/s00414-017-1681-8>
24. Zhan MJ, Cui JH, Zhang K, Chen YJ, Deng ZH. Estimation of stature and sex from skull measurements by multidetector computed tomography in Chinese. *Leg Med (Tokyo)*. 2019;41:101625. <http://dx.doi.org/10.1016/j.legalmed.2019.101625>

25. Urooge A, Patil BA. Sexual Dimorphism of Maxillary Sinus: A Morphometric Analysis using Cone Beam Computed Tomography. *J Clin Diagn Res.* 2017;11(3):ZC67-ZC70. <http://dx.doi.org/10.7860/JCDR/2017/25159.9584>

26. Adel R, Ahmed HM, Hassan OA, Abdelgawad EA. Assessment of Craniometric Sexual Dimorphism Using Multidetector Computed Tomographic Imaging in a Sample of Egyptian Population. *Am J Forensic Med Pathol.* 2019;40(1):19-26. <http://dx.doi.org/10.1097/PAF.0000000000000439>