



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Joanna Luiza Nogueira de Azevedo e Silva

MORFOMETRIA DA SUPERFÍCIE AURICULAR:
APLICAÇÃO DE UM NOVO MÉTODO PARA ESTIMATIVA SEXUAL
EM INDIVÍDUOS ADULTOS DA COLECCÃO DE ESQUELETOS
IDENTIFICADOS SÉCULO XXI

Dissertação no âmbito do Mestrado em Antropologia Forense, orientada pela
Professora Doutora Ana Luísa Santos e pelo Professor Doutor Leandro H. Luna e
apresentada ao Departamento de Ciências da Vida

Outubro de 2020

**Universidade de Coimbra
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Departamento de Ciências da Vida**

**MORFOMETRIA DA SUPERFÍCIE AURICULAR:
APLICAÇÃO DE UM NOVO MÉTODO PARA ESTIMATIVA SEXUAL
EM INDIVÍDUOS ADULTOS DA COLECÇÃO DE ESQUELETOS
IDENTIFICADOS SÉCULO XXI**

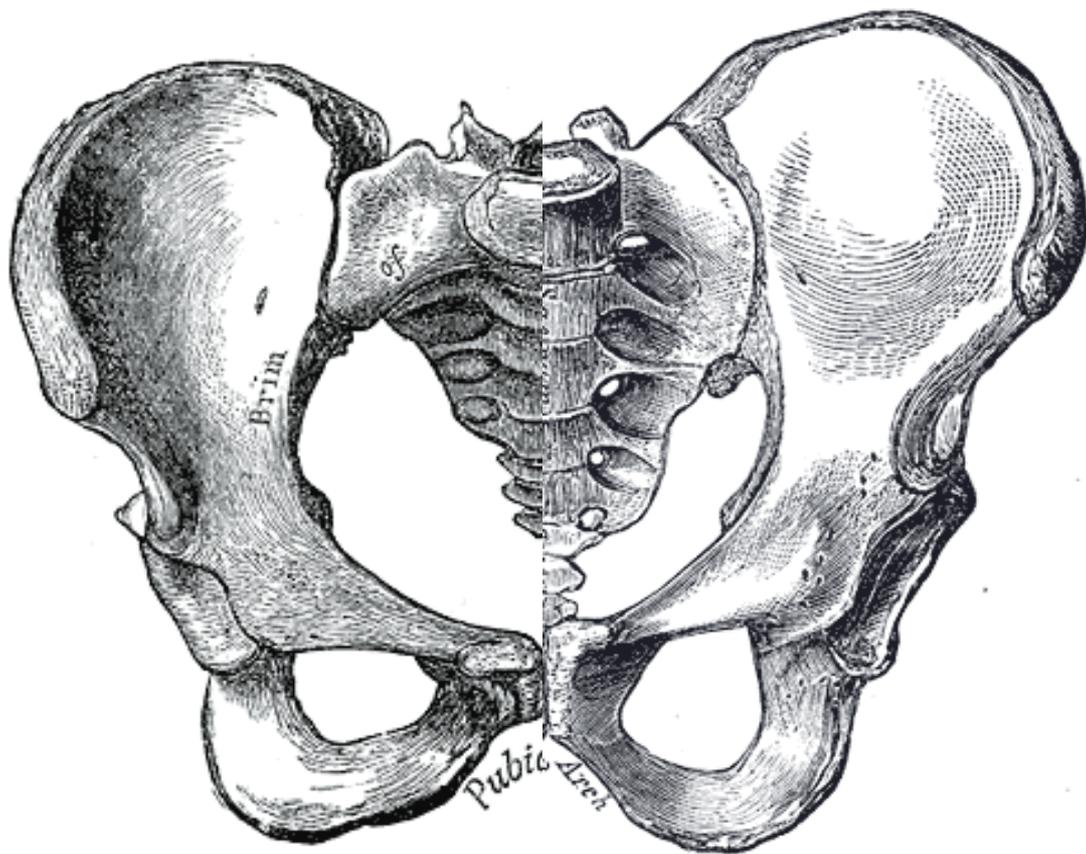
Joanna Luiza Nogueira de Azevedo e Silva

Dissertação no âmbito do Mestrado em Antropologia Forense, orientada pela
Professora Doutora Ana Luísa Santos e pelo Professor Doutor Leandro H. Luna e
apresentada ao Departamento de Ciências da Vida

Outubro de 2020



UNIVERSIDADE D
COIMBRA



“(...) a ignorância mais frequentemente gera confiança do que o conhecimento: são os que sabem pouco, e não os que sabem muito, que afirmam de uma forma tão categórica que este ou aquele problema nunca será resolvido pela ciência.”

- Charles Darwin

Sumário

Agradecimentos.....	IV
Índice de Tabelas	V
Índice de Figuras	VII
Lista de abreviaturas	VIII
Resumo	IX
Abstract.....	X
1. Introdução.....	1
1.1. Antropologia Forense e o perfil biológico	1
1.2. Estado da arte	3
1.3. Objetivos	15
2. Materiais e Métodos	17
2.1. Coleção osteológica CEI/XXI	17
2.2. A amostra selecionada.....	18
2.3. Metodologia antropológica	20
2.4. Análise estatística	25
3. Resultados.....	30
3.1 Erro intra- e inter-observador	30
3.2 Estatística descritiva.....	31
3.3. Percentagens de indivíduos corretamente classificados quanto ao sexo e probabilidades de alocação correta.	33
3.4. Análise das diferenças entre sexos.....	37
3.5. Análise das diferenças nas classificações quanto às lateralidades. ..	39
4. Discussão	41
5. Conclusão.....	50
Bibliografia.....	52

Agradecimentos

Em cinco anos que eu estou longe de casa, descobri que para vivermos bem, devemos ajudar uns aos outros e, agradecermos pelo apoio e pela ajuda oferecida é um ato nobre. Por isso, essa dissertação é fruto de todas as pessoas que foram fundamentais neste ano.

Primeiramente gostaria de agradecer à Professora Doutora Ana Luísa Santos pela orientação, pelos ensinamentos e pela dedicação. Obrigada por ter me incentivado e acreditado em mim e ter me aceitado como orientanda.

Ao Professor Doutor Leandro Luna pela coorientação valiosa, mesmo que tenha sido apenas virtualmente, foi imprescindível para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao caro colega Álvaro Monge Calleja que no início das minhas atividades práticas ajudou-me familiarizar com o trabalho e esteve a disposição para tirar minhas dúvidas.

Agradeço aos meus amigos do Brasil e Portugal que acompanharam de longe o processo e que nos momentos certos me aconselharam, me apoiaram e me ajudaram a me sentir segura e continuar com o trabalho.

Aos meus familiares que me apoiam e aguardam meu retorno ao Brasil com as minhas metas cumpridas.

Ao Angelo Azevedo, que esteve sempre ao meu lado e me ajudou diversas vezes, tanto na escrita quanto nos momentos de descontração; com certeza você me inspirou e me fortaleceu nos meus momentos de maior fragilidade, obrigada.

Aos meus avós, Piedade, Luís e João, que me ensinaram tanto sobre o mundo e me inspiraram a ter a fibra e garra para vencer assim como eles.

Aos meus irmãos, Francisco e Olívia, que mesmo com tantas saudades me apoiaram e torcem por mim, amo vocês.

Por fim agradeço profundamente aos meus pais, Guida e Dito, por depositarem em mim a confiança que eu precisava, pela oportunidade, pelo apoio, pelos ensinamentos. Amo os senhores.

Índice de Tabelas

Tabela 1: Distribuição dos indivíduos analisados por grupos de idade à morte e por sexos.....	21
Tabela 2: Resultados para o <i>ICC</i> e <i>k</i> referente ao erro intra-observador e inter-observador.	30
Tabela 3: Resultados do erro técnico de medição absoluto (TEM) e relativo (%TEM).	31
Tabela 4: Estatística descritiva para os rácios.	32
Tabela 5: Percentagens de indivíduos corretamente classificados quanto às variáveis quantitativas.	34
Tabela 6: Percentagens de indivíduos corretamente classificados quanto às variáveis qualitativas.	34
Tabela 7: Percentagens de indivíduos corretamente classificados referentemente à função discriminante (FD) e à regressão logística (RL).	35
Tabela 8: Probabilidades de alocação correta quanto às variáveis quantitativas.	36
Tabela 9: Probabilidades de alocação correta quanto às variáveis qualitativas.	37
Tabela 10: Probabilidades de alocação correta quanto à função discriminante (FD) e à regressão logística (RL).	37
Tabela 11: Resultados dos testes estatísticos Mann-Whitney (<i>U</i>) e Kolmogorov-Smirnov (<i>Z</i>) aplicados para a variância entre as medidas e os sexos, do coeficiente eta (η) para avaliar as magnitudes entre as diferenças e do coeficiente de correlação de Pearson (<i>r</i>) para avaliar a influência da idade à morte para cada variável.	38

Tabela 12: Resultados dos testes estatísticos aplicados quanto às variáveis morfológicas.....	38
Tabela 13: Resultados para o <i>ICC</i> e <i>k</i> para comparar as medidas das lateralidades.....	39
Tabela 14: Percentagens de casos corretamente classificados quanto às lateralidades. As percentagens iguais ou superiores a 70% estão assinaladas.	40

Índice de Figuras

- Figura 1: A cintura pélvica. Neste caso, as peças ósseas encontram-se fundidas. Indivíduo masculino, com idade à morte de 85 anos (ID. 233 – CEI/XXI). Fotografia da autora. 4
- Figura 2: Comparação entre a cintura pélvica masculina (esquerda) e feminina (direita) (Gray e Carter, 1918). <https://pt.scribd.com/read/323711269/Gray-s-Anatomy-Illustrated-With-1247-Coloured-Well-Drawing-Engravings-Autobiography-Book-s-History-Index-Added> 5
- Figura 3: Representação de um coxal direito, vista lateral (esquerda) e medial (direita), onde é possível visualizar anatomicamente a superfície auricular (em destaque) (Gray e Carter, 1918). 10
- Figura 4: Superfície auricular esquerda destacada (contorno verde). Indivíduo masculino, com idade à morte de 83 anos (Id. 242 - CEI/XXI). Fotografia da autora. 10
- Figura 5: Desagregação dos 219 indivíduos passíveis de análise e percentagens de indivíduos incluídos (n=152; 65%) ou excluídos (n=77; 35%) do estudo. ... 19
- Figura 6: Posicionamento da máquina fotográfica para fazer as fotografias ortogonalmente à peça óssea. 22
- Figura 7: Grelha desenhada em uma superfície auricular esquerda com os pontos de referência assinalados. 24
- Figura 8: Exemplos das variáveis morfológicas. OM (linhas brancas) em formato de V e o MRS angular (linha verde), característico de indivíduos masculinos (A e B - esquerdos, C - direito). OM (linhas brancas) em formato de L invertido e MRS arredondado (linha verde), característico de indivíduos femininos (D e E – esquerdos, F- direito). 25
- Figura 9: Diagrama em caixa das diferenças entre os rácios obtidos para indivíduos masculinos e femininos. Cada caixa apresenta valores entre 0,60 mm (1º quartil) e 1,48 mm (3º quartil), com as medianas representadas pelas linhas

horizontais. As linhas verticais representam a amplitude dos rácios. Os valores atípicos estão representados pelos círculos e asteriscos. 33

Lista de abreviaturas

ABFA - *American Board of Physical Anthropology*

CEI/XXI - Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI

DP - Desvio padrão

FD - Função discriminante

ICC - Coeficiente de correlação intraclasse

LAF - Laboratório de Antropologia Forense

MG - Morfometria geométrica

MRS - *Morphology of the Retroauricular End of the Superior Demiface*
(morfologia da extremidade retroauricular da meia face superior)

OM - *Overall Morphology* (Morfologia Geral)

PC - Ponto de cisão

RL - Regressão logística

SPSS - *Statistical Package for Social Sciences* (Pacote estatístico para as Ciências Sociais)

TEM - Erro Técnico de Medição

Resumo

A estimativa sexual em esqueletos humanos adultos é realizada através de diferenças anatômicas morfométricas, sendo o osso coxal considerado o mais dimórfico. Em Antropologia Forense a análise deste parâmetro pode ser fulcral para auxiliar na identificação do indivíduo, motivo pelo qual novos métodos continuam a ser propostos. Assim, esta dissertação tratará de perceber se a aplicação do método de Luna e coautores (2017), desenvolvido para a superfície auricular de não adultos, tem aplicabilidade na avaliação sexual de uma amostra de 142 indivíduos adultos, com idades compreendidas entre os 61 e os 97 anos, da Coleção de Esqueletos Identificados Século XXI (CEI/XXI) da Universidade de Coimbra, Portugal. A amostra foi dividida em: Grupo I com 38 indivíduos com idades à morte entre os 61 e os 75 anos - 16 femininos (42,10%) e 22 masculinos (57,90 %) - e Grupo II com 104 indivíduos, sendo 68 femininos (65,38%) e 36 masculinos (34,62%) com o intervalo etário entre os 76 e os 97 anos. A influência da lateralidade também foi avaliada confrontando as superfícies auriculares esquerda e direita de 64 indivíduos. Neste trabalho foram utilizados sete rácios e duas variáveis morfológicas. Para identificar as diferenças significativas entre as variáveis e o sexo, aplicaram os testes não paramétricos de Mann Whitney e Kolmogorov Smirnov. O coeficiente de correlação de Pearson e o coeficiente de Cramer foram usados para estabelecer o grau de relação das variáveis quantitativas e qualitativas, respectivamente. Da mesma forma, a estatística η (eta) foi aplicada para avaliar a associação entre o sexo e as diferentes medidas consideradas. Duas variáveis métricas (AC/CI e DE/AD) apresentaram diferenças significativas, no entanto, as percentagens de casos corretamente classificados não ultrapassaram os 60%. As variáveis morfológicas (denominadas MRS e OM) apresentaram as melhores classificações para os indivíduos femininos. Neste caso, o MRS alcançou 75% para os indivíduos femininos e 13,5% para os masculinos. Já o OM obteve a percentagem mais alta de casos corretamente classificados, sendo 60,3% para os indivíduos femininos do Grupo I e de 50% para os masculinos do Grupo II. Foram testadas também as equações propostas no artigo original; contudo, os resultados foram inferiores aos obtidos por Luna e coautores (2017). Para a regressão logística, os indivíduos masculinos com idade à morte entre os 76 e 97 anos apresentaram os melhores resultados, atingindo um percentual de 77,5% de casos corretamente classificados, enquanto para a função discriminante o resultado foi de 68,1%. Relativamente a influência da lateralidade na aplicação do método, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. Em conclusão, este teste inicial do método indica, em linhas gerais, que não é recomendável sua aplicação em indivíduos com idades superiores a 60 anos. É possível que o processo de masculinização possa ter sido uma causa para os resultados aqui obtidos. Ainda sim, algumas diferenças foram identificadas entre os sexos e devem ser exploradas em trabalhos futuros. Sugere-se que estas sejam consideradas em novas investigações neste âmbito para uma avaliação mais detalhada que possibilite otimizar o método.

Palavras-chave: dimorfismo sexual; osso coxal; análise métrica; análise morfológica; indivíduos idosos.

Abstract

The estimation of sex in adult human skeletons is performed through anatomical morphometric differences, with the os coxae being considered the most dimorphic. In Forensic Anthropology, the analysis of this parameter can be central to the identification of the individual, which is why new methods continue to be proposed, since new bone traits are studied in more detail. Thus, this dissertation will try to understand if the application of the method of Luna et al. (2017), developed for the auricular surface, has applicability for sex estimation in a sample of 142 adult individuals with ages-at-death between 61 and 97 years, from the Collection of Identified Skeletons of the 21st Century (CEI/XXI), curated at the University of Coimbra, Portugal. The sample was divided into: Group I, with 38 individuals divided into 16 females (42,10%) and 22 males (57,90%) aged between 61 and 75 years old, and Group II, with 104 individuals divided into 68 females (65,38%) and 36 males (34,62%) aged between 76 and 97 years old. The influence of laterality was also evaluated, comparing the left and right auricular surfaces of 64 individuals. Seven ratios and two morphological variables were used in this work. To identify significant differences between variables and sex, Mann Whitney and Kolmogorov Smirnov non-parametric tests were applied. Pearson's correlation coefficient and Cramer's coefficient were used to establish the degree of the relationship between quantitative and qualitative variables, respectively. Likewise, the statistic η (eta) was considered to assess the association between sex and the different measures considered. Two metric variables showed statistically significant differences (AC/CI and DE/AD); however, the estimates of correctly classified cases were less than 60%. The morphological variables showed the best classifications for female individuals. In the case of MRS, it reached 75%, while for men it was 13.5%. The OM obtained the highest percentage of correctly classified cases, being 60.3% for female individuals aged between 61 and 75 years old and 50% for male between 76 and 97 years old. The equations proposed by the original article were also tested and the results were not reliable. For the logistic regression, male individuals aged between 76 and 97 years old presented the best results of the work in general, reaching a percentage of 77.5% of correctly classified cases. The same occurred for the discriminant function and the percentage was 68.1%. As for the sides, there were no statistically significant differences between them. In conclusion, this initial test of the method indicates, in general, that its application in individuals over the age of 60 years is not recommended. The masculinization process is a probable cause of the results obtained here, anyway the differences observed between the sexes should be explored in future works. Further investigations must be carried out in this bone area for more detailed assessment that makes it possible to optimize the method.

Keywords: sexual dimorphism; os coxae; metric analysis; morphological analysis; elderly individuals.

1. Introdução

1.1. Antropologia Forense e o perfil biológico

A Antropologia Forense procura promover a identificação humana em contextos legais. É, portanto, o ramo das ciências médico-legais que tem como principal objetivo atribuir uma identidade a restos esqueléticos humanos (Cunha, 2001, 2017). Caracteriza-se como uma ciência multidisciplinar, uma vez que antropólogos forenses frequentemente trabalham em conjunto com patologistas forenses, odontologistas e peritos criminais especializados em homicídios, auxiliando na identificação de um indivíduo, na descoberta de evidências e na estimativa do intervalo *post mortem* (ABFA, 2018).

A Antropologia Forense vai além dos restos esqueletizados e contribui para a identificação de remanescentes humanos em diferentes estágios de decomposição, em casos de desmembramentos e até em corpos carbonizados. Estes, podem ser provenientes e estar associados a diversos cenários, como homicídios, crimes contra humanidade, desastres de massa promovidos por ações humanas ou naturais, entre outros (Cattaneo, 2007). Se os vestígios humanos forem recentes e de importância forense, o antropólogo forense atuará para auxiliar na identificação do desconhecido, a serviço da justiça (Tersigni-Tarrant e Langley, 2017). Além disso, contribui com a identificação de indivíduos vivos indocumentados em casos de imigração ilegal e de violação dos direitos humanos, como, por exemplo, na identificação da síndrome da criança batida, através da análise da prevalência traumática deste cenário (Buckley e Whittle, 2008).

Esta área está em constante expansão e evolução. Os métodos existentes vêm sendo aprimorados e novos são desenvolvidos periodicamente. As variações populacionais são de interesse para os antropólogos forenses porque estudá-las possibilita identificar as possíveis e prováveis diferenças existentes, sendo um motivo para que novas coleções osteológicas fossem formadas em várias áreas do mundo. Estas, por sua vez, permitem que os tais métodos sejam testados e assim perceber que traços são mais ou menos distintos mundialmente (Ubelaker et al., 2020).

Uma identificação positiva de restos humanos só é obtida quando são confrontados dados *ante mortem* (em vida) com os dados *post mortem* (após a morte) e estes apresentem correspondências significativas e não excludentes. De acordo com Cunha e Cattaneo (2006), existem métodos primários e secundários de identificação. As autoras explicitam que, os métodos primários são as impressões digitais, o ADN e a análise dentária, enquanto os métodos aplicados pelos antropólogos forenses são considerados secundários. Estes últimos são utilizados para construir o perfil biológico de um indivíduo, que contribui para a identificação. Contudo, a análise dentária também é utilizada pelos antropólogos forenses, pois permite avaliar parâmetros como a idade a morte, o sexo e a origem geográfica, sendo esta última associada a prevalência de certas características morfológicas dentárias e tratamentos mais frequentemente observados em algumas populações (Cunha e Cattaneo, 2006; Edgar, 2013).

O perfil biológico trata-se de uma combinação de parâmetros que se traduzem em características físicas que pertencem a um indivíduo vivo (Buikstra e Ubelaker, 1994; Cunha e Cattaneo, 2006). A construção deste, para os indivíduos a quem pertenceram os remanescentes em causa, é primordial para o antropólogo forense, que pretende atingir a identificação. Recorre-se assim a variados métodos, crucialmente os antropométricos e os osteológicos. Tais métodos, quando combinados, e corretamente aplicados, possibilitam estimar parâmetros como o sexo, a ancestralidade, a idade a morte e a estatura. Vale ressaltar que o perfil biológico, por si só, não permite a identificação (Cunha, 2014).

Os casos forenses são, muitas vezes, casos isolados e particulares, sendo assim, a atuação do antropólogo forense deve ser maleável e moldável. Por isso, além do conhecimento das várias técnicas, é importante conhecer as condições que envolveram a morte e a descoberta dos não identificados. Resumidamente, para que haja um trabalho credível e menos controvertível, é importante seguir uma cadeia de custódia. A Antropologia Forense traz consigo técnicas e experiência na interpretação de restos esqueléticos, bem como uma perspectiva da população comparativa mundial. Esta é necessária para avaliar

adequadamente as probabilidades envolvidas e evitar erros de interpretação (Dirkmaat, 2008).

Dentre os parâmetros a serem estimados na construção do perfil biológico, a estimativa sexual é de grande relevância. Geralmente este é o primeiro ou o segundo a ser ponderado e um dos mais importantes, já que muitos dos métodos de estimativa de estatura e idade são específicos para os sexos. Embora seja uma etapa crucial do perfil biológico, a estimativa do sexo deve ser realizada após a avaliação de idade geral (adulto vs. não adulto) e por vezes, a estimativa de ancestralidade (Klales, 2020).

1.2. Estado da arte

1.2.1. Cintura pélvica

A cintura pélvica de um indivíduo adulto consiste nos inominados (ou ossos coxais), esquerdo e direito, o sacro, o cóccix (Figura 1), e três articulações principais: sacroilíaca (esquerda e direita), coxofemoral e sínfise púbica. O osso coxal é formado pelo ílion, ísquion e púbis (Gray e Carter, 1918; Verbruggen e Nowlan, 2017). A sua função estrutural visa o apoio e a proteção das vísceras internas, a transmissão do peso entre a parte superior e inferior do corpo e conforma a principal articulação para a movimentação dos membros inferiores (Ali e Maclaughlin, 1991; Klales, 2012; Verbruggen e Nowlan, 2017).

A morfologia do osso coxal é resultante da adaptação à postura e locomoção bípede durante a evolução dos hominíneo (Tague, 1989; Buck, 2011). Estes ossos apresentam um evidente dimorfismo sexual na idade adulta, devido às notáveis diferenças biológicas entre indivíduos masculinos e femininos. Os fatores associados a este dimorfismo são a função reprodutora, as diferentes proporções de massa muscular e a influência genética durante o desenvolvimento do indivíduo, entre outros (Coelho e Curate, 2019; Kurki, 2011). Um longo inventário de características dos coxais realizados em indivíduos de sexo conhecido demonstram que existem diferenças significativas em todas as populações entre homens e mulheres. Entretanto, selecionar quais delas serão avaliadas nos determinados casos dependem de quais ossos estarão presentes,

o estado de preservação dos mesmos e, também da experiência e preferência do observador (Klales, 2012).

A nível populacional, estas características não são universais, devido a fatores como as diferenças inter- e intra-populacionais, idade, alterações patológicas e, a genética, bem como fatores ambientais e nutricionais (Coelho e Curate, 2019). Todas elas, por sua vez, podem interferir diretamente a estimativa sexual.



Figura 1: A cintura pélvica. Neste caso, as peças ósseas encontram-se fundidas. Indivíduo masculino, com idade à morte de 85 anos (ID. 233 – CEI/XXI). Fotografia da autora.

Os métodos para a estimativa sexual podem ser classificados em métricos, morfológicos e moleculares (İşcan e Steyn, 2013). Os métodos moleculares são muito eficazes, porém, requerem técnicas e equipamentos específicos, como, por exemplo, aqueles utilizados para extração do ADN, caso esteja preservado. Uma vantagem na utilização destes métodos é a possibilidade de realizar a estimativa sexual e até mesmo obter a identificação de um indivíduo utilizando pequenos fragmentos ósseos. Contudo, estes métodos geralmente são caros, requerem tempo e são invasivos, ou seja, podem

usufruir de técnicas onde seja necessário a destruição parcial ou total do material (Cunha et al., 2000).

Os métodos morfológicos baseiam-se na avaliação de traços dimórficos entre homens e mulheres. Estes possibilitam fazer uma estimativa sexual rápida e com alguma exatidão. Tais métodos dependem que as características morfológicas encontradas sejam anatomicamente distintivas entre homens e mulheres. De uma maneira geral os coxais masculinos são mais estreitos e altos que os femininos (Figura 2) (Gray, 1918; Bass, 1987; Buikstra e Ubelaker, 1994; Bruzek, 2002).



Figura 2: Comparação entre a cintura pélvica masculina (esquerda) e feminina (direita) (Gray e Carter, 1918). <https://pt.scribd.com/read/323711269/Gray-s-Anatomy-Illustrated-With-1247-Coloured-Well-Drawing-Engravings-Autobiography-Book-s-History-Index-Added>

Relativamente à morfologia deste osso, vários autores observaram diferenças distintivas em certas regiões da peça óssea entre homens e mulheres. Phenice (1969) analisou três características morfológicas, o arco ventral, a concavidade sub-púbica e o aspecto medial do ramo ísquio-púbico do coxal, e descreveu as diferenças observadas; obteve que 96% dos indivíduos avaliados, segundo estas variáveis, foram corretamente classificados. A autora descreveu que o arco ventral configura uma crista óssea, ligeiramente elevada, que se estende ao longo do lado ventral do púbis. A distinção fica a cargo da expressão positiva deste traço em indivíduos femininos (Buikstra e Ubelaker, 1994). A concavidade sub-púbica, segundo a autora, é uma curvatura lateral no ramo ísquio-púbico observada em indivíduos femininos, enquanto nos

masculinos descreve esta região como mais reta. Quanto ao aspecto medial do ramo ísquio-púbico, é mais ampla e chata nos homens e nas mulheres é mais estreita e proeminente. Em um outro estudo, Ferembach e coautores (1980) descreveram numerosas características morfológicas do coxal e recomendarem a avaliação destas para estimar o sexo, sendo elas, o sulco pré-auricular, a grande chanfradura ciática, o ângulo subpúbico, o foramen obturador, o arco composto, a robustez geral do osso, o corpo do ísquion, a crista ilíaca, a fossa ilíaca e o tamanho do acetábulo. Os autores, em concordância com Acsádi & Nemeskéri (1970), dividiram as características em cinco categorias e atribuíram pontuações de -2 a +2: hiper masculino (+2), masculino (+1), neutro ou indiferente (0), feminino (-1) hiperfeminino (-2). O resultado final é maior ou menor que zero, sendo que o valor menor que zero equivale ao sexo feminino e maior ao masculino.

Íşcan e Derrick (1984) desenvolveram um método visual baseado nas variações anatómicas da tuberosidade ilíaca, do sulco pré-auricular e do espaço pós-auricular formado na região da articulação sacroilíaca. Segundo eles, esta última foi a mais confiável, sendo menor em indivíduos masculinos. Um outro método proposto por Bruzek (2002) elegeu cinco caracteres morfológicos das regiões sacro-ilíaca e do ramo ísquio-púbico do coxal para estimativa sexual. São elas, o sulco pré-auricular, a grande chanfradura ciática, o arco composto, o aspecto medial do ramo ísquio-púbico e a proporção ísquio púbica. O autor avaliou 402 indivíduos de sexo e idade a morte conhecidos de duas coleções osteológicas europeias identificadas, a de Paris, França, e a de Coimbra, Portugal. O percentual de indivíduos corretamente classificados, segundo estas características, foi de aproximadamente 98%.

De acordo com Walker (2005), a grande chanfradura ciática é o melhor traço para realizar a estimativa sexual. Nas palavras do autor, esta região é vantajosa porque resiste mais, o que possibilita utilizá-la mesmo quando o coxal estiver fragmentado. Este esquematizou as variações da grande chanfradura ciática entre os extremos de homens e mulheres, sendo classificados por pontuações, a partir da publicação de Acsádi e Nemeskéri (1970). Este, aplicou o método em duas populações, uma europeia e outra norte americana. Em seu estudo utilizou 296 indivíduos de ancestralidades europeia e africana da

Coleção Hamann-Todd, alocada no Museu de História Natural de Cleveland e da Coleção Terry, do departamento de Antropologia do Instituto Smithsonian, Washington DC, e a Coleção St. Bride's, Londres. Seus resultados indicam que as variações avaliadas demonstraram ser significativamente dimórficas entre indivíduos femininos e masculinos, visto que alcançou 80% de correta classificação na amostra total utilizada (Walker, 2005).

Dentre os métodos descritos acima, os de Ferembach e coautores (1980) e Bruzek (2002) foram especialmente recomendados por Bruzek e Murail (2006), devido à alta fiabilidade obtida por ambos. Contudo, estes autores elucidam a dificuldade na aplicação de tais métodos para observadores inexperientes e recomendam, quando assim for, o recurso aos métodos métricos. Entretanto, o método de Phenice (1969) foi reavaliado por Klales e coautores (2012) com a proposta de avaliar as variáveis morfológica propostas por Phenice (1969) por meio de pontuações ordinais, analisando-as estatisticamente para quantificar a concordância intra- e inter-observador, otimizando o método, uma vez que 94,5% dos indivíduos analisados foram corretamente classificados, sendo este aplicado com êxito em diversas populações (Klales, 2012).

Os métodos métricos são fundamentados no princípio básico da variabilidade das dimensões masculinas e femininas, e aplicam estatística para derivar modelos e equações aplicáveis à estimativa sexual (Krishan, 2016). Segundo Bruzek e coautores (2017), os métodos empregados devem ser derivados de conjuntos de dados representativos e os resultados expressos em termos de probabilidade, trazendo objetividade e rigor científico para a Bioarqueologia e as ciências forenses.

Para a estimativa do sexo de restos esqueléticos baseados nas pélvis, a abordagem métrica apresenta algumas vantagens sobre as morfológicas, pois é mais objetiva. O método DSP (do francês, *Diagnose Sexuelle Probabiliste*), proposto por Murail e coautores (2005), é um dos mais aconselháveis, uma vez que compara as medidas da amostra em estudo com as referências obtidas de um banco de dados mundial e calcula a probabilidade individual de ser do sexo feminino ou masculino a partir de qualquer combinação de, pelo menos, quatro variáveis entre dez (Murail et al., 2005). A fim de aperfeiçoar o DSP, foi proposto

então por Bruzek e coautores (2017), o DSP2, uma técnica robusta, confiável e de fácil aplicação para estimativa sexual utilizando o osso coxal. Este consiste num software que utiliza dez variáveis métricas do osso coxal para estimar o sexo. O software propõe uma estimativa de sexo muito confiável para os esqueletos completos e fragmentados, atingindo valores de classificação incorreta inferiores a 2% (Bruzek et al., 2017). Ademais a este método, no que diz respeito ao software para estimativa de sexo esquelético, existem pelo menos outros três programas disponíveis: o Fordisc 3 e o CRANID, que usam variáveis métricas, e o MorphoPASSE para a estimativa morfológica do sexo pela cintura pélvica e pelo crânio (Bruzek et al., 2017).

A morfometria geométrica (MG) foi desenvolvida para quantificar a forma de estruturas rígidas que possuem curvas e protuberâncias que não são facilmente analisadas pela métrica tradicional (Steyn, 2004). Esta técnica vem sendo empregada para a estimativa sexual, quantificando a forma do coxal mediante coordenadas 2D e 3D de marcos anatômicos (Gonzalez et al., 2009). A vantagem de utilizar esta abordagem é que provém medidas mais exatas, como por exemplo, nos coxais por consistirem em ossos irregulares (Steyn, 2004). A exemplo disto, Steyn e coautores (2004) aplicaram a MG para avaliar as diferenças sexuais da forma da grande chanfradura ciática dos coxais de indivíduos europeus e africanos, em uma população sul africana. Segundo os autores, este traço foi mais distintivo para os indivíduos masculinos de ancestralidade africana, apresentando uma típica forma estreita. Enquanto a forma do traço, para os indivíduos femininos europeus e africanos também apresentou o formato típico mais largo. Já os indivíduos masculinos europeus variaram entre o estreito e o largo. Logo estes autores não recomendaram a utilização da grande chanfradura ciática para esta população. Por outro lado, Gonzalez e coautores (2009) utilizaram os marcos e semi-marcos anatômicos do ramo ísquio-púbico e da grande chanfradura ciática, para uma população europeia. Estes autores analisaram 121 coxais esquerdos da coleção osteológica de esqueletos identificados curada no Museu Antropológico de Coimbra, Universidade de Coimbra, Portugal. Os resultados obtidos por eles demonstraram um alto número de casos corretamente classificados quanto ao

formato ósseo, com percentuais por volta dos 90% de exatidão, descrevendo assim que as diferenças sexuais não foram influenciadas pelo tamanho do osso.

Por último, García-Mancuso e coautores (2018) utilizaram a morfometria geométrica para proceder a estimativa sexual em indivíduos não adultos a partir do íliaco. Este estudo foi realizado numa amostra de 216 juvenis, com idades desde o período fetal aos 16 anos das Coleções Osteológicas Documentadas de Granada (Espanha), Coimbra e Lisboa (Portugal), e La Plata (Argentina). Segundo este estudo, o contorno do íliaco e da chanfradura ciática apresentaram diferenças estatisticamente significativas, no entanto as percentagens de casos corretamente classificados foram inferiores a 60,6% para a amostra total.

1.2.2 – Superfície auricular

A superfície auricular é a região do ílion que articula com o sacro e que conforma a articulação sacroilíaca (Figuras 3 e 4). É nesta região onde o esqueleto axial faz a ligação com o esqueleto apendicular inferior (Ali e Maclaughlin, 1991). Embora a superfície auricular, até então, tenha sido pouco explorada para o desenvolvimento de métodos para a estimativa sexual, muitos investigadores propuseram a avaliação desta região para estimar a idade à morte. Relativamente a este último parâmetro, em indivíduos idosos, torna-se complexa em consequência das alterações morfológicas relacionadas com o envelhecer. Sendo assim, a utilização do coxal, ainda que fiável, por si só, com o avançar da idade resulta em estimativas com intervalos etários mais amplos. Concernentemente à superfície auricular, os métodos existentes geram, por vezes, resultados questionáveis (Lovejoy et al., 1985; Murray e Murray, 1991; Santos, 1995; Osborne et al., 2004; Rougé-Maillart, 2009; Hens e Belcastro, 2012).

Pelas distinções anatómicas encontradas no osso coxal entre homens e mulheres descritas acima, espera-se também encontrar diferenças quanto à superfície auricular, devido às variações nas densidades musculares entre os sexos, mas também, em consequência das modificações do formato do sacro e do coxal nas mulheres relacionadas ao parto. No entanto, alguns autores não encontraram tendências dimórficas nesta região (Weisl, 1954).

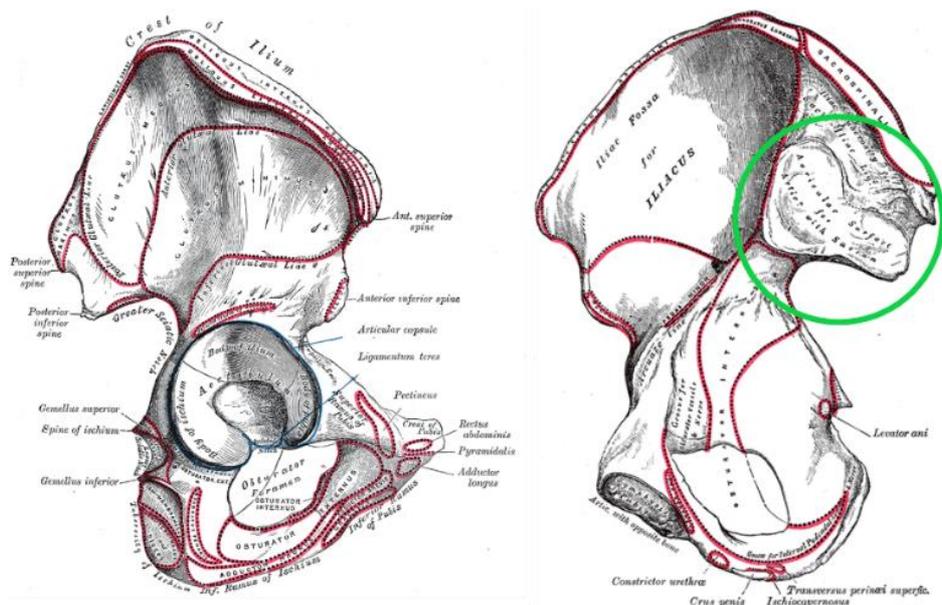


Figura 3: Representação de um coxal direito, vista lateral (esquerda) e medial (direita), onde é possível visualizar anatomicamente a superfície auricular (em destaque) (Gray e Carter, 1918).



Figura 4: Superfície auricular esquerda destacada (contorno verde). Indivíduo masculino, com idade à morte de 83 anos (Id. 242 - CEI/XXI). Fotografia da autora.

Valojerdy e Hogg (1989) tomaram medidas das superfícies auriculares sacral e ílica numa amostra de indivíduos com idade a morte desconhecida de origem indiana, a fim de verificar a presença de um possível dimorfismo sexual.

Relativamente à superfície sacral ilíaca, esta demonstrou ser maior e mais larga em homens, uma vez que estes apresentaram um valor médio da área da superfície auricular de 1083,63mm² contra uma média de 959,39 mm² para as mulheres. Uma diferença descrita por estes autores refere-se ao ponto mais proeminente na borda ventral das superfícies auriculares ilíacas, o qual nas mulheres estava situado a um nível mais caudal comparativamente aos homens. Por outra parte, Ali e Maclaughlin (1991) analisaram medidas das superfícies auriculares ilíacas de indivíduos pertencentes à Coleção Osteológica Documentada Spitalfields, localizada no Museu de História Natural de Londres. De acordo com este trabalho, foram notadas diferenças quanto à morfologia e tamanho da superfície auricular entre homens e mulheres, entretanto, os seus resultados não foram suficientes para que se tornasse um método fiável para a estimativa sexual, porque o maior percentual de casos corretamente classificados foi 73% para apenas uma das variáveis e os restantes foram sempre iguais ou inferiores a 70%.

Uma outra característica da superfície auricular descrita por Weaver (1980), a elevação, apresentou uma boa exatidão para estimativa sexual em indivíduos não adultos. Segundo as observações deste autor, esta estava presente, predominantemente, em indivíduos infantis femininos. Outros autores, como por exemplo Mittler e Sheridan (1992) avaliaram a elevação da superfície auricular também em indivíduos não adultos provenientes de Kulubnarti, Núbia. Para estes autores, o traço mostrou-se efetivo para os indivíduos com idades entre os 10 e 18 anos, uma vez que 100% dos indivíduos que apresentaram a elevação foram corretamente classificados como femininos, no entanto, para esta mesma faixa etária, na ausência do traço, 26,1% foram corretamente classificados como femininos e 73,9% como masculinos. Para os indivíduos com idades à morte entre os 0 e 9 anos, os indivíduos femininos atingiram a exatidão de apenas 28,6% e os masculinos de 71,4% na presença da elevação, na ausência do traço, 25% dos indivíduos femininos e 75% dos masculinos, foram corretamente classificados. Em contrapartida, para Blake (2019), a avaliação do mesmo traço não permitiu uma estimativa sexual precisa. A autora verificou a elevação em 197 indivíduos não adultos das Coleções Osteológica Fetal Smithsonian, Hamann-Todd, Osteológica Fetal Trotter, da Universidade de

Washington e de uma parte da Coleção Portuguesa, e atingiu uma exatidão de 33,3% para os indivíduos femininos.

O mesmo traço foi avaliado em indivíduos adultos. Novak e coautores (2012) e Wescott (2015) utilizaram amostras de 198 e 322 indivíduos respectivamente, de ancestralidades europeia e africana. Ambos utilizaram as Coleção Osteológica Doada de William M. Bass e a Coleção Anatômica de Robert J. Terry. Estes autores obtiveram resultados semelhantes à maioria dos trabalhos citados que utilizaram este traço, indicando que a elevação é um traço mais prevalente em indivíduos femininos. Para Novak e coautores (2012), a presença do traço e a correta alocação de indivíduos femininos foi de 79,3%, contudo, a ausência do traço e a correta alocação de masculinos foi de apenas 15%. A partir destes resultados, a presença do traço parece estar predominantemente associada aos indivíduos femininos, entretanto a ausência do traço não deve ser atribuída a um indivíduo masculino. Para Wescott (2015), os resultados foram semelhantes, sendo de 67,3% para indivíduos femininos e 0,6% para masculinos. Para este autor, nos ilíacos onde havia a elevação da superfície auricular, 99% dos indivíduos foram corretamente classificados como femininos. Sendo assim, para estes autores, a presença da característica pode ser utilizada como um bom indicador sexual.

Em outro estudo, realizado por Nishi e coautores (2019), as superfícies auriculares de uma população japonesa foram avaliadas utilizando uma análise tridimensional. Para isso foram definidos 11 pontos de referência sobre as imagens 3D criadas e 16 medições foram tomadas. De acordo com estes autores, esta região óssea em indivíduos masculinos é maior em comparação com a feminina, pois foram encontradas áreas totais médias de 1069,38 mm² e 877,20mm² respectivamente. Foi observado também que os ângulos entre os braços longo e o curto da superfície auricular para as regiões anterior e posterior foram maiores em indivíduos masculinos, sendo de 117,95° e 125,48° respectivamente, contra 113,47° e 119,59° para os indivíduos femininos (Nishi et al., 2019).

A abordagem da MG também foi aplicada para a estimativa sexual utilizando a superfície auricular. Rmoutilová e coautores (2017) recorreram a MG e à abordagem métrica tradicional para avaliar a região do ílion em uma amostra

de 121 indivíduos adultos de três coleções identificadas europeias, sendo elas, a Coleção de Indivíduos Identificados de Coimbra, Portugal, a Coleção Documentada Olivier, localizada no Museu de História Natural de Paris, França, e a Coleção Spitalfields, do Museu Britânico de História Natural, Londres, Inglaterra. Era esperado que a primeira abordagem, MG, fornecesse resultados mais fiáveis devido à maior exatidão das medidas obtidas. Contudo, os resultados obtidos foram muito semelhantes entre si, 80,1% de casos corretamente estimados, segundo esta análise e de 81% pela análise métrica tradicional. Enquanto, a combinação da MG com a análise visual dos caracteres morfológicos elevou a percentagem das estimativas para 93,4%.

Recentemente, um novo método foi proposto por Luna e coautores (2017) para a estimativa sexual em indivíduos não adultos. Este estudo foi realizado com uma amostra de 34 indivíduos com idades à morte, entre o 7 e 18 anos, provenientes da Coleção de Indivíduos Identificados de Coimbra, localizada na Universidade de Coimbra, Portugal. O método em questão apurou variáveis métricas e morfológicas. Estes autores realizaram medidas nas superfícies auriculares e, a partir de rácios entre elas, procuraram observar dimorfismos sexuais. Dentre eles, dois foram significativamente dimórficas, e a partir deles, os autores propuseram duas equações, uma regressão logística e uma função discriminante, que resultaram na exatidão de 82,35% e 88,23%, respectivamente. Alusivamente à abordagem morfológica, três características foram analisadas, *the Overall Morphology* (morfologia geral), *the Apex Morphology* (morfologia do ápex) e *the Inflection* (inflexão), e dentre elas apenas a duas primeiras demonstraram diferenças significativas entre indivíduos masculinos e femininos e proveram casos corretamente estimados com uma exatidão de 82% e 76%.

As variáveis morfológicas descritas por Luna e coautores (2017) foram consideradas na investigação desenvolvida por Bonczarowska e coautores (2019), em um estudo de validação de metodologias para a estimativa sexual de adultos. A amostra utilizada integrou 194 indivíduos, com idade média de 70,1 anos, da Coleção Osteológica Documentada Moderna, localizada do Departamento de Ciências Forenses na Universidade de Creta, Grécia. Estes autores obtiveram um percentual de 36% para *Overall Morphology*, 50% para o

Apex Morphology e 53% para *Inflection*, em discordância com os resultados obtidos por Luna e coautores (2017), pois teve o pior resultado para a variável *Inflection*. Sendo assim, a análise morfológica, conforme estas variáveis, não é recomendada para a população adulta grega.

Contudo, o mesmo método foi aferido por Monge Calleja e coautores (2020), numa amostra de 61 indivíduos não adultos da população portuguesa, com idades à morte entre 1 dia e os 18 anos, da Coleção de Indivíduos Identificados de Lisboa. Neste estudo as designações das variáveis morfológicas foram adaptadas, sendo assim, estes autores avaliaram *Overall Morphology* (OM – morfologia geral) e *Morphology of the Retroauricular End of the Superior Demiface* (MRS – morfologia da extremidade retroauricular da meia face superior), que, no trabalho de Luna e coautores (2017), corresponde a *Apex Morphology*. Estes obtiveram resultados satisfatórios, tanto para as variáveis morfológicas, com percentuais entre 80,33% e 83,33% para OM e MRS, respectivamente, como para as equações entre 79,16% e 83,33%. Neste estudo, os investigadores consideraram os resultados obtidos uma grande conquista para o grupo com intervalo etário entre os 0 e 2 anos, com percentuais de 77% para OM, 92% para MRS e 84% para a regressão logística.

No mesmo ano, uma investigação conduzida por Marino e coautores (2020) visou a validação do método em uma amostra de 127 indivíduos não adultos, com idades à morte entre os 0 e os 17 anos, provenientes de duas regiões da Itália, e que estão alocados na Coleção de Indivíduos Identificados da Universidade de Bolonha. Estes autores obtiveram resultados satisfatórios quanto às variáveis morfológicas para indivíduos com idade à morte entre os 4 e os 12 anos, com exatidão de 86% e 81% para OM e MRS, respectivamente. No entanto, as variáveis quantitativas não demonstraram resultados fiáveis para esta população, sendo recomendado investigações futuras destes caracteres em outras populações (Marino et al., 2020).

Por último, Luna e coautores (2020) testaram novamente o método em 197 indivíduos não adultos, com idades à morte de fetal aos 5 anos, das Coleções Osteológicas Identificadas de Lisboa, Portugal e de Granada, Espanha. Tiveram como objetivo perceber a viabilidade do método em uma amostra maior e que incluísse outra região geográfica e indivíduos em idade

fetal. Para esta investigação, obtiveram resultados com percentuais superiores aos 75%, de forma que o método poderia ser incluído nos protocolos para a estimativa sexual em indivíduos não adultos em casos forenses e bioarqueológicos. Os casos corretamente estimados auferiram percentuais de 81% para a variável métrica FI/CF e de 82% para DE/AD. Para as equações, 85% dos indivíduos foram estimados corretamente pela regressão logística e 86% pela função discriminante e para as variáveis morfológicas, a MRS e a OM resultaram em 81% e 82% de exatidão, respectivamente.

A partir dos resultados obtidos por todas as investigações citadas acima, é provável que existam dimorfismos anatômicos sexuais quanto à superfície auricular. Todavia, foram observadas diversas flutuações relativamente ao estudo desta região, ao longo da revisão feita. Logo, a fim de elucidar quais as possíveis diferenças existentes e promover uma estimativa sexual precisa a partir desta região, são necessárias mais investigações. A princípio, combinações de aspectos métricos e morfológicos, possibilitarão uma maior fiabilidade no seu uso.

1.3. Objetivos

Considerando a importância da estimativa sexual em indivíduos esqueletizados em casos forenses é fundamental que os métodos existentes e utilizados promovam resultados com maior grau de fiabilidade possível, por isso é necessário testá-los para comprovar a respectiva eficácia e eficiência. Sendo assim, este trabalho visa testar o novo método para a estimativa sexual proposto por Luna e coautores (2017). O objetivo principal da presente investigação é verificar se esse método, que, como descrito anteriormente, tem auferido percentagens consideradas críveis para a estimativa sexual de não adultos, poderá ser aplicado para a estimativa do sexo de indivíduos adultos maiores de 60 anos. Assim, o mesmo será testado em coxais de indivíduos presentes na Coleção de Esqueletos Identificados do Século XXI (CEI/XXI), da Universidade de Coimbra. Este método, por conter duas componentes, uma morfológica e

outra métrica, possibilita estabelecer uma comparação entre elas, com o intuito de perceber se existe maior fidedignidade entre elas, ou se são ambas fiáveis.

Além disso, como especificidade, procura-se acrescer a lista de métodos existentes para a estimativa sexual. Dessa forma, em casos que não seja possível utilizar outras regiões do coxal para a estimativa sexual e que, nos quais, a superfície auricular esteja presente, a utilização deste método poderia ser uma válida alternativa para a apuração deste parâmetro em indivíduos adultos idosos em contextos forenses.

2. Materiais e Métodos

2.1. Colecção osteológica CEI/XXI

As colecções de remanescentes humanos variam consideravelmente acerca da sua composição e documentação. Aquelas que são consideradas de referência, são vastas e apresentam informações autênticas sobre os indivíduos nelas representadas (Ubelaker, 2014). Estas podem ser descritas como um conjunto de crânios ou esqueletos, completos ou incompletos, em que são conhecidos dados biográficos dos indivíduos, como por exemplo o sexo e a idade na altura da morte. Outros dados complementares como origem geográfica, nome, estatura, intervenções e tratamentos médicos, doenças, causa da morte, local do enterramento, profissão, estado civil, nome dos progenitores, entre outros, estão, por vezes, disponíveis, os quais permitem abranger as investigações (Santos, 2019).

Os investigadores que ensejam desenvolver ou testar métodos, usufruem das colecções osteológicas identificadas, pois, muitas vezes, são fulcrais as comparações entre os seus resultados e as legítimas informações dos indivíduos, para, por exemplo, desenvolver, validar e adicionar métodos para traçar o perfil biológico (Salceda, 2012). Anteriormente, as colecções osteológicas identificadas de cada região geográfica mundial permitiram fazer estudos comparativos anatômicos entre as populações; atualmente, mantiveram-se estas investigações, com uma abrangência para elaborar métodos referentes as diversas populações e suas particularidades (Santos, 2019). Para que os antropólogos forenses desenvolvam métodos e padrões a serem usados em processos forenses modernos, são cruciais as amostras de esqueletos recentes (Tersigni-Tarrant e Langley, 2020).

Segundo Cunha e Wasterlain (2007), as colecções osteológicas identificadas podem ser de três tipos: formadas a partir de indivíduos recuperados de cemitérios modernos, nas quais as identificações e informações adicionais são fornecidas pelos registos obituários; as formadas por indivíduos que são recuperados de cemitérios mais antigos, designados amostras históricas, onde a sua identificação é obtida a partir de inscrições nos túmulos e caixões, bem como por meio de informação documentada, e as que são

compostas por materiais recuperados de autópsias, sendo estas criadas por instituições de trabalho forense (Cunha e Wasterlain, 2007).

A Colecção de Esqueletos Identificados Século XXI (CEI/XXI) encontra-se no Laboratório de Antropologia Forense (LAF), do Departamento de Ciências da Vida, na Universidade de Coimbra, Portugal. De acordo com Ferreira e coautores (2020), os indivíduos desta coleção são provenientes do cemitério dos Capuchos, localizado no município de Santarém, Portugal. Até 2014, a coleção era composta por 159 indivíduos adultos de ambos os sexos, cuja data de morte variava de 1995 até 2008 e a de exumação entre 1999 e 2013 (Ferreira et al., 2014). Atualmente, é composta por 302 indivíduos adultos masculinos e femininos em que apenas 37 (12,25%) têm idade aquando da morte inferior a 61 anos. Os indivíduos femininos compõem a maior parcela, sendo 162 (52,64%) com idades que variam entre os 28 e os 101 anos, enquanto os masculinos são 140 indivíduos (46,36%) entre os 25 e os 96 anos. A data à morte foi entre 1982 a 2012 e a exumação entre 1999 e 2019. Os esqueletos estão armazenados em caixas devidamente identificadas e numeradas de 1 a 302, que estão organizadas em prateleiras dentro do laboratório (Ferreira et al., 2014, 2020).

Referentemente aos registos *ante mortem* sobre os indivíduos pertencentes a CEI/XXI, ainda não foi possível acesso para a maioria deles, com exceção do nome, sexo, idade à morte. Em contrapartida, os restos esqueléticos dos 302 indivíduos adultos são acompanhados por vários tipos de dados provenientes de estudos que foram realizados na coleção como peso, medidas osteométricas, variação morfológica, evidência patológica, imagens tridimensionais, radiografias simples e análises químicas. Esta coleção osteológica documentada é crucial para a Antropologia Forense, assim como para Antropologia Biológica, pois permite inúmeras investigações que possibilitam desenvolver e testar métodos para estimativas de sexo e idade à morte (Ferreira et al., 2020).

2.2. A amostra selecionada

Na presente investigação foram analisados 219 indivíduos adultos da CEI/XXI, sendo estes os disponibilizados pelo LAF para o desenvolvimento deste trabalho, com o intervalo etário de 60 a 99 anos. Esta análise procedeu-se sem

conhecimento prévio do sexo e idade de cada um dos indivíduos. Seguidamente, 142 indivíduos (65% dos indivíduos observados), com intervalo etário de 61 a 97 anos, foram selecionados para compor a amostra. O critério de seleção dos indivíduos baseou-se no estado de preservação da superfície auricular de pelo menos um dos coxais, sendo que os indivíduos que apresentassem direita, esquerda ou ambas as superfícies auriculares bem preservadas foram incluídas. O critério de exclusão (77 indivíduos) referiu-se à ausência (n=5) ou mal preservação da superfície auricular por processos patológicos ou tafonómicos que impedissem dimensionar os seus rebordos (n=30), a fragmentação (n=33) ou a fusão com o sacro (n=9) que impossibilita visualizar a superfície auricular (Figura 5).

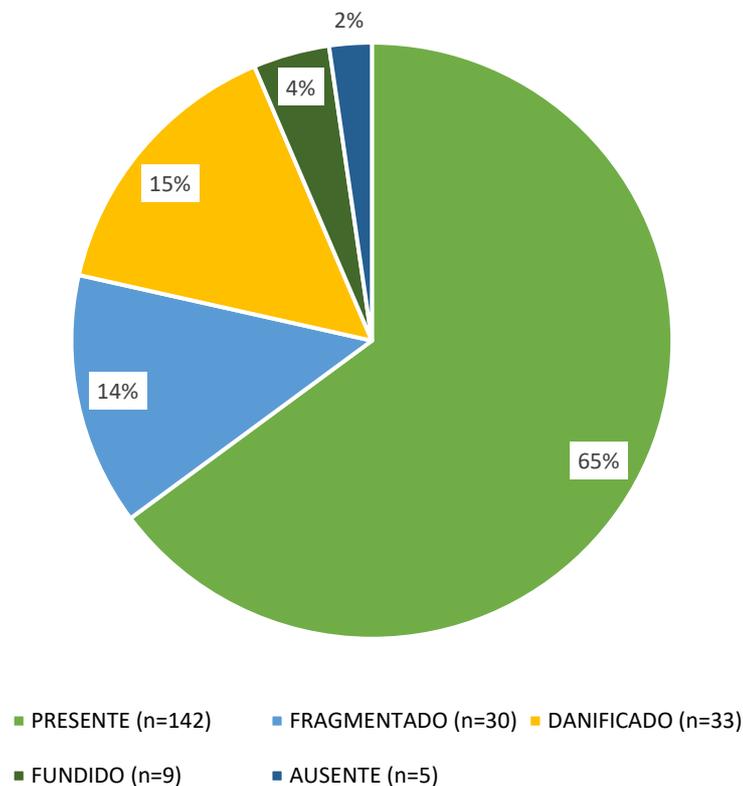


Figura 5: Desagregação dos 219 indivíduos passíveis de análise e percentagens de indivíduos incluídos (n=152; 65%) ou excluídos (n=77; 35%) do estudo.

2.3. Metodologia antropológica

O método utilizado foi primordialmente proposto por Luna e coautores (2017) para a aplicação em indivíduos não adultos; este compreendeu duas abordagens, uma morfológica e uma métrica, sobre fotografias da a superfície auricular. Neste estudo utilizou-se a mesma abordagem, porém, em indivíduos adultos. Considerou-se indivíduos adultos aqueles com idade superior a 23 anos, pois é quando a crista íliaca se encontra fundida (Schaefer et al., 2009).

Segundo DiGangi e Moore (2013), quando se pretende avaliar uma característica, deve-se anular a possível interferência negativa de outras, utilizando esta última como fator de tratamento da amostra. Logo, como neste estudo se pretende avaliar o sexo, a amostra foi dividida segundo as idades à morte, apurando os resultados para que o fator idade não influencie nos resultados (DiGangi e Moore, 2013). Além disso, a divisão em faixas etárias permite identificar possíveis diferenças entre elas e estabelecer para quais os métodos utilizados funcionam melhor. Em consequência, assim como realizado por Luna e coautores (2017), neste estudo a amostra foi tratada e dividida de acordo com faixas etárias, obtendo-se dois grupos, um entre 61 e 75 anos (Grupo I) e o outro entre 76 e 97 anos (Grupo II) (Tabela 1). Dividir a amostra em grupos facilita a visualização da variação de um traço, neste caso, a estimativa sexual, e elucida as variações na confiabilidade do método para as diferenças consideradas (Moore, 2013).

Os intervalos estabelecidos foram baseados nas alterações morfológicas esperadas que ocorram na superfície auricular em paralelo ao envelhecimento. Lovejoy e coautores (1985) estudaram as alterações na organização transversal, na textura da superfície, nas microporosidades e macroporosidades, e nas mudanças morfológicas do ápice e da área retroauricular, divididas em intervalos de 5 anos até aos 50 anos de idade e de 10 anos entre os 50 e os 60 anos de idade. Contudo, estes autores não descreveram as alterações esperadas para indivíduos com idades superiores aos 60 anos. Em um estudo mais recente, Buckberry e Chamberlain (2002) revisaram o método proposto por Lovejoy e coautores (1985) e acrescentaram as descrições das alterações morfológicas para as mesmas variáveis, considerando indivíduos idosos até os 94 anos de idade. A partir de suas

observações, propuseram dividir em sete fases (I a VII) os intervalos etários de acordo com as alterações encontradas. Os indivíduos da amostra deste trabalho coincidiriam com as fases VI e VII, tendo em conta as idades médias de 66,71 e 72,25 anos, respectivamente. Em virtude disto, a escolha de um intervalo etário determinado para os grupos foi baseada nas alterações esperadas de acordo com estas fases e suas respectivas idades. Isto possibilita que os resultados obtidos sejam menos influenciados pelas alterações morfológicas dentro de cada um dos grupos.

Além disso, também foi demonstrado por Buckberry e Chamberlain (2002), e revisado por Hens e Belcastro (2012), que as médias das idades estimadas não apresentam diferenças significativas entre homens e mulheres, o que viabiliza dividir a amostra segundo as faixas etárias, pois estas não influenciam na estimativa do sexo. Por outro lado, a fim de avaliar possíveis diferenças com base na lateralidade, a amostra que inclui indivíduos com ambas as superfícies auriculares em boas condições de preservação (N= 64) foi dividida em dois grupos com respeito a essa variável (direito e esquerdo).

Tabela 1: Distribuição dos indivíduos analisados por grupos de idade à morte e por sexos.

Idade à morte (anos)	Feminino					Masculino					Total				
	N	%	Média	MD	DP	N	%	Média	MD	DP	N	%	Média	MD	DP
61-75	16	19	68,8	68,5	4,5	22	37,9	69,5	70,5	4,6	38	26,8	69,2	71,0	4,5
76-97	68	81	86,2	86,5	5,8	36	62,1	83,1	82,0	5,5	104	73,2	85,1	85,0	5,9
Total	84	100	82,9	83,5	8,8	58	100	78,0	78,5	8,4	142	100	80,9	81,5	8,9

MD refere-se as medianas.

Para a aplicação do método de Luna e coautores (2017), foram realizadas imagens ortogonais digitais da superfície auricular dos ilíacos, preferencialmente esquerdos. No artigo original (Luna et al., 2017) e em Monge Calleja e coautores (2020), também foram utilizados os direitos, quando os esquerdos estavam ausentes ou mal preservados; neste trabalho, o mesmo se repetiu e a fim de verificar se o fator das lateralidades influência na aplicabilidade do método, sendo assim os indivíduos, que apresentassem ambas as superfícies

auriculares bem preservadas, foram fotografados, submetidos ao método e posteriormente comparados. As fotografias foram tiradas com uma distância de 30 cm, por oposição aos 20 cm utilizados no artigo original, entre a objetiva da máquina fotográfica e a peça óssea. Esse distanciamento justifica-se pela escolha de fotografar as peças ósseas com o tripé em cima da superfície de apoio com o encolhimento mínimo do tripé utilizado. Este distanciamento foi considerado porque neste método trabalhou-se com rácios, dessa forma o tamanho da imagem não influencia nas medidas.

A máquina fotográfica foi posicionada sobre um tripé para que permanecesse sempre na mesma posição e apenas o osso era movimentado para que as imagens fossem efetuadas segundo o mesmo padrão e para evitar possíveis tremores que desfocassem os contornos da superfície auricular. O modelo utilizado foi Canon EOS 70D e a objetiva foi a Canon EFS18-55mm f/3.5-5.6 IS STM. As fotos foram feitas com o zoom ao máximo, sem a utilização de flash e em fundo branco com escala. A escolha do fundo branco justifica-se pela coloração escura dos ossos, a fim de obter melhor contraste, facilitando assim a identificação das delimitações da superfície auricular (Figura 6).



Figura 6: Posicionamento da máquina fotográfica para fazer as fotografias ortogonalmente à peça óssea.

2.3.1. Variáveis métricas

As imagens foram transferidas para o programa Powerpoint, onde a superfície auricular foi posicionada com a borda inferior verticalmente e uma grelha foi desenhada sobre as imagens para as medidas serem tomadas. O desenho da grelha pode ser facilmente percebido através do vídeo disponibilizado por Monge Calleja e coautores (2020). Para desenhar a grelha, foram traçadas inicialmente três linhas paralelas verticalmente sobre a imagem da superfície auricular. Para orientar onde as linhas deveriam passar foram marcados os três primeiros pontos: o ponto mais inferior (α), o ponto central (β) e o ponto mais superior (γ). A linha que passa por α , sempre que possível, deveria encontrar um segundo ponto na mesma direção, sendo por vezes necessário rotacionar a imagem. Isso garante que as imagens sejam sempre posicionadas da mesma maneira. Em seguida foram marcados mais dois pontos: o mais anterior (δ) e o mais posterior (ϵ). Sobre estes, duas linhas horizontais foram traçadas e a terceira linha horizontal passou pelo ponto central (β) tal como descrito por Luna e coautores (2017) (Figura 7).

Mediante este procedimento, obteve-se uma grelha com quatro retângulos e os respectivos vértices foram assinalados por uma letra (A a I). Estes, por sua vez, permitiram fazer as medições que forneceram informações sobre a área da superfície auricular. Os valores das medidas das linhas de ligação entre os vértices foram obtidos pelo Programa do Powerpoint (Formato, Tamanho e Posição). Em seguida, foram calculados uma série de rácios (AC/CI, FI/CF, AB/BC, HI/EH, EF/CF, DE/AD e DE/EH) que permitiram eliminar as variações relacionadas com o tamanho das superfícies auriculares. Os cálculos foram efetuados no programa Excel.

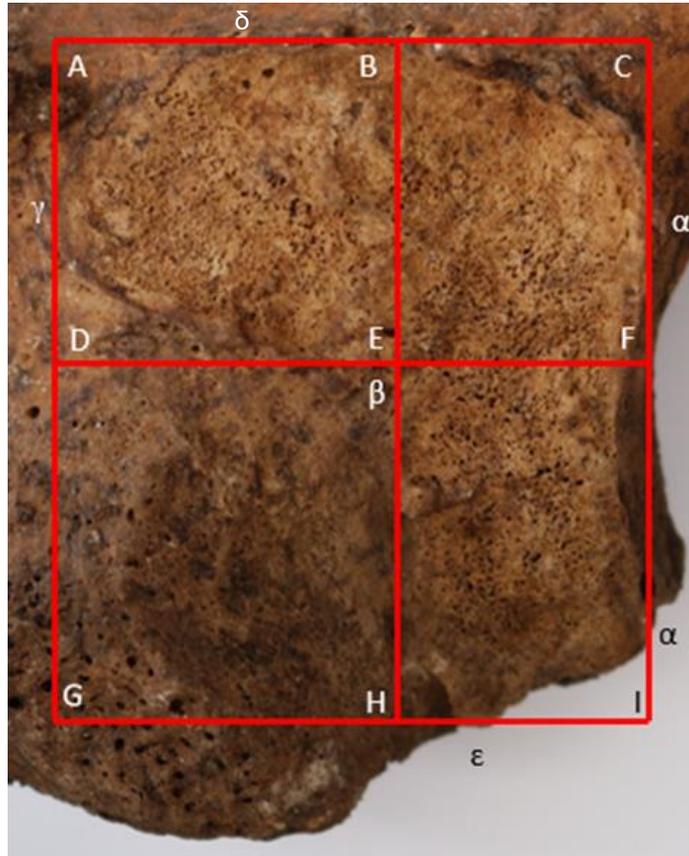


Figura 7: Grelha desenhada em uma superfície auricular esquerda com os pontos de referência assinalados.

2.3.2. Variáveis morfológicas

Foram analisadas as duas variáveis morfológicas anteriormente descritas, OM e MRS (Luna et al., 2017, 2020; Monge Calleja et al. 2020). Relativamente a OM, pode ser em formato de V, ou seja, os comprimentos das bordas anterior e inferior são semelhantes, e o ângulo $\epsilon\beta\gamma$ é visualmente obtuso, sendo essa descrição atribuída a indivíduos masculinos (Figura 8 A, B e C); ou pode ser no formato de L invertido, no qual o braço inferior é consideravelmente mais longa que a anterior, e o ângulo $\epsilon\beta\gamma$ é, visualmente, aproximadamente reto, sendo essa descrição mais compatível com os indivíduos femininos (Figura 8 D, E e F) (Luna et al., 2017). A MRS, também avaliada visualmente, descreve a morfologia da zona mais superior da região anterior da superfície auricular, próxima ao ponto γ , que, por sua vez, tende a ser arredondada nos indivíduos femininos e angular nos masculinos (Luna et al., 2017, 2020; Monge Calleja et al., 2020).

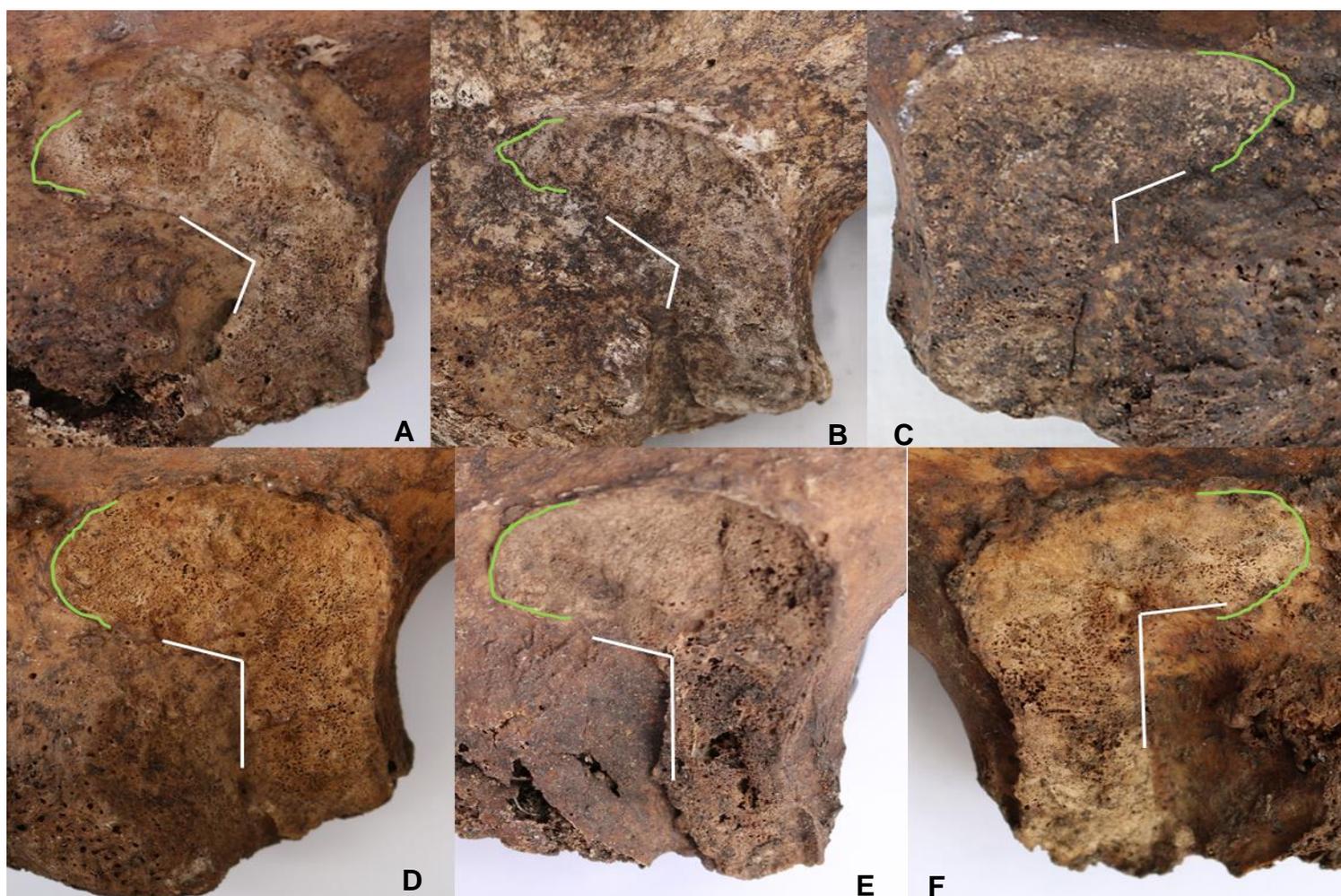


Figura 8: Exemplos das variáveis morfológicas. OM (linhas brancas) em formato de V e o MRS angular (linha verde), característico de indivíduos masculinos (A e B - esquerdos, C - direito). OM (linhas brancas) em formato de L invertido e MRS arredondado (linha verde), característico de indivíduos femininos (D e E – esquerdos, F- direito).

2.4. Análise estatística

2.4.1. Cálculo do erro intra e inter-observador

A fiabilidade de um método é a frequência com que os resultados sejam passíveis de serem reproduzidos em ensaios subsequentes (Berg et al., 2007), sendo assim sua replicabilidade é uma condição importante a ser verificada em uma nova abordagem (Luna et al., 2017), e para isso foram calculados os erros intra- e inter-observador. Para o cálculo do erro intra-observador, foram selecionadas aleatoriamente 30 fotografias, 15 direitas e 15 esquerdas, das

superfícies auriculares e a partir destas foram desenhadas as grelhas duas vezes, com um intervalo de quinze dias. As grelhas foram desenhadas sem conhecimento prévio sobre idade e sexo dos indivíduos. O mesmo procedimento foi realizado para o cálculo do erro inter-observador, em que nas mesmas 30 fotografias foram desenhadas as grelhas pelo coorientador deste trabalho, ou seja, um investigador com experiência na aplicação do método. Posteriormente, as grelhas foram comparadas individualmente com a segunda observação feita pela mestrande. O erro foi calculado através do Coeficiente de Correlação Intraclasse (*ICC* do inglês *Intraclass Correlation Coeficient*) para as variáveis métricas e o Índice Kappa (*k*) para as variáveis morfológicas. O valor mínimo aceitável para o *ICC* e *k* para um método ser replicável deve ser acima de 0,75 (Barros et al., 2012).

Para calcular o erro das variáveis métricas, também foram medidos os erros técnicos de medição absoluto e relativo (*TEM* e %*TEM*). O *ICC* e o *TEM* foram calculados para a mesma finalidade, e foi determinado a realização de ambos com a finalidade de certificar que o desenho da grelha foi corretamente replicado e que as variáveis métricas foram bem calculadas, uma vez que até a realização deste estudo só haviam sido avaliadas em indivíduos não adultos. O *TEM* permite verificar o grau de exatidão que um investigador apresenta ao realizar e repetir as mesmas medidas (erro intra-observador), bem como comparar medidas realizadas entre investigadores (erro inter-observador). Os valores expressos pelo %*TEM* para serem aceitáveis devem ser inferiores a 10% (Perini et al., 2005). O *TEM* absoluto expresso através da raiz quadrada entre as diferenças de dimensões das medidas, é calculado através da fórmula:

$$TEM = \sqrt{(\Sigma d^2 / 2N)}$$

Σd^2 = somatório das diferenças entre as medições

N = número de indivíduos analisados

O *TEM* relativo expressa o erro em percentagem, correspondente à média total da variável a ser analisada, e é calculado pela seguinte fórmula:

$$\% TEM = \frac{TEM}{VAV} \times 100$$

$TEM = TEM$ absoluto

VAV= Média entre a primeira e a segunda medição

2.4.2. Estatística aplicada

A estatística descritiva calculada para cada variável neste estudo teve como intuito perceber qual delas possibilita visualizar a diferenciação sexual para os indivíduos adultos e se são as mesmas que Luna e coautores (2017) verificaram para os não adultos. Nesse sentido, foram calculados para cada um dos rácios os valores mínimo e máximo, a média, a mediana e o desvio padrão para cada sexo separadamente e para ambos os sexos juntos. Para avaliar as diferenças encontradas entre homens e mulheres também foram calculados pontos de cisão para cada um dos rácios, de acordo com a seguinte fórmula: $SP = (Sf.Af) + (Sm.Am) / Sf + Sm$, onde Sf e Sm são os tamanhos amostrais totais de indivíduos femininos e masculinos e Af e Am são as médias das medidas de cada rácio para os indivíduos femininos e masculinos (Barnes e Wescott, 2007). Para cada variável métrica, as percentagens de estimativas corretas da amostra foram calculadas considerando o ponto de cisão correspondente; para este cálculo, foram vistos quantos indivíduos femininos tinham valores inferiores aos pontos de cisão e quantos indivíduos masculinos tinham as medidas acima dos pontos de cisão. Da mesma maneira, as percentagens foram calculadas para as variáveis morfológicas, OM e MRS, considerando a descrição anteriormente referida. Os mesmos pontos de cisão foram utilizados para o calcular as probabilidades de alocação correta de um indivíduo desconhecido, considerando os dois grupos de idade, o sexo real e toda a amostra. Para obter a probabilidade correspondente aos indivíduos do sexo feminino, foram analisados todos os casos (de ambos sexos) cujos resultados ofereceram valores abaixo do ponto de cisão, calculando-se a proporção de indivíduos do sexo feminino em relação a esse total. Por outro lado, para obter a probabilidade do sexo masculino, o mesmo procedimento foi utilizado, considerando apenas os indivíduos com resultados acima do ponto de cisão. Da mesma maneira, as probabilidades

foram calculadas para as variáveis morfológicas, utilizando a mesma denominação descrita acima.

Luna e coautores (2017) propuseram duas equações: uma função discriminante (FD) e uma regressão logística (RL). Estas foram desenvolvidas para as variáveis que apresentaram diferenças significativas para a amostra de indivíduos não adultos (DE/AD e FI/CF). As percentagens de estimativas corretas e probabilidades de alocação correta da amostra também foram calculadas referentemente às equações, com as mesmas considerações descritas acima.

As equações obtidas por Luna e coautores (2017) foram aplicadas no presente trabalho: uma função discriminante (FD)

$$X = -3.470 + 0,865[DE/AD] + 2.739[FI/CF]$$

ponto de cisão=0,078

e uma regressão logística (RL)

$$Psex = 1/\{(1 + e^{-(-25.819 + 37.723*(DE/AD) + [-2.320*(FI/CF)])}\}$$

ponto de cisão=0,5

Valores superiores ao ponto de cisão indicam um indivíduo masculino, enquanto os inferiores indicam indivíduos do sexo feminino. As estimativas sexuais obtidas através destas fórmulas foram calculadas em uma folha de Excel disponibilizada por Monge Calleja e coautores (2020).

Para avaliar a significância estatística das diferenças entre os sexos foram realizados os testes não paramétricos Kolmogorov-Smirnov (Z) e Mann-Whitney (U) para as variáveis métricas. Por outro lado, para a magnitude da associação entre o sexo e as medidas obtidas utilizou-se o coeficiente eta (η). O coeficiente de Pearson (r) foi calculado a fim de perceber se a idade na altura morte influenciou os resultados. Para comparar as diferenças entre as lateralidades de um mesmo indivíduo recorreu-se ao ICC e ao TEM , que demonstram a relação entre as magnitudes absolutas de cada variável. Por último, para conhecer o grau de associação entre o sexo e as variáveis

qualitativas (OM e MRS) utilizou-se o Coeficiente de Cramer (V). O estudo estático foi executado com o auxílio do programa IBM SPSS 20 software, com exceção ao cálculo do *TEM*, sendo este realizado utilizando o programa Excel.

3. Resultados

3.1 Erro intra- e inter-observador

Os resultados do Coeficiente de Correlação Intraclasse (*ICC*) e do Índice Kappa (*k*) para o erro intra e inter-observador encontram-se na Tabela 2. Os valores de *ICC* obtidos foram superiores a 0,818, enquanto os valores de *k* foram superiores a 0,850. Estes resultados indicam que os métodos apresentam uma alta replicabilidade.

Tabela 2: Resultados para o *ICC* e *k* referente ao erro intra-observador e inter-observador.

Variáveis	Intra-observador Obs. 1 versus Obs. 1	Inter-observador Obs 1. versus Obs. 2
	<i>ICC</i>	
AC/CI	0,958	0,818
FI/CF	0,819	0,894
AB/BC	0,865	0,908
HI/EH	0,874	0,830
EF/CF	0,879	0,906
DE/AD	0,869	0,856
DE/EH	0,910	0,871
<i>k</i>		
OM	0,933	0,866
MRS	0,927	0,850

A Tabela 3 apresenta os valores calculados para o erro técnico de medição, absoluto e relativo (*TEM* e %*TEM*) quanto às variáveis quantitativas. Dentre os sete rácios obtidos pelo mesmo observador, a maior margem de erro foi de 7,06%, e pelos observadores distintos foi de 6,32%. Estes valores foram obtidos para a variável FI/CF. Segundo este resultado a variabilidade constatada entre os observadores é baixa, visto que nenhum *TEM* relativo ultrapassou os 10%.

Tabela 3: Resultados do erro técnico de medição absoluto (*TEM*) e relativo (*%TEM*).

Variáveis	Intra-observador Obs. 1 versus Obs. 1		Inter-observador Obs. 1 versus Obs. 2	
	<i>TEM</i>	<i>%TEM</i>	<i>TEM</i>	<i>%TEM</i>
AC/CI	0,20	1,53	0,05	3,20
FI/CF	0,17	7,06	0,15	6,32
AB/BC	0,14	7,00	0,11	5,17
HI/EH	0,07	4,57	0,08	5,52
EF/CF	0,09	5,01	0,08	4,40
DE/AD	0,10	5,33	0,10	5,73
DE/EH	0,07	4,95	0,09	5,86

Depois de confirmar a replicabilidade do método, foi possível prosseguir com a análise estatística dos restantes dados recolhidos.

3.2 Estatística descritiva

Na Tabela 4, encontram-se os resultados da estatística descritiva aplicada à amostra de 142 indivíduos de ambos os sexos. Apresenta-se para cada um dos rácios os valores mínimo, máximo, média, mediana e desvio padrão separadamente para indivíduos femininos e masculinos, assim como para o total de indivíduos. Os pontos de cisão calculados para cada um deles também estão apresentados nesta tabela.

Tabela 4: Estatística descritiva para os rácios.

Variáveis	Sexo	Min.	Max.	Média	Mediana	DP
AC/CI	F	0,57	1,47	0,88	0,88	0,14
	M	0,59	1,09	0,82	0,81	0,10
	F+M	0,57	1,47	0,85	0,86	0,13
	PC	0,85				
FI/CF	F	0,50	2,42	1,26	1,19	0,42
	M	0,48	2,85	1,27	1,19	0,46
	F+M	0,48	2,85	1,26	1,19	0,44
	PC	1,26				
AB/BC	F	0,45	3,07	1,11	1,05	0,43
	M	0,35	2,04	1,02	0,96	0,37
	F+M	0,35	3,07	1,07	1,03	0,41
	PC	1,07				
HI/EH	F	0,35	1,96	0,81	0,76	0,25
	M	0,37	1,59	0,79	0,77	0,21
	F+M	0,35	1,96	0,80	0,77	0,23
	PC	0,80				
EF/CF	F	0,38	1,74	0,97	0,96	0,27
	M	0,42	2,14	0,95	0,94	0,28
	F+M	0,38	2,14	0,96	0,95	0,28
	PC	0,96				
DE/AD	F	0,53	1,69	0,98	0,97	0,19
	M	0,42	1,56	0,90	0,91	0,23
	F+M	0,42	1,69	0,95	0,94	0,21
	PC	0,95				
DE/EH	F	0,31	1,97	0,85	0,83	0,30
	M	0,26	1,45	0,77	0,74	0,26
	F+M	0,26	1,97	0,82	0,77	0,29
	PC	0,82				

F corresponde aos indivíduos femininos e M aos masculinos. PC refere-se aos pontos de cisão calculados para cada rácio.

Na Figura 9 podemos ver com maior clareza que as diferenças entre sexos masculinos e femininos foram importantes e que as variáveis que apresentaram as medianas com maior diferença foram as denominadas AC/CI e DE/AD. A variável AC/CI demonstra a maior diferença visto que a linha da mediana dos indivíduos femininos excede o limite da caixa dos indivíduos masculinos. Também é possível notar que houve vários *outliers*, ou seja, valores que foram muito discrepantes entre as variáveis.

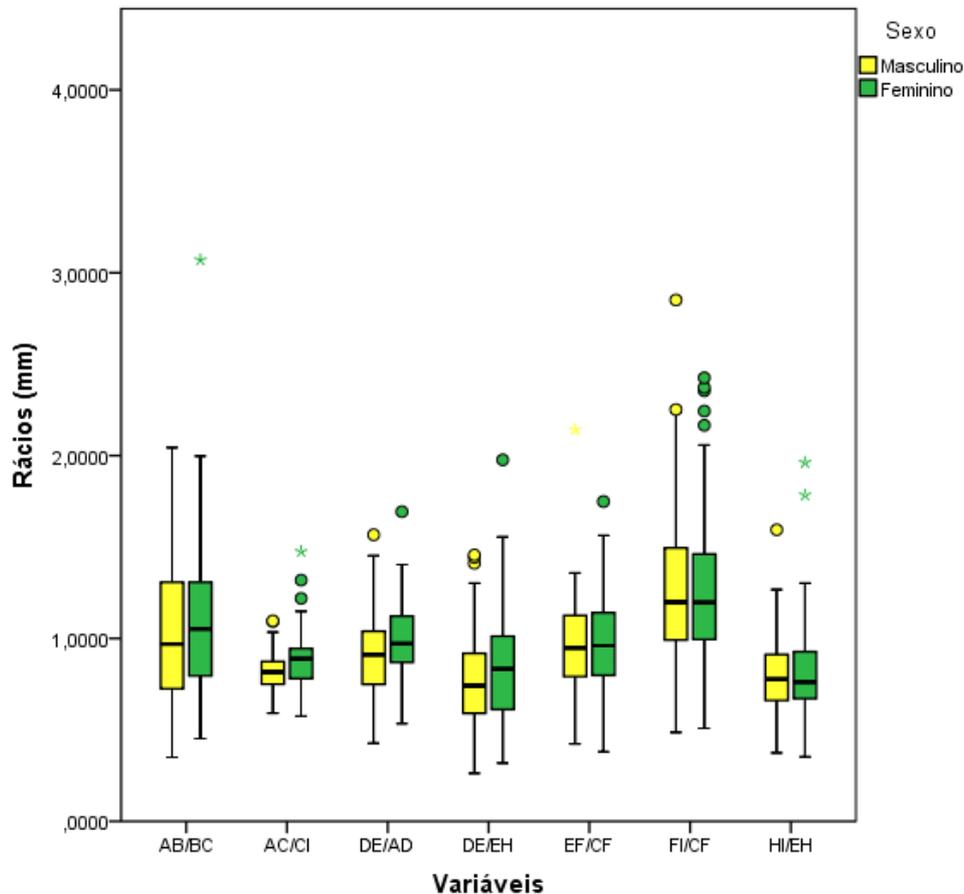


Figura 9: Diagrama em caixa das diferenças entre os rácios obtidos para indivíduos masculinos e femininos. Cada caixa apresenta valores entre 0,60 mm (1º quartil) e 1,48 mm (3º quartil), com as medianas representadas pelas linhas horizontais. As linhas verticais representam a amplitude dos rácios. Os valores atípicos estão representados pelos círculos e asteriscos.

3.3. Percentagens de indivíduos corretamente classificados quanto ao sexo e probabilidades de alocação correta.

As percentagens de indivíduos que foram corretamente classificados para as variáveis quantitativas são apresentadas na Tabela 5. Para estas variáveis não foram encontrados aceitáveis, visto que nenhum percentual foi superior a 70% de exatidão.

Tabela 5: Percentagens de indivíduos corretamente classificados quanto às variáveis quantitativas.

Variáveis	Sexo	Grupo I 61-75 anos			Grupo II 76-97 anos			Total		
		n	N	%	n	N	%	n	N	%
AC/CI	F	5	16	31,2	26	68	38,2	31	84	36,9
	M	10	22	45,4	12	36	33,3	22	58	39,9
	M+F	15	38	39,4	38	104	36,5	53	142	37,3
FI/CF	F	7	16	43,7	40	68	58,8	47	84	55,9
	M	6	22	27,7	18	36	50,0	24	58	41,3
	M+F	13	38	34,2	48	104	46,1	71	142	50,0
AB/BC	F	10	16	62,5	35	68	51,4	45	84	53,5
	M	6	22	27,7	18	36	50,0	24	58	41,3
	M+F	16	38	42,1	56	104	53,8	69	142	46,6
HI/EH	F	8	16	50,0	43	68	63,2	51	84	60,7
	M	11	22	50,0	11	36	30,5	22	58	37,9
	M+F	19	38	50,0	54	104	51,9	73	142	51,4
EF/CF	F	5	16	31,2	35	68	51,4	41	84	48,8
	M	11	22	50,0	17	36	47,2	28	58	48,2
	M+F	16	38	42,1	52	104	50,0	69	142	46,6
DE/AD	F	7	16	43,7	16	68	23,5	39	84	46,4
	M	8	22	36,3	15	36	41,6	23	58	39,6
	M+F	15	38	39,4	31	104	29,8	65	142	45,7
DE/EH	F	9	16	56,2	31	68	45,5	40	84	47,6
	M	5	22	22,7	16	36	44,4	21	58	36,2
	M+F	14	38	36,8	47	104	45,2	61	142	42,9

Os resultados mostram que apenas foram classificados com valores entre 70% e 75% as variáveis qualitativas, descritos na Tabela 6. Os indivíduos femininos, para a variável MRS, atingiram os 75% de indivíduos corretamente classificados. As restantes classificações, mais uma vez, não atingiram valores aceitáveis.

A Tabela 7 apresenta os resultados das percentagens de correta classificação dos indivíduos para as equações propostas por Luna e coautores (2017). Para elas, encontramos dois valores aceitáveis: 77,2% dos indivíduos masculinos do Grupo I e 72,4% dos indivíduos masculinos da amostra total foram

corretamente classificados quanto à regressão logística. Os resultados obtidos através da função discriminante não atingiram o mínimo aceitável de 75%, no entanto, os indivíduos masculinos foram melhores classificados do que os femininos. De uma maneira geral, as equações ofereceram resultados mais fidedignos para os indivíduos masculinos.

Tabela 6: Percentagens de indivíduos corretamente classificados quanto às variáveis qualitativas.

Variáveis	Sexo	Grupo I 61-75 anos			Grupo II 76-97 anos			Total		
		n	N	%	n	N	%	n	N	%
OM	F	10	16	62,5	38	68	55,8	48	84	57,1
	M	6	22	27,2	11	36	30,5	17	58	45,7
	M+F	16	38	42,1	49	104	47,1	65	142	37,3
MRS	F	12	16	75,0	51	68	75,0	63	84	75,0
	M	4	22	18,1	4	36	11,1	8	58	13,8
	M+F	16	38	42,1	55	104	52,8	71	142	50,7

Os valores considerados aceitáveis estão em destaque.

Tabela 7: Percentagens de indivíduos corretamente classificados referente à função discriminante (FD) e à regressão logística (RL).

Variáveis	Sexo	Grupo I 61-75 anos			Grupo II 76-97 anos			Total		
		n	N	%	n	N	%	n	N	%
FD	F	5	16	31,2	19	68	27,9	24	84	28,5
	M	15	22	68,1	22	36	61,1	37	58	63,8
	M+F	20	38	52,6	41	104	39,4	61	142	42,9
RL	F	2	16	12,5	7	68	10,3	9	84	10,7
	M	17	22	77,2	25	36	69,4	42	58	72,4
	M+F	19	38	50,0	32	104	30,7	51	142	35,9

Os valores considerados aceitáveis estão em destaque.

As probabilidades de alocação correta referencialmente às variáveis quantitativas foram todas inferiores a 75% e estão descritas na Tabela 8. No entanto, foram ligeiramente melhores para o Grupo II, uma vez que se observa que em seis das sete variáveis foram classificadas com mais de 60% de

alocação correta, sempre para os indivíduos femininos. Em contrapartida, o Grupo I e a amostra total não apresentaram percentuais superiores a 60% de exatidão.

Tabela 8: Probabilidades de alocação correta quanto às variáveis quantitativas.

Variáveis	Sexo	Grupo I 61-75			Grupo II 76-97			Total		
		n	N	%	n	N	%	n	N	%
AC/CI	F	5	17	29,4	26	50	52,0	31	67	46,2
	M	10	21	47,6	12	54	22,2	22	75	29,3
	M+F	15	38	39,4	38	104	36,5	53	142	37,3
FI/CF	F	7	23	30,4	40	58	68,9	47	81	58,0
	M	6	15	40,0	18	46	39,1	24	61	39,3
	M+F	13	38	34,2	58	104	55,7	71	142	50,0
AB/BC	F	10	26	38,4	35	53	66,0	45	79	56,9
	M	6	12	50,0	18	51	35,9	24	63	38,0
	M+F	16	38	42,1	53	104	50,9	69	142	48,6
HI/EH	F	8	19	42,1	43	68	63,2	51	87	58,6
	M	11	19	57,9	11	36	30,5	22	55	40,0
	M+F	19	38	50,0	54	104	51,9	73	142	51,4
EF/CF	F	6	17	35,3	35	54	64,8	41	71	57,7
	M	11	21	52,4	23	50	46	28	71	39,4
	M+F	17	38	44,7	58	104	55,7	69	142	48,6
DE/AD	F	7	21	33,3	32	53	60,3	39	74	52,7
	M	8	17	47,0	15	51	29,4	23	68	33,8
	M+F	15	38	39,4	47	104	45,1	62	142	43,6
DE/EH	F	9	26	34,6	31	51	60,7	40	77	51,9
	M	5	12	41,6	16	53	30,1	21	65	32,3
	M+F	14	38	36,8	47	104	45,1	61	142	42,9

Os melhores resultados desta tabela estão em destaque.

Relativamente as variáveis qualitativas ocorreu o mesmo que foi observado nas variáveis métricas. Os resultados apresentados na Tabela 9, demonstram o baixo percentual de indivíduos corretamente alocados. Para estas variáveis os indivíduos femininos do Grupo II apresentaram os melhores

resultados com percentagens de correta alocação de 60,3 % para OM e 61,4% para MRS.

Tabela 9: Probabilidades de alocação correta quanto às variáveis qualitativas.

Variáveis	Sexo	Grupo I 61-75			Grupo II 76-97			Total		
		n	N	%	n	N	%	n	N	%
OM	F	10	26	38,4	38	63	60,3	48	89	53,9
	M	6	12	50,0	11	41	26,8	17	53	32,0
	M+F	16	38	42,1	49	104	47,1	65	142	45,7
MRS	F	12	30	40,0	51	83	61,4	63	113	55,7
	M	4	8	50,0	4	21	19,0	8	29	27,5
	M+F	16	38	42,1	55	104	52,8	71	142	50,0

Os melhores resultados desta tabela estão em destaque.

Para as equações testadas, as percentagens de alocação correta dos indivíduos quanto ao sexo foram todas inferiores a 60% de exatidão tanto para os dois grupos, como para a amostra total (Tabela 10).

Tabela 10: Probabilidades de alocação correta quanto à função discriminante (FD) e à regressão logística (RL).

Variáveis	Sexo	Grupo I 61-75			Grupo II 76-97			Total		
		n	N	%	n	N	%	n	N	%
FD	F	5	12	41,6	19	33	57,5	24	45	53,3
	M	15	26	57,7	22	71	30,9	37	97	38,1
	M+F	20	38	52,6	41	104	39,4	61	142	42,9
RL	F	2	7	28,5	7	18	38,8	9	25	36,0
	M	17	31	54,8	25	86	29,0	42	117	35,9
	M+F	19	38	50,0	32	104	30,7	51	142	35,9

3.4. Análise das diferenças entre sexos

Os resultados dos testes estatísticos não paramétricos estão descritos na Tabela 11. Os testes de Mann-Whitney (U) e Kolmogorov-Smirnov (Z) mostraram diferenças significativas para os rácios AC/CI e DE/AD; este último

foi comum entre este trabalho e o de Luna e coautores (2017). A magnitude da associação entre o sexo e as medidas obtidas pelo coeficiente eta (η) foram mais altas para os mesmos rácios, AC/CI e DE/AD, contudo foram mais próximas de 0 do que de 1, o que indica uma baixa magnitude. Por outro lado, quanto ao coeficiente de correlação Pearson (r), todos os valores estão próximos de 0, indicando uma baixa influência das idades à morte nas medidas.

Tabela 11: Resultados dos testes estatísticos Mann-Whitney (U) e Kolmogorov-Smirnov (Z) aplicados para a variância entre as medidas e os sexos, do coeficiente eta (η) para avaliar as magnitudes entre as diferenças e do coeficiente de correlação de Pearson (r) para avaliar a influência da idade à morte para cada variável.

Variáveis	U	P	Z	p	η	r	p
AC/CI	1764	0,005	1,909	0,001	0,216	-0,043	0,613
FI/CF	2414	0,927	0,416	0,995	0,005	0,144	0,088
AB/BC	2197	0,321	0,729	0,663	0,101	0,084	0,322
HI/EH	2435	0,997	0,442	0,990	0,036	-0,184	0,029
EF/CF	2309	0,598	0,618	0,840	0,036	-0,031	0,713
DE/AD	1870	0,019	1,618	0,011	0,190	0,147	0,081
DE/EH	2059	0,118	1,157	0,138	0,136	-0,023	0,790

As diferenças significativas encontradas estão em destaque nesta tabela.

O coeficiente V de Cramer (Tabela 12) relacionou as variáveis morfológicas e o sexo. Os resultados foram baixos, o que demonstra a pouca influência destas variáveis na estimativa sexual. A relação entre as variáveis qualitativas e a idade também foram fracas, dada pelo coeficiente eta (η), ou seja, não houve influência das idades na análise das variáveis morfológicas.

Tabela 12: Resultados dos testes estatísticos aplicados quanto às variáveis morfológicas.

Variáveis	V	p	η
OM	0,138	0,101	0,482
MRS	0,137	0,103	0,579

3.5. Análise das diferenças nas classificações quanto às lateralidades.

Para avaliar a replicabilidade do método em relação a lateralidade recorreu-se ao *ICC* e ao *k* para comparar as medidas das superfícies auriculares de ambos os coxais. A Tabela 13 apresenta estes resultados que, por sua vez, foram baixos para ambos os testes. Logo, a replicabilidade do método em ambos coxais de um mesmo indivíduo, para a maioria dos parâmetros, foi baixa. Porém, para a variável OM o índice de *k* foi de 0,707, sendo, portanto, aceitável.

Tabela 13: Resultados para o *ICC* e *k* para comparar as medidas das lateralidades.

Variáveis	Direito versus esquerdo
	<i>ICC</i>
AC/CI	0,559
FI/CF	0,515
AB/BC	0,486
HI/EH	0,517
EF/CF	0,302
DE/AD	0,501
DE/EH	0,369
FD	0,528
RL	0,581
	<i>k</i>
OM	0,707
MRS	0,394

O melhor resultado desta tabela está em destaque.

A seguir, foram calculadas as percentagens de casos corretamente classificados para ambos os lados. A Tabela 14 apresenta os resultados e encontram-se diferenças quanto à lateralidade na estimativa sexual. Embora a estatística da amostra tenha sido toda feita com os coxais esquerdos destes 64 indivíduos, quando comparados com os direitos percebeu-se que estes alcançaram percentagens mais próximas ou iguais 75 %, para a variável quantitativa AB/BC e para a regressão logística (RL). Ainda para este grupo, os indivíduos femininos obtiveram 72,5% de casos corretamente classificados para a variável morfológica MRS e os indivíduos masculinos obtiveram 70,8% quanto

à função discriminante. Acerca do grupo dos coxais esquerdos apenas dois resultados foram aceitáveis, 77,5% dos indivíduos femininos corretamente classificados pela MRS e 70,8% para indivíduos masculinos pela RL. Relativamente a amostra total (F+M), para cada uma das variáveis, as percentagens sempre foram aproximadas entre os grupos.

Tabela 14: Percentagens de casos corretamente classificados quanto às lateralidades. As percentagens iguais ou superiores a 70% estão assinaladas.

Variáveis	Sexo	Direito			Esquerdo		
		n	N	%	n	N	%
AC/CI	F	20	40	50,0	13	40	32,5
	M	5	24	20,8	11	24	45,8
	F+M	25	64	39,06	24	64	37,5
FI/CF	F	23	40	57,5	24	40	60,0
	M	13	24	54,1	8	24	33,3
	F+M	36	64	56,2	32	64	50,0
AB/BC	F	30	40	75,0	21	40	52,5
	M	9	24	37,5	10	24	41,6
	F+M	39	64	60,9	31	64	48,4
HI/EH	F	23	40	57,5	23	40	57,5
	M	8	24	33,3	11	24	45,8
	F+M	31	64	48,4	34	64	53,1
EF/CF	F	21	40	52,5	18	40	45,0
	M	11	24	45,8	10	24	41,6
	F+M	32	64	50,0	28	64	43,7
DE/AD	F	22	40	55,0	18	40	45,0
	M	9	24	37,5	10	24	41,6
	F+M	31	64	48,4	28	64	43,7
DE/EH	F	21	40	52,5	19	40	47,5
	M	10	24	41,6	10	24	41,6
	F+M	31	64	48,4	29	64	45,3
OM	F	20	40	50,0	21	40	52,5
	M	5	24	20,8	7	24	29,1
	F+M	25	64	39,0	28	64	43,7
MRS	F	29	40	72,5	31	40	77,5
	M	6	24	25,0	4	24	16,6
	F+M	35	64	54,6	35	64	54,6
FD	F	11	40	27,5	13	40	32,5
	M	17	24	70,8	14	24	58,3
	F+M	28	64	43,7	27	64	42,1
RL	F	8	40	20,0	8	40	20,0
	M	18	24	75,0	17	24	70,8
	F+M	26	64	40,6	25	64	39,0

Os melhores resultados desta tabela estão em destaque.

4. Discussão

A estimativa do sexo é considerada um dos parâmetros mais importantes na construção do perfil biológico. Além disso, o sexo impacta inquestionavelmente sobre vários parâmetros do perfil biológico (Messer e Getz, 2020). Sendo assim, é importante que os métodos escolhidos sejam adequados a cada caso e às suas circunstâncias, evitando equívocos na construção do perfil biológico. Ademais, é importante avaliar um método quanto à sua fiabilidade para uma população e para casos isolados, sendo este último, fundamental para a Antropologia Forense (Klepinger, 2006).

Apenas uma combinação de um número ideal de características (ou medidas), avaliadas de acordo com definições precisas, fornece uma redução da subjetividade e permite a replicabilidade das observações e, portanto, uma correta estimativa do sexo (Luna et al., 2017). Além disso, cada método deve ser elaborado sobre a coleta osteológica de sexo conhecido e sua confiabilidade prática testada em amostras independentes.

É importante ressaltar que, por vezes, nos casos forenses não é possível proceder a estimativa sexual pelos métodos mais usuais e recomendados, visto que as regiões ósseas e/ou osso, como por exemplo, outras regiões do coxal, crânio e ossos longos, comumente utilizados, podem estar indisponíveis. Essa por sua vez, pode ser causada por ausência destes, ou podem estar alterados por fatores tafonômicos, patológicos ou ainda por intervenções cirúrgicas. Relativamente aos fatores tafonômicos, a fragilidade, a exumação e o próprio manuseio podem danificar a peça óssea, impossibilitando a aplicação de um determinado método. Nestes cenários, a aplicação de métodos que utilizem fotografias ou imagens configura uma vantagem em questão da preservação do material, porque requerem uma menor, ou menos intensa, manipulação da peça óssea (Cunha, 2017).

Os resultados obtidos pela aplicação do método proposto por Luna e coautores (2017) foram, de forma geral, insatisfatórios para a amostra de indivíduos adultos da CEI/XXI, assim como foi verificado para a população grega, adulta com idade média à morte de 70,1 anos, no entanto Bonczarowska e coautores (2019) só avaliaram as variáveis qualitativas. O método também foi

testado para uma amostra italiana de indivíduos não adultos por Marino e coautores (2020) que, por sua vez, só obtiveram resultados críveis para as variáveis morfológicas. Todavia o método original proposto para indivíduos não adultos (Luna et al. 2017) apresentou resultados promissores, assim como para outras amostras de outras populações de indivíduos não adultos de Portugal e Espanha (Monge Calleja et al. 2020; Luna et al. 2020).

Diferenças estatisticamente significativas foram encontradas para as variáveis AC/CI e DE/AD. As magnitudes destas diferenças dada pelo coeficiente eta (η) foram, como era o esperado, as mais altas da amostra. Porém foram próximas a 0 (0,216 para AC/CI e 0,101 para DE/AD), indicando uma baixa magnitude. Apesar de terem sido encontradas diferenças significativas, não foi possível desenvolver uma nova função discriminante e uma regressão logística segundo estas variáveis adaptadas para adultos idosos, porque as percentagens indivíduos corretamente classificados foram de 37,3% para AC/CI e 45,7% para DE/AD; enquanto as probabilidades de alocação correta, foram 37,3% para AC/CI e 43,6% para DE/AD. Embora as atribuições tenham sido baixas em quase todos os casos, as diferenças observadas serão importantes para avaliar e comparar em trabalhos futuros com amostras de menores idades.

Quanto à função discriminante (FD), os melhores resultados foram para os indivíduos masculinos com idades entre os 61 e 75 anos, uma vez que as percentagens de classificados corretamente e probabilidade de alocação correta foram de 68,1% e 57,7%, respectivamente. Enquanto os resultados para a amostra total foram de 42,9%, contra um valor de 79,41% obtido por Luna e coautores (2017) e 83,33% por Monge Calleja e coautores (2020). Com isso não é recomendado a aplicação do método indivíduos adultos idosos, uma vez que a percentagem de casos corretamente classificados foi inferior a 75%.

As classificações obtidas através da regressão logística (RL) também foram insatisfatórias. O melhor valor obtido para o estudo foi de 77,2% para os indivíduos masculinos com intervalo de idade de 61 a 75 anos. Contudo, os valores das percentagens de casos corretamente classificados foram ainda menores quando comparados aos da função discriminante, sendo apenas de 39,5%. Enquanto Luna e coautores (2017) e Monge Calleja e coautores (2020)

obtiveram percentagens de 88,23% e 79,16%, respectivamente. Sendo assim, os resultados foram pouco fiáveis para a amostra.

O coeficiente de Pearson (r), calculado para verificar se as idades aquando à morte, influenciariam na estimativa sexual, oferece resultados baixos para todos os rácios, explicitando que os dados métricos não foram afetados por este fator, conseqüentemente, não havendo influências significativas do envelhecimento na morfologia da superfície auricular relativamente a aplicação do método. A análise morfológica da superfície auricular foi pouco dimórfica neste estudo. Observou-se que a MRS foi a que apresentou melhores resultados, uma vez que o percentual de indivíduos femininos, com idades de 61 a 75 anos, corretamente classificados foi de 75%. Em contrapartida, os percentuais para a amostra total corretamente classificada e as probabilidades de alocação correta foram de 45,7% para OM e de 50,7% para MRS, não sendo promissores.

O osso coxal é, de fato, dimórfico entre homens e mulheres e um excelente meio para a estimativa sexual, sendo largamente estudado e algumas regiões demonstram ser melhores indicadores de dimorfismo sexual do que outras. O desenvolvimento de métodos para a estimativa sexual utilizando o osso coxal em indivíduos adultos é muito explorado nos cenários da Bioarqueologia e da Antropologia Forense. Todavia, as fiabilidades são variáveis quanto às diversas populações em que são aplicados e/ou desenvolvidos, uma vez que origem geográfica é um importante fator influente (Ubelaker e DeGaglia, 2020). Sendo assim, os caracteres morfológicos propostos para os não adultos por Luna e coautores (2017) foram aplicados em um estudo desenvolvido por Bonczarowska e coautores (2019) para a estimativa sexual em uma amostra de indivíduos idosos, com idade média de 70,1 anos, da população grega. Infelizmente, os resultados foram insatisfatórios, uma vez que todos foram inferiores a 60%, em concordância com os obtidos neste trabalho em indivíduos com uma média de idade de 80,9 anos.

O facto da amostra utilizada por Bonczarowska e coautores (2019) ser de uma população diferente, daquela utilizada para o desenvolvimento do método, pode ser um motivo plausível para os maus resultados obtidos. Este tipo de resultado é comum quando os mesmos métodos são utilizados em

populações distintas. Patriquin e coautores (2003) descreve este problema em seu trabalho para a estimativa sexual, segundo variáveis morfológicas das pélvis, e demonstra que alguns métodos fiáveis para as populações europeias e asiáticas não atingem a mesma fiabilidade para populações africanas.

Neste estudo a população utilizada foi a mesma que nos trabalhos de Luna e coautores (2017) e Monge Calleja e coautores (2020), uma vez que estes foram desenvolvidos em colecções osteológicas portuguesas. Sendo assim a problemática da região geográfica a princípio é desacreditada. Embora a procedência seja a mesma, tanto a colecção utilizada por Luna e coautores (2017) como por Monge Calleja (2020) e coautores, são datadas do fim do século XIX até meados do século XX, enquanto a colecção utilizada neste trabalho é essencialmente constituída por pessoas falecidas em finais do século XX e inícios do século XXI. Essa diferença no intervalo temporal pode ser um fator influenciador para estes resultados. Diferenças seculares demonstraram influenciar na replicabilidade de métodos métricos para estimativa sexual no trabalho de Gonçalves (2014). Este autor utilizou métodos desenvolvidos utilizando o úmero, fêmur e calcâneo, e para a população portuguesa recorrendo à Colecção de Indivíduos Identificados da Universidade de Coimbra, sendo a mesma utilizada por Luna e coautores (2017), e testou em 82 indivíduos mais recentes, exumados do cemitério do Repouso do Prado, Porto, com data à morte entre 1990 e 2005. Os resultados encontrados por este autor demonstram um aumento nas medidas realizadas e o percentual de casos corretamente classificados foram menores do que os trabalhos originais, em concordância com os resultados deste trabalho.

Uma outra hipótese para os resultados encontrados relaciona-se com o fator idade. Lovejoy e coautores (1985) descreveram as alterações morfológicas que a superfície auricular sofre com o envelhecimento e Buckberry e Chamberlain (2002) revisaram esta descrição. Segundo estes autores, para um intervalo etário a partir dos 60 anos a superfície começa a ter uma morfologia não granular e irregular, com ausência de organização transversa. As margens tornam-se irregulares, com degenerações típicas das articulações (Santos, 1995). Estes tipos de alterações podem influenciar na avaliação dos caracteres morfológicos. Contudo, o coeficiente eta (η) foi aplicado para perceber se estes

resultados foram influenciados pela idade à morte. Os baixos valores de η revelam que a idade à morte não influenciou na interpretação das variáveis qualitativas. Quanto às lateralidades, observou-se que, para os 64 indivíduos que apresentaram ambos os coxais com a superfície auricular bem preservada, houve diferenças na estimativa sexual, mas não foram estatisticamente significativas. A replicabilidade das medições das variáveis métricas feitas para ambos os lados foi baixa. No âmbito dos caracteres morfológicos, o OM apresentou um valor de k de 0,707, sendo este replicável. Já o MRS foi de 0,394, sendo este não reprodutível. Contudo, quando foram calculadas as percentagens de indivíduos classificados corretamente para toda a amostra e para ambos os grupos, os valores foram inferiores a 50%, sendo assim, a lateralidade não apresentou diferenças significativas que pudessem influenciar na aplicação do método. Assim, como em Luna e coautores (2017) e Monge Calleja e coautores (2020), a superfície auricular dos coxais direitos, quando o esquerdo estiver ausente ou mal preservados, podem ser considerados nas análises.

Estas variações quanto à lateralidade já foram observadas em outros estudos. Santos (1995) estudou a estimativa da idade à morte utilizando a superfície auricular, aplicando o método descrito por Lovejoy e coautores (1985), e verificou que ossos de um mesmo indivíduo, quando analisados separadamente, foram classificados em estágios de intervalo etário distintos. Uma situação semelhante foi observada neste trabalho, visto que as percentagens foram distintas entre indivíduos utilizando o coxal esquerdo ou direito, mas não significativamente para influenciar os resultados da aplicação do método. As diferenças que foram observadas podem estar associadas aos processos degenerativos articulares que ocorrem com o envelhecimento, como as osteoartroses, e que também podem estar associados aos resultados obtidos por Santos (1995).

Outra hipótese para os resultados terem sido insatisfatórios poderia estar relacionada à inexperiência da mestranda na aplicação do método em questão. Contudo, esta hipótese foi descartada devido aos resultados obtidos a partir do ICC e k , considerados como bom e excelente, entre 0,818 e 0,958 (Laureano e

Botelho, 2012). O %*TEM* reforçou que a autora se apresentou familiarizada com a aplicação do método, uma vez que os resultados estavam dentro do aceitável.

Uma explicação plausível para a errônea classificação dos indivíduos masculinos e femininos pode estar associada ao processo de masculinização, que ocorre paralelamente ao envelhecimento, devido a flutuações hormonais (Tague, 1989). Este processo consiste em indivíduos femininos perderem suas características individualizantes e começarem a aproximar-se de características predominantemente associadas a indivíduos masculinos. A hipótese do dilema obstétrico refere-se à adaptação da morfologia pélvica para o parto deve ser larga e que uma locomoção bípede eficiente requer uma pélvis estreita (Huseynov et al., 2017). Huseynov e coautores (2017) compararam o desenvolvimento ósseo feminino e masculino e observaram que a maior diversidade corresponde a época de maior fertilidade feminina na qual a cintura pélvica está obstetricamente mais adequada ao parto apresentando um canal de parto mais largo, coincidindo com a faixa etária dos 25 a 30 anos. A partir dos 40 anos, quando normalmente inicia-se a menopausa, verifica-se uma diminuição abrupta nos níveis de estrogênio, e a trajetória do desenvolvimento volta a aproximar da masculina e as dimensões obstétricas diminuem. É por isso que a aplicação deste método em indivíduos adultos jovens surge como um aspecto importante que permitirá identificar se esta tendência se mantém, e conseqüentemente é um fator problemático geral da superfície auricular, ou se é mesmo um problema de um padrão identificado apenas em idosos, derivado do referido processo de masculinização.

Os resultados obtidos através das equações e caracteres morfológicos propostos por Luna e coautores (2017) classificam maioritariamente os indivíduos como masculinos, ou seja, indivíduos femininos foram erroneamente classificados como masculinos. Walker (2005) observou este processo quando estimou o sexo pela morfologia da grande chanfradura ciática em indivíduos adultos e obteve resultados em que indivíduos femininos com idade à morte superior aos 50 anos foram tendencialmente classificados como masculinos.

No presente estudo, os resultados obtidos alusivos à regressão logística não demonstraram eficiência. A equação testada foi desenvolvida numa amostra de indivíduos não adultos e considerando as variáveis dimórficas para a mesma,

que não correspondem com as variáveis dimórficas encontradas neste trabalho, sendo esta, uma explicação para a não validação da regressão logística. Todavia, outros autores já desenvolveram regressões lineares para estimativa sexual em indivíduos adultos, referentemente a outras regiões do coxal. O método proposto por Klales e coautores (2012), propõe a utilização de uma equação de regressão logística baseada em caracteres morfológicos como a concavidade sub-púbica, o ramo ísquio-púbico e o arco ventral, e demonstrou ser aplicável satisfatoriamente para a estimativa sexual em indivíduos adultos e idosos de duas coleções, com indivíduos de origens geográficas distintas, como descrito por Selliah e coautores (2020). Além disso, o mesmo método provou ser viável para as populações mexicanas (Gomez-Valdes, 2016) e para os americanos de ancestralidade europeia e sul africana (Kenyhercz, 2017). Logo, além das diferenças relacionadas a idade à morte, aliadas as variações anatômicas entre não adultos e adultos, somadas com as modificações morfológicas que podem acontecer e divergindo as medidas tomadas, podem explicar a inviabilização na aplicação da equação. Outra possibilidade envolve as diferenças temporais seculares entre as amostras, com possíveis discrepâncias derivadas de fatores nutricionais, genéticas, sociais e patológicas que ocorrem ao longo do tempo. É preciso considerar as variações hormonais atribuídas aos fatores anteriormente descritos e como isso reflete em, por exemplo, os processos de masculinização, discutido anteriormente.

De acordo com MacDonald e Hunt (1952) e Vleeming e coautores (2012), citado por Aulds (2019), a articulação sacroilíaca é sinovial, ou seja, é uma articulação cartilaginosa semimóvel. Uma vez que o movimento é restrito, esta poderia potencialmente desenvolver sintomas degenerativos mais pronunciados, como a fusão (Aulds, 2019). A degeneração óssea é um fator importante a ser levado em conta, pois, influencia diretamente a avaliação morfológica, assim como a métrica. O ílion é revestido por uma cartilagem fibrocartilaginosa delgada e o sacro por uma cartilagem hialina mais grossa, o que deixa o lado do ílaco mais vulnerável a qualquer patologia capaz de afetar a articulação (Ribeiro et al., 2003).

Kotěrová (2019) demonstrou que a degeneração óssea influi diretamente na estimativa da idade pelos desgastes articulares em decorrência

de fatores internos e externos (Kotěrová, 2019). Assim como a estimativa da idade, a estimativa sexual também é influenciada pela degeneração óssea resultante de doenças, como a osteoartrose. Estas estão mais associadas a indivíduos mais velhos e tem por consequência alterações morfológicas. Uma vez que o método foi desenvolvido para indivíduos não adultos, estes tipos de degenerações não seriam espectáveis na amostra utilizada por Luna e coautores (2017), podendo isso ser uma causa para a inviabilização do método para esta amostra, uma vez que este fator não precisou ser considerado no desenvolvimento do método. Fatores externos associados às degenerações e consequentemente a inviabilização do método, relacionam-se, por exemplo, com as profissões exercidas por estes indivíduos. Um esforço repetitivo somado com a idade avançada, leva a um desgaste maior das articulações que aceleram o processo degenerativo (Ribeiro et al., 2003). Um exemplo disso é a osteocondrite dissecante, na qual uma condição patológica é desenvolvida no osso subcondral associado ao tecido cartilágneo de uma articulação sinovial por atividade extenuante (Vikatou et al., 2017).

Uma questão que também deve ser ponderada diz a respeito da preservação óssea. A CEI/XXI vem sendo vastamente utilizada em diversas investigações e estudos, o que requer uma intensa manipulação do material ósseo, mesmo com os cuidados de sempre usar luvas durante os estudos, não impede que ligeiras danificações ocorram. Por vezes, tais perdas ósseas não impossibilitam observar a região completa, mas podem prejudicar as medições, interferindo com aplicação do método. Embora a durabilidade e resistência óssea seja elevada, com o passar do tempo, tende a diminuir e o manuseio periódico das peças progride a degradação. A preservação dos indivíduos repercutiu no tamanho da amostra, uma vez que dos 219 indivíduos, apenas 142 apresentavam coxais bem preservados para a aplicação do método.

Como o objetivo deste trabalho foi proceder a estimativa sexual em indivíduos adultos idosos de acordo com a recente metodologia proposta por Luna e coautores (2017), não foram avaliadas as evidências patológicas dos indivíduos da amostra. Uma vez que existem registos das evidências patológicas da maioria dos indivíduos da CEI/XXI (Ferreira et al., 2014, 2020), em uma investigação futura, com esta mesma colecção, recomenda-se avaliar estas

informações e relacioná-las aos resultados obtidos neste trabalho, e ainda tentar adaptar o método às degenerações esperadas.

Para as futuras investigações, os fatores descritos acima devem ser levados em consideração, assim como as variáveis que demonstraram alguma diferença. É necessário estudar as superfícies auriculares para a estimativa sexual em amostras que contenham indivíduos adultos de uma faixa etária mais ampla, contemplando adultos jovens, maduros e idosos, o que permitirá analisar e comparar as várias faixas etárias para localizar as possíveis diferenças existentes.

5. Conclusão

A presente investigação representa um estudo de validação em adultos com idades superiores a 60 anos do método de Luna e coautores (2017), realizado para demonstrar o grau de fiabilidade das variáveis métricas e morfológicas em uma população contemporânea portuguesa. Segundo os resultados obtidos neste trabalho, o método utilizado demonstrou ser pouco eficaz. Logo, para a amostra de indivíduos com idades à morte entre os 61 e 97 anos, a análise da superfície auricular segundo Luna e coautores (2017) não é aconselhável para a estimativa sexual, em nenhuma das vertentes, morfológica e métrica.

Apesar disso, foi demonstrado que existem algumas tendências interessantes para analisar futuramente em relação a diferenças morfológicas e métricas relativamente a essa região óssea, entre homens e mulheres. Dentre as variáveis métricas, alguns dos resultados para DE/AD indicam certo grau de dimorfismo; este rácio mostrou ser muito dimórfico no trabalho de Luna e coautores (2017; 2020) e Monge Calleja e coautores (2020). Por isso, é possível que essa diferenciação seja preservada desde a infância até à idade adulta avançada. No entanto, torna-se menos perceptível com o passar dos anos, segundo os resultados deste trabalho, uma vez que, utilizando esta variável, 43,6% de casos foram corretamente classificados. Um dos melhores resultados obtidos foi para esta mesma variável, para os indivíduos femininos do Grupo II com 60,3% dos casos foram classificados corretamente. Logo, esta variável deveria ser melhor investigada futuramente, em estudos semelhantes a este. A outra variável que demonstrou ser dimórfica foi o rácio AC/CI, contudo apenas 37,3% dos indivíduos corretamente classificados. Neste caso, as classificações dos indivíduos com o intervalo etário de 61 a 75 anos (Grupo I) foram ligeiramente melhores que os mais velhos, sendo as percentagens de 39,4% e 36,5% de exatidão, respectivamente.

A respeito das variáveis qualitativas, OM e MRS, foram ambas mais fiáveis para os indivíduos femininos do Grupo II. Tanto para Luna e coautores (2017), quanto para Marino e coautores (2020) e Bonczarowska e coautores

(2019), as classificações com maiores percentuais foram também para os indivíduos femininos.

Quanto às equações propostas pelo artigo original e disponibilizadas na folha de Excel por Monge Calleja (2020), as probabilidades de correta classificação foram todas inferiores a 60%. Os resultados foram ligeiramente melhores em comparação com a regressão logística, uma vez que o percentual foi de 77,2 % para os indivíduos masculinos do Grupo I e 72,4% para a amostra total.

De uma maneira geral, a vertente morfológica do método demonstrou ser mais confiável para a estimativa sexual da amostra. Sendo assim, é provável que as variações morfológicas que eventualmente estariam presentes nesta região óssea influenciaram nos resultados. E, por isso, é necessária, e recomendável, que novas investigações envolvam adultos mais jovens, com interesse em perceber, se há ou não, uma linearidade na progressão das alterações, para melhor serem avaliadas nos idosos. Pode-se esperar encontrar diferenças dimórficas em indivíduos adultos mais jovens, que sejam semelhantes aquelas encontradas para os juvenis, e dessa forma adaptar o método para ser aplicado nestes grupos com um grau maior de fiabilidade do que o encontrado neste trabalho.

Por último, as variáveis métricas devem ser amplamente investigadas em diferentes faixas etárias de adultos, uma vez que dois rácios foram significativamente distintos neste estudo.

Bibliografia

ABFA – American Board of Forensic Anthropology, Inc. Retirada de: <http://www.theabfa.org/>

Acsádi, G. & Nemeskéri, J. (1970). History of human life span and mortality. *Annales de Démographie Historique*, 36, 377-379.

Ali R. S. & Maclaughlin S. M. (1991). Sex identification from the auricular surface of the adult human ilium. *International Journal of Osteoarcheology*, 1, 57-61.

Aulds, M. N. (2019). *Sacroiliac Joint Fusion in Nulliparous and Parous Females and Males* (Master's Theses, Louisiana State University). Retirada de: https://digitalcommons.lsu.edu/gradschool_theses/4885.

Barnes, J. & Wescott, D. J. (2007). Sex determination of Mississippian skeletal remains from humeral measurements. *The Missouri Archaeologist*, 68, 133-137.

Barros, M. V. G., Reis, R. S., Hallal, P. C., Florindo, A. A. & Júnior, J. C. F. (2012). *Análise de Dados em Saúde*. 3 ed. Londrina, PR, Brasil, Midiograf.

Bass, M. (1987). *Human Osteology, a Laboratory and Field Manual*, 3rd Edition, Columbia: Missouri Archeological Society Publication, EUA.

Berg, G. E., Ta'ala, S. C., Kontanis, E. J., & Leney, S. S. (2007). Measuring the intercondylar shelf angle using radiographs: intra- and inter-observer error tests of reliability. *Journal of Forensic Sciences*, 52(5), 1020-1024.

Blake, K. A. S. (2019). A test of sex estimation in subadults using the elevation of the auricular surface from four samples of known age and sex. *Journal of Forensic Sciences*, 64(4), 1129-1134.

Bonczarowska, J. H., Bonicellia, A., Papadomanolakis, A. & Kraniotia, E. F. (2019). The posterior portion of the ilium as a sex indicator: a validation study. *Forensic Science International*, 294, 216.e1-216.e6.

Bruzek, J. & Murail, P. (2006) Methodology and reliability of sex determination from the skeleton. In Schmitt, A., Cunha, E. & Pinheiro, J. (Eds.), *Forensic Anthropology and Medicine: Complementary Sciences from Recovery to Cause of Death*. (pp. 225-242) Totowa, NJ: Humana Press Inc.

Bruzek, J. (2002). A method for visual determination of sex, using the human hip bone. *American Journal of Physical Anthropology*, 117(2), 157-168.

Bruzek, J., Cunha, E., Dutailly, B., Murail P. & Santos, F. (2017). Validation and reliability of the sex estimation of the human os coxae using freely available DSP2 software for Bioarchaeology and Forensic Anthropology. *American Journal Physical Anthropology*, 164(2), 440-449.

Buck, S. (2011). The evolutionary history of the modern birth mechanism: looking at skeletal and cultural adaptations. *Totem: The University of Western Ontario Journal of Anthropology*, 19(1/7), 81-92.

Buckberry, J. L. & Chamberlain, A. T. (2002). Age estimation from the auricular surface of the ilium: a revised method. *American Journal of Physical Anthropology*, 119, 231-239.

Buckley, H. R. & Whittle, K. (2008). Identifying child abuse in skeletonised subadult remains. In Oxenham, M. (Ed.), *Forensic Approaches to Death, Disaster and Abuse* (pp. 123-132). Sydney: Australian Academic Press.

Buikstra, J. & Ubelaker, D. (1994). *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Proceedings of a seminar at the Field Museum of Natural History. Arkansas, Arkansas Archaeological Survey Research Series 44.

Cattaneo, C. (2007). Forensic anthropology: developments of a classical discipline in the new millennium. *Forensic Science International*, 165, 185-193.

Coelho, J. O. & Curate, F. (2019). CADOES: An interactive machine-learning approach for sex estimation with the pelvis. *Forensic Science International*, 302, 1-8.

Cunha, E. (2001). *A paleopatologia como fator de individualização em Antropologia Forense*. Lição de síntese apresentada no âmbito das provas de Agregação, Coimbra.

Cunha, E. (2014). A Antropologia Forense passo a passo. In Gomes, A. (Ed.), *A Enfermagem Forense* (pp.280-288). Brasil, Lidel.

Cunha, E. (2017). Considerações sobre a Antropologia Forense na atualidade. *Revista Brasileira de Odontologia Legal*, 4(2), 110-117.

Cunha, E. & Cattaneo, C. (2006). Forensic Anthropology and forensic pathology, the state of the art. In A. Schmitt, E. Cunha, J. Pinheiro (Ed.), *Forensic Anthropology and Medicine: Complementary Sciences from Recovery to Cause of Death*, (pp. 39-55). Nova York, Humana Press, Inc.

Cunha, E., Fily, M. L., Clisson, I., Santos, A., Silva, A., Umbelino, C., César, P., Corte-Real, A., Crubézy, E. & Ludes, B. 2000. Children at the convent: comparing historical data, morphology and DNA extracted from ancient tissues for sex diagnosis at Clara-a-Velha (Coimbra, Portugal). *Journal of Archaeological Science*, 27, 949- 952.

Diana, L. M. & Getz, S. M. (2020). Effect of sex misclassification on the skeletal biological profile. In A. R. Klales (Ed.), *Sex Estimation on the Human Skeleton History, Methods and Emerging Techniques* (pp. 53-72). Londres, Elsevier Inc.

DiGangi, E. A. & Moore, M. K. (2013). Application of the scientific method to skeletal biology. In DiGangi, E. A. & Moore, M. K. (Eds.). *Research Methods in Human Skeletal Biology* (pp. 29-59). Oxford, Academic Press.

Dirkmaat, D. C., Cabo L. L., Ousley S. D. & Symes, S. A. (2008). New perspectives in Forensic Anthropology. *American Journal of Physical Anthropology*, 51, 33-52.

Edgar, H. J. H. (2013). Estimation of ancestry using dental morphological characteristics. *Journal of Forensic Sciences*, 58(1), 3-8.

Ferembach, D., Schwidetzky, I. & Stloukal, M. (1980). Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. *Journal of Human Evolution*, 9, 517-549.

Ferreira, M. T., Coelho C., Makhoul C., Navega, D., Gonçalves D., Cunha, E. & Curate, F. (2020). New data about the 21st Century Identified Skeletal Collection (University of Coimbra, Portugal). *International Journal of Legal Medicine*. DOI: 10.1007/s00414-020-02399-6

Ferreira, M. T., Vicente, R., Navega, D., Gonçalves, D., Curate, F., Cunha, E. (2014). A new forensic collection housed at the University of Coimbra, Portugal: The 21st Century Identified Skeletal Collection. *Forensic Science International*, 245, 202.e1-202.e5.

García Mancuso, R., Petrone, S., Salceda, S. A., & González, P. N. (2018). Revisión crítica de la utilización del ilion para el diagnóstico de sexo en restos esqueléticos de individuos subadultos mediante técnicas morfométricas. *Anales de Antropología*, 52(2), 7-22.

Gómez-Valdés, J. A., Garmendia, A. M., García-Barzola, L., Sánchez Mejorada, G., Karam, C., Baraybar, J. P. & Klales, A. R. (2017). Recalibration of the Klales et al. (2012) method of sexing the human innominate for Mexican populations. *American Journal of Physical Anthropology*, 162(3), 600-604.

Gonçalves, D. (2014). Evaluation of the effect of secular changes in the reliability of osteometric methods for the sex estimation of Portuguese individuals. *Cadernos do GEEvH*, 3(1), 53-65.

González, P., Bernal, V. & Pérez, S. (2009). Geometric morphometric approach to sex estimation of human pelvis. *Forensic Science International*, 189, 68-74.

Gray, H. & Carter, H. V. (1918). *Gray's Anatomy (Illustrated With 1247 Coloured Well Drawing Engravings)*. Londres, Arcturus Publishing Ltd.

Hens, S. M. & Belcastro, M. G. (2012). Auricular surface aging: a blind test of the revised method on historic Italians from Sardinia. *Forensic Science International*, 214, 209.e1-209.e5.

Huseynov, A., Zollikofer, C. P. E., Coudyzer, W., Gascho, D., Kellenberger, C., Hinzpeter, R. & Ponce de León, M. S. (2016). Developmental evidence for obstetric adaptation of the human female pelvis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113, 5227-5232.

İşcan, M. Y. & Steyn, M. (2013). *The Human Skeleton in Forensic Medicine*. 3^o ed. Springfield, Charles C. Thomas.

Kenyhercz, M. W., Klales A. R., Stull, K. E., McCormick, A. & Cole, S. J. (2017). Worldwide population variation in pelvic sexual dimorphism: a validation and recalibration of the Klales et al. method. *Forensic Science International*, 277, 259-2e1.

Klales, A. R. (2020). Estimativa do sexo pela morfologia da pelve. In A. R. Klales (Ed.) *Sex Estimation of the Human Skeleton History, Methods and Emerging Techniques* (pp. 75-93). Londres, Elsevier Inc.

Klales, A. R., Ousley, S. D. & Vollner, J. M. (2012). A revised method of sexing the human innominate using Phenice's nonmetric traits and statistical methods. *American Journal of Physical Anthropology*, 149(1), 104-114.

Klepinger, L. L. (2006). *Fundamentals of Forensic Anthropology*. New Jersey, John Wiley & Sons.

Kotěřová, M. A. (2019). *Age-at-death Estimation of the Adult Skeleton: New Approaches to the Evaluation of Senescence Indicators* (Dissertation thesis, Charles University).

Krishan, K., Chatterjee, P., Kanchan, T., Kaur, S., Baryah, N. & Singh, R. (2016). A review of sex estimation techniques during examination of skeletal remains in Forensic Anthropology casework. *Forensic Science International*, 261, 165.e1-165.e8.

Kurki, H. K. (2011). Pelvic dimorphism in relation to body size and body size dimorphism in humans. *Journal of Human Evolution*, 61, 631-643.

Laureano, R. M. S. & Botelho M. C. (2012). *SPSS - O Meu Manual de Consulta Rápida*. Lisboa, Sílabo, LDA.

Lovejoy, C., Meindl, R., Pryzbeck, T. & Mensforth, R. (1985). Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age death. *American Journal of Physical Anthropology*, 68(1), 15-28.

Luna, L. H., Aranda, C. M., Monge Calleja, A. M. & Santos, A. L. (2020). Test of the auricular surface sex estimation method in fetuses and non-adults under 5 years old from the Lisbon and Granada reference collections. *International Journal of Legal Medicine*. DOI: 10.1007/s00414-020-02431-9.

Luna, L. H., Aranda, C. M., & Santos, A. L. (2017). New method for sex prediction using the human non-adult auricular surface of the ilium in the Collection of Identified Skeletons of the University of Coimbra. *International Journal of Osteoarcheology*, 27, 898-911.

MacLaughlin, S. e Bruce, M. (1986). The sciatic notch/acetabular index as a discriminator of sex in European skeletal remains. *Journal of Forensic Sciences*, 31(4), 1380-1390.

Marino, R., Tanganelli, V., Pietrobelli, A. & Belcastro, M. G. (2020). Evaluation of the auricular surface method for subadult sex estimation on Italian modern (19th to 20th century) identified skeletal collections. *American Journal of Physical Anthropology*, 1-12.

Mittler, D. & Sheridan, S. (1992). Sex determination in subadults using auricular surface morphology: a forensic science perspective. *Journal of Forensic Sciences*, 37(4), 1068-1075.

Monge Calleja, A., Aranda, C. M., Santos, A. L. & Luna, L. H. (2020). Evaluation of the auricular surface method for non-adult sex estimation on the Lisbon documented collection. *American Journal of Physical Anthropology*, 172, 500-510.

- Moore, M. K. (2013). Sex estimation and assessment. In DiGangi, E. A. & Moore, M. K. (Eds.), *Research Methods in Human Skeletal Biology* (pp. 91-112). Oxford, Academic Press.
- Murail, P., Bruzek, J., Houët, F. & Cunha, E. (2005). DSP: a probabilistic sex diagnosis tool using worldwide variability in hip bone measurements. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 17, 167-176.
- Murray, K. A. & Murray, T. (1991). A test of the auricular surface aging technique. *Journal of Forensic Sciences*, 36(4), 1162-1169.
- Nishi, K., Saiki, K., Oyamada, J., Okamoto, K., Ogami-Takamura, K., Hasegawa, T., Moriuchi, T.; Sakamoto, J.; Higashi, T., Tsurumoto, T.; Manabe, Y. (2019). Sex-based differences in human sacroiliac joint shape: a three-dimensional morphological analysis of the iliac auricular surface of modern Japanese macerated bones. *Anatomical Science International*, 95, 219-229.
- Novak, L., Schultz, J. J. & McIntyre, M. (2012). Determining sex of the posterior ilium from the Robert J. Terry and William M. Bass collections. *Journal of Forensic Sciences*, 57(5), 1155-1160.
- Osborne D. L., Simmons, T. L. & Nawrocki, S. P. (2004). Reconsidering the auricular surface as an indicator of age at death. *Journal of Forensic Sciences*, 49(5), 905-911.
- Patriquin, M. L., Loth, S. R. & Steyn, M. (2003). Sexually dimorphic pelvic morphology in South African whites and blacks. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*, 53/3, 255-262.
- Perini, T. A., Oliveira G. L., Ornellas, J. S. & Oliveira, F. P. (2005). Technical error of measurement in anthropometry. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11, 86-90.
- Ribeiro, S., Schmidt, A. & van der Wurff, P. (2003). Disfunção sacroilíaca. *Acta Ortopédica Brasileira*, 11(2), 118-125.

Rmoutilová, R., Dupej, J., Velemínská, J. & Bruzek, J. (2017). Geometric morphometric and traditional methods for sex assessment using the posterior ilium. *Legal Medicine*, 26, 52-61.

Rougé-Maillart, C., Vielle, B., Jousset, N., Chappard, D., Telmon, N. & Cunha, E. (2009). Development of a method to estimate skeletal age at death in adults using the acetabulum and the auricular surface on a Portuguese population. *Forensic Science International*, 188, 91-95.

Salceda, S. A., Desántolo, B., García Mancuso, R., Plischuk, M. & Inda, A. M. (2012). The 'Prof. Dr. Rómulo Lambre' Collection: An Argentinian sample of modern skeleton. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*, 63, 275-281.

Santos, A. L. (1995). *Certezas e incertezas sobre a idade a morte*. (Provas de Aptidão Pedagógica e Capacitação Científica, Universidade de Coimbra) Retirado de: <http://hdl.handle.net/10316/89052>.

Santos, A. L. (2019). Un patrimonio particular: la importancia de las colecciones osteológicas identificadas. *Métode Science Studies Journal*, 10, 65-71.

Schaefer, M., Blackberry, S. & Sheuer, L. (2009). *Juvenile Osteology: A Laboratory and Field Manual*. EUA, Elsevier Inc.

Selliah, P., Martino, F., Cummaudo, M., Indra, L., Biehler-Gomez, L., Campobasso, C. P. & Cattaneo, C. (2020). Sex estimation of skeletons in middle and late adulthood: reliability of pelvic morphological traits and long bone metrics on an Italian skeletal collection. *International Journal of Legal Medicine*, 134, 1683-1690.

Steyn, M., Pretorius, E. & Hutten, L. (2004). Geometric morphometric analysis of the greater sciatic notch in South Africans. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*, 54(3), 197-206.

Tague, R. G. (1989). Variation in pelvic size between males and females. *American Journal of Physical Anthropology*, 80, 59-71.

Tersigni-Tarrant, M. T. A. & Langley, N. R. (2017). *Forensic Anthropology in the United States. Past and Present*. In N. R. Langley & M. A. Tersigni-Tarrant (Eds.), *Forensic Anthropology. A Comprehensive Introduction* (pp.1-23). Boca Raton, CRC press.

Ubelaker, D. H. (2014). Osteology reference collections In C. Smith (Ed.), *Encyclopedia of Global Archaeology* (pp. 5632-5641). Nova York, Springer-Verlag.

Ubelaker, D. H., Cordero, Q. R. & Linton, N. F. (2020). Recent research in Forensic Anthropology. *European Journal of Anatomy*, 24(3), 221-227.

Ubelaker, D. H. & DeGaglia, C. M. (2020). Factors of population variation in sex estimation methodology. In A.R. Klales (Ed.) *Sex Estimation of the Human Skeleton History, Methods and Emerging Techniques* (pp. 281-293). Londres, Elsevier Inc.

Valoerdy, M. R. & Hogg, D. A. (1989). Sex differences in the morphology of the auricular surfaces of the human sacroiliac Joint. *Clinical Anatomy*, 2, 63-67.

Verbruggen, S. W. & Nowlan, N. C. (2017). Ontogeny of the human pelvis. *The Anatomical Record*, 300, 643-652.

Vikatou, I., Hoogland, M. L. P. & Waters-Rist, A. L. (2017). Osteochondritis Dissecans of skeletal elements of the foot in a 19th century rural farming community from The Netherlands. *International Journal of Paleopathology*, 19, 53-63.

Walker, P. (2005). Great sciatic notch morphology: sex, age, and population differences. *American Journal of Physical Anthropology*, 127, 385-391.

Weaver, D. S. (1980). Sex differences in the ilia of a known sex and age sample of fetal and infant skeletons. *American Journal of Physical Anthropology*, 52, 191-195.

Weisl, H. (1954). The articular surfaces of the sacro-iliac joint and their relation to the movements of the sacrum. *Acta Anatomica*, 22, 1-14.

Wescott, D. J. (2015). Sexual dimorphism in auricular surface projection and postauricular sulcus morphology. *Journal of Forensic Sciences*, 60(3), 679-685.